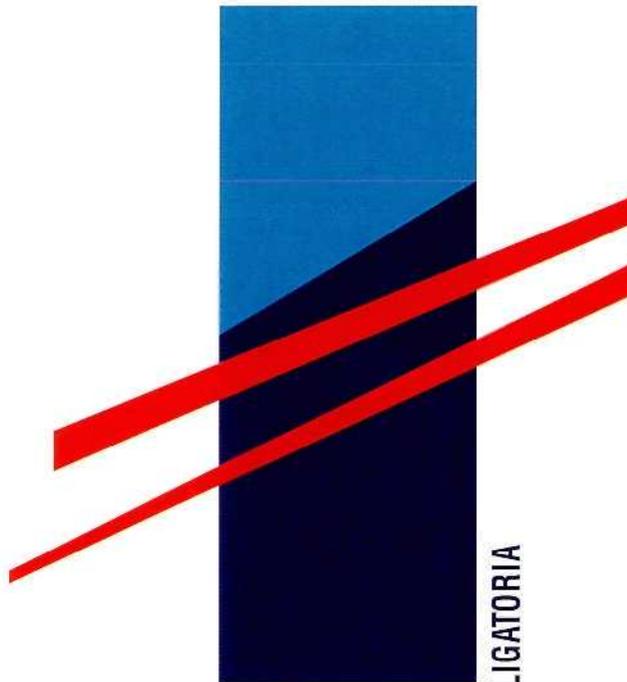


**Guía**

*de*

**RECURSOS DIDÁCTICOS**

**Tecnología**



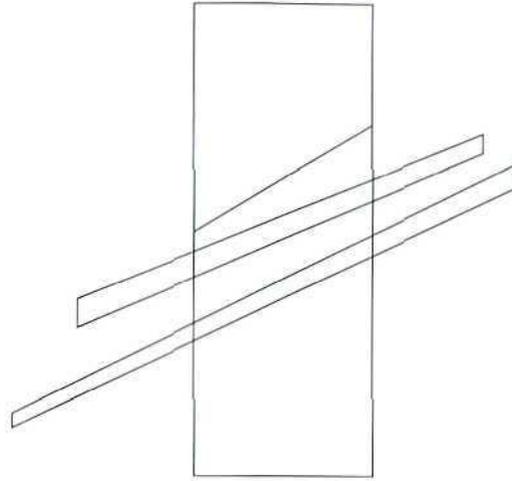
**SECUNDARIA**

**OBLIGATORIA**



Ministerio de Educación y Ciencia





Educación Secundaria Obligatoria

---

## **Tecnología**

Autores:

Luis Balaguer Pintado  
Ildelfonsa Cámara Fernández  
Andrés Ezpeleta Morente  
Fernando Millán García  
Luis Carlos Toledo Pallarés

Coordinación:

Santiago Salvador Polo,  
del Centro de Desarrollo Curricular



*Coordinación de la edición:*  
CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR  
DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES



**Ministerio de Educación y Ciencia**

Secretaría de Estado de Educación

Dirección General de Renovación Pedagógica

Centro de Desarrollo Curricular

Edita: Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica

N. I. P. O.: 176-95-194-7

I. S. B. N.: 84-369-2688-9

Depósito legal: Z-2.455/95

Impresión: Edelvives

---

## PRÓLOGO

*La finalidad de estas **Guías de recursos**, para la Educación Secundaria Obligatoria, es apoyar al profesorado que empieza a impartir las nuevas enseñanzas en los centros que anticipan su implantación. Son materiales concebidos para facilitar el desarrollo del currículo en las diferentes áreas de conocimiento. Con su publicación y distribución, el Ministerio de Educación y Ciencia pretende proporcionar a los profesores y profesoras de los distintos Departamentos Didácticos un instrumento que les ayude a seleccionar y utilizar recursos didácticos para el desarrollo de sus programaciones y, en consecuencia, para el trabajo con los alumnos en el aula.*

*Estas **Guías** no se han elaborado con la pretensión de presentar los recursos existentes de forma exhaustiva; por el contrario, sus autores han procedido a seleccionar aquéllos que pueden resultar de mayor utilidad para el tratamiento de los contenidos de las áreas correspondientes, a lo largo de la etapa. Por ello, los recursos que aparecen en cada Guía están acompañados de comentarios y sugerencias sobre el aprovechamiento didáctico que se puede hacer de ellos.*

*El reto que para los centros educativos supone anticipar la implantación de las nuevas enseñanzas merece no sólo un cumplido reconocimiento, sino también un apoyo decidido por parte del Ministerio que, a través de materiales curriculares y de otras actuaciones paralelas, pretende ayudar al profesorado a desarrollar sus tareas en condiciones adecuadas.*

*El Ministerio valora muy positivamente el trabajo realizado por los autores de estas **Guías de recursos**, que obedecen a una estructura propuesta por el Servicio de Educación Secundaria del Centro de Desarrollo Curricular, y han sido elaboradas en estrecha colaboración con los asesores de*

---

*dicbo Servicio. El Ministerio considera que son instrumentos válidos para el desarrollo de las programaciones de las diferentes áreas. No obstante, son los profesores de las mismas los que tienen la última palabra acerca de su utilidad, en la medida en que les resulten una ayuda eficaz para llevar a cabo su tarea.*

*Es intención del Ministerio realizar un seguimiento sobre el grado de utilidad de estos y otros materiales de apoyo al desarrollo curricular, durante el periodo de implantación anticipada de la Educación Secundaria. En*

*este sentido, las sugerencias o contrapropuestas que el profesorado realice, a partir de su práctica docente, respecto a estas Guías y otros materiales didácticos, serán una ayuda imprescindible para mejorar o completar futuras ediciones y para proporcionar, por tanto, unos materiales de apoyo de mayor calidad a los centros y profesores que en cursos sucesivos se incorporen a la reforma educativa.*

**Miguel Soler Gracia**

DIRECTOR DEL CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR

# ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	9
<b>Criterios para la selección de recursos didácticos</b> .....	13
Las condiciones del profesorado .....	13
Los conocimientos previos de alumnos y alumnas .....	14
Nivel de los contenidos en los dos ciclos de la etapa .....	15
Características de los recursos didácticos .....	15
<b>Materiales escritos para el primer ciclo</b> .....	17
<b>Recursos globales</b> .....	17
Textos escolares .....	17
<i>Localización y resumen de los recursos</i> .....	17
<i>Relación y descripción de los recursos</i> .....	19
Propuestas y experiencias didácticas .....	24
<b>Recursos específicos</b> .....	26
<i>Localización y resumen de los recursos</i> .....	26
<i>Relación y descripción de los recursos</i> .....	26
Proceso de resolución técnica de problemas .....	26
Exploración y comunicación de ideas .....	31
Planificación y realización .....	32
Organización y gestión .....	34
Recursos científicos y técnicos .....	35
Tecnología y sociedad .....	37
Para otros temas de interés .....	39
<b>Materiales escritos para el segundo ciclo</b> .....	43
<b>Recursos globales</b> .....	43
Textos escolares .....	43
<i>Localización y resumen de los recursos</i> .....	43
<i>Relación y descripción de los recursos</i> .....	45

Propuestas y experiencias didácticas.....	48
<i>Localización y resumen de recursos</i> .....	48
<i>Relación y descripción de los recursos</i> .....	48
<b>Recursos específicos</b> .....	52
<i>Localización y resumen de los recursos</i> .....	52
<i>Relación y descripción de los recursos</i> .....	55
Proceso de resolución técnica de problemas.....	55
Exploración y comunicación de ideas.....	59
Planificación y realización .....	60
Organización y gestión .....	63
Recursos científicos y técnicos.....	63
Tecnología y sociedad .....	67
Otros temas de interés.....	71
<b>Recursos audiovisuales</b> .....	73
<i>Localización y resumen de los recursos</i> .....	73
<i>Relación y descripción de los recursos</i> .....	74
<b>Recursos informáticos</b> .....	77
<i>Localización y resumen de los recursos</i> .....	77
<i>Relación y descripción de los recursos</i> .....	78
<b>Recursos técnicos</b> .....	81
<b><i>Dibujo técnico</i></b> .....	82
<b><i>Estudio de mecanismos y máquinas</i></b> .....	82
<i>Relación de modelos para mecanismos y máquinas</i> .....	83
<b><i>Simulación y estudio de circuitos</i></b> .....	84
<i>Relación de modelos y equipos para circuitos</i> .....	84
<b><i>Construcción de modelos y prototipos</i></b> .....	86
<i>Conjuntos de piezas prefabricadas</i> .....	86
<i>Juegos didácticos</i> .....	86
<i>Juguetes didácticos</i> .....	87
<b><i>Materiales comerciales</i></b> .....	88
<b>Cajón de recursos</b> .....	95
<b><i>Detección de conocimientos previos de alumnos y alumnas</i></b> .....	95
<i>Modelo de prueba de evaluación al inicio del primer ciclo</i> .....	97
<i>Utilización de la prueba</i> .....	102
<i>Modelo de prueba de evaluación al inicio del segundo ciclo</i> .....	104
<b><i>Cuaderno del alumno. Una sugerencia de cuaderno organizado</i></b> .....	111

<b>Evaluación de una Unidad didáctica a través de sus indicadores</b> .....	112
<b>Recursos para la organización del aula</b> .....	113
<i>Distribución de espacios y disposición de recursos</i> .....	113
<i>Normas</i> .....	116
<i>Modelo de tablero de herramientas</i> .....	118
<i>Contenedores apilables. Recipientes para almacén</i> .....	118
<i>Sensibilización por la seguridad en el taller</i> .....	121
<b>Recursos prácticos para la construcción: ¿qué se puede hacer con...?, ¿cómo hacer?</b> .....	123
<i>Transmisión (sistema piñón cremallera)</i> .....	123
<i>Alambres para múltiples aplicaciones</i> .....	123
<i>Mejorar el aspecto de piezas de hierro</i> .....	124
<i>Muelles</i> .....	124
<i>Estructuras de tubos de papel</i> .....	125
<i>Moldeo con resina de poliéster</i> .....	126
<b>Bibliografía para el aula</b> .....	127
<b>Anexos</b> .....	129
Anexo 1: <i>Perdidos en la luna</i> .....	130
Anexo 2: <i>Organización de los contenidos del área de Tecnología</i> .....	133
Anexo 3: <i>Ejemplo de microsecuencia de la programación de una Unidad didáctica</i> .....	135
Anexo 4: <i>Materiales y fichas de evaluación</i> .....	136
Anexo 5: <i>Algunas reglas básicas de seguridad en electricidad y electrónica</i> .....	138
Anexo 6: <i>Resumen de costes derivados de los accidentes laborales</i> .....	138
Anexo 7: <i>Riesgos y prevenciones para la seguridad en el uso de herramientas</i> .....	139
Anexo 8: <i>Evaluación de roles en el seno de un grupo</i> .....	140
Anexo 9: <i>Juego de los cuadrados</i> .....	141
Anexo 10: <i>Instrumentos para evaluar al grupo</i> .....	142
Anexo 11: <i>Lista de referencias de fragmentos de obras ajenas</i> .....	145



---

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Tecnología, desde su aparición en el nuevo sistema educativo, significa un importante reto en la tarea de los docentes que la acometen por las diversas circunstancias que se derivan del hecho de que el currículo del área sea, por un lado, una parte nueva de la propuesta educativa y, por otro, una referencia marco a concretar de manera particular en cada caso, según el contexto (centro, alumnos, entorno...) en que va a desarrollarse. Fundamentalmente, para una buena parte del profesorado, constituye una gran novedad por su contenido y su metodología. Por otro lado, llevar adelante la actividad de clase significa disponer de mucha información y manejar una gran variedad de aspectos, o al menos conocer su existencia y tener un cierto control o acceso a ellos.

Frente a la situación que generan estos factores, no existe ninguna solución disponible de manera inmediata que dé respuesta a las distintas necesidades. No existe un vademécum o compendio (textos, publicaciones, etc.) que reúna la suficiente información técnica y didáctica como para hacer posible un trabajo docente cómodo, estructurado y con garantía de acierto. Incluso en caso de que lo hubiera, sería difícil que resultara completamente generalizable en los diferentes lugares en que se enseñe la Tecnología.

Sin embargo, existen sobrados recursos para salvar las carencias personales con las que cada profesor o profesora se encuentre a la hora de preparar e impartir sus clases. La dificultad está, en todo caso, en seleccionarlos y quizás en aplicarlos de manera satisfactoria. La bibliografía y los recursos materiales que se relacionan exhaustivamente, aunque seleccionados, y que se comentan en la «Guía Documental y de Recursos» del libro *Tecnología* («Materiales para la Reforma. Educación Secundaria Obligatoria»),

son una clara muestra de las posibilidades disponibles, pero no terminan de hacer fácil la tarea; en unos casos por las dudas que al lector le quedan sobre el rendimiento que puede extraer de dichos recursos, en otros por la delimitación y uso que conviene hacer de la información que ofrecen o de la misma disponibilidad de los mismos.

Como es natural, preparar el trabajo de clase nos lleva a plantearnos una serie de preguntas para las que precisamos con mayor o menor premura una respuesta: ¿cuándo introducir los contenidos?, ¿dónde encontrarlos?, ¿qué soporte utilizar para presentarlos y transmitirlos?, ¿de qué manera hacerlo?, ¿con qué recursos?, ¿hasta dónde llegar?...

El presente documento tiene la intención de proponer respuestas a algunas de estas preguntas, aportando referencias concretas y útiles para la mayoría de quienes puedan hacer uso de él, y entrando en un nivel de descripción que pueda ser válido a diferentes intereses. Nuestra intención es que, en su contenido, el lector pueda encontrar referencias relativas a la localización de informaciones en libros o revistas que le ayuden a seleccionar párrafos o imágenes con las que hacer más fácil la presentación de un determinado contenido, o bien datos sobre un recurso didáctico o material interesantes y, en general, opciones útiles para el conjunto de la actividad en el aula.

El uso de esta *Guía* tiene sentido a partir de la **programación que cada profesor o profesora haya elaborado**, recurriendo a las informaciones que se refieran a los contenidos que van a impartir en las diferentes actividades de esa programación. Otros usos derivados de esta estructura y su contenido pueden ser igualmente útiles para el profesor o profesora. Así, por ejemplo, puede facilitarle la catalogación de los documentos de trabajo que pudiera llegar a recopilar y archivar, o bien disponer por grupos las referencias bibliográficas relacionadas con diferentes temas para su posible mención a los alumnos ante la necesidad de buscar información.

La finalidad de esta *Guía* no es otra, pues, que la de facilitar información lo más detallada posible sobre recursos útiles para el trabajo en el aula. No puede decirse que

con ello estén cubiertas todas las expectativas por las que sus posibles usuarios recurran a ella, pero sí en buena medida, y deseamos que sirva de arranque para que cada uno pueda alcanzarlas de manera autónoma. Por último, cabe decir que al contenido de estas páginas pueden añadirse otras muchas informaciones útiles que a nosotros se nos escapan y que surgen del contacto entre compañeros y compañeras de Departamento o de otros centros, por lo que animamos desde aquí a establecer intercambios de experiencias profesionales que tanto pueden enriquecer y facilitar el trabajo diario a cada uno de nosotros.

## Estructura de la *Guía*

El documento presenta una estructura por apartados correspondientes a distintos tipos de recursos. Las descripciones de cada uno de ellos se han hecho tomando como principal referencia los contenidos del área en la etapa. En algún caso, se recogen recursos para otros temas de interés no directamente relacionados con contenidos del currículo y para aspectos relativos a la evaluación.

Los recursos sobre **materiales escritos** se exponen en dos subapartados correspondientes a cada uno de los ciclos de la etapa, tanto por su mayor número como por su especificidad frente a otros recursos; los restantes aparecen sin esa diferenciación, aunque incluyen las indicaciones necesarias relativas al ciclo o curso para el que se recomiendan. En el caso de aquellos libros que tienen interés para toda la etapa se han incluido sus reseñas en el apartado correspondiente de primer ciclo, con una indicación de tal circunstancia. Entre los recursos escritos para cada ciclo se hacen dos grupos: como *recursos globales* se recogen aquellos materiales que por su carácter podrían denominarse textos escolares, que incluyen una gran variedad de contenidos, y los que plantean propuestas didácticas y experiencias escolares directas. Separadamente, se recogen como *recursos específicos* libros o revistas cuya temática está más centrada en un determinado tipo de contenidos. En tanto que los recursos globales se relacionan atendiendo a un

orden alfabético de autores, los recursos específicos aparecen en relación al bloque de contenidos en el que se centra fundamentalmente la temática que tratan.

Para facilitar la localización de los distintos temas que interesen se presentan, en las páginas que preceden a aquéllos, una o más tablas resumen, cuya interpretación se expone junto a ellas. En correspondencia con los términos que se usan como entrada en estas tablas, se presentan, en las páginas siguientes, referencias y descripciones de los libros y publicaciones que son de interés para aquellos contenidos o grupo de contenidos a que hacen alusión dichos términos, reuniendo información relativa a: datos completos de referencia; una descripción de dicho recurso, sobre su contenido, su estilo, extensión, utilidad, dificultad, etc., y comentarios y sugerencias para su aprovechamiento didáctico.

En algunos casos se incluye el mismo recurso en las referencias de los dos ciclos de la etapa, si bien con diferente contenido descriptivo. Ello se propone para que puedan hacerse las oportunas adaptaciones a uno y otro ciclo,

o a que existen elementos aislados que pueden ubicarse claramente en el primero o segundo ciclo.

Los restantes apartados corresponden a estos otros recursos: **audiovisuales, informáticos, técnicos** y un último apartado que hemos denominado **cajón de recursos**, que recoge aspectos de tipo práctico, como actividades, experiencias, sugerencias de construcción, etc. Muchos de estos recursos son globales para la etapa, en tanto que otros son más propios de uno u otro de los dos ciclos. En la medida en que se ve necesario se especifica esta circunstancia, tanto en la descripción de cada recurso o conjunto de recursos como en las correspondientes tablas resumen.

Por último, es necesario añadir que están apareciendo y van a aparecer muchas novedades en lo que se refiere a recursos para el área de Tecnología, especialmente en relación con los apartados de «Textos escolares». Lógicamente, no aparecen en esta *Guía* dado el momento en que se termina, pero emplazamos al profesorado a que las conozca, revise, valore y utilice en sus aulas si las considera apropiadas.



---

## CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS

Expuesto ya el propósito de esta *Guía*, resulta necesario considerar los criterios mediante los cuales se ha llevado a cabo la selección e inclusión de recursos en estas páginas. De un lado, dichos criterios deben atender a las características de los materiales en sí mismos, y de otro a las personas a quienes van dirigidos, tanto los profesores y profesoras por el uso que pueden hacer de ellos, como los alumnos y alumnas en quienes tendrán efecto tales acciones. De acuerdo con esto se han tenido en cuenta una serie de criterios que se describen en cuatro apartados, atendiendo a las condiciones del profesorado, a los conocimientos previos, al nivel de contenidos en los ciclos y a las características específicas de los recursos.

### Las condiciones del profesorado

La nueva ley de educación define un marco en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria del que se derivan una serie de condiciones para el desarrollo del trabajo docente. Las características de la etapa, los principios psicopedagógicos en que se sustenta el aprendizaje en la misma o los fundamentos de la teoría y la práctica curricular, son algunos de los aspectos que configuran dichas condiciones. Pero también las competencias en las áreas curriculares suponen determinados requisitos en el profesorado en cuanto a los



conocimientos propios y la práctica didáctica. Frente a esta situación, el profesorado que puede impartir Tecnología en la Educación Secundaria Obligatoria tiene puntos de partida tan variados como los que puedan derivarse de su formación y experiencia previas.

Atendiendo a estas cuestiones han de preverse acciones que faciliten el trabajo del profesorado a las que, en una pequeña medida, esta *Guía* puede aportar alguna ayuda en el contexto de lo específicamente curricular. Así, la consideración de los contenidos propios del área como patrón de la estructura con que se presenta este documento y las puntuales orientaciones de carácter metodológico que se sugieren para su tratamiento, aportan alguna respuesta a las posibles necesidades;

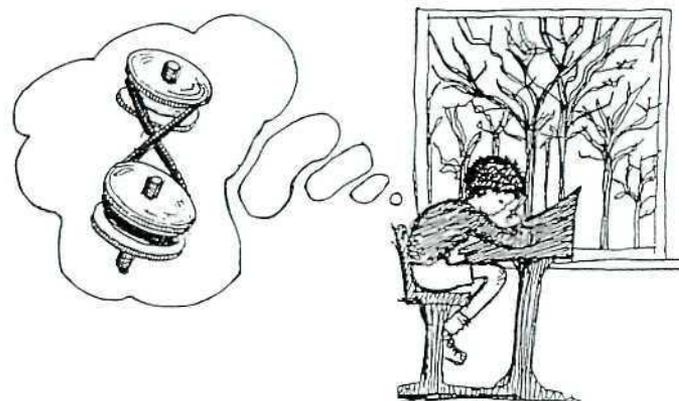
Los materiales seleccionados pueden resultar en muchos casos muy simples para el profesor o profesora, teniendo en cuenta su posible formación especializada, pero también pueden mostrar aspectos desconocidos para algunos, precisamente por esa misma especialización. Así, no es conveniente en ningún caso que la separación hecha de los recursos escritos para los dos ciclos sea considerada como de exclusión y debe tenerse presente la posibilidad de que, para algunas personas y en algunas situaciones, muchos de los recursos sean utilizables en ambos ciclos. Por esta razón, al final de algunos subapartados sobre materiales escritos encuadrados en el primer ciclo, se hace relación de otros incluidos y descritos en el segundo ciclo para su posible consideración. Del mismo modo, en el caso de profesoras y profesores que imparten el segundo ciclo, es recomendable tener presentes los materiales señalados para el primer ciclo, con mayor razón si sus alumnos no han tenido Tecnología con anterioridad.

## Los conocimientos previos de alumnos y alumnas

Aparte de la mayor o menor información que los diferentes recursos puedan aportar al conjunto del profesorado,

es preciso partir de que su destino último es mejorar las condiciones de enseñanza y aprendizaje de los alumnos.

Antes de plantearse qué contenidos proponer para su aprendizaje en cada ciclo es preciso conocer el punto de partida, tener la referencia de los conocimientos previos. De alguna forma hay que preguntarse qué saben los alumnos y alumnas sobre temas que sirven de apoyo a los nuevos aprendizajes que deben adquirir en Tecnología.



En la etapa anterior, las diversas áreas curriculares han ido incorporando conocimientos y desarrollando capacidades hasta constituir una base global de saberes en la que deben apoyarse los aprendizajes posteriores. Conceptos, procedimientos y actitudes de todo tipo deben tener una continuidad y un crecimiento en la nueva etapa en nuevas áreas de conocimiento. Si en algunas de estas áreas existen fuertes conexiones con la etapa anterior, en Tecnología sólo ciertas habilidades manuales, o los trazos iniciados en el área de Conocimiento del Medio, o esporádicas incursiones en el campo de la Pretecnología, han podido servir para iniciar a los alumnos en el contacto con los temas que se propone desarrollar más disciplinadamente la Tecnología. Así pues, no es fácil presuponer unos conocimientos previos consistentes en los alumnos, pero no deben dejarse de lado un buen número de capacidades generales y vivencias

personales así como la influencia, ciertamente considerable, del contexto en que se desarrolla la vida de nuestros adolescentes, tan diferente al que hemos podido conocer los adultos en nuestra infancia o adolescencia.

Con todo, el área plantea tales novedades que, en general, es conveniente partir de un modelo común en el que las referencias previas son muy escasas o a las que es preciso reconducir o adaptar al contexto del área, y en el que la construcción de aprendizajes arranque desde acciones casi iniciales. De esta forma, en esta *Guía* se proponen recursos cuya paulatina y secuenciada utilización en el aula no cree distorsiones ni lagunas para la elaboración de los nuevos aprendizajes.

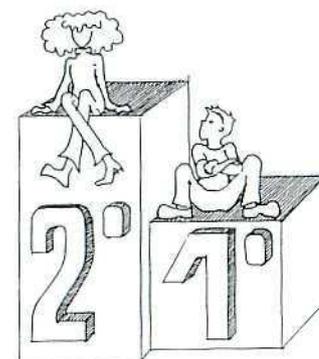
En el apartado «Cajón de recursos» se incluyen dos modelos de actividad de detección de conocimientos previos, uno para cada ciclo, y las condiciones y orientaciones para su posible utilización.

## Nivel de los contenidos en los dos ciclos de la etapa

Una vez vistos algunos matices de la incidencia de los conocimientos previos de los alumnos en la selección de recursos, queda un segundo aspecto relacionado con ellos referido al nivel de los contenidos que deben aprender los alumnos en cada ciclo. Tal y como se plantea en la introducción, las diferentes referencias a posibles recursos responden a una distribución de contenidos en la que se ha tenido en cuenta el conjunto de los bloques del currículo por un lado y, por otro, los criterios con los que se han elaborado las propuestas de secuencia publicadas por el M.E.C.<sup>1</sup>

1. Resolución de 5 de marzo de 1992 (B.O.E. del 25-III-92), y BAIGORRI LÓPEZ, J., y TORRES BARCELINO, E. (1993). *Propuesta de secuencia. Tecnología*. Madrid: M.E.C. / Editorial Escuela Española.

La no inclusión de concreciones, propia de los proyectos curriculares de centro, y la conveniencia de no repetir los contenidos del currículo a los que hagan alusión directa las descripciones de los distintos recursos se ha tratado de resolver adoptando unos términos, en su mayoría breves, que caractericen distintos aspectos de los bloques de contenidos del área y a la vez resulten próximos a la mayoría de los lectores de esta *Guía*. Estos términos presentan expresiones algo distintas, aunque bastante correlativas, para cada ciclo en función del matiz y amplitud que adquieren los contenidos en cada uno de ellos. Estos matices de nivel son, por tanto, un criterio tenido en cuenta en la selección de recursos.



## Características de los recursos didácticos

Determinar criterios para la selección de recursos utilizables significa tener en cuenta las intenciones generales de esta *Guía*. Inicialmente podrían mencionarse cuatro: existencia comercial, utilidad, calidad, y coste. Sin embargo, hay aspectos de estos criterios y otras razones, ligadas o no a ellos, a las que obedece dicha selección y que conviene explicitar de manera clara.

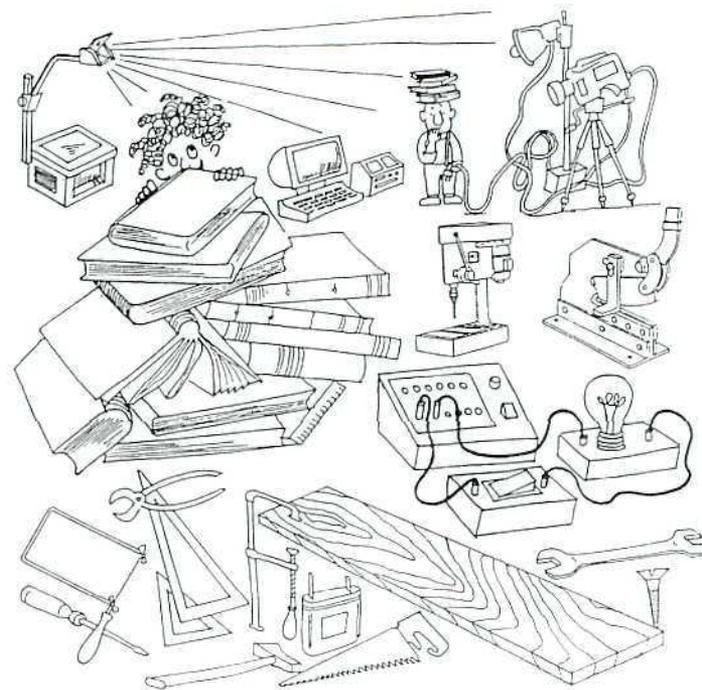
La **accesibilidad** de los recursos es el primer criterio a considerar. Existen determinados materiales calificables como muy interesantes, pero con una disponibilidad dudosa o difícil marcada por agotamiento de ediciones. Por ello resulta necesario ceñir las referencias a aquellos materiales que teóricamente son de fácil acceso.

La **presentación y tratamiento de contenidos**, y en general de los temas presentes en un determinado recurso,

es un criterio de alguna manera redundante con los mencionados en los dos subapartados anteriores. Con este criterio se pretende tener en cuenta aspectos diversos, todos ellos importantes:

- Los temas que traten un determinado recurso deben reunir un *nivel de dificultad* asequible a las capacidades de los alumnos.
- Deben estar tratados con el suficiente *rigor*, que podríamos considerar como intermedio para tener una entidad acorde con los propósitos del área y a las necesidades del profesor o profesora que los deberá adaptar a las necesidades de sus alumnos.
- El *atractivo gráfico* es en algunos casos un factor importante a considerar, siempre unido a su efectividad para transmitir una determinada información.
- La *amenidad de texto* y la *claridad expositiva*, frente a otras opciones con desarrollo más farragoso, facilita la lectura e interpretación de la información que contenga.
- La *utilidad práctica*, marcada a veces por su interés para presentación de imágenes o gráficos mediante transparencias fácilmente realizables, o por la variedad de «trucos» o sugerencias, refuerzan la decisión de incluirlos, aún en contra de otros factores menos favorables.

Otro criterio surge de contrapesar cuestiones tales como si es mejor disponer de **cantidad y variedad** de recursos de todo tipo, o un número limitado aunque suficiente para trabajar una amplia gama de contenidos. La primera opción posibilita la inclusión de algunos recursos muy específicos difícilmente sustituibles, con el consiguiente incremento del costo, lo que requiere adoptar decisiones que sobrepasan las intenciones de esta *Guía* y que deben ser finalmente valorados en cada situación particular. Ambas opciones han orientado en algún caso la inclusión o no de algunos recursos. En este sentido es necesario considerar la versatilidad de los recursos: la posibilidad de que un mismo recurso, fundamentalmente un libro, recoja informacio-



nes de interés para trabajar muchos y variados contenidos es un factor importante.

A los criterios anteriores, aplicados a los diferentes tipos de recursos, se suman otros directamente referidos a los materiales de tipo instrumental, manipulativo o de experimentación. Son en concreto estos dos:

- La *consistencia y calidad* material de sus elementos y componentes, capaz de soportar con éxito un uso frecuente y, a veces, no demasiado cuidadoso.
- La *facilidad y multiplicidad de uso*, que permita su utilización en diferentes situaciones, su fácil «intercambiabilidad» y su recuperación en la mayoría de los casos.

---

## MATERIALES ESCRITOS PARA EL PRIMER CICLO

---

## RECURSOS GLOBALES

---



De acuerdo con la estructura citada en la introducción se recogen aquí aquellos materiales que por su carácter podrían denominarse *textos escolares*, con gran variedad de contenidos de los diferentes bloques de contenido del área, y los que plantean propuestas y/o experiencias didácticas escolares en torno a las cuales se trabajan contenidos igualmente de diferentes bloques.

### Textos escolares

#### Localización y resumen de los recursos

---

Esta tabla muestra una *síntesis de los aspectos más relevantes del contenido* de estos recursos en relación con las posibilidades de trabajar los contenidos del área. Cualquier casilla sombreada indica que el libro cuyo título aparece en la línea superior (abscisa) trata aspectos de contenidos relacionados con el apartado y bloque de la casilla de la columna de la izquierda, *sin matizar el grado de relación*. (véase página siguiente).

Al pie de la tabla aparece la página en la que se reseña el correspondiente libro.

**Tabla 1:** Localización y resumen de recursos globales sobre textos escolares para el primer ciclo.

BLOQUE	LIBROS APARTADOS	<i>Descubriendo operadores</i>	<i>Diseño y Tecnología</i>	<i>Tecnología I (Edelvives)</i>	<i>Tecnología II (Edelvives)</i>	<i>Tecnología III (Edelvives)</i>	<i>En acción Tecnología 1</i>	<i>En acción Tecnología 2</i>	<i>En acción Tecnología 3</i>	<i>Manual práctico de tecnologías</i>	<i>Tecnología I Estructuras y</i>
		1	Método de trabajo								
Configuración global y Análisis objetos											
2	Modos de representación. Vocabulario técnico										
3	Planificación										
	Herramientas										
	Procedimientos constructivos										
4	Organización y gestión										
5	Estructuras										
	Materiales										
	Operadores mecánicos										
	Operadores eléctricos										
	Instrumentos de medida										
6	Inventos, innovación, impacto tecnológico										
	Evolución de los objetos										
<i>Página para consultar</i>		19	19	20	20	20	22	22	22	25	25

## Relación y descripción de los recursos

Los libros de los que a continuación se hace una descripción pormenorizada responden en buena medida a muchas de las expectativas que sobre el tratamiento del área pueden hacerse los profesores y profesoras del primer ciclo. Algunos proceden de la Tecnología del Ciclo Superior de E.G.B. o Pretecnología, mientras otros son de reciente aparición como resultado de los proyectos curriculares desarrollados por las empresas editoriales para la Educación Secundaria Obligatoria.

Los mayores o menores aciertos de unos u otros de sus autores no son asunto del que debamos emitir opinión en ningún caso, pero sí es cometido de este documento mostrar los aspectos más interesantes que recogen con objeto de facilitar la labor del profesor o profesora en su clase. Con esa doble intención se han desarrollado las páginas que siguen, como el resto del documento.

■ AGEDO, Gervasio. (1993). *Descubriendo operadores tecnológicos. Manual de Tecnología de E.S.O. 1.º*. Barcelona: Octaedro.

A través de una serie de unidades con similar estructura, este manual, propuesto para el primer curso del ciclo, plantea un recorrido por distintos contenidos del área que va incorporando a diferentes propuestas de trabajo. Con la primera de ellas recoge una síntesis del **proceso tecnológico** con descripciones muy sencillas del significado de cada una de sus fases.

Sin entrar en aspectos relativos a la representación gráfica, presenta muchos dibujos de los que, por imitación, cabe esperarse un proceder elemental en ese terreno por parte de los alumnos, suficiente quizá para las necesidades del nivel, para la expresión de las ideas relacionadas con las propuestas.

Las actividades y contenidos se centran fundamentalmente en el diseño y construcción de elementos de estruc-

turas y mecanismos simples y en los conceptos y procedimientos ligados a su desarrollo, a la vez que se van ligando al entorno tecnológico. Para la mayoría de ellos se describen de forma gráfica los procedimientos constructivos para hacer los diferentes operadores.

En distintos lugares se hace repaso del vocabulario específico que aparece a lo largo de páginas anteriores o se propone la investigación del significado de otros términos relacionados con aquél.

La atención a los materiales y herramientas se limita a las estrictamente necesarias para el desarrollo de las actividades y recoge en cada caso las precauciones necesarias a observar para su uso y conservación.

■ GARRATT, James. (1993). *Diseño y Tecnología*. Madrid: Akal.

Texto que recoge en su contenido un planteamiento variado y ambicioso de contenidos propios del área. Aunque por su extensión y tratamiento es esencialmente útil para el segundo ciclo, tiene bastantes aspectos aprovechables para el primer ciclo.

La información acerca de las **etapas del proceso de diseño** (pp. 10-23) contempla todos los aspectos que han de tenerse en cuenta de modo detallado, con un lenguaje claro y comprensible, y puede ser usada por los alumnos y alumnas de primer ciclo, con algunas modificaciones o simplificaciones por parte del profesorado. La página 41, con las conclusiones del capítulo, resume la información sobre estética, que se presta entre otros usos a una lectura comentada en el ámbito del grupo-clase.

En las páginas 260 y ss. se describen las principales *operaciones mecánicas* que pueden realizarse sin el concurso de máquinas-herramientas, como por ejemplo: trazado, aserrado, limado, cizallamiento o corte, doblado, taladrado... con diversos materiales como metal, madera, plástico. Su utilidad viene determinada por el hecho de que cualquiera de las operaciones descritas lleva emparejada las

*normas más elementales de uso y seguridad* de manejo, posiblemente suficientes y adecuadas para su conocimiento y aplicación por los alumnos.

La información acerca de los *procedimientos de fabricación manuales* en conjunto, por la profusión de ilustraciones ejemplificadas, resulta muy asequible al nivel de los alumnos. Trazado, aserrado, limado, corte-cizallado, taladrado, cepillado, doblado y uniones pegadas y soldadas, acabados; lijado, tinte y lacado, (pp. 260-276). Una parte del tratamiento de estos contenidos puede trasladarse directamente en el primer ciclo en aplicaciones de actividades del alumno, otra, referida a procedimientos mecánicos de fabricación, servirá para el conocimiento o recordatorio básico para el profesor.

El tratamiento de los contenidos de *estructuras* que hace el autor es muy adecuado para primero y segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria con gran profusión de imágenes, explicaciones, sencillos cálculos y baterías de preguntas. Contenidos relacionados con estructuras simples y compuestas, vigas, esfuerzos... se encuentran en las páginas 50-73. Puede resultar de interés para que el profesor obtenga documentación puntual o sugerencia de actividades.

De un modo muy gráfico e intuitivo el autor describe las *propiedades físicas de los materiales* (pp. 200-209): resistencia, dureza, fragilidad, etc. De forma análoga trata los metales y materiales más usuales; maderas (226-243) y plásticos (244-259). Puede usarse como consulta por los alumnos o para que el profesor obtenga la información para elaborar documentación gráfica y de proyección.

Con una excelente representación gráfica y fácil comprensión (no debe atenderse a los cálculos elementales) se recogen un gran número de *mecanismos y operadores* (pp. 74-105): poleas y correas, palancas y mecanismos articulados, y otros, constituyendo un buen material para que el profesor pueda elaborar la documentación específica para cada actividad concreta e incluso preparar transparencias para retroproyector.

En la misma línea expositiva, clara y muy gráfica, del resto del libro, se presentan en fácil comprensión los *con-*

*ceptos básicos de electricidad* (pp. 112-125): tensión, intensidad y resistencia; agrupamiento de pilas y resistencias; circuito eléctrico; interruptores, conmutadores.

■ GÓMEZ, Luis, *et al.*

- (1991). *Tecnología I*. Zaragoza: Edelvives.
- (1987). *Tecnología II*. Zaragoza: Edelvives.
- (1992). *Tecnología III*. Zaragoza: Edelvives.

Los tres libros de esta serie responden al currículo de la Tecnología en el ciclo superior de la E.G.B. y son interesantes para el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria como **fuentes de recursos para el trabajo del profesorado** en este ciclo y para el aprendizaje de los alumnos.

Las normas y consejos de trabajo señalados al principio del primer volumen permiten generar *hábitos de trabajo ordenado*, así como facilitar el desarrollo del proceso de trabajo y mejorar las relaciones con el grupo.

Recursos sobre «Conceptos y trazados geométricos», muy completos y presentados de forma adecuada al nivel de los alumnos del ciclo, aparecen a lo largo de los tres volúmenes, así como información sobre áreas, desarrollo y construcción de volúmenes sencillos, perspectivas lineales; la planta, perfil y alzado. Esta información debe ser tomada en muchos casos como elemento auxiliar para el trabajo de los alumnos en el desarrollo de determinados proyectos en que resulte necesario.

En diversas páginas hay *vocabulario básico* relacionado con la tecnología. El cuaderno del alumno puede ser un buen instrumento para ir recogiendo términos que vayan apareciendo a lo largo de la clase. Esto hará más fácil enriquecer su vocabulario y generar la disposición a utilizar los términos adecuados que designan los objetos, materiales e instrumentos.

A lo largo de los tres libros, los autores presentan diferentes propuestas de trabajo, unas sin desarrollar y otras totalmente desarrolladas, para la realización de diversos artefactos y utensilios, que están directamente relacionadas

con diferentes aspectos técnicos o científicos, tanto en el plano de conocimientos básicos como de operadores y recursos constructivos. Pueden constituirse como una buena fuente de información para este ciclo.

Los modelos de proyectos desarrollados deben ser utilizados como tales y no como propuestas de trabajo. Pueden ser de gran utilidad para el *estudio y análisis de las secuencias de operaciones*, para su posible aplicación, pero no deben convertirse en una guía a seguir ya que perderíamos de vista la creatividad, parte imprescindible de la tecnología; además, dichos proyectos no responden en general a la situación de trabajo en el aula y ofrecen un marco de trabajo que daría un determinado sesgo a la Tecnología.

Diferentes *disposiciones estructurales* para realizar con cartulina aparecen en diversos lugares, en ilustraciones, junto a experiencias para comprobar la resistencia de estructuras con cartulina, que pueden extrapolarse a otros materiales. Las disposiciones estructurales descritas nos pueden servir para presentar propuestas de trabajo cortas y fáciles de realizar.

Ofrece información también acerca de los diferentes *tipos de madera* con sus características (aspecto y dureza) y posibles usos y sobre el aprovechamiento de *materiales recuperados* para fabricación de operadores. La posible obtención de materiales a través del reciclado es una actividad que nos permite abordar el tratamiento del tema transversal «Educación Medioambiental». En esas páginas se aportan ideas para el posible aprovechamiento de materiales de desecho.

Los operadores siguientes: palanca, transmisiones con hilos, poleas, engranajes, muelles, resortes y válvulas, aparecen descritos en las páginas 15, 16, 17, 37, 92, 94 y 95.

El proceso de la unión con soldadura de estaño, las *uniones* de diverso tipo con la madera, los *procesos* de lijar, serrar y barnizar la madera, la utilización correcta de la sierra de marquetería, o la descripción que de forma simple se hace de los elementos de unión nos puede servir para

el análisis de éstos, así como para conocer sus posibles aplicaciones. Los procesos descritos son muy adecuados para la confección de *fichas de proceso* que pueden ser de gran utilidad en el transcurso de la clase.

Otras ilustraciones nos permiten observar la forma de herramientas y su aplicación.

Los *fundamentos científicos* relacionados con elementos de las máquinas o algunos de sus principios de funcionamiento pueden usarse para plantear la construcción de alguno de los operadores descritos con el objeto de incorporarlos a propuestas de trabajo más amplias. El tratamiento que se da a los fundamentos científicos permite transformarlos en experiencias sencillas y amenas que generarán en el alumnado interés por conocer los principios básicos que explican el funcionamiento de los objetos.

Se describen varios *operadores eléctricos*, simbología eléctrica, empalmes y conexiones, y diferentes circuitos eléctricos conexiónados a diferentes operadores, en los tomos II y III, y diversos *operadores electrónicos* en el tomo III.

Todos los operadores, circuitos y conexiones que se describen se pueden transformar en actividades sencillas y breves, para posteriormente poder incorporarlas a proyectos más ambiciosos.

En los tomos II y III se tratan aspectos sobre *medidas* de peso, de ángulos, medidas de precisión con el Nonius y trabajo eléctrico con un contador doméstico. La medición de pesos sin aparatos de gran precisión es especialmente útil en el desarrollo de determinados proyectos, así como la comprobación de resistencia con métodos sencillos que no requieran aparatos complejos, lo cual facilitará la tarea del alumnado.

En algunas páginas de los tres tomos aparecen las biografías de trece grandes *inventores*, junto con algunos de sus inventos, lo que puede usarse en algún caso como elemento de consulta o para valorar la incidencia de la innovación y la invención en el modo de vida.

■ GONZALO, Ramón, *et al.*

— (1987). *En acción: Tecnología 1*. Madrid: S.M.

— (1987). *En acción: Tecnología 2*. Madrid: S.M.

— (1987). *En acción: Tecnología 3*. Madrid: S.M.

Los tres libros de esta serie responden al currículo de la Tecnología en el ciclo superior de la E.G.B. y son interesantes para el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria como fuente de recursos para el trabajo del profesorado en este ciclo y para el aprendizaje de los alumnos.

En las primeras páginas de cada volumen los autores nos presentan ideas para conseguir un correcto desarrollo del **proceso tecnológico**, que va desde la búsqueda o presentación de problemas hasta la presentación del trabajo y la valoración personal y del grupo. Puede orientar para *graduar la complejidad del método de proyectos*, hasta llegar a once fases que presenta el tomo 3.

Estructuras simples y complejas y otros datos sobre la colocación de operadores figuran en estos volúmenes. *Materiales, estructuras, operadores* y juegos con estructuras pueden sernos de gran utilidad como material de consulta para el alumnado. Propuestas de trabajo como la realización de puentes, grúas y máquina de efectos encadenados nos servirán para desarrollar los contenidos referidos a las estructuras de una forma amena y sencilla.

Cualquiera de los tres tomos presentan diferentes propuestas de trabajo desarrolladas y sin desarrollar. Desde móviles terrestres, acuáticos y aéreos controlados mecánicamente y electrónicamente, hasta la fabricación de los operadores más simples a los más complejos. Las propuestas desarrolladas pueden aportarnos desde ideas para las actividades a realizar por el alumnado, hasta la resolución de los problemas que van surgiendo en el desarrollo del proyecto. Son especialmente útiles para apreciar lo que es una *operación y la secuencia de operaciones* en que se divide la realización de un trabajo y las numerosas ideas para el enriquecimiento de los proyectos con operadores mecánicos, eléctricos, electrónicos e informáticos para incorporar ideas a los trabajos que se están desarrollando, o para la presentación de propuestas de trabajo.

Los pequeños problemas que van surgiendo en el desarrollo de los proyectos, necesitan de algún tipo de ayuda o información que puede ser proporcionada al alumnado por cualquiera de estos libros, mediante la *observación de los modelos*. Igualmente, el profesor puede acudir a cualquiera de las propuestas presentadas por los autores, tanto para la realización de máquinas como de operadores.

En algunas páginas hay elementos para la expresión de ideas, que van desde la simbología en circuitos hasta la realización de bocetos intuitivos. El alumnado encuentra, frecuentemente, dificultades para expresar lo que quiere realizar o para ejecutar alguna operación sencilla. En las páginas citadas se encuentran algunas soluciones que le ayudarán bien a expresar de forma intuitiva sus ideas, bien a utilizar los términos adecuados para designar operadores.

Los tres libros presentan ilustraciones y *descripción de las herramientas* más habituales en el *aula-taller* (tijeras, sierra de marquetería, cortador, pistola termofusible, etc.). En algunas de ellas incorpora *precauciones elementales* en su manejo. La confección de un fichero sobre herramientas es, sin duda, la aplicación más aconsejable para las informaciones presentadas en estos libros. Pueden servirnos para la realización de una propuesta de trabajo sobre la confección de un tablero de herramientas.

Los autores describen procedimientos elementales de fabricación: la perforación en plástico, hojalata y madera, la soldadura de componentes electrónicos, etc.

En la página 38 del tomo 2 se presenta una propuesta de trabajo sobre recopilación de materiales relacionados con la evolución histórica del transporte (aviones, barcos, automóviles, vuelos espaciales, etc.). El realizar trabajos de investigación es, normalmente, una tarea ardua a la que se enfrenta el alumnado con muchas reticencias. Proporcionar una guía para su realización ayudará en el desarrollo de la propuesta y conseguirá generar la disposición para mantener en orden la documentación.

En los tomos 1 y 3 se proporciona información sobre la *organización y gestión* del grupo de trabajo y del aula-taller, desde la organización y normas de uso de las herra-

mientas, hasta normas para funcionamiento del grupo en todo el proceso del trabajo. Las sugerencias aportadas aconsejan al alumnado sobre diferentes aspectos del funcionamiento de su actividad en la clase de Tecnología. Al profesorado le proporcionan estrategias que van desde la confección de las normas básicas de organización y gestión hasta los consejos prácticos para que se mantenga el orden y la armonía en el seno del grupo de trabajo y del aula.

La obtención de materiales reciclados es una buena solución para resolver los problemas de abastecimiento sin tener que recurrir a su compra. La creación de un fondo de materiales obtenidos de fuentes diversas resolverá aquellas necesidades puntuales que puedan ir apareciendo. Una buena idea para fomentar su participación en ese fondo de materiales es la de elaborar una lista con el alumnado que realice aportaciones, consiguiendo *valorar positivamente la utilidad de los materiales limpios de desecho con formas utilizables*. En este sentido hay algunos aspectos recogidos en distintos puntos de los tres volúmenes.

Un gran número de operadores y diferentes sistemas de colocación y conexión de operadores (conexión de motores a ruedas, ejes móviles de dirección, etc.) son descritos en los tres volúmenes. La utilidad de disponer de información para la construcción, colocación y conexión de diferentes *operadores* facilitará el desarrollo de determinados proyectos. También hay diferentes propuestas sencillas de trabajo relacionadas con la electricidad y la electrónica, incluyendo la construcción de algunos operadores eléctricos y electrónicos, así como de los numerosos *circuitos*.

Nueve inventos y seis inventores aparecen en los tomos 2 y 3. El conocimiento de los diferentes inventos permitirá al alumnado valorar la incidencia de la innovación y la invención en el modo de vida.

- SHOOTER, K.; SAXTON, J. (1992). *Manual práctico de tecnologías*. Madrid: Akal.

El libro es un manual práctico dividido en cuatro secciones: 1. «Energía»; 2. «Electrónica»; 3. «Estructuras»; 4. «Mecanismos».

Se aportan **conocimientos técnicos elementales** en cada uno de los capítulos, acompañados de gran profusión de actividades y ejercicios prácticos que pueden ser fácilmente utilizados de manera directa en clase. El conjunto de la información está tratado a un nivel adecuado. Se echan en falta apoyos para la realización práctica de operadores y, en general, para aspectos constructivos, por lo que las actividades deben sustentarse en la disponibilidad de juegos o conjuntos de montaje y construcción.

Al final de cada sección hay una serie de enunciados de diseño y construcción, propuestas de problemas a resolver, para los que con mayor razón son necesarios ese tipo de informaciones, así como sobre materiales y herramientas.

- SILVA, F., *et al.* (1993). *Tecnología I. Estructuras y movimiento*. E. S. O. Madrid: McGraw Hill.

En este texto, al tiempo que se expone el desarrollo de las actividades, se especifica la **metodología del proceso tecnológico**, progresando en él y valorando el orden en cada una de sus fases. Sin cerrarse al empleo de este libro como un texto tradicional del alumno, los temas que se citan para el proceso tecnológico pueden servir de pauta para que el profesor o profesora exponga la forma de organizarse con orden en el desarrollo de una propuesta de trabajo.

En diferentes puntos del texto se ofrece información sobre *herramientas y materiales ligeros*, sobre su uso y las medidas de seguridad elementales. La forma en que se tratan estas informaciones (localizadas en las páginas 51-53, 86-88, 130-132, 168-171 y 195-197) es muy sencilla y adecuada para los inicios del ciclo. Tanto en el caso de las herramientas como en el de los materiales puede quedar insuficientemente tratado el tema y deberá completarse con otras referencias.

En las páginas 174-175 se esquematiza de forma gráfica la *organización* y características *de los espacios* en que se divide el aula de Tecnología. A partir de esta breve referencia, el profesor puede dar a conocer los detalles concretos de la organización de su aula, y proponer en qué tér-

minos tienen que participar los alumnos y alumnas en la gestión de todos sus medios, abierto a todo tipo de sugerencias creativas y válidas para ello.

En el texto se desarrolla, en una secuencia coherente, una síntesis básica sobre las *estructuras* en general, con una buena trabazón entre los diferentes aspectos a contemplar: elementos que constituyen las estructuras, esfuerzos, formas y funciones, aplicaciones, etc., evolución, relación con el entorno, etc. y las posibilidades de realización en el aula. En este último sentido llama la atención la simplicidad con que se expone la realización de un pilar de hormigón armado. En conjunto, todo el contenido dedicado a estructuras es una muy interesante información para que el profesorado *adquiera recursos utilizables en diferentes momentos a lo largo del curso*. Por otra parte, dado que el texto plantea un amplio abanico de sugerencias (por la variedad de formas y materiales), es posible encontrar en él muchas opciones para elaborar posibles propuestas de trabajo. Es interesante destacar que, a través de actividades de estructuras, es posible ofrecer al alumnado diferentes contextos tecnológicos: obras públicas, arquitectura, aeronáutica, naval, etc.

La presentación de *operadores mecánicos y eléctricos* atiende a los más elementales y se realiza de manera muy gráfica. Por su sencillez pueden reproducirse fácilmente con materiales simples para incorporarlos a los diseños. Ello puede facilitar en algunos casos la interiorización de algunos principios en que se basan sus efectos. En cualquier caso, es interesante presentarlos como modelos representativos de los correspondientes operadores reales que incorporan diferentes máquinas.

Al tiempo que se desarrollan varias actividades se va haciendo una referencia puntual a la *observación del entorno técnico próximo*, haciendo una reflexión sobre los aparatos ya inventados y su evolución. Estas observaciones se encuentran en varios lugares del libro. El enfoque que se da a la historia de las estructuras artificiales puede servir como pauta para reflexionar sobre la repercusión de la evolución técnica en nuestro entorno (páginas 12-21 y 26). Ocurre lo mismo respecto a los medios de locomoción

(páginas 82-83, 102-103) y juguetes y electrodomésticos (páginas 104-105).

En las páginas 204-205 se encuentran tres breves reseñas sobre inventos e inventores que pueden servir como pauta para que los alumnos realicen un trabajo sobre la historia de la tecnología, recopilando información por su cuenta.

### Otros materiales de interés recogidos en otro lugar de esta *Guía*

- EQUIPO GALILEO 2000, (1992). *Carpetas para el alumno*. Mondragón: ALECOP. (Véase página 46 de esta *Guía*).

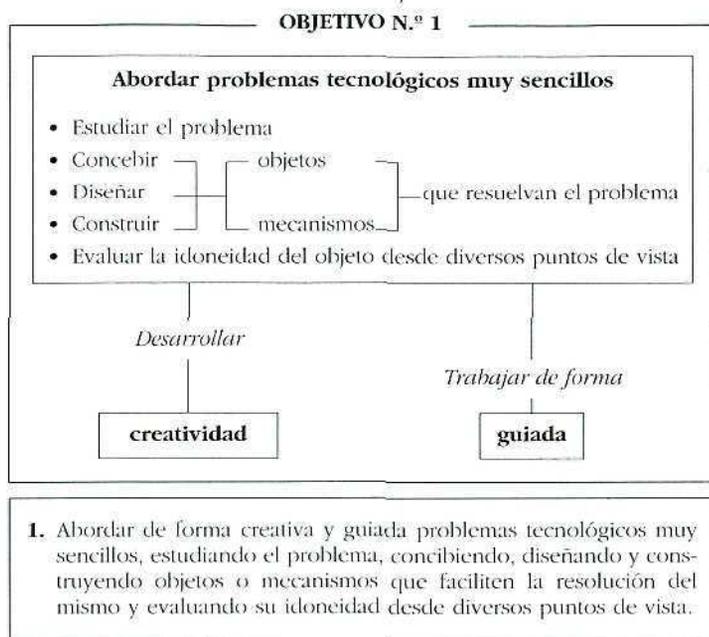
## Propuestas y experiencias didácticas

- ANDRÉS SECO, A., y ANTON GONZÁLEZ, F. (1994). *Materiales Didácticos. Área de Tecnología*. Madrid: M.E.C., Dirección General de Renovación Pedagógica.

Nos encontramos ante unos **materiales** elaborados para el profesorado que anticipa la implantación del primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria.

La obra se estructura en cuatro apartados: el *primero* trata sobre qué es Tecnología; el *segundo* es una programación para el primer ciclo de la E.S.O.; y *los dos últimos* abordan el diseño y desarrollo de una Unidad didáctica y los materiales precisos para la misma.

Con respecto a la programación del primer ciclo, nos parece interesante la adecuación que hace de los objetivos generales de la etapa a este primer ciclo. De esta manera tenemos una visión de los objetivos generales de la etapa desde el punto de vista del primer ciclo (páginas 21 y 22). A continuación efectúa un análisis pormenorizado de los objetivos. Cada uno de ellos presenta un esquema con los conceptos que el objetivo abarca, destacando los esenciales (véase *Cuadro 1*). Seguidamente hace el comentario de



**Cuadro 1:** Análisis de un objetivo. Tomado de ANDRÉS, A., y ANTÓN, F. (1994). *Materiales Didácticos. Tecnología. Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C., Dirección General de Renovación Pedagógica.

lo que significa y qué se pretende con el objetivo, como podemos ver a continuación:

En las páginas 3-38 se indica la selección de contenidos para el ciclo, así como los criterios de evaluación a tener en cuenta. A partir de esta última página se hace una distribución de las unidades didácticas para los dos cursos, con expresión de los contenidos correspondientes a cada bloque y de los objetivos didácticos a alcanzar en cada una de ellas.

Entramos ya en la *tercera parte*, ejemplificación de una Unidad didáctica, concretamente la primera, que corresponde a primer curso de Educación Secundaria Obligatoria.

Todo el diseño que presenta es un trabajo amplio y meticuloso. Se describen al detalle todos los elementos de

una Unidad didáctica: actividades del profesor, del alumno, tiempos, recursos, evaluación, actividades a desarrollar... En este último apartado (actividades) expresando objetivos didácticos, contenidos referidos a conceptos, procedimientos y actitudes, desarrollo, comentarios y duración en cada una de ellas.

La *cuarta parte*, como se ha indicado al principio, está formada por algunos materiales del alumno, un desarrollo de cuaderno de alumno... en la que destacamos todo el conjunto, pero especialmente, por la novedad de su inclusión, la actividad de ampliación de las páginas 183 y 184.

En resumen, el trabajo es muy meritorio, si bien hay que tomarlo con cautela pues no podemos olvidar que está pensado en términos referidos a un centro concreto y, aún cuando sea una organización de contenidos «aséptica», hemos de contemplar que no tiene referencia de centro, es decir no conocemos ni el Proyecto educativo, ni el Proyecto curricular que lo sustenta. Además, está experimentada plenamente la primera Unidad sobre la base de una asignación horaria de tres horas, cuando actualmente la normativa indica dos.

No obstante, reiteramos lo indicado anteriormente: se trata de un trabajo exhaustivo, riguroso y, en definitiva, una buena ejemplificación. Cada profesor o profesora debe hacer la lectura y la interpretación transfiriéndola a su realidad particular.

## RECURSOS ESPECÍFICOS



Los diferentes recursos que se describen aquí pretenden complementar aspectos de los contenidos del área comentados en el apartado «Recursos globales» (página 17), bien sea por su interés en conjunto bien por algún aspecto concreto.

Se agrupan según el bloque en el que se enmarcan la mayoría de los temas o contenidos que con ellos pueden trabajarse.

En cada bloque se presentan en recuadro sombreado distintos términos significativos para los contenidos asociados a ellos, tras los que siguen los recursos seleccionados.

### Localización y resumen de los recursos

La *Tabla 2* recoge los recursos directamente relacionados con contenidos de los diferentes bloques, y la *Tabla 3* los que son de interés para otros temas.

Las casillas recogen los títulos y la página de este documento donde se encuentra desarrollado el contenido. Los títulos señalados con (\*) aparecen en casillas anteriores de la misma tabla.

### Relación y descripción de los recursos



#### *Proceso de resolución técnica de problemas*

**IDENTIFICAR PEQUEÑOS PROBLEMAS PRÁCTICOS.  
CURIOSIDAD E INTERÉS POR EL MEDIO TÉCNICO.**

- AITKEN, J., y MILLS, G. (1994). *Tecnología creativa*. Madrid: M.E.C./Morata.

Este libro es la versión en español de uno inglés del que han circulado documentos conocidos entre el profesorado del área como «Los 100 problemas tecnológicos». Tal como se expresa en sus primeras páginas, se trata de un libro no estructurado que propone **100 problemas** sin ningún propósito de secuencia para desarrollarse en un curso. Sin embargo es una enorme fuente de recursos para la selección de pequeños problemas para la clase, acompañados de sugerencias gráficas e ideas utilizables en múltiples situaciones constructivas. Conviene leer atentamente las orientaciones dadas en su introducción, ya que ayudan a clarificar el conjunto de su contenido y los límites en que puede situarse su uso en la clase de Tecnología.

Si la Tecnología en este primer ciclo se caracteriza por la proximidad entre la reflexión en torno a un problema para su resolución planificada y la manipulación exploratoria, es decir, por la escasa distancia entre el pensamiento y la acción, este libro se adapta fácilmente a esa situación. En casi todos los casos presenta una *concreción gráfica de los problemas* que se enuncian, que facilita a los alumnos situarse rápidamente en el contexto de sus condiciones; en otros sugiere pistas e ideas para la resolución de los problemas a partir de unos medios sencillos y fáciles de disponer. Sin embargo no por ello se cierra el paso a la creatividad de los alumnos, puesto que la mayoría de los recursos que encierra en su contenido son útiles para facilitar el desarrollo de otros muchos problemas distintos a los propuestos.

Aparte de esto, su abundante grafismo puede servir como modelo de referencia para que alumnos y alumnas plasmen sus ideas con la naturalidad que ofrecen esos dibujos.

Es muy recomendable contar con él en la biblioteca del aula.

Tabla 2: Localización y resumen de recursos específicos sobre materiales escritos para el primer ciclo.

BLOQUE	APARTADOS	LIBROS			
1	Identificación y detección de problemas. Curiosidad por el medio técnico.	<i>Tecnología creativa</i> (26)	<i>El asombroso libro del interior de las cosas</i> (28)		
	Método de trabajo ordenado.	<i>¿Cómo programar las técnicas de...</i> (28)	<i>Técnicas de dinámica de grupo</i> (29)	<i>Técnicas de trabajo intelectual...</i> (29)	<i>Técnicas de grupo para educadores</i> (29)
	Configuración global y análisis objetos.	<i>Cómo funcionan las máquinas</i> (30)	<i>Diccionario visual Altea de las cosas de cada día</i> (30)	<i>El gran libro de cómo funcionan las cosas</i> (*31)	
2	Instrumentos de dibujo. Vocabulario técnico.	<i>Transparencias de dibujo técnico...</i> (31)	<i>Diccionario visual Altea...</i> (*30)		
	Modos de representación.	<i>Prácticas de dibujo técnico. I. Croquización</i> (32)	<i>Prácticas de dibujo Vistas y visualización...</i> (32)	<i>Transparencias de dibujo técnico...</i> (*31)	
3	Planificación.	<i>Técnicas de grupo para educadores</i> (*29)			
	Herramientas.	<i>Manual de herramientas para el electricista</i> (33)	<i>Condiciones de trabajo y salud...</i> (33)		
	Procedimientos constructivos.	<i>Programa de educación tecnológica</i> (34)			
4	Organización y gestión.	<i>Prácticas de oficina. I.</i> (34)	<i>Prácticas de oficina. I. Carpeta...</i> (34)		
5	Estructuras.	<i>Estructuras.</i> (35)			
	Materiales.	<i>Materiales.</i> (35)			
	Operadores mecánicos.	<i>La historia de los grandes inventos</i> (35)			
	Operadores eléctricos.	<i>Mi primer libro de pilas e imanes</i> (35)	<i>El joven científico...</i> (36)	<i>Construyamos un motor</i> (36)	<i>Construyamos bombas de agua</i> (36)
6	Inventos, innovación, impacto tecnológico.	<i>Los inventos a través del tiempo</i> (37)	<i>Crónica de la técnica</i> (37)	<i>El asombroso libro del interior...</i> (*28)	<i>La historia de los grandes inventos</i> (*35)
	Evolución de objetos. Producción artesanal.	<i>Los transportes a través del tiempo</i> (38)	<i>Los aviones a través del tiempo</i> (38)	<i>Los barcos a través del tiempo</i> (39)	

Tabla 3: Localización y resumen de recursos específicos sobre temas de interés no relacionados con los bloques de contenido.

	APARTADOS	LIBROS		
	Otros temas de interés	Materiales para programación.	<i>Propuestas de Secuencia. Secundaria. Tecnología</i> (39)	
	Coeducación.	<i>Talleres, diseño y educación tecnológica de las chicas</i> (41)		
	Atención a la diversidad.	<i>Talleres. Una metodología para la diversidad</i> (41)	<i>Taller de carpintería</i> (41)	<i>Taller de electricidad</i> (41)
	Dinamización del grupo clase.	<i>Técnicas de grupo para educadores</i> (42)		
	Evaluación en Tecnología.	<i>Notas para el diseño de un modelo de evaluación en Tecnología de la E.S.O.</i> (42)		

- BIESTY, S. (1992). *El asombroso libro del interior de las cosas*. Madrid: Altea/Santillana.

Descripción, en 48 páginas, del interior de dieciocho grandes edificios y máquinas significativos y representativos de las diferentes etapas de la historia: un castillo medieval, un observatorio astronómico, un galeón, un trasatlántico, un submarino, una mina de carbón, un carro de combate, una plataforma petrolífera, una catedral, un avión de pasajeros, una fábrica de coches, un helicóptero, un teatro, un tren de vapor, una estación del metro, un barco de pesca, el *Empire State Building* y una lanzadera espacial.

Como elemento de consulta puede sernos de gran utilidad para despertar en el alumnado la curiosidad y el interés por el **medio técnico**, así como para apreciar cómo la humanidad da *respuesta a los diferentes problemas y necesidades* que le van surgiendo, la evolución tecnológica, incidencia en el modo de vida, etc. Puede considerarse desde varios enfoques en la línea del análisis, bien como elementos aislados o tomando como hilo conductor la evolución histórica del transporte o de las construcciones.

Sus láminas y explicaciones permiten analizar la disposición de los objetos y el porqué de las soluciones adoptadas.

#### MÉTODO DE TRABAJO ORDENADO: PENSAR, HACER Y COMPROBAR

- BRUNET, Juan José. (1988). *¿Cómo programar las técnicas de estudio en E.G.B.? (Ejercicios prácticos)*. Madrid: San Pío X.

Se trata de la explicación de numerosas **técnicas de trabajo intelectual**. Todo el libro es muy aprovechable, como por ejemplo estas actividades: «Leer y observar gráficos», págs. 143-151; «Resumen», pág. 227; «Redactar un trabajo», pág. 265; «Fichas bibliográficas y de documentación», pág. 287.

Aunque este tema sea más propio para desarrollarse en sesiones de tutoría, pueden utilizarse estas actividades en el momento que el profesor o profesora crea necesario

incidir en estos aspectos, dándoles el carácter que corresponde al contexto del área.

- HOSTIE, Raimond. (1988). *Técnicas de dinámica de grupo*. Madrid: Publicaciones ICCE.

Este autor recoge, en el ámbito de la dinámica de grupos, una serie de actividades encaminadas a la adquisición de actitudes y hábitos que faciliten el trabajo en grupo de forma eficaz, atendiendo a los intereses personales y a los del grupo. Así, son de interés algunas relacionadas con la estructuración de grupos, con las situaciones de comunicación en el grupo o la clase, o de falta de participación.

En la página 68 se describe la manera de realizar la actividad «Rotación A-B-C», que permite la valoración de las capacidades de **atención, escucha y explicitación de ideas**. Utilizable cuando en el grupo clase se perciben dificultades por parte de sus integrantes para exponer y defender sus posiciones, así como para prestar atención y escuchar a otros compañeros y compañeras.

El mantenimiento de posturas individuales diferentes con respecto a un mismo hecho y la confrontación entre compañeros se explican en la página 72, a través de la actividad «Mi puesto», que tiende a que los alumnos adquieran entrenamiento para defender sus diferentes posturas. Recomendada para promover conductas de participación de todos los miembros del grupo y que éstos hagan valer sus ideas en el desarrollo del diseño, planificación... de proyectos tecnológicos.

El reconocimiento de las estructuras informales espontáneas en un grupo y los comportamientos de colaboración e impacto de las comunicaciones no verbales se explican a través de la actividad «Rectángulos» en la página 123, o «Cuadrados», en la página 127. Estas actividades propician en el alumnado una situación en la que se han de adoptar estrategias de colaboración para lograr un objetivo común y percibir y valorar cómo se producen. Puede utilizarse cuando se forma el grupo-clase, o en aquellas situaciones que el profesorado crea conveniente por ser necesario

intervenir en tales aspectos, especialmente cuando quiera poner de manifiesto el valor de la colaboración.

- MUÑOZ, G., y CUENCA, F. (1982). *Técnicas de trabajo intelectual (E.G.B., B.U.P., F.P.)*. Madrid: Editorial Escuela Española.

Recoge un conjunto de actividades dirigidas a la enseñanza y el aprendizaje de técnicas de trabajo intelectual, tan interesantes para la adquisición de **hábitos de trabajo** ordenado.

Es posible proponerlas cuando se considere oportuno en función del desarrollo del curso. Reseñamos las que pueden tener utilidad en el desarrollo del área:

- «Tomar apuntes», página 44
- «Técnicas de tratamiento de la información escrita», página 83
- «Realización de trabajos», página 148
- «Utilización de la biblioteca», página 150

- PALLARÉS, Manuel (1988). *Técnicas de grupo para educadores*. Madrid: Publicaciones ICCE.

La tesis de la obra consiste en responder a cómo aplicar los resultados y técnicas de la **dinámica de grupo** en el ámbito de la educación. Se sugieren una serie de técnicas de aplicación en el aula, lo cual es particularmente útil y rentable dada la especial estructura del área de Tecnología y de las dinámicas que se establecen en el aula. Con frecuencia en esta área se trabaja en grupo, bien sea pequeño o gran grupo y, lógicamente, se producen todas las situaciones que la evolución del grupo determina.

Interesan entre otras, algunas actividades planteadas para que los alumnos y alumnas adquieran y mejoren el concepto que tienen de sí mismos: por ejemplo, si el profesor o profesora cree que algún alumno tiene una baja autoestima de su persona, puede recurrir a «Cómo ganar la confianza en sí mismo», (pp. 32-34).

Expone además, entre otros aspectos, actividades o experiencias mediante las que los alumnos y alumnas puedan establecer una estructura de colaboración a través del trabajo en grupo y, en consecuencia, ejercitarse en el desarrollo de las capacidades que ello conlleva.

En algún momento del curso y cuando algún grupo de trabajo no es responsable como tal grupo o individualmente, pueden ser útiles las actividades sobre «responsabilidad grupal» (pp. 39-52).

Para ejercitar la *toma de decisiones por consenso* se propone la actividad «Perdidos en la Luna». ¿Por qué no votar y que decida la mayoría? En esta actividad se plantea esta cuestión y se pone de manifiesto que cuando se trabaja en grupo se obtienen, en general, mejores resultados que cuando se hace individualmente. (Véase *Anexo 1*).

En «Cómo afrontar problemas» (páginas 91-99) presenta actividades dirigidas a capacitar a las personas para hacer frente a los diversos problemas que les rodean, para que los alumnos sean capaces de adoptar decisiones relacionadas con el proceso de resolución de problemas, para dar respuesta a la problemática que se produce en la vida del grupo... aconsejando que todo ello se ponga en práctica con frecuencia.

«Cómo solucionar conflictos, (pp. 104-107), es una actividad encaminada a adquirir destrezas para la solución de conflictos en el grupo. Utilizable en conflictos, ante situaciones de tensión, ansiedad... que aparecen en los grupos de trabajo y en el grupo-clase.

#### CONFIGURACIÓN GLOBAL Y ANÁLISIS DE LOS OBJETOS

- BURNIE, David. (1990). *Cómo funcionan las máquinas*. Barcelona: Plaza y Janés.

El autor explica de forma amena y sencilla lo que son las máquinas y lo que hacen. Ilustrado de forma muy lla-

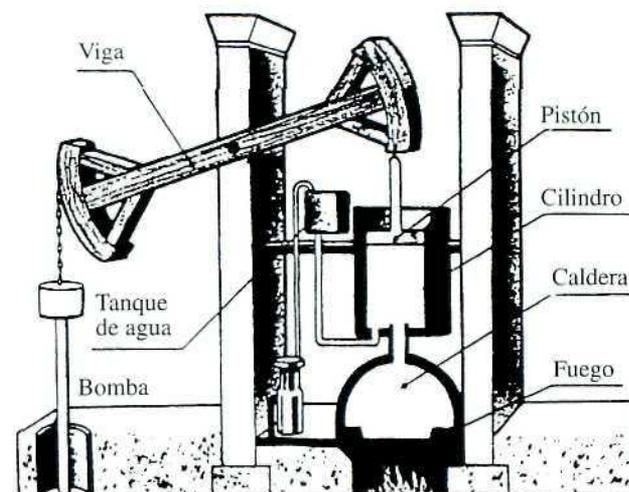


Figura 1: Máquina de vapor de Newcomen (tomada de BURNIE, 1990, página 20).

mativa, describe desde los antiguos inventos accionados con fuerza muscular hasta las grandes máquinas perforadoras que sirven para excavar túneles bajo tierra.

Puede ser utilizado como libro de consulta, para lo que resulta muy motivador, y para trabajar el análisis de objetos, los inventos, la innovación tecnológica y para generar interés y curiosidad por el medio técnico.

- KINDESLEY, Peter. (1992). *Diccionario visual Altea de Las cosas de cada día*. Madrid: Editorial Altea/Santillana.

Este libro presenta un **despiece** minucioso de diferentes objetos cotidianos, mediante fotografías ampliadas con precisión y gran calidad de impresión. El despiece se acompaña de una escueta reseña para explicar el conjunto.

El contenido se ciñe especialmente al despiece físico de cada elemento; no explica su función. Puede servir, entre



**Figura 2:** Términos de diferentes partes de taladros manuales y berbiquí (tomado de KINDESLEY, 1992, pág. 21).

- LAFFERTY, Peter. (1990). *El gran libro de cómo funcionan las cosas*. Madrid: Susaeta.

Desde la producción y distribución de la energía eléctrica hasta el funcionamiento de la cámara fotográfica, pasando por las centrales nucleares, móviles, medios audiovisuales, etc.; treinta y siete objetos, mecanismos, máquinas e instalaciones son analizados de forma muy simple y con un gran número de ilustraciones altamente motivadoras.

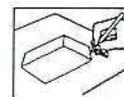
El autor divide el libro en cuatro capítulos, describiendo objetos o instalaciones que explican:

otras cosas, de soporte para trabajar el análisis de objetos cotidianos y para la lectura y uso directo por los alumnos.

Además, es de destacar la gran cantidad de vocablos y términos, más o menos usuales en unos casos o técnicos en otros, que acompañan a las imágenes en este libro. Incluso el detallado índice de términos que incluye puede servir de vía para localizar y observar objetos y piezas no conocidos. Su lectura puede mejorar el uso adecuado de términos para designar multitud de piezas y pequeños objetos y, por extensión, mejorar la capacidad de relacionar los objetos y su nombre a través de su forma y su función.

- «Qué hace que las cosas funcionen».
- «Cómo funcionan las cosas para desplazarnos».
- «Cómo funcionan las cosas del trabajo».
- «Cómo funcionan las cosas del hogar».

Utilizable como libro de consulta para el análisis de objetos, la innovación tecnológica y generar curiosidad e interés por el medio técnico.



### Exploración y comunicación de ideas

#### INSTRUMENTOS DE DIBUJO. VOCABULARIO TÉCNICO.

- CÁMARA, Ilde. (1989). *Transparencias de dibujo técnico. Proyecto pedagógico*. Ejea de los Caballeros (Zaragoza): Centro de Profesores.

Se trata de un material creado para su uso mediante transparencias que presenta, en conjunto, un repaso global al dibujo técnico. Aunque no entra en demasiados detalles, recoge y presenta la **información**, lista para exponer, de una manera sencilla. En general, las transparencias permiten una presentación rápida a la que deben sumarse los necesarios comentarios del profesor o profesora.

De todo su contenido, tiene interés para el primer ciclo lo siguiente:

- Diferenciar y caracterizar el dibujo mediante croquis y el dibujo delineado (dos transparencias).
- Instrumentos básicos de dibujo (varias transparencias). Conviene descartar algunas, lejanas al nivel de conocimientos del ciclo.
- Manejo de escuadra y cartabón (dos transparencias).
- Vistas (una transparencia).

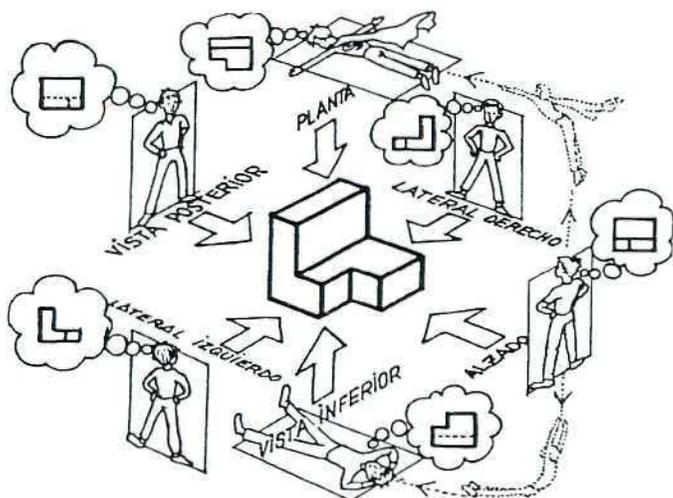


Figura 3: Vistas de un objeto (tomado de EQUIPO GALILEO 2000, Carpeta IV del Alumno, Ficha 7.11).

### Otras referencias de interés para este tema citadas en otros apartados de la Guía

- KINDESLEY, Peter (1992). *Diccionario visual Altea de las cosas de cada día*. Madrid: Editorial Altea/Santillana. (Véase pág. 30).

### MODOS DE REPRESENTACIÓN

- GONZALO, Joaquín. (1992). *Prácticas de dibujo técnico. 1. Croquización*. San Sebastián: Donostiarra.

Libro de la serie «Prácticas de dibujo técnico» dedicado a la *croquización*, recogiendo las normas básicas y un amplio número de **ejercicios sobre vistas** para realizar en papel cuadriculado. La introducción sobre el tema de vistas y el triedro de proyección está a un nivel bastante asequible.

Conviene adaptar el nivel a los contenidos del ciclo: superado un período en el que los alumnos mejoran sus

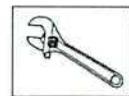
bocetos mediante trazados más precisos, es factible introducir el concepto de proyecciones, y trabajarlo de forma gradual, en diferentes momentos y sin excesivo rigor, a lo largo del ciclo. Conviene utilizar objetos reales y sencillos o modelos. Al principio tendrá más importancia el uso del procedimiento en sí que la exactitud con que se consiga la representación.

Si los casos particulares lo permiten puede avanzarse hasta los apartados relativos a «líneas» y «fases» en la croquización, al final del ciclo.

Si los objetos creados no son muy complejos, proponer que en los informes de los alumnos incluyan su dibujo de conjunto mediante vistas. Puede añadirse motivación mediante el coloreado de las piezas dibujadas.

- REVILLA BLANCO, A. (1984). *Prácticas de dibujo técnico. N.º 6. Vistas y visualización de piezas*. San Sebastián: Donostiarra.

Similar al anterior en cuanto a la introducción al tema, propone una serie de ejercicios más sencillos con los que resulta fácil dominar la técnica de obtención de vistas. Es interesante tanto para el momento en que se plantee este contenido en clase, como para proponer ejercicios en diferentes momentos del curso con el fin de progresar en su aprendizaje.



### Planificación y realización

#### PLANIFICACIÓN

### Otras referencias de interés para este tema citadas en otro lugar de la Guía

- PALLARÉS, Manuel. (1988). *Técnicas de grupo para educadores*. Madrid: Publicaciones ICCE (véase pág. 29).

## HERRAMIENTAS MANUALES BÁSICAS. APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS.

- RUIZ, F. (1975). *Manual de herramientas para el electricista*. Barcelona: CEAC.

Si bien el título cita «herramientas para el electricista», se trata de la descripción breve y sencilla de gran parte de las herramientas utilizadas en el **aula-taller** con explicaciones acerca de su uso y seguridad de manejo. Por su finalidad más específica, este libro no incluye algunas herramientas sencillas que son propias del primer ciclo, y por la misma razón, es preciso hacer una selección de aquellas que se incluyen para su consideración de cara al uso de este libro.

El libro puede ser usado tanto por el profesorado como por el alumnado. Su carácter de manual lo hace válido como prontuario de consulta sobre cualquiera de las herramientas que trata. Es particularmente útil al confeccionar, como actividad de clase, fichas que permitan el conocimiento y uso adecuado de las herramientas del aula-taller. Las fichas pueden tener la siguiente estructura:

- El nombre de la herramienta.
- Diferentes tipos de esta misma herramienta.
- Utilidades.
- Normas de uso, mantenimiento y conservación.
- Dibujo de la herramienta y de sus tipos.

Su lenguaje sencillo y comprensible propicia que sirva de material para los alumnos y alumnas utilizándolo de forma autodidacta, con escasas observaciones y aclaraciones por parte del profesor. Cada profesora o profesor verá la forma más idónea de incluirlo en su clase; a título de ejemplo: cada alumno estudia una herramienta, realiza la oportuna ficha y pone en común y expone a sus compañeros lo aprendido; esta exposición no ha de ser necesariamente oral, es aconsejable que sea muy intuitiva, manipulativa, práctica...

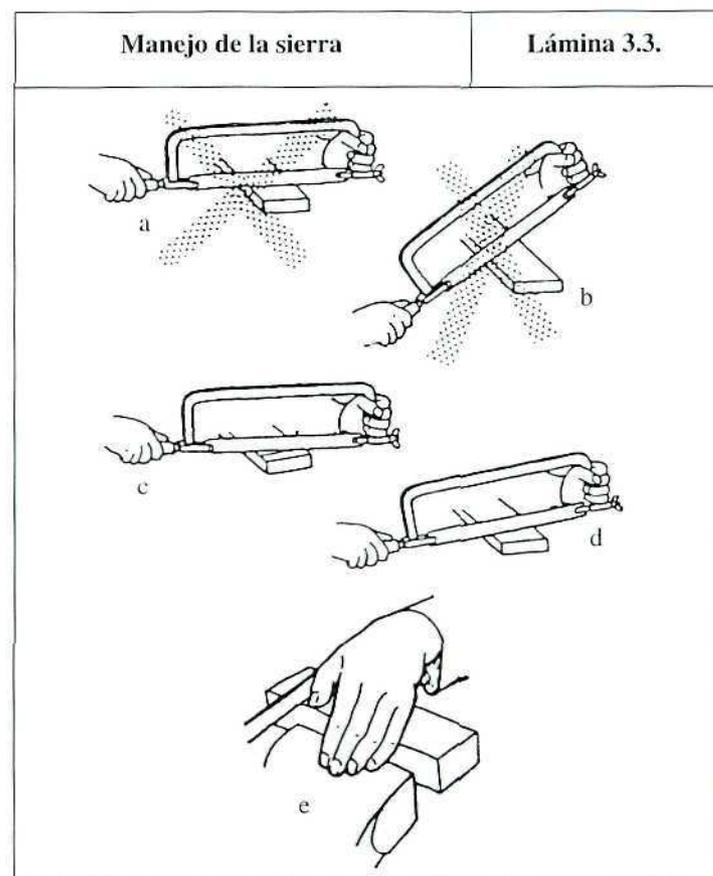


Figura 4: Ejemplo de lámina sobre el manejo de la sierra (tomado de RUIZ, 1975, pág. 57).

- ZAGALÁ CALVO, G. (1990). *Condiciones de trabajo y salud. La seguridad en el aula-taller*. Valencia: Generalitat Valenciana/Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

Este es un **material** reciente remitido a los centros de Educación Secundaria junto a otros recursos bibliográficos. Tiene interés para toda la etapa, si bien en aspectos específicos algo diferentes. En tanto el conjunto de su contenido es apropiado para el segundo ciclo, lo más interesante para el primer ciclo se reúne en los capítulos 9 a 12, refe-

ridos a las herramientas y las normas generales de seguridad en el uso de las mismas. Contiene ilustraciones sencillas tanto para conocer clases de herramientas y elementos de trabajo para la madera y el metal como para recalcar los procedimientos adecuados en su utilización.

También son de interés las orientaciones didácticas expuestas al comienzo del volumen de cara a considerar actividades con las que trabajar con los alumnos los temas de seguridad.

### PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS ELEMENTALES

- COLECTIVO *INVENTAR EN LA ESCUELA* (1990). *Programa de educación tecnológica. Guía didáctica*. Madrid: Ediciones de la Torre.

Concebido para alumnos y alumnas con edad próxima a la de los del primer ciclo de la E.S.O., recoge una serie de aspectos sobre **procedimientos** constructivos y **operadores** tratados de manera muy sencilla que puede ser fácilmente asumible para los inicios del ciclo.

En las páginas 47 a la 51, 62, 63, 76, 77, 78, 90, 91, 104, 105, describe de una forma muy gráfica y sencilla la introducción a las *técnicas* de medir, dibujar, marcar, recortar, pegar, pelar cables, uso del martillo, sierra de marquetería y pistola termo-encoladora. Se presentan *operadores* mecánicos ingenuos fabricados por procedimientos rústicos, descritos e ilustrados con minuciosidad (páginas 41 a 54 y 68 a 107).

Se propone una primera toma de contacto con la transmisión del movimiento a través de la manipulación manual con manivela y a continuación se incorpora el uso de la energía mecánica introduciendo el motor y el circuito eléctrico. Los operadores contemplados son: manivela, cigüeñal, biela, polea, palanca, soportes y vigas.

En las páginas 55-67 se construye el *círculo eléctrico* a partir de sus cuatro operadores fundamentales y se estudia la pila, utilizando como contenido de procedimiento su desmontaje parcial, sirviendo de base para comprender el

agrupamiento en serie de acumuladores e incitando al uso de aparatos de medida eléctrica. Para facilitar la adquisición de los conocimientos anteriores se sugiere la inclusión del circuito eléctrico como operador de cualquier artefacto.

El uso de estos contenidos podría aprovecharse didácticamente de varias formas. Consideramos que la parte gráfica es tan sencilla y tan elocuente que puede ser suministrada en apuntes a los alumnos; también se contemplan las posibilidades de que el profesor la dibuje en la pizarra o lo proyecte en transparencias.



### Organización y gestión

- GRUPO EDEBÉ.
  - (1991). *Prácticas de oficina. 1*. Barcelona: Edebé.
  - (1991). *Prácticas de oficina. 1. Carpeta de material auxiliar*. Barcelona: Edebé.

De este texto de F.P. y de la carpeta de material auxiliar, puede resultar útil un variado grupo de contenidos ligados a los conceptos y procedimientos de este bloque. Abarca temas básicos que parten de una exposición simple de lo que es una **empresa** y tratan en general de documentos administrativos. En todo caso, es un libro muy sencillo, ideal para profesores y profesoras que no dominen estos temas.

Aun siendo un texto básico, deben hacerse adaptaciones para la exposición de contenidos a alumnos de primer ciclo. Resultan útiles: las figuras 1 (página 6) y 2 (página 18), que expresan muy sencillamente las relaciones de mercado; el cuadro de la página 15, que muestra las funciones de cada departamento de la empresa, y algunos datos sobre *documentos mercantiles* (pedido, albarán, factura, etc. (capítulo 6), sobre *registro* (fichas, capítulo 7) y *archivo* (material de archivo, capítulo 9). Puede utilizarse, de forma orientadora, algún modelo de documento de los que se presentan en la carpeta de material auxiliar.



## Recursos científicos y técnicos

### DISPOSICIONES ESTRUCTURALES SIMPLES

- JENNINGS, Terry. (1986). *Estructuras*. Madrid: S.M., Colección «El Joven Investigador».

Es un cuadernillo de la mencionada serie que, aparte de relacionar el concepto de estructuras en el ámbito de la naturaleza, describe de forma muy sencilla distintos tipos de estructuras artificiales, con imágenes de todas ellas, y plantea algunas actividades aprovechables para tratar el tema de forma amena con el alumnado más joven de la etapa.

### MATERIALES

- JENNINGS, Terry. (1987). *Materiales*. Madrid: S.M., Colección «El Joven Investigador».

Otro cuadernillo similar al anterior y de la misma colección. Describe de manera muy general los materiales usados por el hombre, su origen y aplicaciones más comunes. Como todos los cuadernos de la serie, plantea actividades de investigación, aunque no siempre tienen un interés para la clase de Tecnología como pueden tenerlo para las Ciencias. Como el anterior, es apropiado para el inicio del ciclo, como material para la biblioteca del aula.

### OPERADORES MECÁNICOS

- GILLE, Didier. (1991). *La historia de los grandes inventos*. Zaragoza: Edelvives.

A lo largo de sus 67 páginas presenta numerosos inventos con detalles técnicos, abundantes dibujos e interesantes ilustraciones:

- Engranajes para la transformación de movimientos en un molino de aguas con ejes de rueda horizontal y vertical (página 21).
- Tornos de percha y de pie (página 24).
- Transformación de movimientos originada por el árbol de levas (página 26).
- El cigüeñal y su aplicación al torno (página 27).
- La climatización por corriente de aire (página 28).
- En la página 39 se describe el funcionamiento del pistón; el motor de explosión está descrito en la página 53.

Aunque es un libro que no posee un gran interés técnico, presenta grandes posibilidades motivadoras y de consulta, tanto para el profesor como para el alumnado. Sus ilustraciones nos pueden servir para la confección de fichas sencillas que no requieran una gran complejidad técnica.

### OPERADORES DE CIRCUITO ELÉCTRICO

- CHALLONER, Jack. (1992). *Mi primer libro de pilas e imanes*. Barcelona: Molino.

Libro muy gráfico, de nivel infantil, para tratar temas sencillos de **electricidad**, en el que tienen interés:

- Conexiones (páginas 18 y 19); circuito (páginas 22 a 29); pilas (páginas 30 y 31).
- Circuito eléctrico-mecánico (con motor) (páginas 34 a 37).
- Construcción de un zumbador (página 40).
- Construcción de un receptor de radio (página 42).

En este libro el profesor puede encontrar varias actividades sencillas para desarrollar en el aula con los alumnos del tramo inicial del ciclo, con instrucciones fáciles y seguras. Con un parcial desmontaje de la pila se puede estudiar su constitución y deducir el agrupamiento de acumuladores en serie. La construcción del zumbador y del receptor de radio favorece la acción manipulativa en conceptos de electromagnetismo y un inicio en elementos básicos de maniobra. Sin embargo estas prácticas se orientan más hacia la experimentación del efecto sin más, ya que en su mayor parte los operadores aparecen como cajas negras (en 2.º curso interesaría que el profesor complementase estas prácticas con alguna explicación teórica).

- CHAPMAN, Philip. (1981). *El joven científico. El libro de la electricidad*. Madrid: Plesa.

Cuadernillo que presenta de una forma amena una síntesis de una amplia gama de contenidos sobre **electricidad** al alcance de los alumnos del primer ciclo:

- Sobre el circuito eléctrico en general (páginas 4, 5, 32).
- Sobre la pila (páginas 8 y 9).
- Sobre la lámpara (páginas 10 y 11).
- Sobre el motor eléctrico (páginas 14 a 17).

Pero, pese a destacar estas páginas por su adecuación al contenido que aquí se pretende desarrollar, se considera interesante todo el fascículo en su totalidad, como síntesis sobre la electricidad.

Se aconseja como libro de lectura muy fácil para alumnos y alumnas, para la biblioteca del aula-taller, proponiéndose por tanto que el alumno pueda acceder al libro en su conjunto y para su uso personal.

- GONZALO, Ramón. (1988). *Construyamos bombas de agua*. Barcelona: Labor.

Pequeño libro de interés para el área. Fomenta la creación de algún dispositivo con ideas propias para elevar el

agua, aportando variadas soluciones abiertas a la originalidad y dando rienda suelta al pensamiento divertido. El contenido se desarrolla con la descripción de estos tipos de **dispositivos**:

- Bomba centrífuga de motor sumergido.
- Bomba centrífuga con motor exterior.
- Bomba de membrana.
- Bomba de membrana con motor.
- Bombas aspirantes-impelentes (de jeringa, fuelle, cilíndrico, de adherencia, de broca, de gusanillo, de motor).

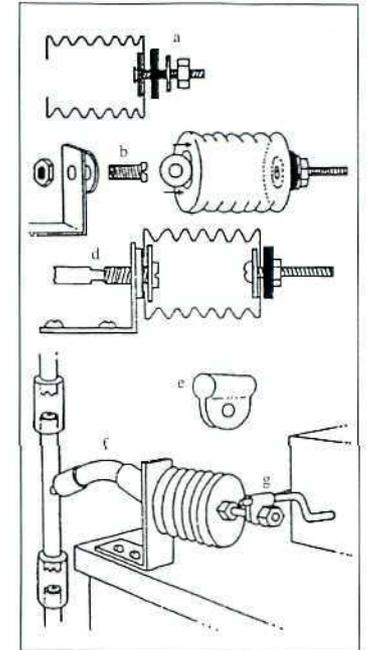


Figura 5: Bomba de fuelle cilíndrico (tomada de GONZALO, 1988, pág. 103).

La exposición se caracteriza por su claridad y sencillez. Se describe desmenuzadamente la forma de conformar cada uno de sus elementos, la conexión de las pilas, del motor, etc.

Es útil para extraer contenidos, básicamente procedimientos, y muchos pequeños trucos, para aprender por imitación, para suministrar esos contenidos en apuntes a los alumnos o para que el profesor los exponga dibujando en la pizarra. Algunos dibujos, por su elocuencia, podrían sugerir al profesor ideas para la confección de transparencias.

- GONZALO, Ramón. (1991). *Construyamos un motor*. Barcelona: Labor.

Libro similar al anterior del mismo autor, plantea la construcción artesanal de un pequeño y sencillo motor. La expo-

sición es también clara y sencilla. Se describe desmenuzadamente la forma de fabricar cada pequeña pieza, sin que todas sus instrucciones concretas taponen la creatividad, que es la propuesta principal en que se desarrolla este librito.

Tiene análogas posibilidades de uso que el anterior.



## Tecnología y sociedad

### INVENTOS, INNOVACIÓN E IMPACTO TECNOLÓGICO

■ TURVEY, Peter. (1993). *Los inventos a través del tiempo*. Madrid: Anaya.

Este libro permite responder a un sinnúmero de preguntas referidas al mundo de los inventos e inventores. Época por época y tema por tema, se describe la historia de los inventos que han ayudado al progreso de la humanidad.

La lectura del libro introducirá al alumnado en el mundo de la **innovación**, permitiéndole conocer de forma amena (lenguaje claro y con abundantes ilustraciones) los principales inventos e inventores, así como las anécdotas o detalles curiosos relacionados con la técnica.

Una cronología de los diferentes inventos (páginas 44 y 45) permite consultar rápidamente cualquier aspecto relacionado con el tema. Un glosario técnico, en las páginas 46 y 47, facilita la comprensión de los términos difíciles y permite adquirir un vocabulario técnico, específico de la materia.

Los inventos, inventores y la innovación tecnológica, son contenidos apropiados para desarrollar con este libro.

■ BURREI, G. (Dir.). (1989). *Crónica de la técnica*. Barcelona: Plaza & Janés.

Recoge en sus 1035 páginas los principales **avances de la humanidad**. Describe escuetamente varios inventos sin grandes complejidades técnicas. Entre otros, destacan:

- La noria de accionamiento muscular (página 37).
- Dispositivo para la elevación del agua (página 81).
- Órgano neumático y tensor neumático de Ctesibio (lanzador de proyectiles) (página 85).
- La calefacción romana (página 92).
- Automatismo para el cierre de puertas (página 98).
- Diversos inventos de Leonardo da Vinci (página 140).
- Nuevas técnicas para la minería y la industria (página 145).
- Bombas de agua para Londres (página 153).
- Un vehículo de accionamiento manual (página 176).
- La máquina de vapor (página 182).
- La máquina de vapor de Cugnot (página 203).
- La máquina de vapor de Watt (página 215).
- El tren cremallera (página 246).
- La Draisina (bicicleta accionada con fuerza muscular) (página 248).
- El barco de vapor (página 255).
- Las calesas. Amortiguadores (página 262).
- La turbina de reacción (página 264).
- Imágenes en movimiento. El estroboscopio (página 278).
- El primer motor eléctrico (página 283).
- La bicicleta (páginas 293, 332 y 337).
- El submarino icónico de Monturiol (página 351).
- El motor de cuatro tiempos (página 360).
- El desarrollo irónico de la bicicleta (página 377).

- Motor de agua aplicado a una máquina de coser (página 391).
- Vehículo experimental con motor de explosión (página 422).
- La botella de Dewar; el principio del termo (página 449).
- Depuración de aguas (página 530).
- Mejora técnica en la construcción de puentes (página 538).
- El frenado sin bloqueo (A.B.S.) (página 815).

Es un interesante libro de consulta para el profesorado y para el alumnado. Se pueden obtener ideas sobre el funcionamiento de algunas máquinas y de cómo la humanidad ha ido resolviendo los problemas que le han ido surgiendo. Aunque está incluido en este apartado, aporta información y elementos válidos para otros bloques, fundamentalmente al de «Recursos científico/técnicos».

#### Otras referencias de interés para el tema, citadas en otro lugar de la *Guía*

- BIESTY, S. (1992). *El asombroso libro del interior de las cosas*. Madrid: Altea/Santillana (véase página 28).
- GILLE, Didier. (1991). *La historia de los grandes inventos*. Zaragoza: Edelvives (véase página 35).

#### EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS OBJETOS DEL ENTORNO PRÓXIMO

- DAVIES, Eryl. (1993). *Los transportes a través del tiempo*. Madrid: Anaya.

El autor hace un recorrido histórico por el mundo de los transportes por caminos, carretera y ferrocarril. Desde el trineo, que precedió a la invención de la rueda, a los ve-

hículos del futuro, todos los medios de transporte conocidos son descritos con un lenguaje sencillo y abundancia de ilustraciones, a las que se acompaña un mural con algunos de estos aparatos.

Además, este libro recoge otros elementos muy interesantes: un índice cronológico de las principales innovaciones que se han conseguido en este aspecto (páginas 44 y 45), un vocabulario técnico (páginas 46 y 47), los procedimientos constructivos de las antiguas calzadas romanas (páginas 8 y 9) y los sistemas de producción actuales (páginas 40 y 41).

Puede resultar interesante para desarrollar los contenidos relacionados con la evolución de objetos y para generar interés y curiosidad por el mundo técnico.

- JEFFERIS, David. (1993). *Los aviones a través del tiempo*. Madrid: Anaya.

La historia de la aviación es descrita de forma amena, sencilla y con numerosas ilustraciones, acompañadas de un mural que contiene diversos aparatos de época y actuales. Los primeros artefactos, que apuntaban los sueños de la Humanidad por dominar el aire, los sofisticados aviones actuales y los proyectos de futuro son analizados con profundidad, pero sin grandes pretensiones técnicas. El autor hace una mención especial de los grandes hitos y pilotos de la historia de la aviación que puede resultar de utilidad para motivar a la lectura del libro.

Una cronología de la historia de la aviación en las páginas 44 y 45 y un glosario de vocabulario técnico en las páginas 46 y 47, aportan datos de interés para conseguir una amplia visión histórica y ampliar el vocabulario técnico del alumnado.

La lectura del libro puede resultar útil para trabajar la evolución de objetos y despertar curiosidad e interés por el medio técnico.

- HUMBLE, Richard. (1993). *Los barcos a través del tiempo*. Madrid: Anaya.

Barcos egipcios, griegos, romanos, medievales, de guerra, deportivos, portaaviones, submarinos, etc. pasan por las páginas de este libro de la colección «A través del tiempo». En él se describen con un lenguaje claro y fácil de asimilar la evolución de los barcos. Las ilustraciones del libro, numerosas y motivadoras, son complementadas con un mural que recoge algunos de estos modelos.

Para situar cronológicamente el nacimiento de los diferentes tipos de barcos, las páginas 44 y 45 contienen un amplio índice cronológico.

Las páginas 46 y 47 permiten manejar un amplio vocabulario técnico referido al mundo de la navegación.

La evolución de objetos puede ser estudiada consultando este libro, y a su vez puede ayudar a despertar interés y curiosidad por el mundo técnico.



### Para otros temas de interés

#### MATERIALES PARA PROGRAMACIÓN

- BAIGORRI LÓPEZ, J., y TORRES BARCHINO, E. (1993). *Propuestas de Secuencia. Secundaria. Tecnología*. Madrid: M.E.C./Editorial Escuela Española.

Corresponde al profesorado, de acuerdo con la normativa vigente, la elaboración de los **proyectos curriculares** de centro y área. Se comprenderá, pues, la importancia e interés de una obra como ésta que reúne dos propuestas de secuencia, una por cada autor.

Sin entrar en un juicio valorativo de las mismas, conviene exponer un resumen de su contenido.

Con respecto a la *primera de las propuestas*, destacamos la caracterización de los ciclos que se ha de tener en cuen-

ta a la hora de adaptarla a cada contexto; además, se definen cuáles son las características de cada uno de los ciclos con respecto a las trece capacidades más importantes que se desarrollan en torno al proceso de resolución de problemas, procedimiento por excelencia del trabajo tecnológico (véase *Cuadro 2*).

Es muy interesante también un cuadro en el que se expresa el modo de organizar los objetivos y contenidos, recogido en el *Anexo 2*. Igualmente, es muy clarificadora la secuencia de contenidos, precedida de los criterios para su

#### CAPACIDADES

1. Definir y caracterizar un problema práctico.
2. Buscar información pertinente al problema.
3. Analizar información.
4. Diseñar.
5. Planificar tareas técnicas.
6. Construir.
7. Captar el proceso de resolución de problemas.
8. Evaluar los resultados.
9. Elaborar memorias de trabajo.
10. Relacionar tecnología, naturaleza y sociedad.
11. Aplicar en la resolución de problemas conocimientos, recursos y capacidades de otros ámbitos.
12. Utilizar el conocimiento tecnológico para una mejor interpretación de la realidad.
13. Trabajar en equipo desarrollando actitudes cooperativas, solidarias y no sexistas.

**Cuadro 2:** Capacidades que se desarrollan en Tecnología (tomado de BAIGORRI LÓPEZ, J., y TORRES BARCHINO, E., 1993, pág. 17).

elaboración, y de los mapas conceptuales con los que se percibe de forma muy gráfica la distribución y relación de los mismos. A partir de ellos se hace la distribución en unidades didácticas, aportando cada una de ellas un esquema de presentación útil y práctico en el que se hace constar: la situación temporal de la Unidad, las características generales, los contenidos —distinguiendo los de concepto, procedimiento y actitud, relacionándolos con las capacidades respectivas— y algunos ejemplos de unidades didácticas, acordes con las características generales señaladas al principio. Después propone un ejemplo de microsecuencia, más próximo al que-hacer del aula (véase *Anexo 3*).

La *segunda propuesta* mantiene la misma estructura que la anterior, con un enfoque distinto. Es bueno fijar nuestra atención en la explicitación de las características evolutivas de los adolescentes, a través de los diferentes perfiles de madurez (páginas 118 y ss.) y alguna de las orientaciones básicas que hay que tener presente en el trabajo diario.

La forma de presentar la distribución y secuencia de objetivos (página 128) a lo largo de la etapa es original y muy didáctica. En el *Cuadro 3* se transcribe la correspondiente al objetivo n.º 4.

Como el otro autor, expone el conjunto de los contenidos en forma de mapas de conceptos y de procedimientos. Acaba con dos cuestiones muy demandadas por el profesorado: la relación entre los criterios de evaluación y los bloques de contenido (página 160) y cuadros correspondientes a la secuencia de contenidos de cada uno de los bloques.

Proponemos su atenta lectura, no para que el profesorado haga suyas literalmente estas propuestas y las lleve tal cual a sus respectivos centros, sino para que sirvan de ayuda cuando se enfrenten con el importante trabajo de hacer los proyectos curriculares de los centros docentes en los que desarrollen su labor.

Queremos reiterar el carácter de nuestra recomendación, el libro ha de servirnos para aumentar nuestra cultura curricular, nunca para aplicarlo a rajatabla en nuestro centro. Ni es ésta la intención de sus autores, ni creemos que sea la mejor manera de usarlo.

PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO	
Primer curso (12-13)	Segundo curso (13-14)	Tercer curso (14-15)	Cuarto curso (15-16) –Opcativo–
4. Expresar y comunicar las ideas y decisiones adoptadas en el transcurso de la realización de los proyectos, utilizando los recursos gráficos...	...así como explorar su viabilidad y alcance, mediante la simbología y el vocabulario adecuado...	...profundizar en aspectos de viabilidad económica, tecnológica, etc., así como utilizar la simbología normalizada y el vocabulario técnico adecuado.	Hacia un discurso tecnológico crítico y coherente potenciando su desarrollo oral y/o escrito.  hacia una globalización del hecho tecnológico en un mundo interrelacionado culturalmente, para satisfacer las necesidades humanas y sus desequilibrios.

**Cuadro 3:** Distribución y secuencia del objetivo n.º 4 (tomado de BAIGORRI y TORRES, 1993, págs. 128-129).

## COEDUCACIÓN

- GATTON, John. (1991). *Talleres, diseño y educación tecnológica de las chicas*. Madrid: M.F.C., Colección «Métodos y recursos».

Una cuestión habitualmente ardua para una parte del profesorado del área es la **motivación** de sus alumnas y su **integración** en el aula de Tecnología con igual interés y expectativas que los chicos. En este libro, que recoge diversas experiencias inglesas, se presentan sugerencias y recursos útiles para ello:

- Medidas prácticas para mejorar autoconfianza de las alumnas.
- Modelos genéricos que puedan presentarse para valorar el quehacer de las mujeres en trabajos de carácter técnico.
- Aspecto del aula-taller, que puede influir sobre la aceptación de la Tecnología por parte de las chicas.

Por último, es importante recordar que las chicas y los chicos tienen muchos intereses distintos.

Es conveniente su lectura y la consideración de muchas de las propuestas de estrategia que se presentan en unos resúmenes.

## ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

- IRIARTE, G., y ALFARO, P.
  - (1991a). *Talleres. Una metodología para la diversidad*. Madrid: Alameda.
  - (1991b). *Taller de carpintería*. Madrid: Alameda.
  - (1991c). *Taller de electricidad*. Madrid: Alameda.

Los nuevos planteamientos educativos pretenden superar la dicotomía establecida entre alumnos deficientes, suje-

tos de una educación especial, y alumnos «normales» receptores de simplemente educación. El nuevo concepto de alumnos con necesidades educativas especiales frente a los de déficit supone cambios importantes en la acción educativa. El centro escolar debe proporcionar las ayudas necesarias a aquellas personas que las requieran para alcanzar los fines de la educación. Es importante pensar, y actuar en consecuencia, que es el centro docente el que debe adaptarse al alumno y no el alumno al centro docente.

Conseguir lo que acabamos de expresar supone importantes cambios, cambios facilitados notablemente en un currículo abierto. Son, pues, imprescindibles cambios metodológicos y organizativos. Es bueno recordar que no sirve de mucho cambiar el qué enseñar y no modificar el cómo enseñar.

En este sentido, los libros que se reseñan aquí recogen una experiencia llevada a cabo con alumnos que necesitan desarrollar capacidades de interacción e inserción social y afectivo-emocionales principalmente. Se explicitan adaptaciones en las áreas de Lenguaje y Matemáticas con indicación de los objetivos, metodología, organización y evaluación.

Presenta también ejemplificaciones parciales de unidades interdisciplinares referidas a: horticultura (página 85), electricidad (página 121), y carpintería (página 135).

El libro resulta muy interesante y útil para tomarlo como referente cuando, en función del alumnado, se tengan que realizar **adaptaciones curriculares** para alumnos con problemática de integración social a los que haya que dotarles de habilidades relacionadas con el mundo socio-laboral.

Los materiales elaborados para el «Taller de Carpintería» y para el «Taller de Electricidad», en el marco teórico reseñado, resultan aprovechables tanto en su conjunto como de forma parcial utilizando la ficha o fichas que se precisen en cada caso.

### **DINAMIZACIÓN DEL GRUPO-CLASE**

- PALLARÉS, Manuel. (1988). *Técnicas de grupo para educadores*. Madrid: Publicaciones ICCE.

En este libro, ya mencionado para desarrollar aspectos de método de trabajo en grupo, se presentan otras actividades que, a modo de juego, hacen más fácil llegar al conocimiento de los nombres, cualidades, preferencias, etc. de las personas del grupo-clase (páginas 21-23) y que pueden ser de interés de cara a su utilización en los primeros días de formación del grupo-clase.

### **INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN EN TECNOLOGÍA**

- LÓPEZ, Rafael. *Dossier «Notas para el diseño de un modelo de evaluación en Tecnología de la E.S.O.»*. Salamanca: Centro de Profesores.

Es una compilación de temas, de diversas procedencias, relacionados con la evaluación. Comienza por el concepto

y los rasgos generales, pasando seguidamente a responder a las preguntas: ¿para qué evaluamos?, ¿qué evaluamos?, ¿cómo evaluamos?, ¿cuándo evaluamos? Presenta también una exhaustiva serie de instrumentos para utilizar en la evaluación del desarrollo del área de Tecnología.

Este trabajo, publicado por el Centro de Profesores de Salamanca, es muy interesante por el valor que tiene haber reunido en un mismo documento todo lo relacionado sobre evaluación y obtenido de diversos autores. Todavía más valioso resulta el hecho de tratar el tema con referencia permanente al área de Tecnología de la E.S.O. y sobre todo incluir una abundante relación de instrumentos, tanto para el profesor como para el alumno o grupo de trabajo, perfectamente adecuados al área y de una rentabilidad inmediata en el aula.

En el apartado «Cajón de recursos» se incluyen modelos para la evaluación inicial, para la detección de los conocimientos previos de los alumnos.

---

## MATERIALES ESCRITOS PARA EL SEGUNDO CICLO

### RECURSOS GLOBALES

De acuerdo con la estructura citada en la Introducción (pág. 9), se recogen aquí aquellos materiales que, por su carácter, podrían denominarse textos escolares, con gran variedad de contenidos de los diferentes bloques del área, y los que plantean propuestas y/o experiencias didácticas escolares en torno a las cuales se trabajan contenidos también de diferentes bloques.



### Textos escolares

#### Localización y resumen de los recursos

La tabla que se presenta en la página siguiente (*Tabla 4*) muestra una síntesis de los aspectos más relevantes del contenido de estos recursos en relación con las posibilidades de trabajar los contenidos del área. Cualquier casilla sombreada indica que el libro cuyo título aparece en la línea superior aborda contenidos relacionados con el apartado y bloque de la casilla de la columna de la izquierda, sin matizar el grado de relación.

Estudiar y tabular el contenido de un libro sometiéndolo a un análisis sobre la medida en que su contenido hace

referencia a todos los bloques de la tecnología de la E.S.O., puede ofrecer ciertas limitaciones como las que se exponen a continuación:

- a) Su propia naturaleza esquemática: la *Tabla* tiene que seguir un criterio simple al detectar si determinado bloque ha sido tratado o no en un libro, pudiendo reflejarse como igualados dos textos que aunque efectivamente toquen los dos el mismo bloque, lo hacen con marcadas diferencias en matices como: extensión, profundidad, claridad, amenidad, metodología, etc...

- b) Casos en que el libro corresponde a un Proyecto educativo que se desarrolla a través de varios libros (uno para cada curso), compartimentando los contenidos del área en los cursos sucesivos; si sólo uno de estos libros es analizado independientemente, presentará unas carencias que no se observarían si se analizase la colección en su conjunto.

Al pie de la *Tabla 4* aparece la página en la que se reseña el correspondiente libro.

**Tabla 4:** Localización y resumen de recursos globales sobre materiales escritos para el segundo ciclo.

BLOQUES	LIBROS		<i>La tecnología a través del objeto. Manual de Tecnología 3º</i>	<i>Tecnología 3. Operadores electrónicos y de control</i>	<i>Carpetas para el alumno y el profesor GALILEO 2000</i>	<i>Diseño y Tecnología</i>
	APARTADOS					
1	Identificación, y detección de problemas					
	Método de trabajo					
	Configuración global y análisis objetos					
2	Instrumentos de dibujo					
	Modos representación. Vocabulario. técnico					
3	Planificación					
	Herramientas					
	Procedimientos constructivos					
4	Organización y gestión					
5	Estructuras					
	Materiales					
	Operadores mecánicos					
	Operadores eléctricos					
	Instrumentos de medida					
6	Inventos, innovación, impacto tecnológico					
	Evolución de objetos. Producción artesanal					
<i>Página para consultar</i>			45	45	40	47

## Relación y descripción de los recursos

Los libros de los que a continuación se hace una descripción pormenorizada responden en buena medida a muchas de las expectativas que sobre el tratamiento del área pueden hacerse los profesores y profesoras del segundo ciclo. Todos ellos son resultado de los proyectos curriculares desarrollados por las empresas editoriales para la Educación Secundaria Obligatoria.

Los mayores o menores aciertos de unos u otros de sus autores no son asunto del que debamos emitir opinión en ningún caso, pero sí es cometido de este documento mostrar los aspectos más interesantes que recogen desde la perspectiva de que faciliten la labor del profesor o profesora en su clase. Con esa doble intención se han desarrollado las páginas que siguen, como el resto del documento. Cualquier resultado contrario a una u otra de esas pretensiones es debido sólo a errores no deseados.

- AGUDO, G., y GARCÍA, J. M. (1993). *La tecnología a través del objeto. Manual de Tecnología de la E. S. O. 3.º*. Barcelona: Octaedro.

El contenido de este libro es interesante para recibir una información global y sintetizada sobre los diferentes contenidos de una enseñanza técnica formal que, al ser tratados con una **metodología global**, se adecuan al desarrollo de la Tecnología de Secundaria. El libro está enfocado para el tercer curso de E. S. O.

El texto se divide en cuatro unidades fundamentales: «Analizando», «Diseñando», «Construyendo», «Gestionando», en correspondencia con los pasos a dar para resolver un problema. De forma más pormenorizada, estas unidades recorren los siguientes contenidos básicos del área:

- La primera Unidad expone el método de análisis, el método de proyecto, la representación gráfica, metodología, materiales, electricidad.

- La segunda, muy breve, propone a los alumnos el diseño de un objeto como aplicación de lo aprendido en la unidad anterior.
- La tercera Unidad propone la construcción real del objeto, introduciendo procedimientos de fabricación, herramientas y algunos detalles constructivos interesantes.
- La última, expone el proyecto técnico y los documentos de gestión.

El texto, pese a su perfil técnico, se adapta a la metodología del área, intentando asociar la teoría con la práctica constructiva para evitar, como exponen sus propios autores, tanto que el área se incline a ser teórica al cien por cien como que se convierta en un taller de manualidades.

- ALMARAZ, A., *et al.* (1992). *Tecnología. 3. Operadores electrónicos y de control*. Madrid: McGraw-Hill.

Es un texto dirigido a los alumnos de 3.º de E.S.O. Forma parte de un proyecto de cuatro libros (dos de los cuales están todavía pendientes de edición) para desarrollar el área en los cuatro cursos de la etapa. El libro se estructura en bloques de «Electrónica» y «Control», articulándose en los siguientes temas: «Operadores electrónicos», «Programadores electromecánicos», «Lectores de luminosidad», «Tarjeta BSP», «Tarjeta FISCHER». Se centra, pues, en desarrollar ampliamente todo el campo de la **electrónica**, la **programación** y el **control** por ordenador, a un nivel que posiblemente supera las expectativas del alumnado de 3.º de E.S.O.

El texto se acompaña de gran cantidad de gráficos, y tiene el mérito de saber exponer con expresión clara conceptos complejos, siendo por ello muy útil para la consulta o el estudio específico de dichos temas. De manera más puntual, podemos señalar: los operadores electrónicos (en las páginas 11 a 40, 48 a 55 y 58 a 85), la ejecución de circuitos impresos (páginas 40 a 43), los programadores: —interruptores manuales y automáticos, de tarjeta y cíclicos

en todas sus variantes— (páginas 90 a 108) y el control por ordenador (de la página 114 en adelante).

Paralelamente a los contenidos expuestos, el libro va proporcionando varias propuestas de trabajo para que los alumnos escojan una construcción que permita su estudio.

Intercaladas entre el desarrollo de los temas expuestos, se encuentran pinceladas de otros bloques como son:

- Pautas para el método de trabajo (breve) (páginas 45, 88, 192, 221).
- Alguna pauta para la construcción (de poleas en páginas 109 a 111, de bombas, páginas 139 a 141).
- Una referencia somera a herramientas (página 144).
- Breves reseñas sobre materiales (pero bien elaboradas pese a su brevedad) referentes a: estaño (página 44), cobre (páginas 86 y 87), latón (páginas 112 y 113), cinc (página 143), aluminio (página 191), plástico (página 220).
- Algunas reseñas de «Tecnología y sociedad» (páginas 89, 145, 122, 123).

Pero como se ha expuesto, estas alusiones a otros bloques son reducidas; el núcleo gira en torno a la electrónica y el control.

■ EQUIPO GALILEO 2000 (VV. AA.) (1992). *Carpetas para el alumno y el profesor*. Mondragón: ALECOP.

Forman parte del equipamiento didáctico del Proyecto *Galileo 2000*. Procede su inclusión en el apartado de recursos bibliográficos, dentro del subapartado de «Recursos globales», debido a la gran variedad de contenidos que desarrollan y a su planteamiento de una propuesta didáctica directa a través de **actividades**. Debe consultarse su disponibilidad, desligada de equipamiento didáctico, a:

ALECOP. Departamento de Ciencias y Tecnología.  
Apdo. 81, Loramendi s/n. 20500 Mondragón. Guipúzcoa.  
Teléf.: (943) 79 50 11.

Se trata de un conjunto de cinco carpetas, que desarrollan, a través de fichas, los diferentes temas de la Tecnología de la E.S.O. Se complementan con una sexta carpeta que es el *Manual del profesor* con las orientaciones y sugerencias didácticas. Aunque se incluyen en este apartado de segundo ciclo, desarrollan el Área de Tecnología en toda la etapa. Las *Carpetas del alumno* se estructuran en fichas de trabajo, sistema adecuado para una enseñanza activa, porque permite una flexibilidad de uso mayor que la de un libro de texto convencional, ya que las fichas pueden utilizarse independientemente y en cualquier orden, lo que favorece que la aplicación de sus conocimientos se ajuste a la demanda de necesidades de contenidos que vayan surgiendo espontáneamente de la clase, de acuerdo con la metodología del currículo. A continuación exponemos los contenidos de cada carpeta:

La *Carpeta I* está formada por dos bloques:

- a) *La tecnología que nos rodea*: consiste en un relación de viñetas cotidianas, donde poder analizar todos los objetos tecnológicos que nos rodean.
- b) *Metrología*: consiste en una relación de fichas sobre medición, unidades e instrumentos de medida.

La *Carpeta II* desarrolla el bloque de *Electricidad y Electrónica*, y consiste en una relación de fichas de actividades sobre cada uno de los elementos eléctricos y electrónicos y de sus circuitos, pero enfocados a través de la experimentación con los operadores de la dotación. Se incluyen, además, otras fichas con el fundamento teórico. Como complemento a esta *Carpeta II* existe un conjunto de fichas para el alumnado y orientaciones para el profesorado del campo de la Neumática.

La *Carpeta III* desarrolla el bloque de *Mecánica* y aporta ideas para la *Construcción*. Consiste en una relación de fichas con la exposición de cada uno de los elementos de la transmisión del movimiento, pero enfocada a través de la experimentación con los operadores de la dotación. Se incluyen, además, otras fichas con el fundamento teórico, el catálogo de material e ideas para la resolución de problemas.

La *Carpeta IV* está formada por dos bloques:

- a) *Representación gráfica*: consiste en una documentación básica completa sobre el Dibujo Técnico, adaptada específicamente a la metodología y nivel de la E.S.O., y presentada en un lenguaje claro y motivador.
- b) *Técnicas de organización y gestión*: consiste en una exposición sobre los diferentes documentos administrativos.

La *Carpeta V* está formada por dos bloques:

- a) *Herramientas y procesos de trabajo*, donde se describen con claridad y sencillez los aspectos referentes a estos temas que mayor aplicación pueden tener en los alumnos de secundaria.
- b) *Materiales*, que consiste en un conjunto de fichas descriptivas sobre los mismos, adecuadas a la aplicación en Secundaria.

La *Carpeta* o *Manual del profesor* contiene:

- Un enfoque sobre la didáctica de la educación tecnológica.
- Una información sobre el Proyecto *Galileo*: equipamiento, material escrito, manuales, unidades didácticas y formación para el profesor.
- Orientación sobre el empleo de las carpetas.
- Bibliografía.
- Y propuestas de trabajo.

■ GARRATT, James. (1993). *Diseño y Tecnología*. Madrid: Akal.

Como ya se ha indicado en la reseña correspondiente, este texto tiene bastantes contenidos aprovechables en el primer ciclo, con algunas simplificaciones. No obstante, es en el segundo donde tiene mayor potencial de **recursos**.

El capítulo dedicado al *diseño* (las primeras 49 páginas) conduce el proceso secuenciando las etapas en una sencilla

y permanente invitación a la reflexión. Presenta cuadros resumen muy interesantes como el de la página 15.

La elaboración del *informe* y las medidas de seguridad en el proceso de construcción, con multitud de atractivas figuras y un texto muy asequible, contempla los aspectos estéticos, visuales, espaciales y ergonómicos, de armonía y de aplicación práctica así como las implicaciones de estos factores en el diseño de objetos.

Los principales esfuerzos a que se someten los materiales, de forma muy visual y con gran sencillez, son descritos en el capítulo de *estructuras* haciendo propuestas de sencillos proyectos de experimentación y ejemplificaciones (páginas 50 a 73). Muy apropiado tanto en tercero como en cuarto curso.

Una gran variedad de *mecanismos* son descritos con profusión de fotografías a partir de sus aplicaciones reales o de proyectos de aula con elementales fórmulas. De la página 76 a la 89 se exponen transmisiones de movimiento por correas, cadenas, engranajes o sinfines. Las transformaciones del movimiento, levas, máquinas simples con aplicaciones reales y sugerencias para proyectos de aula se encuentran desde la página 90 a la 111.

Especialmente interesantes son los capítulos dedicados a la «Electricidad», «Electrónica» y «Neumática» (páginas 112 a 199). El primero es muy apropiado para el tercer curso, mientras que los otros dos son propios del final de etapa, destacando la amplitud de contenidos y proyectos de Electrónica: desde el empleo de componentes simples al uso de circuitos integrados, incluyendo una introducción aplicada a la lógica de control.

Mientras que en los proyectos complejos de electrónica es necesaria la utilización de circuitos impresos, en su iniciación, así como en *Electricidad* y *Neumática*, son muy apropiados para trabajos con los operadores que se mencionan en las páginas 84 y 85 de esta *Guía*.

Existe un capítulo dedicado a los *materiales* más usuales: metales, maderas y plásticos. Describe sus propiedades físicas y tecnológicas, así como los más importantes traba-

jos y procedimientos de fabricación con los mismos. Se puede obtener de este capítulo una excelente información para toda la etapa, bien en orden a la progresión de los cursos, bien en función de la infraestructura del aula de Tecnología y las actividades previstas.

Por último, al final del texto hay un interesante capítulo dedicado a la *energía* y su uso, donde se hace hincapié en los aspectos de ahorro energético e implicaciones sociales, económicas y medioambientales. Puede ser de gran interés tanto en actividades y proyectos puntuales sobre el tema de energías, como en los contenidos de «Tecnología y sociedad», amén de los temas transversales de Educación del consumidor y Educación para la salud.

- FERNÁNDEZ, José Luis. (1993). *Guía Didáctica. Diseño y Tecnología*. Madrid: Akal.

Esta guía es un complemento del texto anterior, destinado como ayuda didáctica a los profesores de Tecnología para un óptimo aprovechamiento del mismo.

Hay una interesante introducción acerca de la concreción de los contenidos, pero muy especialmente de la evaluación tanto de los alumnos como de la práctica docente que incluye fichas modelo de evaluación (páginas 21 a 24), cuestionarios de autoevaluación (páginas 25 a 26) e incluso un cuadro de posibles instrumentos de evaluación (página 27). El resto del libro está estructurado a modo de amplias fichas para cada uno de los 27 proyectos propuestos. En cada uno se explicita la información previa o condiciones del proyecto con las imbricaciones de contenidos que conlleva, los recursos y medios precisos para realizarla, sugerencias metodológicas, puntos de debate, criterios y modelos de evaluación así como las posibles mejoras del proyecto y su relación interdisciplinar. Excepto algún proyecto que puede desarrollarse en el primer ciclo, el resto corresponde a 3.º y 4.º cursos.

Esta guía resultaría muy válida por sí misma, aún sin tener correspondencia con el libro *Diseño y Tecnología*, por sus orientaciones y ejemplificaciones en el desarrollo de actividades de aula.

## Propuestas y experiencias didácticas

### Localización y resumen de recursos

**Tabla 5:** Localización y resumen de recursos sobre propuestas y experiencias didácticas.

TÍTULO	TEMAS Y CONTENIDOS QUE TRABAJA	Página
<i>La aguja de marear</i>	Experiencias didácticas, divulgación, miscelánea.	48
<i>Materiales didácticos. Tecnología...</i>	Unidad didáctica con abundantes recursos de trabajo para profesorado y alumnado.	49
<i>Cultivos de primavera</i>	Unidad didáctica sobre una propuesta vinculada al entorno del instituto.	50
<i>Cuadernos de tecnología básica 1</i>	Modelos de enfoques metodológicos en el desarrollo de dos unidades didácticas.	50
<i>Cuadernos de tecnología básica 2</i>	Ampliación del anterior. Tres unidades didácticas. Organización y gestión.	50
<i>El mecanismo elevador</i>	Unidad didáctica. Mapas de relaciones muy interesantes (contenidos, objetivos...).	51
<i>Construcción de relojes</i>	Unidad interdisciplinar con Ciencias de la Naturaleza.	51
<i>Del clavo al ordenador</i>	Propuestas de trabajo con aplicación de control por ordenador.	51

### Relación y descripción de los recursos

- ALECOP. *La aguja de marear*. Boletín del Departamento de Ciencias y Tecnología. (1993-94). Mondragón: ALECOP.

El equipo del departamento de Ciencias y Tecnología de ALECOP edita trimestralmente la revista *La aguja de marear*.

Si se solicita, la envían gratuitamente a los centros e instituciones educativas.

Hay en ella unas secciones fijas de interés para los profesores y profesoras de Tecnología como son:

- «La trastienda tecnológica», donde se explican sencillos trucos de taller o instrucciones de montaje de operadores.
- «Vamos a trabajar», que es una sección de desarrollo de proyectos tecnológicos de aula (a veces fraccionados en varias revistas consecutivas).
- La sección de «Colaboradores», que recoge experiencias didácticas enviadas por compañeros de Tecnología para su difusión.

Hasta la fecha (febrero de 1994) lleva publicados cinco números, cuyo contenido se comenta a continuación. En los números 1, 2 y 3 se destaca una propuesta de trabajo, «Construcción de una veleta» (para alumnos de iniciación al primer ciclo). Está pensada para utilizar los operadores del Proyecto *Galileo 2000*, pero con un planteamiento aprovechable para cualquiera. Así, en la página 13 hay una tabla de distribución de contenidos de la actividad (conceptos, procedimientos y actitudes) por cada uno de los 6 bloques temáticos. En las siguientes páginas, y continuando en el n.º 2, hace una secuencia de actividades y orientaciones metodológicas; y en el n.º 3 se orienta sobre la elaboración de hojas de proceso, memoria técnica y cuestionario de autoevaluación.

También, en el n.º 1, (páginas 16 a 20) se recoge una propuesta de Lluís Beltrán de la Escola La Florida de Valencia, en torno a una interesante secuencia de posibles problemas en un diseño curricular para 3.º y 4.º de E.S.O.

Otra propuesta análoga para 3.º y 4.º cursos la encontramos en el n.º 2 (páginas 15 a 19); esta vez, por el equipo de profesores del Instituto Politécnico y el CEP de Santander.

En los números 2 y 3 hay unas interesantes sugerencias para la elaboración de unidades didácticas con una sencilla ejemplificación.

El n.º 4 está íntegramente dedicado a la neumática, con sugerencias de posibles actividades para 3.º y 4.º cursos en este ámbito. Hay en las páginas 4 a 8 una interesante ejemplificación, «Construcción de una puerta con apertura y cierre neumáticos», que incluye tablas de contenidos por bloques temáticos y de secuencia de actividades.

El número 5 (último publicado) está dedicado a los cultivos como posibles actividades del aula de Tecnología, con una atractiva propuesta de trabajo para los alumnos y alumnas de tercer curso, «Mejorando nuestro hábitat», que se concreta en el propio centro mediante el cultivo de plantas en el aula de Tecnología.

■ BAUTISTA, Antonio, *et al.* (1992). *Materiales didácticos. Tecnología. Secundaria Obligatoria*. Madrid: M.E.C.

Este material, publicado por el M.E.C. para facilitar la labor docente del profesorado que debe iniciar la implantación anticipada del segundo ciclo de la Educación Secundaria, consiste fundamentalmente en una programación para este ciclo y en el desarrollo de la primera unidad de la misma.

Esta publicación se estructura en seis partes:

1. Una análisis de la situación del centro, materiales disponibles, distribución de espacios en un aula taller, alumnado, etc. Su lectura es imprescindible para entender las condiciones en las que se desarrolla la Unidad (de la página 11 a la 16).
2. Una secuencia de propuestas de trabajo para el segundo ciclo de la E.S.O., con metodologías y criterios de evaluación y promoción (de la página 17 a la 35).
3. Desarrollo de una Unidad con objetivos, contenidos y explicaciones sobre su desarrollo (de la página 37 a la 44). Este apartado incluye una secuencia de actividades en el tiempo.
4. Un material para el profesorado con el fin de facilitar el desarrollo de la Unidad (de la página 45 a la 50).

5. Un material para entregar al alumnado, con consideraciones, normas, tests de evaluación, etc. (de la página 51 a la 60).
6. Materiales elaborados por el alumnado (de la página 61 a la 72).

El material que se proporciona en esta publicación ayudará al profesorado que se inicia en la Tecnología. El proceso de trabajo y las tareas que lo componen y la organización de los procesos de trabajo; analizar y documentar el plan de trabajo y analizar un plan de trabajo y descomponerlo en tareas simples; las fases de un proyecto técnico y el proceso de resolución de problemas, son algunos de los contenidos en los que podrá ayudar su lectura.

En el *Anexo 4* se recoge un material para evaluación.

- BELTRÁN SERRANO, L. (1987). *Cultivos de primavera*. Valencia: Generalitat Valenciana/Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

Esta es una Unidad didáctica enviada a los centros que anticiparon el nuevo sistema educativo derivado de la L.O.G.S.E. a comienzos del curso 1993-94. Llama la atención el título, sin embargo resulta muy oportuna para poder apreciar cómo se puede vincular la actividad educativa al entorno, además de brindar la posibilidad de salir del ámbito que parece exclusivo, pero que no lo es, de la Tecnología: el taller y las herramientas en el sentido más tradicional.

Es preciso prestar la atención sobre la totalidad, se trata de un ejemplo, una forma de hacer, y nos parece que posee muchas posibilidades en aquellos institutos del medio rural donde será más fácil disponer de los elementos necesarios; no obstante, dependiendo de cada caso, también podrá llevarse a cabo en zonas urbanas. Más aún, en estas últimas, de ser posible su desarrollo, será altamente formativa, ya que no podemos olvidar el desconocimiento que existe de ciertos temas en esta sociedad tecnificada.

El «Libro del profesor» en la página 28 y siguientes, nos muestra un ejemplo de evaluación, criterios e instrumentos muy interesante. Como en el caso de otros materiales reseñados en este apartado, es muy destacable la «Carpeta del Alumno», así como la posibilidad de desarrollarla conjuntamente con otras áreas: por ejemplo, las Ciencias de la Naturaleza.

- GRUPO ADARRA. (1988). *Cuadernos de tecnología básica. 1*. Bilbao: Adarra.

Se trata de un documento de trabajo de marcado perfil didáctico que desarrolla dos unidades siguiendo los principios metodológicos que se proponen en el nuevo currículo. Puede resultar muy interesante para los profesores que quieran conocer el desarrollo de una Unidad didáctica.

El cuaderno comienza con una aportación de nociones y recursos generales sobre el área de Tecnología (contenidos, objetivos, metodología, evaluación) y, a continuación, presenta las dos unidades didácticas: «Automatismos domésticos» y «Economía doméstica». En ambas, siguiendo el método de proyectos (planteamiento, análisis, proyecto y construcción), va desarrollando los contenidos: en la primera, los relacionados con herramientas y procesos de trabajo y, en la segunda, los que tienen que ver con documentos de gestión administrativa.

- GRUPO ADARRA. (1990). *Cuadernos de tecnología básica. 2*. Bilbao: Adarra.

Consiste en un cuaderno didáctico, de aplicación casi directa al aula, elaborado por el colectivo pedagógico (M.R.P.) *Adarra*. Constituye la segunda parte del anterior trabajo (*Cuaderno de tecnología básica. 1*).

Se inicia con una introducción sobre aspectos generales del área, y a continuación pasa a desarrollar la primera Unidad didáctica «Identificación de materiales y procesos de transformación», siguiendo los principios metodológicos que propone el nuevo currículo para la E.S.O. y aportando varias fichas de trabajo.

La siguiente Unidad, «Instalaciones domésticas», aportando varios recursos interesantes (fichas de trabajo, guías, dossieres de información, etc.) para una metodología activa.

La siguiente Unidad es «Empresa» y en ella se aporta, a la vez que una metodología de trabajo, un desarrollo de contenidos a través de fichas, lo que la convierte en una Unidad didáctica interesante dada la escasez de material bibliográfico para la Educación Secundaria que se encuentra sobre la empresa

Y la última unidad, «Control de calidad», desarrolla fundamentalmente mediciones y contenidos básicos de estadística, etc.

- OLMO ESCRIBANO, J. (1993). *El mecanismo elevador*. Valencia: Generalitat Valenciana - Ministerio de Educación y Ciencia.

La Unidad didáctica que reseñamos es de reciente envío a los centros docentes. Está diseñada para su desarrollo con alumnado de tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria. Y como todos los materiales editados —en este caso coeditado— por el Ministerio de Educación y Ciencia, tiene como finalidad servir de ejemplo. No obstante, siempre se ha de tener presente que su contenido no es totalmente extrapolable a cualquier centro y en cualquier circunstancia. La Unidad didáctica está elaborada para el contexto de un centro, unos alumnos y un momento, y es en este centro y sólo en él es donde puede dar los resultados buscados. Es preciso, pues, hacer un uso restringido de la misma y una adecuación a nuestro caso particular.

Puede darnos una visión muy acertada de cómo elaborar algunos aspectos de las unidades didácticas: nos referimos a la estructura de la Unidad didáctica en conjunto y a la forma de presentar algunos aspectos como mapa de contenidos de la Educación Secundaria Obligatoria (páginas 3 a 6), mapa de las unidades didácticas en el segundo ciclo de la E.S.O. (páginas 7 a 10), mapa de relaciones de la Unidad didáctica (páginas 11 a 14) y mapa conceptual de la Unidad didáctica (páginas 15 a 18).

- TORRES I BARCINO, E. (1987). *Construcción de relojes*. Valencia: Generalitat Valenciana/Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

Forma parte del conjunto de materiales enviados, al iniciarse el curso 1993-94, por el Ministerio de Educación y Ciencia a los centros que anticiparon la reforma promulgada por la L.O.G.S.E. De éste, como de los demás, destacamos su carácter de ejemplificación por lo que, de su atenta lectura, podrán obtenerse importantes elementos a tener en cuenta cuando elaboremos nuestras propias unidades didácticas. La Unidad didáctica consta de un cuaderno del profesor y otro del alumno.

Hay que tener presente que este material fue elaborado en los primeros momentos de la Reforma de las Enseñanzas Medias: la Unidad didáctica va dirigida a los alumnos de primer curso del entonces llamado Bachillerato General (R.E.M.), hoy 3.º de Educación Secundaria Obligatoria, por lo que requerirá ciertas adaptaciones en sus planteamientos.

En resumen, destacamos, además del trabajo en general como se ha indicado antes, la plantilla de observación del profesor, en las páginas 64-67 del cuaderno del profesor, como modelo de evaluación de objetivos, la *Carpeta del Alumno* y la forma interdisciplinar de desarrollar la Unidad didáctica.

- SILVA, Francisco, *et al.* (1992). *Del clavo al ordenador*. Madrid: M.E.C.

El libro proporciona en las páginas 13-28 unas orientaciones didácticas acerca de cómo desarrollar un proyecto tecnológico: se indican distintas formas de concebir su organización, diseño y construcción.

En las páginas 33-75 y 87-139 se desarrollan dos propuestas de trabajo para el primer ciclo de Secundaria que abarca todo el proceso, describiendo todos los pasos a seguir, desde su justificación hasta el control de funcionamiento mediante un ordenador con las tarjetas Fischer y B.S.P. Para el segundo ciclo de Secundaria, en las páginas

141-206 y 207-272 se tratan dos propuestas con la suficiente profundidad y detalle. El autor va aumentando el grado de complejidad de las propuestas y razonando su presentación y desarrollo.

Introduce, en las páginas 279-286, un modelo de *cuaderno de fichas* que contiene una portada y ocho fichas de trabajo. El díodo es descrito con detalle de las páginas 289 a la 294.

Este libro, independientemente de que sea válido para desarrollar las propuestas tal como nos las presenta el autor, describe los pasos a seguir en el aula de tecnología, incluyendo organización de grupos y espacios. Si se dispone de ordenadores y de las tarjetas Fischer o B.S.P., se pueden introducir controladores de circuitos por ordenador.

## RECURSOS ESPECÍFICOS

Los diferentes recursos que se describen aquí pretenden complementar aspectos de los contenidos del área comentados en el apartado de recursos globales, ya sea por su interés en conjunto, ya sea por algún aspecto concreto.

Se agrupan según el bloque en el que se enmarcan la mayoría de los temas o contenidos que con ellos pueden trabajarse. En cada bloque se presentan en recuadro sombreado distintos términos significativos para los contenidos asociados con ellos, tras los que siguen los recursos seleccionados.



## Localización y resumen de los recursos

De las dos tablas que siguen, la *Tabla 6* recoge los recursos directamente relacionados con contenidos de los diferentes bloques. La *Tabla 7*, los que son de interés para otros temas.

Las casillas recogen los títulos y página de localización. Los títulos señalados con (\*) aparecen en casillas anteriores de la misma tabla.

Tabla 6: Localización y resumen de recursos específicos sobre materiales escritos para el segundo ciclo.

BLOQUE	APARTADOS	LIBROS				
1	Método de trabajo. Proyecto técnico.	<i>Diseño Industrial.</i> (Gómez) (55)	<i>Diseño Industrial.</i> (Lobach) (55)	<i>Matemáquinas...</i> (56)	<i>Fórmulas y datos para mecánicos</i> (56)	
	Análisis de objetos y sistemas.	<i>¿Cómo nacen los objetos?...</i> (55)	<i>Catálogo de objetos imposibles</i> (57)	<i>Diccionario visual... automóviles</i> (57)	<i>Reparación de pequeños electrodomésticos</i> (58)	<i>Diccionario visual... las cosas de cada día</i> (30)
2	Normas para croquis y planos.	<i>Transparencias de dibujo técnico...</i> (59)	<i>Dibujos y planos de obras</i> (59)	<i>Prácticas de dibujo...3. Acotación</i> (59)		
	Vistas y perspectivas.	<i>Prácticas de dibujo...4. Perspectiva</i> (59)	<i>Transparencias de dibujo técnico...</i> (*59)	<i>Prácticas de dibujo... 1. Croquización</i> (*32)	<i>Prácticas de dibujo...6. Vistas y visualización.</i> (*32)	
3	Máquinas, herramientas y procedimientos de fabricación.	<i>Tecnología general...</i> (60)	<i>Tecnología mecánica. 1.</i> (61)	<i>Manual de herramientas para el...</i> (*33)		
	Condiciones de trabajo y salud.	<i>Seguridad en el trabajo</i> (62)	<i>Condiciones de trabajo ...</i> (62)	<i>El trabajo y tu salud</i> (62)	<i>Condiciones de trabajo y salud...</i> (63)	
4	Organización y gestión.	<i>Prácticas de oficina. 1.</i> (63)	<i>Cómo crear su propia empresa</i> (*67)			
5	Estructuras.	<i>Nacimiento de una ciudad moderna</i> (63)				
	Materiales.	<i>De la piedra al láser</i> (64)				
	Mecánica y mecanismos.	<i>Cómo funcionan las cosas</i> (64)	<i>Máquinas. Una historia ilustrada</i> (65)			
	Electricidad y electrónica.	<i>Proyecto de temporizadores.</i> (65)	<i>Electricidad en casa</i> (66)	<i>Cómo leer esquemas...</i> (66)	<i>Juegos electrónicos</i> (66)	<i>Proyectos electrónicos...</i> (66)
<i>Corriente, tensión, resistencia</i> (67)		<i>Trabajo, potencia, rendimiento</i> (67)	<i>Reparación de pequeños electrodomésticos</i> (*58)			

6	<b>Empresa y mercado.</b>	<i>Cómo crear su propia empresa</i> (67)				
	<b>Historia y evolución de la Tecnología.</b>	<i>Tecnología popular española</i> (67)	<i>El hombre y la madera</i> (68)	<i>Artes y oficios de ayer</i> (68)	<i>Nacimiento de una catedral</i> (69)	<i>Nacimiento de una fábrica textil</i> (69)
		<i>Crónica de la técnica</i> (*37)				
	<b>Repercusiones sociales y medio-ambientales.</b>	<i>La energía solar ...</i> (69)	<i>La energía: tema interdisciplinar...</i> (70)	<i>Proyecto para un planeta verde...</i> (70)		

Tabla 7: Localización y resumen de recursos específicos sobre temas de interés no relacionados con los bloques de contenido.

	<b>APARTADOS</b>	<b>LIBROS</b>	
Otros temas de interés	<b>Materiales para programación.</b>	<i>Propuestas de Secuencia. Secundaria. Tecnología</i> (39)	
	<b>Coeducación.</b>	<i>Talleres. Diseño y Educación Tecnológica de las cbicas</i> (*41)	
	<b>Atención a la diversidad.</b>	<i>Talleres. Una metodología para la diversidad</i> (*41)	<i>Taller de carpintería</i> <i>Taller de electricidad</i> (*41)
	<b>Dinamización y organización del trabajo en grupo.</b>	<i>Tutoría con adolescentes</i> (71)	<i>Técnicas de grupo para educadores</i> (*32)
	<b>Instrumentos de evaluación.</b>	<i>Notas para el diseño de un modelo de evaluación...</i> (*42)	

## Relación y descripción de los recursos



### Proceso de resolución técnica de problemas

#### MÉTODO DE TRABAJO. PROYECTO TÉCNICO

- GÓMEZ SENENT, E. (1986). *Diseño industrial*. Valencia: Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia.

Se trata de un libro sobre diseño industrial enmarcado en el ámbito, definiendo una propuesta metodológica. Podemos encontrar aportaciones acerca de la historia del diseño y de varios de los factores del mismo, humanos y estéticos, todos ellos importantes y que el profesorado debe conocer; pero lo más destacado por su rentabilidad didáctica es lo expuesto en el capítulo tercero, en el que se habla de la **metodología proyectual** en diseño.

Igualmente, destaca el contenido de las páginas (126 y ss.) sobre creatividad y técnicas creativas, descritas en forma esquemática y muy clara. Se trata de técnicas para favorecer el pensamiento creativo: torbellino de ideas; métodos combinatorios; sinéctica; resolución de problemas y lista de preguntas; problemas. Cualquiera de las informaciones extraídas del libro, para ser tratadas en clase, deben ser limitadas a los aspectos más relevantes y asequibles a la comprensión por parte de los alumnos.

- LÖBACH, B. *Diseño industrial*. (1981). Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

En conjunto, es un tratado sobre diseño de productos industriales. Resaltamos algunos aspectos por su interés para la profundización en el tema con alumnos de último curso de la etapa:

- En la página 9, conceptualización del diseño, distinción del concepto de diseño de otros afines.

- Encontramos referencias sobre fundamentación del diseño en la página 22 y siguientes.
- En la página 105 y ss, nos hace una descripción del diseño industrial en una empresa industrial.
- Muy interesante, en la página 137, la exposición del proceso seguido en el diseño industrial con una descripción más amplia de cada una de sus fases. Lo mismo ocurre con la tesis difundida en la página 139 de que todo proceso de diseño es tanto un proceso creativo como un proceso de solución de problemas.
- Destacamos, por su claridad, el esquema de la página 140.

Aunque el contenido del libro no es propio de la Tecnología en este ciclo, entendemos que el conocimiento de los aspectos señalados puede ser útil para el profesorado, pensando principalmente en la extracción de esquemas que ayuden a comprender al alumnado el por qué de determinados objetos, formas, colores...

- MUNARI, Bruno. (1983). *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual*. Barcelona: Gustavo Gili.

De este interesante libro hay que reseñar la exposición del proceso a seguir en la detección, definición... solución de un problema: qué es un problema (página 37 y ss.). Presenta un esquema ordenado de la resolución de problemas que el profesorado puede usar como método de trabajo a llevar en el aula. Es evidente que al referirse al primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria, habrá que esquematizarlo aún más, agrupando o suprimiendo alguna de sus fases y, en cualquier caso, haciendo las necesarias adecuaciones.

También se expone a grandes rasgos del proceso a seguir en el **análisis de objetos**, en la página 104.

Se explica cada uno de los aspectos que debe atender el diseño para configurar los objetos. Aunque el nivel es

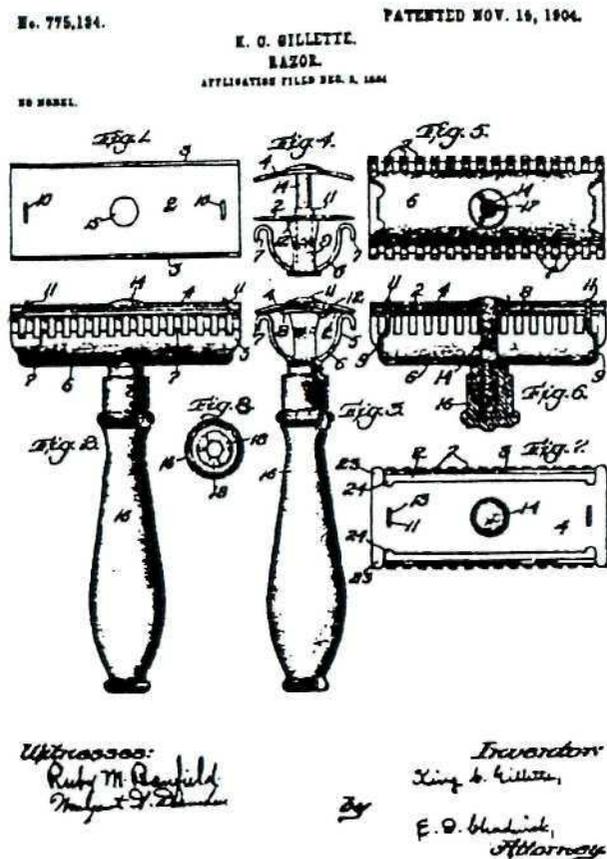


Figura 6: Máquina de afeitar de Gillette, patente N775134 de 1904 (tomado de MUNARI, 1983, pág. 153).

sencillo, será preciso hacer alguna adecuación al ciclo y, sobre todo, agrupaciones de esos aspectos. Es utilizable también tomando como referencia el análisis que se hace de media docena de objetos conocidos de uso corriente, para destacar distintos aspectos a considerar en el diseño de los objetos.

En la página 150 se muestra un ejemplo de cómo evoluciona un objeto a lo largo del tiempo en función de las

necesidades que se van detectando, las soluciones que se adoptan, etc.

Este libro está considerado como básico para el profesorado del área, por lo que su lectura pausada y posterior consulta es siempre aconsejable.

■ BOLT, Brian. (1992). *Matemáquinas. La matemática que hay en la tecnología*. Barcelona: Labor.

Se trata de un obra pensada para realizar actividades en clase de matemáticas, lo cual permite la cooperación interdisciplinar entre esta área y la de tecnología. En sus páginas, alumnos de 4.º curso y profesores pueden consultar las formalizaciones matemáticas que subyacen a una gran cantidad de mecanismos de diversas máquinas. Tanto la comprobación experimental de aquello que los alumnos han previsto matemáticamente, como la constatación numérica de algo que pueden ver y medir, no hacen sino reforzar la motivación y el aprendizaje en ambas áreas. Contiene una gran cantidad de imágenes y esquemas de múltiples mecanismos cuya visualización facilitará la comprensión de los funcionamientos. Es, por tanto, un interesante libro de consulta aconsejable para la biblioteca del aula-taller.

«Lo ideal sería que los profesores de matemáticas no trabajasen aisladamente, sino en cooperación con los de tecnología, buscando la complementariedad en sus planteamientos», sugiere, en las páginas iniciales, este experto profesor en didáctica de las matemáticas.

■ ROLDÁN VILORIA, José. (1984). *Fórmulas y datos prácticos para mecánicos*. Madrid: Paraninfo.

La mayor parte de los prontuarios y formularios existentes suelen ser en exceso puntuales en una materia concreta y casi siempre muy profundos en sus contenidos o de gran extensión.

Este formulario, de 207 páginas y formato medio, sirve como recordatorio para el profesor de Tecnología y es un excelente libro de consulta en la biblioteca del aula.

La temática es tan amplia que va desde los sistemas de unidades, cálculos matemáticos y fórmulas físicas, productos químicos, siderúrgicos, propiedades de los materiales, mecanismos, elementos de máquinas, sistemas de transmisión, fluidos, etc. hasta la electricidad, fórmulas y componentes.

Además de servir para las funciones antes citadas, destacamos su interés para la aplicación en el aula o confección de relaciones de materiales: *perfiles metálicos* (71-76), *tornillería* (86-93), *símbolos neumáticos* (135-139) y *simbología eléctrica* (202-204).

### ANÁLISIS DE OBJETOS Y SISTEMAS

- CARELMAN. (1990). *Catálogo de objetos imposibles*. Barcelona: Aura comunicación.

Catálogo de imágenes gráficas sobre objetos imposibles, caracterizados por su elocuente comunicación, accesible a todo tipo de público. Consiguen cuestionar en el observa-

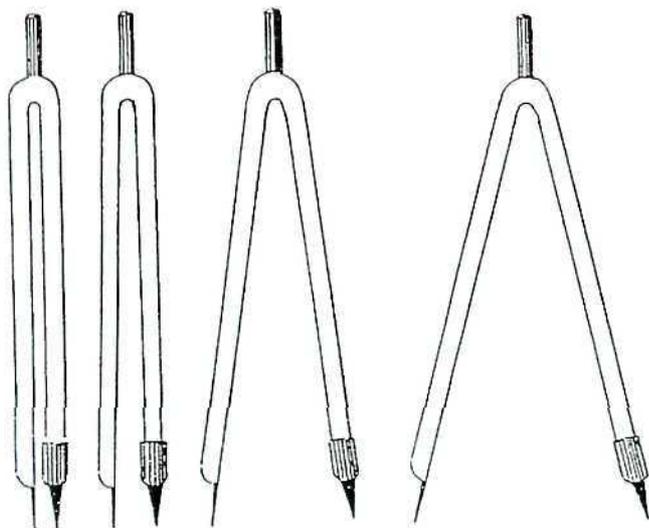


Figura 7: -Compases preajustados- (tomado de CARELMAN, 1990, pág. 34).

dor la funcionalidad de las cosas al provocar la atención con diseños absurdos. Expuesto en clave de humor, tiene un gran poder de motivación, facilitando dos niveles de interpretación: simple y sutil.

Se sugiere para la biblioteca de aula y para el uso motivador del profesor mediante la extracción de información y preparación de transparencias.

- KINDERSLEY, Peter. (1993). *Diccionario visual Altea de los automóviles*. Madrid: Santillana.

Este diccionario visual presenta con más de 200 fotografías e ilustraciones, cómo es y cómo funciona el interior de los automóviles, tanto antiguos como modernos. Gran número de imágenes esquemáticas y fotografías de sección desvelan hasta el más mínimo detalle de los componentes de un automóvil.

Dado su carácter visual y el apoyo de un glosario técnico de más de 3000 palabras, resulta muy atractivo como

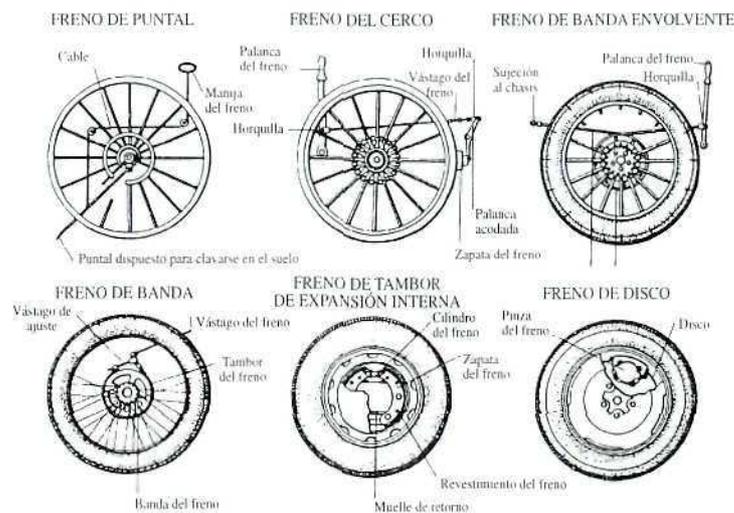
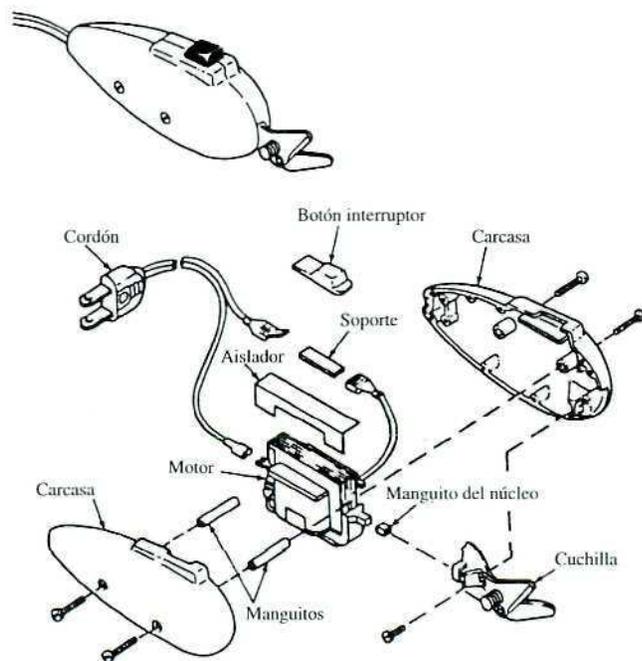


Figura 8: Evolución de los frenos de ruedas (tomado de KINDERSLEY, 1993, pág. 39).

libro de consulta para el desarrollo de trabajos relacionados con los móviles —motores, amortiguadores, tracciones, frenos, elementos eléctricos, instrumentos, etc.—, así como para el análisis de objetos y para la adquisición de vocabulario técnico. Aunque su temática parece más propia del interés de los alumnos del segundo ciclo, puede también tenerse presente para su uso en el primer ciclo.

■ PALMORE, P., y ANDRÉ, N. (1993). *Reparación de pequeños electrodomésticos*. Barcelona: Reverté.

Este libro recoge mucha información gráfica y escrita sobre los electrodomésticos habituales, posibilitando el acceso a su conocimiento por una vía de análisis que no requiere de su disponibilidad material. Además, trata de



**Figura 9:** Despiece de unas tijeras eléctricas (tomado de PALMORE, 1993, pág. 132).

otros muchos aspectos de interés para los contenidos del bloque de recursos científicos y técnicos.

Dieciocho reglas elementales de seguridad en electricidad y electrónica se enumeran en la página X (véase *Anexo 5*). Resultan de utilidad para el alumnado, no sólo para elaborar un cuaderno, fichas, etc. que recoja los aspectos elementales sobre las normas de seguridad e higiene en el aula taller, sino para aplicarlas y, así, valorar positivamente el orden y la seguridad en un entorno agradable de trabajo.

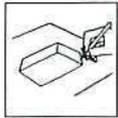
Nociones sobre la electricidad, los componentes de un circuito eléctrico con su simbología, leyes e ilustraciones, las magnitudes eléctricas y su medida, el cálculo de consumo, la prueba de alta tensión, los instrumentos de medida y las uniones —soldadura, sueldas, operaciones de soldadura, conexiones soldadas, empalmes soldados, terminales soldados, conexiones no soldadas, terminales no soldados y encintado de uniones—, son descritas entre las páginas 1 a 17. Los contenidos expuestos pueden proporcionar ideas para desarrollar propuestas de trabajo, o bien servir como elemento de consulta sobre la unión de componentes, la construcción de circuitos simples y circuitos eléctricos bajo tensión de red en corriente alterna y operadores de control de circuitos, la realización de circuitos que incorporen elementos de regulación y control, las magnitudes eléctricas asociadas a circuitos simples, los instrumentos de medidas eléctricas y las magnitudes asociadas al consumo energético.

Para el desarrollo de propuestas de trabajo relacionadas con la aplicación de los conocimientos adquiridos, los autores hacen un examen exhaustivo sobre todo aquello relacionado con los pequeños electrodomésticos, la adquisición de piezas de repuesto, su descripción, las averías más frecuentes y su reparación, etc.

Al incluir preguntas «autoexamen», solucionario y cuestionario «repaso», puede servir para la elaboración de fichas-cuestionario que permitan averiguar el grado de adquisición de los conocimientos desarrollados.

### Otras referencias de interés para este tema citadas en otro lugar de la *Guía*

- KINDESLEY, Peter (1992). *Diccionario visual Altea de Las cosas de cada día*. Madrid: Editorial Altea/Santillana. (Véase página 30).
- MUNARI, Bruno (1983). *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual*. Barcelona: Gustavo Gili. (Véase página 55).



### Exploración y comunicación de ideas

#### NORMAS PARA CROQUIS Y PLANOS: ACOTACIÓN, ESCALAS...

- CÁMARA, Ilde. (1989). *Transparencias de dibujo técnico. Proyecto pedagógico*. Ejea de los Caballeros (Zaragoza): Centro de Profesores.

Se trata de un material creado para su uso mediante transparencias que presenta, en conjunto, un **repaso global al dibujo técnico**. Aunque no entra en demasiados detalles, recoge y presenta la información, lista para exponer, de una manera sencilla. En general, el material permite una presentación rápida a la que deben sumarse los necesarios comentarios del profesor o profesora.

A diferencia de lo dicho en la reseña de este mismo recurso para el primer ciclo, todo su contenido tiene interés para el segundo ciclo.

- EQUIPO CEAC. (1991). *Dibujos y planos de obras*. Barcelona: CEAC.

Este libro, dirigido fundamentalmente al ramo de la construcción, presenta numerosos planos de planta, de sección y de situación a lo largo de todas sus páginas.

Conceptos como el acotado, de la página 49 a la 56 y de la 276 a la 285; las proyecciones, de la página 14 a la 17, 81-82 y 93; las escalas, de la página 25 a la 47; y los croquis, de la página 257 a la 263, son desarrollados de forma sencilla y con abundantes ilustraciones.

Las convenciones gráficas (símbolos y esquemas), son tratadas en las páginas 59-75 y 310-313.

Al presentar planos de escasa a gran dificultad, croquis, acotaciones, proyecciones, etc., con sus respectivos métodos de interpretación, puede resultar de utilidad para el profesorado para la elección de modelos muy cercanos al alumnado (casas, chalés, instalaciones eléctricas de viviendas, etc.). Como libro de consulta para el alumnado, puede ser de utilidad en la búsqueda de soluciones o para la adquisición de simbología.

- REVILLA BLANCO, A. (1989). *Prácticas de dibujo técnico. N.º 3. Acotación*. San Sebastián: Donostiarra.

Aunque este cuaderno trata el tema de acotación con el rigor propio del dibujo técnico, las primeras páginas son muy útiles como compendio de los aspectos más importantes a desarrollar en este ciclo de la etapa, en concreto lo relativo a los elementos de una cota y los principios para la colocación de las cotas. No parece que los ejercicios que se proponen después sean aptos para el nivel con que se debe desarrollar este contenido en la etapa.

Debe estar en la biblioteca de aula para que los alumnos y alumnas puedan consultar cualquier duda sobre el tema en el momento en que surja.

#### VISTAS Y PERSPECTIVAS

- ÁLVAREZ BENGEOA, V. (1989). *Prácticas de dibujo técnico. N.º 4. Perspectiva (axonométrica y caballera)*. San Sebastián: Donostiarra.

Aunque la introducción puede servir para que el profesor concrete cómo presentar este tema a sus alumnos, limi-

tándose a lo esencial para su comprensión, este cuaderno es interesante por algunos ejercicios de aprendizaje que se proponen. En concreto resultan bastante apropiados los primeros ejercicios de perspectiva caballera e isométrica que presentan los primeros trazos ya iniciados sobre el correspondiente triedro de referencia.

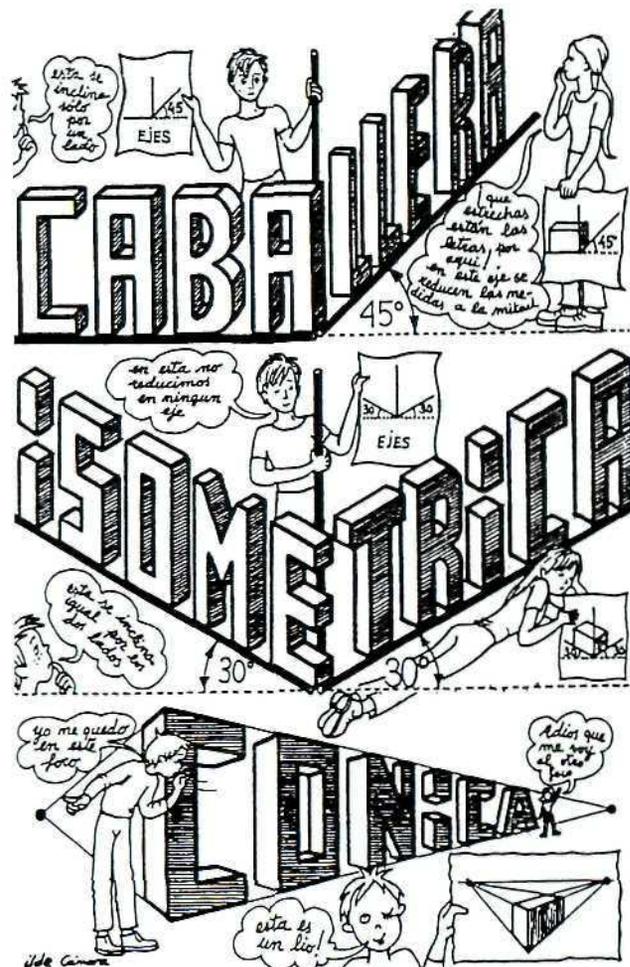


Figura 10: Características de las perspectivas (tomado de EQUIPO GALILEO 2000. *Carpeta IV del Alumno*. Ficha 7.30. Mondragón: ALECOPI, 1992).

### Otras referencias de interés para este tema citadas en otro lugar de la Guía

- CÁMARA, Ildé. (1989). *Transparencias de dibujo técnico. Proyecto pedagógico*. Ejea de los Caballeros (Zaragoza): Centro de Profesores. (Véase página 59).
- GONZALO, Joaquín. (1992). *Prácticas de dibujo técnico. 1. Croquización*. San Sebastián: Donostiarra. (Véase página 32).
- REVILLA BLANCO, A. (1984). *Prácticas de dibujo técnico. N.º 6. Vistas y visualización de piezas*. San Sebastián: Donostiarra. (Véase página 32).



### Planificación y realización

#### MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN

- EQUIPO CEAC. (1977). *Tecnología general. Delineación básica*. Barcelona: CEAC.

En este libro aparecen tratados con suficiente profundidad temas referidos a los bloques de planificación y realización y los recursos científicos y técnicos.

Las herramientas de mano utilizadas en la construcción son descritas en las páginas 184-193.

Las máquinas (concepto general, limadora, cepilladora, taladradora, cizallas, curvadoras, sierra alternativa y máquinas para la construcción) aparecen detalladas en las páginas 76 y 80-100.

Las operaciones con máquinas y sin ellas (operaciones de corte, acabados superficiales, limado, cepillado, taladrado, roscado, atornillado, sujeción, rasquetado, cincelado y burilado se describen en las páginas 77-78 y 104-151.

Las propiedades y características generales de los materiales industriales, los metales, los materiales férreos y no férreos, los materiales pétreos naturales y artificiales y los materiales conglomerantes (yeso, cal y cemento) son desarrollados en las páginas 7-11, 27-33, 35-41, 196-208 y 209-217.

Los esfuerzos a los que están sometidos los materiales, sus clases y medidas y su base científica se recogen de las páginas 14-20.

Los instrumentos de control y medida (regla graduada, pie de rey, micrómetro, comparador, escuadras de verificación, cilindros escuadra, bloques patrón, falsas escuadras y goniómetros) pueden encontrarse en las páginas 43-64.

Los conceptos básicos de electricidad, los circuitos eléctricos, los productores de energía eléctrica y los aparatos de protección se tratan en las páginas 154-182.

Al incluir ilustraciones muy detalladas de las operaciones y herramientas se puede utilizar para la confección de fichas de ambas. Válido para la adquisición de conceptos sobre los temas desarrollados y para su comprobación, ya que incluye un gran número de ejercicios.

■ GRUPO EDEBÉ. (1992). *Tecnología Mecánica. 1*. Barcelona: Edebé.

Libro clásico de F.P. empleado como texto básico común en la iniciación de varias tecnologías. Todos los temas contienen gran cantidad de figuras muy claras y elocuentes.

Imprescindible para la iniciación del profesor de Tecnología en temas como materiales metálicos, procedimientos de fabricación y algunas operaciones básicas del taller mecánico.

Se pueden citar como muy significativos los capítulos que se describen a continuación:

— «Materiales metálicos»: el hierro y aleaciones; aluminio, cobre, plomo y estaño. Aunque dispone de tablas con

designaciones normalizadas de productos concretos, resulta de mayor interés la información que proporciona acerca de los metales, su obtención, propiedades, clasificación, designación comercial y aplicaciones más importantes (páginas 21-36). A continuación se describen ampliamente los ensayos más usuales: tracción, dureza, resiliencia y ensayo por chispas (páginas 39 a 46). De utilidad para último curso de segundo ciclo, especialmente si se dispone de medios para poder llevar a cabo estos ensayos. En las páginas 49-52 se muestran algunos productos metálicos elaborados y su designación normalizada.

- «Procedimientos de fabricación»: con abundantísima representación gráfica y claridad de exposición se puede obtener información acerca de moldeo-fundición (páginas 53-55), forja y estampación (páginas 56-60), limado y limas (páginas 108-117), aserrado y sierras (páginas 118-120), burilado y cincelado (páginas 122-124), roscas y roscado (páginas 126-140), taladro brocas y máquinas de taladrar (páginas 190-205).
- «Uniones fijas»: soldadura blanda, fuerte, oxiacetilénica y eléctrica (páginas 154-173), roblonado y remachado de las páginas 174-179.
- «Uniones desmontables»: tornillos, pasadores, chavetas etc. (páginas 180-187).
- «Instrumentos de medida»: metro, regla graduada, calibres y compases (páginas 76-82); goniómetros (páginas 83-86).
- «Trazado»: en el plano, al aire y los instrumentos específicos (páginas 94-100).
- «Instrumentos de verificación»: de superficies planas y de ángulos (páginas 87-92).
- «Organización de la producción»: se muestran unos modelos de hojas de trabajo para mecanizado de piezas abiertas en su configuración y adaptables en cualquier proceso (páginas 210-213).

## CONDICIONES DE TRABAJO Y SALUD

- BESTRATEN BELLOVI, M., *et al.* (1990). *Seguridad en el trabajo*. Barcelona: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Como el otro libro presentado bajo este epígrafe (Castejón, E., *et al.* *Condiciones de trabajo y salud*) referido a la temática de higiene y seguridad en el trabajo, esta publicación no está expresamente dirigida al ámbito de la educación y, consecuentemente, para su utilización es necesario realizar las pertinentes adecuaciones. Con todo y con eso, su utilización posible teniendo en cuenta que, además de usarla el profesorado para su autoformación, ha de estar necesariamente enmarcada en aspectos puntuales de la programación; por ejemplo, cuando se requiera buscar información al respecto, cuando se realice algún trabajo monográfico, etc., siempre circunscribiéndonos a cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria. Así, por ejemplo, el capítulo primero trata de los accidentes y la seguridad en el trabajo, haciendo un recorrido que establece la definición de accidente de trabajo, pasando por el origen y la importancia de los accidentes, para llevarnos a los conceptos de seguridad y las técnicas para protegernos. El capítulo segundo es un análisis de los costes de los accidentes de trabajo (véase *Anexo 6*) y en el tercero se habla de la responsabilidad de todo tipo en materia de seguridad y prevención.

También podría utilizarse antes de 4.º curso de E.S.O., pero de manera muy dirigida por el profesor.

- CASTEJÓN VILELLA, E., *et al.* (1990). *Condiciones de trabajo y salud*. Barcelona: Centro Nacional de Condiciones de Trabajo.

En el aula-taller de Tecnología se deben desarrollar actitudes que sirvan para valorar positivamente la importancia que tiene evitar riesgos que propicien accidentes indeseados, así como para mejorar las condiciones en las que se realizan las actividades derivadas de las propuestas de trabajo. Fundamentalmente, estas acciones se han de poner en

práctica de manera preventiva. Se trata de concienciar a las alumnas y alumnos para que dispongan lo necesario que evite daños a ellos mismos o a otros. Como quiera que no siempre lo anterior es posible, se trata también de reconvertir y aprovechar cualquier situación no esperada e intrínsecamente negativa como actividad de aprendizaje. Se ha de aprender también de las equivocaciones y los errores.

Evidentemente, el libro, editado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, está pensado para la mejora de las condiciones de trabajo y de la salud laboral y no contempla, como es obvio, ninguna referencia al aula de Tecnología. Sin embargo, pensando en alumnos y alumnas de segundo ciclo de Educación Secundaria Obligatoria y más concretamente en alumnos de cuarto curso, que pueden realizar propuestas y trabajos de mayor profundidad, puede ser conveniente la consulta y el conocimiento, siquiera de pasada, de estos temas. Algunos de los tratados en el libro quedarán, casi siempre, fuera de los contenidos de las distintas programaciones, pero no otros, muy generales, como el *capítulo primero* («¿Cómo enfocar el problema?»), que hace referencia a conceptos como: trabajo, salud, riesgos profesionales y su prevención, accidentes laborales, enfermedades profesionales, condiciones de trabajo, seguridad, higiene, ergonomía, etc., y el *segundo* («Las condiciones de seguridad») que nos habla de herramientas y condiciones de su uso. Ambos pueden ser perfectamente comprensibles, y se pueden extrapolar al aula en los contenidos del bloque n.º 3 «Planificación y realización» y otros que tengan relación con la higiene y la seguridad en el trabajo. Por otra parte, el libro también puede servir para aumentar la información que el profesorado tiene sobre el tema, bien para uso propio, bien para dirigir a sus alumnas y alumnos a que realicen consultas.

- CASTEJÓN, E., *et al.* (1989). *El trabajo y tu salud*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La reseña de este libro ha de ser sustancialmente igual que la otra realizada anteriormente, ya que esta obra es una versión resumida y actualizada del mismo autor titulada *Condiciones de trabajo y salud*. Al ser, pues, un resumen, es

posible que nos resulte más manejable para el destino que le queramos dar dentro de nuestras aulas (véase *Anexo 7*).

- ZAGALÁ CALVO, G. (1990). *Condiciones de trabajo y salud. La seguridad en el aula-taller*. Valencia: Generalitat Valenciana/Madrid: M.E.C.

Éste es un material reciente remitido a los centros que anticipan la Educación Secundaria junto con otros recursos escritos. Tiene interés para toda la etapa, si bien en aspectos específicos algo diferentes. El conjunto de su contenido es apropiado para el segundo ciclo, de modo que, si los alumnos ya conocen del ciclo anterior algunos temas como los de los capítulos 9 a 13, referidos a las herramientas y las normas generales de seguridad en el uso de las mismas, ahora resulta más propio atender otros aspectos recogidos en los restantes capítulos, de los que cabe destacar, entre otros, los relativos a condiciones de seguridad, al medio ambiente físico de trabajo, a contaminantes químicos y a la carga de trabajo.



### Organización y gestión

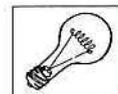
- GRUPO EDEBÉ.
  - (1991a). *Prácticas de oficina. 1*. Barcelona: Edebé.
  - (1991b). *Prácticas de oficina. 1. Carpeta de material auxiliar*. Barcelona: Edebé.

Aunque se trata de un texto dirigido específicamente a la Formación Profesional de la Rama Administrativa, su contenido es interesante para poder desarrollar el bloque «Organización y Gestión» en el Área de Tecnología de la E.S.O. Es una síntesis de fácil comprensión, con un enfoque enormemente práctico sobre la práctica administrativa.

En los tres primeros capítulos se desarrollan nociones básicas sobre una empresa y su funcionamiento y, a continuación, se van explicando los diferentes documentos de gestión (pedidos, albaranes, facturas, etc.).

Hay dos interesantes figuras para presentar las relaciones de mercado en las páginas 6 y 18. El capítulo 6 recoge aspectos de interés para plantear las funciones de los departamentos de la empresa y de los documentos mercantiles. Otros dos capítulos de interés son los relativos a «Registro» (capítulo 7) y «Archivo» (capítulo 9).

El libro se acompaña de una carpeta de material auxiliar, la cual se limita a una recopilación de impresos en blanco donde el alumno podría realizar ejercicios, pero sin aportar ningún otro contenido.



### Recursos científicos y técnicos

#### ESTRUCTURAS

- MACAULAY, David (1983). *Nacimiento de una ciudad moderna*. Barcelona: Timún Mas.

Todo lo que no se ve de una ciudad, el subsuelo y sus estructuras, es descrito por el autor con profusión de imágenes.

Los tipos de cimentación de los edificios, las razones que los explican, los procedimientos usados para su construcción y los materiales empleados son desarrollados en las páginas 8-43. De la página 44 a la 111 el autor describe los servicios de una ciudad: agua, electricidad, gas, vapor, alcantarillado, aguas pluviales y ferrocarril subterráneo; se detiene en las redes de distribución, los materiales y los procedimientos de construcción empleados. Un glosario técnico se recoge en las páginas 112-115.

Este libro puede resultar interesante para conseguir por parte del alumnado el reconocimiento de las aportaciones de la innovación tecnológica en el ámbito del bienestar, así como para analizar los esfuerzos a que está sometida una estructura y conocer el vocabulario técnico relacionado con la ciudad.

## MATERIALES

- FIESCHI, Roberto. (1984). *De la piedra al láser*. Barcelona: Serbal.

El autor hace un análisis de los diversos materiales que ha utilizado la Humanidad desde su aparición: la piedra, la madera, el hueso, el asta, el marfil, la piel, el cuero, las sustancias colorantes, la arcilla, la sal, el vidrio, los metales (oro, cobre, hierro, acero y aluminio), los materiales magnéticos, las sales de plata, los plásticos, los materiales ópticos, los materiales nucleares, los biomateriales, los materiales para la comunicación escrita, el silicio y los materiales electrónicos —semiconductores—, los materiales compuestos, y los nuevos materiales —*whiskers*, superconductores y materiales espaciales—.

Describe su importancia histórica, sus propiedades y comportamientos, sus características, los usos que se les han dado, los procedimientos de obtención y fabricación más usuales, etc.

La influencia de la tecnología en el medio ambiente, el reciclaje de los materiales y las perspectivas de futuro de los materiales, se describen en las páginas 149-157. Los impactos medioambientales producidos por la explotación de materiales se describen en las páginas 93 y 94.

Éste es un libro que puede ser de gran utilidad para realizar trabajos sobre las propiedades características de los materiales, las aplicaciones técnicas de los materiales, las fuentes y procedimientos de transformación de los materiales y el reconocimiento de las aportaciones de la innovación tecnológica en el ámbito del bienestar. Nos puede servir, igualmente, para generar sensibilidades sobre el impacto social y medioambiental producido por la explotación, transformación, desecho y posible agotamiento de los recursos y producir interés por conocer los principios científicos y técnicos que explican las características de los materiales. Por último, puede ser válido para analizar objetos y soluciones técnicas procedentes de épocas y culturas diversas.

## MECÁNICA Y MECANISMOS

- MACAULAY, David. (1989). *Cómo funcionan las cosas*. Barcelona: Muchnik Editores.

Inventos, mecanismos, máquinas, relaciones entre ellas y los principios físicos y mecánicos que rigen su funcionamiento, junto con un amplio vocabulario técnico y un resumen de todas las máquinas y principios tratados, son desarrollados en este libro ameno y divertido. Desde el objeto más sencillo hasta el ordenador, desde el holograma al *hovercraft*, desde el paracaídas al parquímetro, todo ello es tratado desvelando las relaciones que existen entre los principios que rigen los distintos inventos. Utilizando un mamut para ilustrar los principios físicos y mecánicos, consigue atraer por la calidad de sus ilustraciones y la claridad de sus explicaciones.

El libro está dividido en *cuatro secciones* con similar estructura: una introducción, un principio físico o mecánico y las máquinas, mecanismos o inventos que se basan en él.

La *primera sección*, de la página 10 a la 93, está dedicada a la mecánica del movimiento e incluye los siguientes principios: el plano inclinado, la palanca, la cabria, los engranajes y poleas, las levas y manivelas, las poleas, los tornillos, las ruedas giratorias, los muelles y la fricción. La *segunda sección*, destinada al manejo de los elementos, de la página 98 a la 181, contempla: la flotación, el vuelo, la fuerza de la presión, el aprovechamiento del calor y la energía nuclear. La *tercera sección*, de la página 186 a la 289, explica los siguientes principios dedicados al empleo de las ondas: la luz y las imágenes, la fotografía, la impresión, el sonido y la música y las telecomunicaciones. La *sección cuarta* se desarrolla de la página 274 a la 357 e incluye los principios dedicados a la electricidad y el magnetismo, contemplando: la electricidad, el magnetismo, los sensores y detectores y los ordenadores. Un resumen de los principios y los mecanismos, máquinas e inventos basados en ellos se recoge en las páginas 358-373 y un

amplio glosario técnico es desarrollado de la página 374 a la 379.

La utilidad como libro de consulta, fundamentalmente para el alumnado, es importante; no sólo por lo motivador de las ilustraciones y explicaciones, sino también por el rigor científico con que se tratan los principios y por las relaciones que establece entre los diferentes mecanismos y máquinas, *a priori* muy diferentes entre sí. El análisis de objetos, los operadores mecánicos y eléctricos, los inventos e inventores, la innovación tecnológica... son algunos de los contenidos desarrollados. Igualmente, puede servir para generar interés y curiosidad por el medio técnico y para la adquisición de vocabulario técnico.

El profesorado puede usar el libro para realizar propuestas de trabajo, confeccionar fichas de vocabulario técnico, inventos, inventores, mecanismos, máquinas y principios físicos y mecánicos.

- STRANDH, S. (1988). *Máquinas. Una historia ilustrada*. Madrid: Raíces.

Éste es quizás el más clásico de los libros dedicados al estudio descriptivo de la evolución de las máquinas a lo largo de la historia, y reúne un sinfín de láminas y dibujos a color, muy atractivos, junto a un riguroso texto en el que se detallan los aspectos funcionales correspondientes.

El libro se estructura por capítulos según una secuencia que responde a conceptos de complejidad creciente, y se centra fundamentalmente en los aspectos mecánicos ligados a las máquinas, a la vez que se van describiendo las características del nivel técnico de cada época en relación con ellos.

Sus ilustraciones lo hacen muy ameno y muy interesante, y pueden presentarse mediante transparencias, sugiriendo actividades de análisis y facilitando informaciones muy aprovechables para aplicar en la resolución de problemas de diseño mecánico ligados a los proyectos.

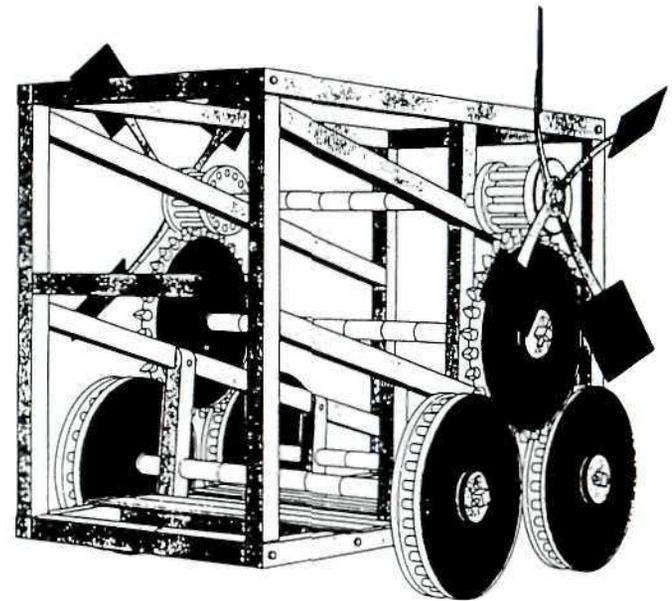


Figura 11: Vehículo de viento de R. Valturio (tomado de STRANDH, 1988, pág. 111).

## ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

- BAYER, F. G. (1984). *Proyecto de temporizadores electrónicos*. Barcelona: CEAC.

Un gran número de proyectos para la construcción de circuitos de temporizadores electrónicos son desarrollados por este autor. La disposición de los componentes en las placas, los medios para modificar los circuitos y adaptarlos a aplicaciones particulares, los componentes para la visualización, las resistencias, los excitadores, los disparadores, las alternativas a los circuitos (tubos *nixie* y circuitos integrados de reloj), etc. permiten elaborar propuestas de trabajo para control de circuito, bien como propuestas independientes, bien para incorporarlas a trabajos más complejos.

- DAVIDSON, George. (1991). *Electricidad en casa*. Madrid: Pirámide.

En este libro, el autor describe diferentes aspectos relacionados con las aplicaciones domésticas de la electricidad. No olvida incluir aspectos básicos de electricidad: los efectos de la corriente eléctrica, las unidades eléctricas, los instrumentos de medida, las tarifas eléctricas, los conductores, aisladores y circuitos eléctricos, la descripción de diferentes tipos de motores y transformadores y las pilas y acumuladores.

Dado su carácter polivalente, el libro puede servir para trabajar conocimientos básicos de electricidad, estudiar sus aplicaciones más cercanas o presentar propuestas de trabajo motivadoras —instalaciones tipo, alumbrado, etc.—.

Abarca desde los operadores de control de circuitos hasta las magnitudes asociadas al consumo energético.

Las normas de seguridad y tratamiento descritas en las páginas 287-293 pueden servir para trabajar las normas de seguridad e higiene en el aula taller, su aplicación, la valoración positiva del orden y la seguridad en un entorno agradable y la planificación y toma de las disposiciones necesarias para desarrollar el trabajo en condiciones de salud y seguridad.

- HERRINGTON, D. E. (1989). *Cómo leer esquemas eléctricos y electrónicos*. Madrid: Paraninfo.

Entre los numerosos contenidos de este libro cabe destacar la gran variedad de componentes eléctricos y electrónicos presentados con gran sencillez y claridad. Para cada componente se describen los principios de constitución, su simbología y, en una amplia gama de dibujos o fotografías, los diversos productos comerciales existentes en el mercado. Es elogiable la disposición del texto para la fácil localización de la materia buscada.

Apropiado para la iniciación del profesor sin formación específica en electrónica y para obtener información para

alumnos en lo que respecta a simbología y formas comerciales de resistencias, condensadores, bobinas y semiconductores (páginas 30-123) o interruptores, pulsadores y relés (páginas 131-146).

Interesante como libro de consulta en la biblioteca de aula. Dispone al final de cada capítulo de una batería de 10 preguntas bien formuladas de repaso o autoevaluación del tema.

- MALLOL, B. R., y VILLALVILLA, J. (1982). *Juegos electrónicos*. Madrid: Altea.

Al ir dirigido a personas aficionadas a la Electrónica, debe colegirse que se trata de un libro sencillo y divertido. Está estructurado en cuatro partes. La primera (página 21), capítulos introductorios, versa sobre soldadura, circuitos impresos, componentes electrónicos y construcción de una pequeña fuente de alimentación. Las restantes están dedicadas a realizaciones con transistores y con circuitos integrados, en las que podremos encontrar un interruptor por sensor (página 37), micrófono sin hilos (página 49), amplificador sencillo (página 57), un amplificador de 20 w (página 75) y un contador digital (página 79), entre otros.

- OWEN BISHOP. (1982). *Proyectos electrónicos para seguridad doméstica*. Barcelona: Marcombo.

Se propone la construcción de una serie de sistemas de alarmas para disuasión de intrusos en una casa. Facilita los esquemas y la relación de materiales necesarios para el montaje.

El primero de los proyectos propuestos (páginas 1-16) puede resultar de interés como introducción a las construcciones sencillas con componentes eléctricos y circuitos integrados considerados como «cajas negras», con alumnos del último curso del segundo ciclo. El resto, que podría ser de mayor interés por la aplicación de puertas lógicas, excede del nivel requerido en la E.S.O.

- SIEMENS. (1985). *Corriente, tensión, resistencia*. Barcelona: Marcombo.

De forma muy amena y sencilla, este pequeño libro recoge y expone con claridad los conceptos más elementales de electricidad, desde corriente eléctrica hasta la Ley de Ohm, con profusión de esquemas, símbolos, ejemplos resueltos y ejercicios de autoevaluación.

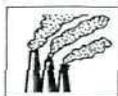
Apropiado para consulta de los alumnos y alumnas de final del primer ciclo o inicio del segundo como introducción a la electricidad y medición de magnitudes eléctricas.

- SIEMENS. (1985). *Trabajo, potencia, rendimiento*. Barcelona: Marcombo.

En este librito se presenta la energía, trabajo, potencia, caída de tensión y rendimiento eléctrico para ser entendidos desde la Física en analogía con las magnitudes mecánicas. Contiene muchos ejemplos de aplicación y test de autoevaluación. La comprensión y cálculos con magnitudes físicas; mecánicas y eléctricas (páginas 9 a 49). Resulta fácil y puede servir de consulta a los alumnos y alumnas de cuarto curso aunque también pueda emplearse con las del curso anterior.

#### Otras referencias de interés para este tema citadas en otro lugar de la Guía

- PALMORE, P., y ANDRÉ, N. (1993). *Reparación de pequeños electrodomésticos*. Barcelona: Reverté. (Véase página 58).



#### Tecnología y sociedad

##### EMPRESA Y MERCADO

- LUDEVID, M., y OLLE, M. (1990). *Cómo crear su propia empresa*. Barcelona: Marcombo.

En las especificaciones para cuarto curso se indica que cada vez más se han de utilizar recursos más próximos a los del mercado y la vida adulta. Evidentemente, no se trata de que los alumnos creen una empresa, no es éste uno de los objetivos de la Etapa, pero sí hemos de profundizar y acercarnos cada vez más a lo que tenemos próximo y, si hemos de pretender aprendizajes significativos, en algún momento de la programación hemos de contemplar este aspecto necesariamente.

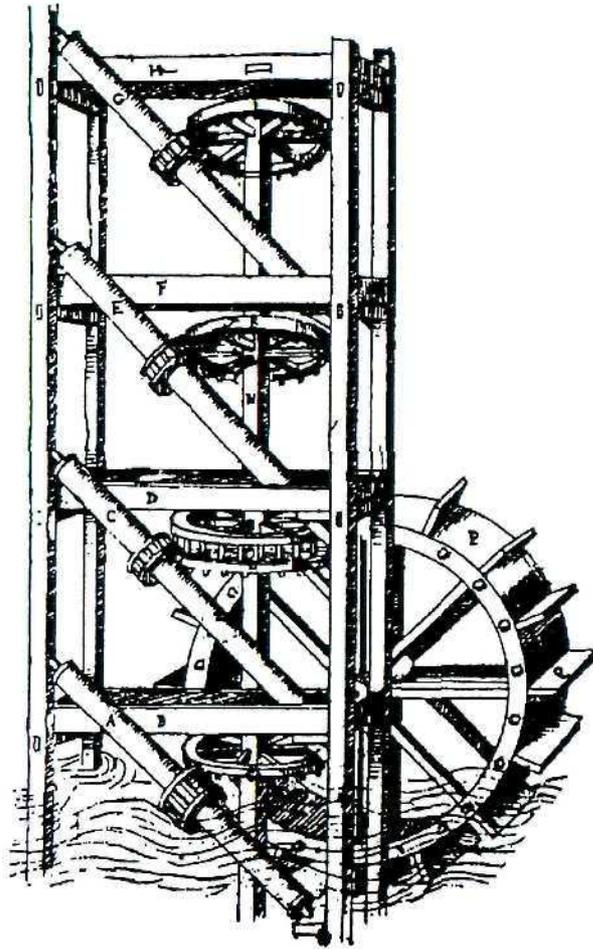
Entendemos, por ejemplo dentro de cuarto curso, que se pueden realizar simulaciones lo más cercanas a la realidad que sea posible. En algunos casos casi pueden ser totalmente reales: pensemos en la fabricación de algún producto para uso del centro, el alumnado, sus familiares... que pueda reportar algún beneficio al propio Centro, y/o a las alumnas y alumnos (viaje de estudios...), para cuyo diseño y puesta en marcha será previamente adecuado documentarse. Con ello resolveremos dos cuestiones: una, encontrar información relevante sobre el tema y, otra, formarnos en el mismo.

En concreto, el libro pretende exponer algunos criterios de gestión, dando una visión del interés que tiene definir bien lo que queremos hacer, cómo conocer bien el mercado y la manera de fabricar o prestar el servicio y, en definitiva, todos los aspectos que consiguen, si se conocen, poner en práctica una buena gestión empresarial.

Pensando en la idea de realizar alguna simulación en el aula, nos parece significativo el cuestionario de autoevaluación de proyectos de nuevas empresas (página 113). Éste, con las adecuaciones necesarias, nos va a permitir que sigamos los pasos de una eficaz gestión y que al final podamos determinar la bondad o no de nuestro proyecto empresarial. El cuestionario es bastante largo, razón por la cual no es posible más que citarlo.

##### HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- CARO, Julio (1988). *Tecnología popular española*. Madrid: Montena Aula.



**Figura 12:** Artefacto descrito por Juanelo  
(tomado de CARO, 1988, pág. 66).

Unos breves apuntes sobre tecnología comparada, su impacto sobre las actividades humanas y sus funciones, junto con una clasificación de los períodos históricos y el papel de la Península Ibérica en el desarrollo técnico, se comenta en las primeras páginas. Puede ser útil para realizar trabajos que persigan que el alumnado reconozca y valore críticamente las aportaciones, riesgos y costes socia-

les de la **innovación tecnológica** en el ámbito del trabajo, de la calidad de vida y del equilibrio ecológico.

Los molinos de viento, las ruedas de corriente —norias, azudas y aceñas—, la noria de tiro, el tímpano, la bomba de Ctesibios, las aplicaciones de la moción circular, la mecánica medieval y española y las ferrerías hidráulicas, son las innovaciones técnicas que se desarrollan a lo largo del libro. La historia, las aplicaciones, las clases, junto con su descripción e ilustraciones, aparecen como elementos interesantes para desarrollar propuestas de trabajo que permitan al alumnado analizar objetos y soluciones técnicas procedentes de **culturas y épocas diversas** y reconocer las aportaciones de la innovación tecnológica en el ámbito del bienestar.

Un interesante vocabulario técnico antiguo aparece en las páginas 107-110 que, junto con la lectura del resto del libro, puede servir para generar curiosidad y respeto hacia las ideas, los valores y las obras de otras personas y otras culturas.

- BASAJAUN/MADRESELVA. (1990). *El hombre y la madera*. Monográfico de la revista Integral. Barcelona: Integral-Oasis.

Este libro recoge todas las aplicaciones artesanales de la madera en sus distintos oficios. Además del gran número de imágenes y croquis sobre detalles constructivos, presenta con detalle las herramientas y máquinas tradicionales. Es muy interesante el capítulo dedicado al acabado de la madera, en el que se incluyen algunas recetas prácticas para elaborar colas y productos para el tratamiento y el acabado y su aplicación.

Es un libro interesante para la biblioteca del aula, con elementos suficientes para despertar el interés de los alumnos del segundo ciclo y, quizás, para encauzar en algunos casos algún tipo de noble y grata afición con la que dar sentido a la cultura del ocio.

- SEYMOUR, J. (1990). *Artes y oficios de ayer*. Barcelona: Ediciones Folio.

Estudio de los entresijos de los oficios tradicionales de las comunidades rurales. El libro puede resultar muy atractivo para los alumnos y alumnas y, además, proporcionar abundante información, con gran profusión de imágenes de distintos oficios relacionados con la vida del bosque, la construcción, el taller, los tejidos, etc. Da cobertura a contenidos del bloque número seis, «Tecnología y sociedad», que posibilitará despertar en el alumnado actitudes de curiosidad, respeto por las formas de hacer de antaño, a la par que conocimiento de las mismas, en las que podrá apreciar la respuesta creativa con la que nuestros antepasados dieron solución a sus necesidades.

Enumeramos algunas de las muchas técnicas descritas: elaboración de rastrillos, mangos varillas, pinzas, carbón vegetal, cal, ruedas, sogas...

Puede ser útil en la elaboración de trabajos monográficos sobre los temas tratados en el libro o estudios acerca de cómo han evolucionado algunas actividades humanas.

- MACAULAY, David. (1987). *Nacimiento de una catedral*. Barcelona: Timún Mas.

El autor describe en forma narrativa el proceso seguido para la construcción de una catedral gótica. Las razones que impulsan su construcción, el entorno socio-cultural, los gremios que participan en la construcción, el estudio de emplazamientos, los planos, los procedimientos constructivos, los materiales utilizados, las herramientas empleadas, los ornamentos, etc., son desvelados por las imágenes que ilustran su contenido, ya que el texto es el mínimo indispensable para situar, de forma amena, al lector en la época constructiva.

De la página 81 a la 83 se incluye el vocabulario técnico indispensable para entender las explicaciones.

Procedimientos constructivos, herramientas de época y un vocabulario técnico de la época son conceptos que pueden ser consultados en este libro; la adquisición de actitudes es otra utilidad más que ofrece la lectura de *Nacimiento de una catedral*: respeto por las diversas formas de conocimiento técnico y actividad manual. Puede ser muy

útil para analizar la organización técnica del trabajo y los objetos y soluciones técnicas procedentes de otras épocas.

- MACAULAY, David. (1985). *Nacimiento de una fábrica textil*. Barcelona: Timún Mas.

El proceso seguido para la construcción de una fábrica textil en el siglo XIX es descrito, en forma narrativa, en torno a los antecedentes y la ambientación histórica, el entorno geográfico con las instalaciones productivas existentes, y con ilustraciones de los mecanismos que las hacían funcionar. El emplazamiento elegido en función de la obtención de energía, el diseño, los operarios, los materiales empleados, las técnicas constructivas, los mecanismos que hacían funcionar la fábrica y las modificaciones de modernización, son analizados de forma clara, precisa y amena.

El autor utiliza las ilustraciones como método explicativo, dejando el texto para situar al lector en el entorno socio-cultural de la época. En la página 128 aparece un glosario de términos técnicos de la época.

Algunos mecanismos como el tren de engranajes, las norias de agua, etc. son descritos en varias de las páginas del libro; la adquisición de actitudes, así como la de un vocabulario técnico, es otra utilidad más que ofrece la lectura de *Nacimiento de una fábrica textil*: respeto por las diversas formas de conocimiento técnico y actividad manual. Puede ser muy útil para analizar la organización técnica del trabajo y los objetos y soluciones técnicas procedentes de otras épocas.

#### REPERCUSIONES SOCIALES Y MEDIOAMBIENTALES

- COLECTIVO CENSOLAR. (Centro de Estudios de la Energía Solar). (1993). *La energía solar. Aplicaciones prácticas*. Sevilla: Progenza.

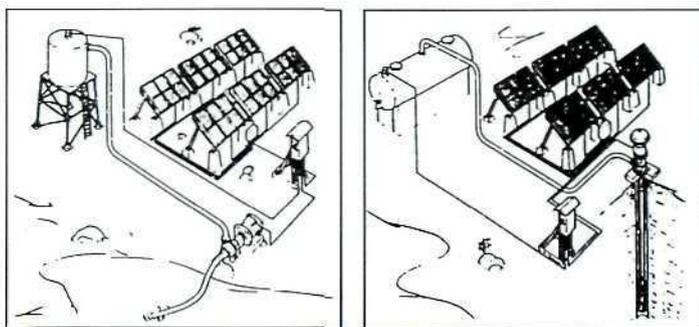
Un libro de divulgación con un enfoque realista y de anticipación en cuanto a los limitados recursos energéticos y posibilidades actuales de aprovechamiento de la energía

solar en colectores para generar agua caliente y paneles fotovoltaicos para producir electricidad.

Puede emplearse por los alumnos en el segundo ciclo como libro de consulta para la elaboración de informes en trabajos específicos de esta energía.

Puede sugerir actividades viables relacionadas con el tema como el diseño y construcción de un colector solar para calentar agua en una vivienda o, como recoge la *figura 13*, para instalaciones de bombeo de agua.

Aunque el libro no parece tener como objetivo mover a la reflexión sobre los problemas futuros de suministro energético, por su temática y las soluciones presentadas puede ser empleado en «Tecnología y Sociedad» en proyectos o debates sobre energías alternativas para facilitar datos e ideas sobre las implicaciones sociales, económicas y medioambientales de la energía solar como alternativa a las energías tradicionales obtenidas de combustibles fósiles.



**Figura 13:** Bombeo de agua por energía solar. Iz.: de un estanque; Dcha.: de un pozo (tomado de CENSOLAR, 1993, pág. 85).

- DELEAGE, J. P., y SOUCHON, C. (1988). *La energía: tema interdisciplinar para la Educación Ambiental*. Madrid: I.D.A.E., M.O.P.U. (Dirección General del Medio Ambiente).

Los autores dividen el libro en *tres partes* claramente diferenciadas:

La *primera*, dirigida principalmente al profesorado, desarrolla en cuatro capítulos (páginas 17-63) los principales problemas relacionados con el control de la energía en el mundo contemporáneo: la energía en el cosmos y en la biosfera, la utilización de la energía a lo largo de la historia, las fuentes y recursos energéticos y la utilización y gestión de los recursos energéticos.

La *segunda* desarrolla métodos prácticos de enseñanza (páginas 65-154) en dos secciones: la primera sección estudia los métodos más apropiados para la educación ambiental; la segunda sección proporciona, en forma de módulo educacional, un método didáctico que sea utilizado para y con el alumnado. Este módulo educacional comprende, por un lado, textos que presentan los conceptos sobre la energía en forma simplificada y las bases de discusión para el desarrollo posterior de actividades educativas y, por otro, fichas de actividades para su utilización directa.

En la *tercera* parte (páginas 155-209) se desarrollan cuatro anexos en los que los autores profundizan en el tema de la energía, dan datos para el establecimiento de balances energéticos, incluyen un glosario de términos relacionados con la energía e incorporan una bibliografía.

Este libro proporciona amplia información sobre la **energía** y sobre cómo trabajarla en el aula. Dado su marcado carácter experimental, el profesorado puede utilizarlo tal cual, establecer modificaciones o utilizarlo como libro de consulta.

- SEYMOUR, J., y GIRARDET, H. (1987). *Proyecto para un planeta verde. Medidas prácticas para combatir la contaminación*. Madrid: Editorial Hermann Blume.

Es un manual práctico que propone formas para poder reducir el impacto de degradación que la evolución produce sobre nuestro planeta, con propuestas para el ciudadano de a pie. Recoge información sobre diferentes procesos de obtención, fabricación, consumo y reciclaje, tanto de materiales como de energía. Se sugiere para el manejo per-

sonal del profesor, como libro del que extraer ideas para realizar después alguna exposición sencilla.



### Otros temas de interés

#### DINAMIZACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN GRUPO

- BRUNET, J. J., y NEGRO, J. L. (1991). *Tutoría con adolescentes*. Madrid: Ediciones San Pío.

Como se indica en el prólogo de este libro, el objetivo del mismo es «conseguir en la clase un ambiente de satisfacción donde sean posibles los objetivos que como educadores nos trazamos». La obra va dirigida —el título es suficientemente expresivo— a los tutores de alumnas y alumnos adolescentes o, lo que es lo mismo, a los que se encuentran en las aulas de Educación Secundaria Obligatoria, Bachilleratos y Formación Profesional.

Aunque se descubren enseguida un buen número de actividades para desarrollar en el aula y que contribuyan a satisfacer el señalado al principio, nos parece su uso muy interesante en el aula de Tecnología; primero, por el valor intrínseco de las actividades reseñadas; segundo, por la facilidad de lectura y disponibilidad, dado su precio, en cualquier biblioteca o librería.

El buen entender del profesorado permitirá determinar qué actividades y en qué momento son las adecuadas. A modo de ejemplo señalamos que entre sus páginas podemos encontrar actividades que inciden en los siguientes aspectos:

- La clase como grupo.
- Primeras sesiones del curso.
- Cómo mejorar el conocimiento mutuo.
- El profesor en el grupo: estilos de actuación.
- Cómo mejorar la imagen de nosotros mismos.
- Cómo mejorar las relaciones con los demás.

Y también ejercicios que mejoran nuestra organización como grupo de trabajo:

- Objetivos de grupo.
- Toma de decisiones.
- Nos organizamos para trabajar.
- Evaluación del grupo.

En el *Anexo 8* se recoge un instrumento de evaluación para conocer los roles de trabajo, solidaridad e individuales.

Una actividad que puede servir para despertar actitudes de colaboración hacia el trabajo en grupo puede ser el «juego de los cuadrados» (véase *Anexo 9*).

Otro material de interés desarrollado en este libro es el referido a algunos instrumentos para evaluar al grupo —evaluación y autoevaluación— (véase *Anexo 10*).

#### Otras referencias de interés para el tema, citadas en otro lugar de la Guía

- PALLARÉS, Manuel. (1988). *Técnicas de grupo para educadores*. Madrid: Publicaciones ICCE. (Véase página 32).



### Localización y resumen de los recursos

**Tabla 8:** Localización y resumen de recursos audiovisuales.

TÍTULO	TEMAS Y CONTENIDOS QUE TRABAJA	Página
<i>Construcción de motores</i>	Electromagnetismo. Motores. Detalles constructivos en pequeños motores.	74
<i>Construcción de robots</i>	Conceptos básicos de automatización. Conexión de máquinas al ordenador.	74
<i>Diseño creativo de una máquina...</i>	Trabajo creativo en grupo. Máquina de efectos encadenados.	74
<i>Diseñando</i>	Diseño gráfico, textil e industrial. Aspectos básicos.	74
<i>Técnicas de realización de circuitos impresos</i>	Procesos manual e industrial de elaboración de circuitos impresos.	74
<i>Utensilios y máquinas</i>	Utensilios y herramientas. Tipos y funciones. Desarrollo técnico e implicaciones sociales.	75
<i>La revolución industrial</i>	Aspectos sociales científicos y técnicos ligados a la Revolución Industrial.	75
<i>El Museu del Molí Paperer de Capellades</i>	Fabricación artesanal e industrial del papel.	75
<i>Tecnología audiovisual y tecnología informática</i>	Edición y producción en las tecnologías del cine, la televisión, el vídeo y la informática.	76

## Relación y descripción de los recursos

### ■ *Construcción de motores.*

Producido por la U.N.E.D.; distribución de audiovisuales: C/ Alberto Aguilera, 34, 28015 Madrid. Tlfno.: (91) 593 05 37. Duración 55 minutos.

Este vídeo está realizado por el autor del libro *Construyamos un motor*, y en sus imágenes se puede ver de forma detallada la manera de construir diferentes tipos de motores eléctricos; a la vez que se explica con minuciosidad.

Aporta entre otras cosas el conocimiento de los principios del electromagnetismo y pequeños recursos constructivos y de manipulación de materiales.

Conviene, por su duración, que el profesor o profesora que piense utilizarlo en clase, lo vea con anterioridad para seleccionar la parte o partes de la cinta que más le interesen o pensar en su posible proyección en varias sesiones.

### ■ *Construcción de robots.*

Producido por la U.N.E.D.; distribución de audiovisuales: C/ Alberto Aguilera, 34, 28015 Madrid. Tlfno.: (91) 593 05 37. Duración: 30 minutos.

Del mismo autor que el anterior y con similar enfoque didáctico, este vídeo muestra el proceso de robotización por ordenador de diferentes máquinas.

Es muy interesante por la claridad en la exposición, que hace fácil la comprensión de fundamentos de la automatización.

También conviene seleccionar y distribuir su contenido en más de una sesión.

### ■ *Diseño creativo de una máquina, construcción con cartón.*

Producido por la U.N.E.D.; distribución de audiovisuales, C/Alberto Aguilera, 34, 280156 Madrid. Tlfno.: (91) 593 05 37. Duración 58 minutos.

Del mismo autor que el anterior, este vídeo muestra de manera práctica la aplicación de técnicas de creatividad y el valor de la interacción entre alumnos y entre éstos y el profesor. De paso, es una interesante lección de pedagogía. A partir de una serie de ideas individuales y de una puesta en común, el sistema técnico que se construye está constituido por un encadenamiento de efectos móviles y eléctricos. Hay que señalar que es más significativo el proceso de trabajo en grupo que el propio resultado material.

### ■ *Diseñando.*

Producido por la Fundación Serveis de Cultura Popular: C/ Provenza, 324, 2 08037 Barcelona. Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Duración: 13 minutos.

El vídeo introduce al alumnado en el mundo del diseño. Aunque la mayor parte de la cinta está dedicada al diseño textil, gráfico e industrial, realiza unos breves apuntes sobre otras facetas (urbanistas, arquitectos y decoradores) y estudia las nuevas técnicas que actualmente están siendo utilizadas por los diseñadores: el diseño por ordenador.

El vídeo no aporta demasiados elementos técnicos, pero puede resultar de utilidad para introducir al alumnado en el mundo del diseño.

### ■ *Técnicas de realización de circuitos impresos.*

Producido por Mare Nostrum: Mare Nostrum Audiovisuales, C/Augusto Figueroa, 39 1.º, 28004 Madrid. Tlfno.: (91) 531 01 07. Duración: 13 minutos.

En este vídeo se analizan los procesos de preparación y fabricación de placas para circuitos electrónicos. Comenzando por el método manual, hasta la elaboración por procedimientos industriales, sin olvidar los diferentes aparatos utilizados para la preparación y grabación de pistas en placas de una y dos caras.

Aunque toda la cinta es de utilidad para estudiar los procedimientos de grabación en placas para circuitos electrónicos, es la primera parte, destinada al proceso de fabricación manual, a la que mayor rendimiento se le podrá sacar en el aula de Tecnología.

#### ■ *Utensilios y máquinas.*

Producido por la Fundación Serveis de Cultura Popular. Distribuido por Maditeg: Apdo. de Correos n.º 53, 39770 Laredo (Cantabria). Tlfno.: (942) 60 32 66.

Este vídeo consta de tres partes cuya secuencia conjunta se refiere a la importancia de la creación y uso de los utensilios en la aparición de la técnica y en la creación de una cultura material. Cada una tiene una duración de 13 minutos.

La primera parte, *El hombre y los utensilios*, documenta varias cuestiones referidas a la aptitud técnica desarrollada por el hombre.

La segunda, *Los utensilios y la técnica*, ofrece una visión global y sintética de los tipos y funciones de los utensilios que han constituido el principio de la creación de una cultura material. Se describen las operaciones y funciones mecánicas de los utensilios para: percudir, cortar, pulir, perforar, sujetar, atornillar, soportar, medir, marcar y trazar.

La tercera, *Los utensilios y las máquinas*, trata de diversos aspectos:

- Relación entre los utensilios y las máquinas.
- Principios funcionales de unos y otras.
- Importancia de la relación forma/función/diseño.
- Proceso de fabricación de utensilios y máquinas.

- Implicación social y cultural de los utensilios y máquinas.

Se acompaña de una *Guía didáctica* que propone algunas estrategias para aprovechar el contenido de cada uno de los tres capítulos.

Es muy interesante para tratar temas de Tecnología y Sociedad.

#### ■ *La revolución industrial.*

Producido por la Fundación Serveis de Cultura Popular. Distribuido por Maditeg: Apdo. de Correos n.º 53, 39770 Laredo (Cantabria). Tlfno.: (942) 60 32 66.

Este vídeo consta de *dos partes*, de 18 y 20 minutos de duración. La *primera*, Los inicios: 1750-1850, expone las condiciones sociales y económicas que dieron lugar a la aparición de la revolución industrial junto con la innovación tecnológica que aceleró las transformaciones sociales consiguientes. La *segunda*, *De la Exposición Universal a la I Guerra Mundial*, muestra el desarrollo posterior a 1850 con la expansión del espíritu científico a todos los ámbitos de la vida del hombre, tanto en lo concerniente al logro de grandes metas científicas y técnicas, con la aparición de nuevas industrias, como a los cambios sociales regresivos marcados por el paro, la represión obrera, las migraciones, etc, producto igualmente de la revolución industrial.

La *Guía didáctica* que acompaña a la cinta sugiere varias formas de aprovechamiento de su contenido. Son muy interesantes los esquemas que recogen los aspectos más importantes de lo tratado en la cinta, y, en particular, el que se refiere a los momentos clave de la revolución técnica.

#### ■ *El Museu del Molí Paperer de Capellades.*

Producido por la Fundación Serveis de Cultura Popular (C/ Provença, 324, 2. 08037 Barcelona), Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Duración: 16 minutos.

Aunque el vídeo que se reseña está editado en catalán y los comentarios pueden no entenderse, es interesante sólo por la belleza y claridad de las imágenes. El *Museo del Molino de Papel de Capellades* (Barcelona) es un lugar muy visitado por grupos de escolares en el que se puede seguir todo el proceso antiguo de elaboración de una hoja de papel a partir de la fibra extraída de trapos. Llamen la atención, entre otras cosas, la gran rueda hidráulica que acciona al molino y los batanes donde son desmenuzados, triturados y batidos los trapos para obtener la pasta de la que se hará el papel.

Paralelamente se muestra el proceso industrial de fabricación del papel, desde la obtención de la llamada pasta química a partir de fibra de madera hasta la elaboración de grandes bobinas de papel, comparándose entre este proceso y el artesanal del museo distintas fases en las que se desarrollan tareas similares.

Conviene consultar si hay edición en castellano.

#### ■ **Tecnología audiovisual y tecnología informática.**

Producido por el Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación, Secretaría de Estado de Educación, M.E.C.

Distribución de vídeos: Vicens Vives, S. A. Avda. de Sarriá, 130-132. 08017 Barcelona. Tlfno.: (93) 442 32 50. Duración: 53 minutos.

El vídeo dedica los 27 primeros minutos a analizar de forma exhaustiva la tecnología de los medios audiovisuales. Esta *primera parte* se divide, a su vez, en cuatro apartados:

1. Una introducción en la que se inicia al alumnado en la historia de la fotografía y el cine, comentando las principales innovaciones en estos campos y las personas que los hicieron posibles (5 minutos y 22 segundos).

2. Los fundamentos tecnológicos de los medios audiovisuales. Se hace especial mención del mundo de la televisión y del vídeo (9 minutos y 24 segundos).
3. Una parte dedicada a las post-producción (1 minuto y 48 segundos).
4. Los aspectos pedagógicos de los medios audiovisuales (color, planos, etc.) (9 minutos y 24 segundos).

La *segunda parte*, con una duración de 26 minutos, está dedicada a la tecnología informática y, como la anterior, se subdivide en cuatro apartados:

1. Una breve introducción histórica al mundo de los ordenadores: las primeras máquinas de calcular y sus inventores, los ordenadores de las diferentes generaciones y los elementos electrónicos que los componen son los aspectos desarrollados en este apartado (3 minutos y 20 segundos).
2. Qué es y cómo funciona un ordenador, cuáles son sus fundamentos tecnológicos y una descripción pormenorizada de la unidad central (7 minutos y 8 segundos).
3. Describe las diferentes unidades de almacenamiento (disco duro, disco blando y disco compacto) (2 minutos y 12 segundos).
4. Los periféricos de entrada y salida son analizados en la última parte de la cinta: el teclado, el monitor, el ratón, etc. (11 minutos y 50 segundos).

La utilidad que dentro del aula de Tecnología se puede dar a este vídeo es la de proporcionar al alumnado unas informaciones genéricas sobre qué son y cómo funcionan los medios audiovisuales e informáticos.

---

### Localización y resumen de los recursos

---

**Tabla 9:** Localización y resumen de recursos informáticos.

TÍTULO	TEMAS Y CONTENIDOS QUE TRABAJA	Página
<i>Paintsbow</i>	Dibujo en dos dimensiones.	78
<i>Autosketch</i>	Dibujo técnico en dos dimensiones.	78
<i>Figuras</i>	Obtención de vistas de piezas. Nivel sencillo.	78
<i>Model 92</i>	Obtención de vistas de piezas. Cuatro niveles.	78
<i>Corriente continua</i>	Circuitos de corriente continua.	78
<i>Corriente alterna</i>	Circuitos de corriente alterna.	79
<i>Resolución de circuitos eléctricos</i>	Circuitos de corriente continua y alterna, con componentes eléctricos y electrónicos.	79

## Relación y descripción de los recursos

### ■ *Paintshow.*

Distribuido por Logitech.

Este programa de dibujo es apto para toda la etapa y resulta muy útil para el primer ciclo en su último tramo. Pese a ser de fácil aprendizaje y manejo, a base de iconos, debe sopesarse muy bien su utilización en clase por el tiempo que puede requerir su instrucción más elemental. Con alumnado ya introducido en la informática cabe utilizarlo como una herramienta para mejorar la presentación de algún trabajo.

### ■ *Autosketch.*

Editado por Autodesk AG

Este es un programa bastante completo para el dibujo técnico en dos dimensiones y no muy complejo de manejar a nivel elemental, a base de barras de menú. Es apropiado para alumnado de segundo ciclo y, en caso de optar por su incorporación como herramienta de trabajo en clase, conviene elaborar una síntesis de las órdenes de dibujo para su manejo que no requiera un excesivo tiempo de aprendizaje. Si se reúnen condiciones para ello es un valiosísimo programa que puede motivar fácilmente la realización e impresión de los planos en los proyectos.

### ■ *Figuras.*

Distribuido por Maditeg, Apdo. de Correos n.º 53.  
39770 Laredo (Cantabria). Tfno.: (942) 60 32 66.

Es un programa de iniciación al dibujo de vistas. Se maneja de forma muy sencilla eligiendo entre opciones de respuesta. El programa presenta cuatro figuras de piezas corpóreas que se corresponden con algunas de las incluidas en las cajas de modelos Maditeg para dibujo (véase página 82). Elegida una de ellas, se dispone de una opción para resolución de las vistas y otra para su visualización

directa. Con la primera se lleva a cabo un ejercicio de identificación de la vista correcta que corresponde al alzado, a la planta o al perfil, entre cuatro posibles. Si se acierta, se continua el proceso de resolución; si se falla, aparece un mensaje de error y se vuelve a intentar.

Puede funcionar sin disco duro, directamente desde la unidad de disco flexible o instalado en aquél.

### ■ *Model 92.*

Distribuido por Maditeg.

Maditeg, Apdo. de Correos n.º 53.  
39770 Laredo (Cantabria). Tfno.: (942) 60 32 66

De similares características que el anterior, este programa es más amplio y presenta *cuatro niveles de dificultad* de piezas para la obtención de vistas. En cada uno se han de resolver diez piezas. El primero reúne ocho piezas geométricas: prisma, cono, esfera, pirámides. El segundo abarca piezas con formas en escalón y apenas líneas ocultas. El tercero propone piezas con agujeros o elementos cilíndricos. El cuarto presenta piezas con planos inclinados.

Dispone de una serie de pantallas que hacen muy fácil su manejo mediante ratón. Se elige nivel, pieza y vista y aparece una serie de opciones de respuesta entre las que hay que elegir una. Cuando se ha resuelto una pieza aparece una pantalla con los aciertos y errores en las tres vistas. Se pueden imprimir los resultados junto con el nombre del alumno o alumna que haya hecho el ejercicio.

Para su utilización se requiere: memoria libre de 512 kb o más, MS-DOS 2.1 o superior, ratón, disco duro con mas de 3.2 Mb libres y pantalla VGA.

### ■ *Corriente continua.*

Editado y distribuido por S.M./Idealogic.

Es un programa para experimentar con circuitos de corriente alterna. Se montan en pantalla con los elementos más básicos y se asignan valores a cada uno para investigar

resultados en distintos puntos del circuito. Dispone de iconos que representan los componentes para ser seleccionados con teclado o con ratón. Además dispone de una calculadora y una hoja de cálculo muy básica para la realización de operaciones de cálculo relacionadas con los circuitos.

#### ■ *Corriente alterna.*

Editado y distribuido por S.M./Idealogic.

Éste es similar al anterior, pero dedicado a la corriente alterna.

#### ■ *Resolución de circuitos eléctricos.*

Distribuido por Edicinco, S.A.

Este programa abarca los dos tipos de circuitos: de corriente continua y de corriente alterna. Permite diseñar, estudiar y analizar circuitos con componentes eléctricos y electrónicos que se capturan en pantalla mediante ratón desde una librería de iconos.



---

## RECURSOS TÉCNICOS

Frente a la variedad de libros de los que es posible obtener información de interés para el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje en clase de Tecnología, los recursos de otro tipo, aunque suficientes, son menos numerosos y frecuentes.

Por lo general, este tipo de recursos son más concretos en cuanto a su aplicación y posibilidades de uso.

No obstante, algunos de ellos son imprescindibles por su efectividad en el aprendizaje de contenidos, sobre todo los relativos a procedimientos. En este apartado de recursos técnicos se recogen distintos materiales: modelos para dibujo, modelos y maquetas para análisis y experimentación con mecanismos y circuitos, conjuntos para construcción de modelos y prototipos y materiales comerciales para la construcción.

## DIBUJO TÉCNICO

### ■ Modelos *Maditeg*.

Distribuye: Maditeg. Apdo. de Correos n.º 53.  
39770 Laredo Cantabria. Teléfono: (942) 60 32 66.

Se compone de cajas con modelos corpóreos para dibujo.

Para primer ciclo resulta apropiada la caja número 8, y en algún caso la número 16. Conviene usarlas gradualmente, y como actividades de refuerzo para el aprendizaje del procedimiento de obtención y dibujo de vistas.

Para segundo ciclo pueden usarse hasta las cajas números 14-A y 14-B

### ■ *Fischergeometric*.

Distribuye: Distesa (Grupo Anaya). C/ Telémaco, 43.  
28027 Madrid. Teléfono: (91) 320 01 19

Conjunto de elementos que se acoplan para constituir multitud de piezas diferentes. Hay varios modelos según el tipo de elementos: rectangulares, redondos, cilíndricos y cónicos. Son aptos para toda la etapa.

## ESTUDIO DE MECANISMOS Y MÁQUINAS

En general son útiles para toda la etapa, estableciendo las lógicas diferencias en el nivel de complejidad con que se traten unos y otros. Así, para primer ciclo se limita su uso a los aspectos funcionales más explícitos, en tanto que en segundo ciclo se trabajan contenidos de concepto relativos a los principios físicos que encierran.

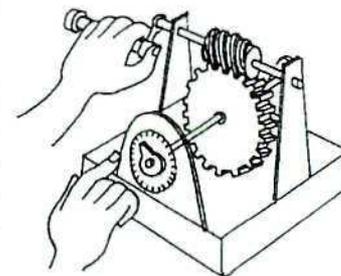
Los operadores mecánicos constituyen un interesante material didáctico para el área, por estar diseñados para simular los diferentes mecanismos de la transmisión del movimiento (poleas y correas, engranajes, cremallera, cadena, biela-manivela, husillo-tuerca, volante-leva, trinquete, excéntrica, ruedas de fricción, etc.).

Pueden ser utilizados:

- Por parte del profesor, para una rápida demostración en el aula sobre la marcha de sus explicaciones.
- Y por parte de los alumnos y alumnas, quienes a través de la realización de distintas experiencias pueden llegar a comprender con ellos el funcionamiento y las características de los mecanismos.

Son muy aptos para un aprendizaje significativo, constructivista y funcional, porque su fácil manipulación desbloquea y motiva al alumno, favoreciendo la enseñanza activa. Otra posible aplicación consiste en utilizarlos como elementos para desarrollar actividades de análisis,

debido a sus características de tener «todo a la vista» y resultar muy «tangibles». Pero la aplicación más interesante de estos simuladores es, sin duda, la de facilitar la investigación en el aula. El alumno que en el primer ciclo achacaba a «su buena suerte» o a «la casualidad» el que su artefacto



funcionase algo más rápido o, algo más despacio, irá evolucionando en el segundo ciclo hacia el aprendizaje de cómo usar su lógica para controlar el movimiento perfectamente; es decir, aumentarlo, disminuirlo y transformarlo a voluntad, en la cuantía que previamente se determine.

La experimentación con simuladores capacitará al alumnado para observar y deducir las proporciones en que se multiplican o se reducen los movimientos en los diferentes mecanismos, e inducirá a reflexionar sobre las leyes y fórmulas que rigen la transmisión, motivándolo para desarrollar una actividad de investigación y poder resolver los posibles problemas que le vayan surgiendo a lo largo del desarrollo de su proyecto, incorporando todo ello como conocimientos útiles en la resolución de problemas.

Un ejemplo de una actividad podría consistir en que el profesor proponga la confección de una ficha sobre un operador, en la cual el alumno lo describa, lo represente y relate sus experiencias con él; por ejemplo: observar y cuantificar sus movimientos de entrada y de salida, comprobarlos e ir pasando a una reflexión más profunda, deduciendo o verificando fórmulas e hipótesis.

## Relación de modelos para mecanismos y máquinas

### ■ *Conjunto MT 2709 y Maquetas MT.*

Distribuye: Distesa (Grupo Anaya). C/Telémaco, 43. 28027 Madrid. Teléfono: (91) 320 11 19.

Son maquetas realizadas en plástico para el estudio de los sistemas de transmisión y composición de movimientos y la simulación de diversos tipos de motores.

### ■ *Galileo 2000.*

Distribuye: ALECOP. Departamento de Ciencias y Tecnología. Apdo. de Correos n.º 81, Loramendi, s/n. 20500 Mondragón (Guipúzcoa). Tfno.: (943) 79 50 11.

Operadores realizados en material plástico con soporte transparente, cuya utilización didáctica se recoge de manera muy detallada en las Carpetas del Alumno ya citadas en esta *Guía* (véase página 46). Los relativos a mecánica son los numerados del 1 al 14 y del 70 al 77.

### ■ *Operadores y equipos de mecánica TB.*

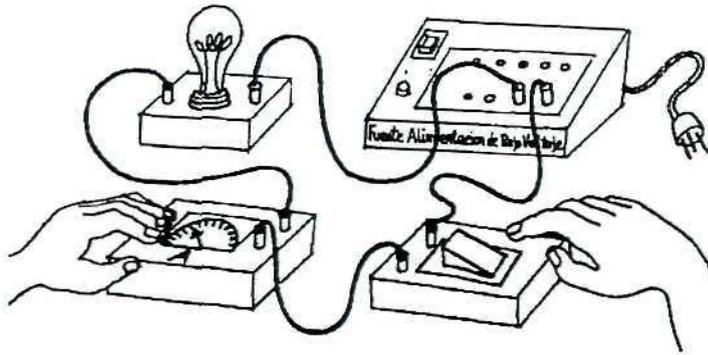
Distribuye: IDEE. Avda. de la Iglesia, 5. 28230 Las Rozas (Madrid). Teléfono: (91) 637 77 11.

Doce operadores básicos que se montan con el equipo de materiales tipo *Meccano* suministrados en conjunto. Dos niveles de equipo de mecánica.

## SIMULACIÓN Y ESTUDIO DE CIRCUITOS

Los operadores para la simulación de circuitos (eléctricos, electrónicos, neumáticos y de control) constituyen un potente recurso para el área.

Pueden ser utilizados tanto por parte del profesor para un rápida demostración (que venga al hilo de la introducción de nuevos conceptos en el aula), como por parte del alumnado para la experimentación directa.



Esta experimentación por parte de los alumnos puede plantearse a su vez de dos formas:

- a) Como una actividad —formativa— generalizada para la adquisición de conceptos, donde todos los alumnos del aula, organizados en grupos, realicen como prácticas diversos ejercicios de experimentación de circuitos propuestos por el profesor.
- b) Como una actividad no planificada a la que pudiesen recurrir por su propia autonomía, para comprobar las posibilidades que tienen los circuitos de sus diseños de funcionar correctamente y, así, poder implantarlos posteriormente con garantía en las construcciones de sus objetos.

Puede suceder que, por falta de experiencia, se diseñe un artefacto con un circuito imaginario que parecía funcionar sobre el papel, pero que después tropieza con problemas insalvables a la hora de su puesta en práctica. Por ello, al alumno le interesaría enormemente tener la posibilidad de experimentar previamente sobre prototipos la factibilidad de sus ideas, antes de darlas por definitivas. Puede comprobar así que los problemas se resuelven más fácilmente si se pueden subdividir en otros de menor entidad, que puedan ser experimentados y abordados con un cierto grado de independencia.

La simulación de circuitos imprime rapidez al aprendizaje. La utilización de elementos prefabricados y de un cableado preparado para conectar enchufando directamente favorece la realización y comprobación instantánea de los circuitos, economizándose todo el tiempo que requeriría su laboriosa y minuciosa ejecución manual (pelar el cable, soldar las conexiones, etc.) que ralentizaría mucho el proceso de experimentación, o lo limitaría a un menor número de experiencias. Pero en cualquier caso, el empleo de elementos prefabricados se limita a la experimentación, reservándose para la construcción definitiva toda la ejecución manual, paso a paso, del circuito.

La simulación de circuitos ofrece medidas de seguridad, siempre que implique la disponibilidad de fuentes de alimentación que sean capaces de transformar la corriente de la red normal en corriente continua por debajo de la tensión de 24 V, evitando así todo tipo de riesgo para el alumnado.

### Relación de modelos y equipos para circuitos

#### ■ Equipos TB.

Distribuye IDEE. Avda. de la Iglesia, 5. 28230 Las Rozas (Madrid). Teléfono: (91) 637 77 11.

Equipos de electricidad y electrónica, aptos para toda la etapa, y de neumática, para segundo ciclo.

### ■ *Galileo 2000.*

Distribuye: ALECOP. Departamento de Ciencias y Tecnología. Apdo. de Correos n.º 81, Loramendi, s/n. 20500 Mondragón (Guipúzcoa). Tfno.: (943) 79 50 11.

Operadores realizados en material plástico con soporte transparente, cuya utilización didáctica se recoge de manera muy detallada en las Carpetas del Alumno ya citadas en esta *Guía* (véase página 46). En mayor o menor grado, son adecuados para toda la etapa:

- Relativos a electricidad y electrónica: números 17 a 67.
- Relativos a neumática: números 101 a 117.
- Relativos a control: números 60 a 64.

### ■ *Minifluid.*

Distribuye: Hidraulik Ring. Polígono Industrial Ibaitearte, C-5. 28070 Elgóibar (Guipúzcoa).  
Teléfono: (943) 74 21 30.

Es un entrenador para circuitos hidráulicos cuya peculiaridad consiste en permitir la proyección mediante retroproyector. Para final de la etapa.

### ■ *NTL.*

Distribuye: Didaciencia. C/Villafranca de los Barros, 2 (Avda. de la Ilustración). 28034 Madrid.  
Teléfono: (91) 739 48 04.

Presenta dos niveles de equipo para electricidad y uno para electrónica. El primero de ellos es apto para primer ciclo. Se montan y conectan directamente a través de un chasis base.

### ■ *Proyecto Tecnos.*

Distribuye: Distesa, (Grupo Anaya). C/ Telémaco, 43. 28027 Madrid. Teléfono: (91) 320 11 19

Consiste en un conjunto de elementos para realizar circuitos, acompañado de fichas de actividades. Consta de:

- Entrenador P312, de nivel inicial, con elementos de electricidad y electrónica, apto para toda la etapa.
- Equipo ME001, de nivel más avanzado, de electricidad y electrónica, apto para segundo ciclo.
- Equipos NEU1 y NEU2, de neumática, adecuados para segundo ciclo.

## CONSTRUCCIÓN DE MODELOS Y PROTOTIPOS

### Conjuntos de piezas prefabricadas

Se trata en este caso de materiales modulares o productos semiacabados que, por lo general, se conocen entre los profesores del área como «**piecerío**» y que determinados fabricantes o distribuidores catalogan como material didáctico para el área de Tecnología, por estar específicamente diseñados para su uso en éste área. Por tanto, son materiales de difícil localización en comercios ordinarios y, en todo caso, de forma muy dispersa. Conviene solicitar catálogos y consultar forma de adquisición, sueltos, en conjuntos, etc.

Por sus características se pueden considerar estos tipos:

- Piezas para elementos estructurales: con dimensiones variables y en diferentes materiales, adecuados a cada uso: placas o bases para montaje, tiras lisas, con agujeros o ranuradas, materiales de unión diversos, soportes, etc.
- Piezas y elementos mecánicos para la transmisión o conversión de movimientos: con dimensiones variables y en diferentes materiales, adecuados a cada uso: ejes, ruedas y piñones de engranaje, cremalleras, cadenas, sinfines, poleas, casquillos, etc. Motores tipo juguetería hasta 12 voltios. Motores con reductor incorporado o para montar con diversas opciones de velocidad de salida.
- Materiales accesorios: De tipo muy diverso, complementario para las actividades de construcción.

Distribuyen:

ALECOP. Departamento de Ciencias y Tecnología.  
Apdo. de Correos, n.º 81, Loramendi, s/n.  
20500 Mondragón (Guipúzcoa). Tfno.: (943) 79 50 11.

DISTESA (Grupo Anaya). C/Telémaco, 43. 28047 Madrid. Teléfono: (91) 320 11 19.

MICRO-LOG. C/ Andrés Obispo, 37. 28043 Madrid. Teléfono: (91) 759 59 10.

IDEE. Avda. de la Iglesia, 5. 28230 Las Rozas (Madrid). Teléfono: (91) 637 77 11.

### Juegos didácticos

Consistentes en diferentes actividades de montaje o construcción mediante elementos o piezas que entran en el ámbito de algunos operadores tecnológicos. Nos referiremos a juegos si su contenido no se ciñe a la construcción de uno o varios modelos exclusivos, sino que permite un amplio uso de los mismos, adaptándose a un diseño libre dentro de las condiciones que impongan sus características.

#### ▣ *Axis.*

Distribuye: DISTESA (Grupo Anaya). C/Telémaco, 43. 28047 Madrid. Teléfono: (91) 320 11 19.

Cajas de diferentes modelos. Piezas en plástico para unir con tornillos especiales (incluidos).

#### ▣ *Fischer technik.*

Distribuye: DISTESA (Grupo Anaya). C/Telémaco, 43. 28047 Madrid. Teléfono: (91) 320 11 19.

Piezas en plástico y algunas metálicas, que se unen por encaje a presión, por tornillos o mediante unión en cola de milano. Gran variedad, que permite todo tipo de posibilidades.

Las cajas básicas, en tres niveles (iniciación, medio y especialización) son adecuadas para los inicios de la etapa. Las cajas UT, de piezas más pequeñas, son aptas para toda la etapa. Los Kits para robótica, en algún caso, para final de la etapa o para bachillerato técnico.

■ **Lego Technic.**

Distribuye: LEGO S. A. Avda. de Castilla, 37. 28850 San Fernando de Henares (Madrid). Teléfono: (91) 675 21 38.

Piezas en plástico con uniones firmes por encaje a presión. Multitud de modelos intercambiables. Algunos modelos incluyen automatismos eléctricos y neumáticos elementales. En general, son aptos para toda la etapa y los modelos de ampliación con elementos de robótica, en *Lego Dacta*, para el segundo ciclo.

■ **Meccano.**

Distribuye: Diset, S. A. Calle C, 3. Sector B. Zona Franca. 08040 Barcelona. Teléfono: (93) 336 74 62.

Las cajas básicas con piezas de plástico son aptas para el inicio de la etapa. Las cajas de segundo nivel, con piezas metálicas, para toda la etapa.

■ **Merkur.**

Distribuye: Kapaxko S.A. C/ San Ignacio, 9. 20800 Zarautz (Guipúzcoa).

Cajas de diverso nivel, en piezas metálicas, aptos para toda la etapa.

■ **Teko.**

Distribuye: DISTESA (Grupo Anaya). C/Telémaco, 43. 28047 Madrid. Teléfono: (91) 320 11 19.

Piezas en plástico y madera, que permiten un uso muy flexible. Idóneo para el primer ciclo.

## Juguetes didácticos

La denominación de juego o juguete puede ser indistinta, si bien aquí se hace de forma intencionada, refiriéndonos a juguetes si su contenido no proporciona esa libertad de uso.

■ **Motorized Capsela.**

Distribuye: Discover Toylarda, S. A. Calle D, 44. Sector B. Zona Franca. 08040 Barcelona. Tfno.: (93) 336 57 67.

Para montar diversos vehículos, quedando sus mecanismos a la vista dentro de cápsulas transparentes. Muchos modelos, en cajas de diversos tamaños. Inicio de la etapa.

■ **Nova Kits.**

Distribuye: Juguetes Mediterráneo, S.L., Polígono, 1. 44960 Aldaya (Valencia). Tfno.: (96) 151 15 66.

Diferentes conjuntos para construir otros tantos aparatos. Modelos: bomba eléctrica, generador, motor eléctrico, motores, radio, téster. Adecuados al primer ciclo, y algunos a toda la etapa.

■ **Kits de juegos Scala.**

Distribuye: Juegos Scala. Ctra. de Bilbao, 24. Miranda de Ebro (Burgos). Tfno.: (947) 32 37 52.

De similares características a los anteriores. Modelos: *Chispas y motores*, *Scatron motor*, *Scatron técnico de radio*.

■ **Multinova.**

Distribuye: Juguetes Mediterráneo, S.L. Polígono 1. 44960 Aldaya (Valencia). Tfno.: (96) 151 15 66.

Incluye los Nova Kits en una sola caja, salvo los de motores.

■ **Solar Nova.**

Distribuye: Juguetes Mediterráneo, S.L. Polígono 1. 44960 Aldaya (Valencia). Tfno.: (96) 151 15 66.

Para entender las aplicaciones técnicas elementales de la energía solar. Primer ciclo.

■ **Electro L.**

Distribuye: Geyper, Polígono Industrial «Virgen de la Salud», 12. Xirivella (Valencia). Tfno.: (96) 379 46 50.

Varios modelos de cajas para montaje de circuitos eléctricos. Adecuados para toda la etapa.

■ **Kit de electricidad.**

Distribuye: Diset, S. A. Calle C. Sector B. Zona Franca. 08040 Barcelona. Teléfono: (93) 336 57 67.

Similar al anterior.

■ **Scatron LS2 y SN2.**

Distribuye: Juegos Scala. Ctra. de Bilbao, 24. Miranda de ebro (Burgos). Teléfono: (947) 32 37 52.

Similar al anterior.

■ **Electronic Nova.**

Distribuye: Juguetes Mediterráneo, S. L. Polígono 1. 44960 Aldaya (Valencia). Teléfono: (96) 151 15 66.

Para montaje de sencillos circuitos con operadores electrónicos elementales. Útiles para toda la etapa.

Los juegos y juguetes didácticos son, en general, elementos para montar y desmontar que pueden tener estas aplicaciones:

- Disponer de modelos para el análisis de la función de mecanismos y operadores de diverso tipo, con el que adquirir o reforzar los aprendizajes científico-técnicos.
- Utilizarlos como materiales para la aplicación de instrucciones técnicas, y motivando actitudes favorables a la elaboración de secuencias de operaciones. En este sentido son más apropiados los juegos didácticos.
- Utilizarlos con alumnos que reúnan ciertas discapacidades motoras, de percepción espacial, etc., por la variedad de recursos y su diferente nivel de complejidad.
- En algunos casos, los cuadernillos que acompañan a las cajas pueden servir para la incorporación de ideas a los diseños y a la construcción de elementos similares con otros materiales.

## MATERIALES COMERCIALES

En la mayoría de las ocasiones, disponer de un completo almacén de materiales en el aula-taller sólo es posible tras varios años de actividad. Pero, en cualquier caso, es conveniente conocer la existencia de una serie de ellos, bien porque puedan ser usuales en las actividades de construcción, o bien porque nos sugieran alternativas a los que normalmente utilizamos. La relación que sigue trata de ser amplia, pero no exhaustiva. Al final de la misma se incluyen algunos materiales interesantes recuperados de otros usos.

Es importante limitar el tipo de materiales a utilizar por los alumnos tanto por la peligrosidad como por la dificultad que pueda entrañar su manipulación. Es especialmente interesante atender en el primer ciclo al uso de materiales recuperados y limpios.

## Maderas

### Tipos y características de los productos

- **Tableros aglomerados.**  
Constituidos por viruta fina de madera aglomerada mediante cola. Medidas y gruesos más usuales:  
2440 x 1220 x 7, 10, 16 ó 19 mm.  
  
Los hay que van recubiertos con una lámina sintética (*melamina*) lisa o en imitación de maderas, y también chapados con una fina lámina de madera natural. En éstos últimos es apropiado lijar y barnizar.
- **Tableros y paneles contrachapados.**  
Formados por láminas de madera entrecruzadas perpendicularmente. Más ligeros y rígidos que los aglomerados. Con medidas similares a los anteriores, y gruesos de 3, 5, 7, 10, 12, 16 y 19 mm. También pueden ir cubiertos de chapa de otra madera o con lámina sintética.

- *Tableros y paneles de aglomerado de fibra fina.*  
En distintas dimensiones y gruesos a partir de 2 mm.
- *Tableros de maderas naturales.*  
Se venden en distintos espesores, largos y anchos. Formados por varias tablas ensambladas y encoladas en origen. Existen también barnizados.
- *Tablón.*  
De madera maciza, de 5 a 10 cm. de espesor y anchos y largos variables. Algunos proveedores venden trozos.
- *Tablas.*  
Madera natural más delgada que el tablón; distintos espesores y longitudes.
- *Listones.*  
Madera natural. Se comercializan en distintas medidas en secciones cuadradas o rectangulares y con una longitud aproximada de 2,5 m. A diferencia de tablas y tablones, sus caras están cepilladas (lisas).
- *Redondos.*  
Madera natural en distintos diámetros de longitud variable; los hay estriados para usar como espigas en ensambles.
- *Espigas.*  
Redondos estriados en varios diámetros y longitudes. Se utilizan para ensambles encolados.
- *Molduras.*  
Madera natural con distintos perfiles. Su función básica es decorativa; existen también barnizadas e incluso de aglomerado forradas con láminas de madera.
- *Láminas o chapas de madera.*  
Para forrar o embellecer; en distintas anchuras, largo de unos 2 m. y décimas de mm. de grueso. Precisan lijado y barnizado una vez pegadas.

- *Láminas sintéticas.*  
De resina de melamina. Con aplicaciones análogas a las naturales, pero de superficie más resistente.

### Consideraciones prácticas

Los productos derivados de la madera más interesantes para el aula son:

- *Tableros aglomerados y contrachapados, limitando a 7 o 10 mm de grueso por razones de precio, manipulación, peso y almacenaje en el aula. Conviene encargarlos cortados a unas medidas adecuadas a diversos usos. Un tamaño adecuado podría ser cuadrados de 40 a 60 cm.*
- *Paneles contrachapados o de fibra, de 3, 5 y 7 mm de grueso. Conviene encargarlos cortados a unas medidas similares.*
- *Listones y varillas de varios tipos y medidas.*
- *Ocasionalmente, tabla de pino.*

## Metales

### Productos férreos

- *Chapa.*  
En función de su espesor, se comercializa en forma de banda continua (en rollos) de distintos anchos o en planchas rectangulares de 2 x 1 m. Los espesores varían desde décimas de mm. a varios mm. Existen con recubrimientos superficiales (galvanizado, cincado, cobreado, pintado, etc.).
- *Hojalata.*  
Lámina de acero suave recubierta por una fina capa de estaño. Se comercializa en bobinas y en planchas de distintas dimensiones.

- *Pletina.*  
Perfil rectangular de 6 m. de longitud en distintos espesores y anchos.
- *Perfiles.*  
En 6 m de longitud; los más usuales son L, U, T, I, rectangulares, cuadrados y redondos (macizos y huecos), en distintas medidas y espesores.
- *Varillas.*  
Redondos de pequeño diámetro y menor longitud que las barras. Varilla roscada, de 1 m de longitud. Las más usadas son en rosca métrica M-3, M-4, M-5, M-6, M-8 y M-10.
- *Alambres.*  
En rollos de distintos diámetros y longitudes. Al igual que en las chapas, se pueden encontrar con distintos recubrimientos protectores, siendo el más normal el galvanizado.
- *«Cuerda de piano»*  
Alambre de gran elasticidad utilizado fundamentalmente para fabricar muelles y resortes. Existen en diversos diámetros.

### Metales no férricos

- *Cobre, aluminio y sus aleaciones (latón, bronce, duraluminio).*  
Las formas comerciales suelen coincidir con las descritas para materiales féreos (chapas, perfiles, macizos, pletinas etc.). Los de aluminio pueden ser los más interesantes en el aula.
- *Plomo.*  
Se puede encontrar en forma de lingotes (para fundir), y planchas (para revestir) en distintas dimensiones. Recomendable buscarlos de reciclaje. Atención a su toxicidad.

- *Estaño.*  
Aleado con plomo en distintas proporciones, se emplea para soldadura blanda; disponible en barras y carretes de hilo.

#### Consideraciones prácticas

Los productos metálicos más interesantes para el aula son:

- *Hojalata, de 0,3 mm. Muy útil para muchas aplicaciones. Puede proceder de reciclaje.*
- *Chapa de aluminio, de 0,3 a 0,7 mm.*
- *Perfiles de acero laminado en frío o de aluminio, de diferentes formas y medidas no superiores a 20 o 25 mm (diámetro, lado, etc.). Recomendables (en ambos materiales): L, U, tubos redondos, cuadrados y rectangulares. En aluminio: tira o pletina de 2 mm de grueso.*
- *Varillas de acero de 3 a 8 mm de diámetro, y de latón de 3 ó 4 mm, para diferentes aplicaciones.*
- *Varillas roscadas de acero hasta M 8.*

### Plásticos

- *P.V.C.*  
Fundamentalmente en forma de tubos y de redondos macizos de distintas dimensiones. El color más corriente es el gris. Existen gran variedad de accesorios para tubería (roscados o para pegar con un pegamento especial): codos, té, doble té, etc. También se fabrica en planchas, pero es difícil de encontrar.
- *Nilón.*  
En varilla lisa y roscada, redondos, rectangulares y diversas formas comerciales.
- *Resina de poliéster.*  
Se comercializa en estado líquido. Se añade un catalizador al tiempo de usarse. Puede colorearse. Al solidi-

ficar resulta duro, impermeable, de fácil pulido. Puede ser muy útil para realizar piezas por moldeo; los moldes pueden ser de cartón, escayola, etc.

- *Telas de fibra de vidrio.*  
En rollos de distintos espesores y anchos (por metros). De interés para fabricar recipientes o superficies amplias en combinación con la resina de poliéster. Requiere atención por la toxicidad, principalmente por inhalación al pulir.
- *Metacrilato.*  
Se comercializa en diversos perfiles y planchas de distintos espesores, transparente y en colores. Duro y resistente. Muy buen mecanizado, gran acabado una vez pulido. Puede pulirse con productos limpiametales después de un lijado progresivo hasta quedar muy fino. Es caro.
- *Poliestireno.*  
En planchas de distintos espesores y colores. Bastante flexible y blando. Para cortarlo no conviene usar sierra, pues se funde. Es mejor con cizalla o rayándolo varias veces con una punta de trazar o herramienta de widia, quebrándolo luego por la línea marcada.
- *Porexpán.*  
En planchas de distintos espesores y densidades. Se corta con cuchilla afilada o con hilo de nícrón calentado por una corriente eléctrica.

#### Consideraciones prácticas

*Los productos plásticos más interesantes para el aula son:*

- *PVC, en los tipos mencionados.*
- *Poliestireno, en planchas y varillas.*
- *Porexpán en planchas o bloques (puede proceder de reciclaje de embalajes).*

## Gomas

- *Planchas.*  
De distinta elasticidad y espesor.
- *Anillos redondos.*  
Para transmisión de poleas. En distintas medidas (en casas de electrónica).
- *Juntas tóricas.*  
Para estanqueidad de líquidos y fluidos. Son también útiles para transmisiones y pueden resultar más baratas que los anteriores.
- *Anillos de gomas de papelería.*

#### Consideraciones prácticas

*Son muy prácticas las gomas de cámara de motocicleta y coche desechadas por pinchazos, (se consiguen en cualquier taller), tanto para hacer anillos como para sacar bandas para cintas transportadoras.*

## Pinturas y barnices

- *Al agua.*  
Fácil limpieza en húmedo; secado rápido.
- *De base oleosa (esmaltes).*  
Precisan disolventes como tricoroetileno o aguarrás. Secado lento.
- *Martelé.*  
Acabado rugoso metalizado aún aplicando con brocha.

- *Impermeabilizantes.*  
Tipo clorocaucho y similares. Existe una gran variedad de productos que pueden resultar muy interesantes para lograr recipientes estancos a los líquidos aún partiendo de envases de cartón, etc. Se encuentran en las casas de impermeabilización y las especializadas en pinturas.
- *Barnices.*  
Incoloros, de diversos tonos de madera, o para imitación de vetas de maderas.
- *Disolventes:* aguarrás, disolvente universal, acetona.

#### Consideraciones prácticas

*Las más interesantes para el aula, por facilidad de limpieza, son las pinturas al agua.*

## Material eléctrico

### Conductores

- *Monofilares.*  
Esmaltado, para usar en bobinados, o recubierto de plástico, de muy variados colores, con simple o doble capa aislante. En distintas secciones.
- *Bifilares.*  
Cable paralelo. Los más usados son de las secciones 2 x 0,5, 2 x 1, 2 x 1,5 mm. Con revestimiento antihumedad.
- *Multifilar flexible.*  
Con muchos conductores de colores generalmente de poca sección, para bajos consumos. Muy interesante en el aula por la fácil identificación de colores.

- *Multifilar rígido (tipo teléfono).*  
Tan útil como el anterior. Es fácil obtenerlo de recortes sobrantes en instalaciones de teléfonos.

### Elementos de protección

- *Fusibles.*  
Se usan fundamentalmente los de cartucho (de vidrio o cerámico) atendiendo a la intensidad a proteger.
- *Aislantes y cintas adhesivas; macarrones; tubos de P.V.C.; etc.*

### Elementos de mando y maniobra

- *Pulsadores; interruptores; conmutadores; relés etc.*  
Existen modelos normales y micro y de distintos tipos, de uso industrial y doméstico.

### Receptores

- *Lámparas*  
De incandescencia convencionales, halógenas y fluorescentes. Lamparitas de 1,5 a 12 V. de casquillo o de burbuja.
- *Timbres y zumbadores.*
- *Motores.*  
De corriente alterna (tipo de pequeño electrodoméstico) o de corriente continua, con o sin reductora, tipo juguetería.
- *Resistencias.*  
De diversas formas y potencias, destinadas a repuestos de electrodomésticos, en rollos y bobinas de cromo-níquel o hierro-níquel.

### Material auxiliar

- *Grapas, espirales de plástico para guiar conductores, regletas de conexión etc.*

## Material electrónico

---

### ■ Placas para circuitos impresos.

En distintas calidades y dimensiones (soporte de baquelita o de fibra de vidrio), para serigrafar y fotosensibles. También circuitos impresos en placas, reticulares o en líneas. De distintas dimensiones.

### ■ Reactivos.

Para atacado de placas, reveladores, fijadores, etc. Rotuladores para serigrafar, *Edding 3000* o similar; tramas transferibles de circuitos impresos.

- Resistencias fijas y variables, potenciómetros, diodos, diodos *led* (en varios colores y tamaños), transistores pnp ó npn, tiristores, diodos *Zenner*, *triac*, fotocélulas (*V.D.R* sensibles a la tensión, *L.D.R.* sensibles a la luz, *N.T.C.* sensibles a la temperatura, *P.T.C. ídem* de coeficiente negativo), condensadores electrolíticos, de mica y de poliéster, relés de 6, 9 y 12 V, pinzas de cocodrilo...

Para todos los componentes electrónicos, consultar catálogos o en comercios especializados.

## Elementos y materiales de unión

---

### ■ Tornillos.

Tornillos con tuerca, preferentemente en rosca métrica, y arandelas, tirafondos.

Considerando la amplia gama que existen atendiendo a su forma, dimensiones, rosca, cabeza etc., recomendamos solicitar catálogo a las casas de suministros industriales.

### ■ Remaches.

Los más útiles pueden ser los de pistola remachadora.

- Pasadores, escuadras de hierro y latón, escarpías, cáncamos y alcayatas, bisagras, clavos y puntas, clips, chinchetas, alfileres, grapas de tapicero.

### ■ Soldadura.

- Blanda: barras o carretes de hilo de plomo-estaño, ya citados, y desoxidante «pasta de soldar» con diversos nombres comerciales.
- Eléctrica: electrodos de Rutilo en 1, 2, 2.5, 3 mm de diámetro.

### ■ Pegamentos.

Cola blanca, cola de contacto, de dos componentes, de silicona termofusible.

Consultar catálogos de casas comerciales para aplicaciones específicas.

## Varios

---

- Cartones, imanes, cordeles y cuerdas, cinta *velcro*, tubo flexible transparente, muelles.

Existen multitud de materiales de diverso uso, generalmente recuperados, que pueden tener aplicación y resolver muchos pequeños problemas de construcción: tubos de bolígrafos y rotuladores gastados y cargas vacías de bolígrafos, pinzas de ropa y pinzas metálicas del pelo, envases y botes diversos y de diferentes materiales, hilos fuertes de pescar y bramante, varillas de paraguas, ventosas de goma o plástico, tapes de botes y de latas, palillos de plástico, canicas de acero o de cristal, muelles de bolígrafos, etc.



### DETECCIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS DE ALUMNOS Y ALUMNAS

Uno de los elementos que se propone en la evaluación cualitativa y continua es el que concierne a la evaluación inicial. Esto tiene una gran importancia, cuando se comienza una etapa o ciclo, de cara a ajustar los planteamientos de la programación que vaya a llevarse a la práctica por la consideración de los conocimientos previos de los alumnos.

En el área de Tecnología, y atendiendo a los diferentes bloques de contenido, se deberán tener en cuenta aspectos muy diversos y, en concreto, la **evaluación inicial** podría atender a algunos de estos:

- Los hábitos de trabajo individual y en grupo.
- Cómo representan o interpretan un objeto sencillo: ¿obedecen a algún criterio normalizado?, ¿muestran habilidad?, ¿denotan capacidad espacial?
- Reconocer objetos móviles; diferenciar tipos de movimiento, mecanismos sencillos...; enunciar su función, relaciones mecánicas, etc.
- Reconocer esquemas eléctricos sencillos (de una y dos lámparas), reconocer los símbolos que incluyen.
- Diferenciar metales y aleaciones conocidas y otros materiales, por atribución del color que les corresponde, por ordenación de su grado de dureza; enunciar materiales con los que suelen estar hechos objetos muy comunes; comparar aplicaciones de plásticos, maderas y metales por sus características más generales.

- Indicar el nombre y el uso de algunas herramientas.
- Reconocer tornillos, tuercas, tirafondos, varillas, chapas o planchas, etc. por su forma y/o aplicación y, en general, elementos de construcción y montaje.
- Procedimientos de construcción; ante una tarea de ejecución en un material dado, listar ordenadamente cómo procederían para llevar a cabo un proceso sencillo, tener en cuenta formas de prevención a accidentes, aprovechar al máximo el material, etc.

- Papel que juega la tecnología en nuestra vida, mostrar posturas o actitudes hacia la trascendencia de objetos y aparatos cotidianos en el modo de vida.

Sin embargo, no es fácil incluir tantos elementos en una sola prueba. De ahí que proponemos dos modelos, uno para cada ciclo de la etapa, con una extensión apta para ser realizados en una sesión de clase, y que se refieren de manera simplificada a algunos de los aspectos señalados.

## MODELO DE PRUEBA DE EVALUACIÓN AL INICIO DEL PRIMER CICLO

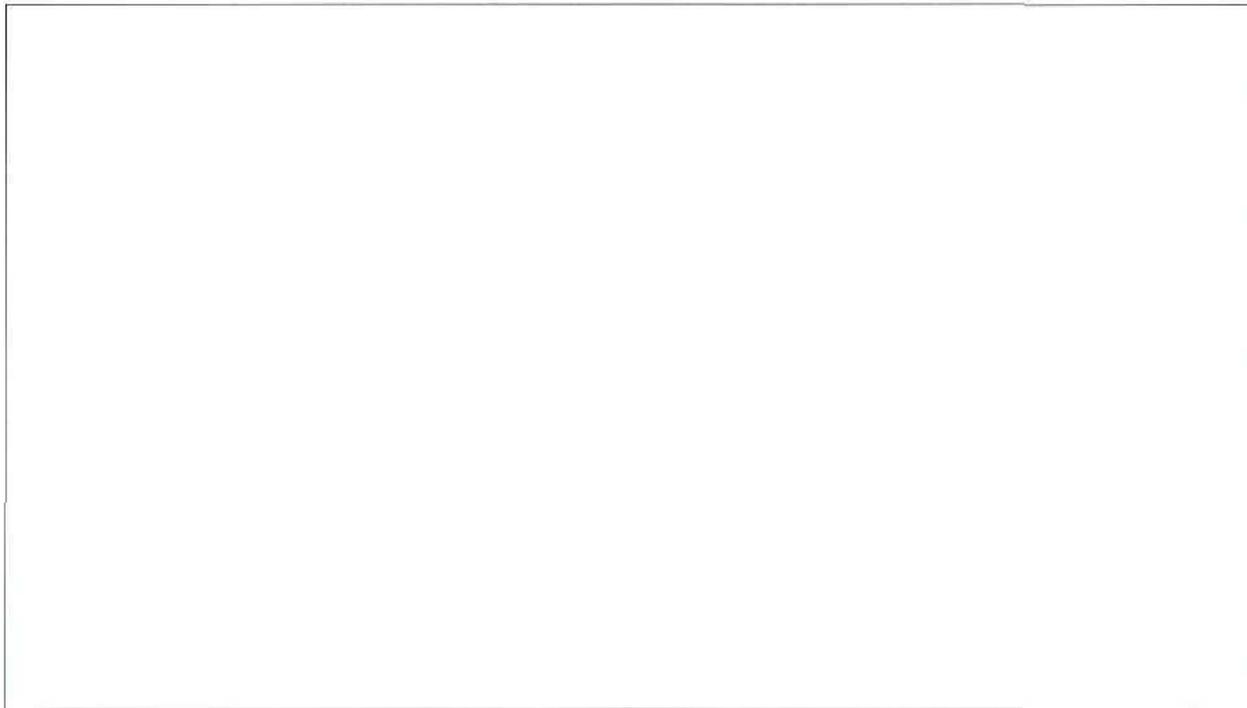
1. ¿Has realizado trabajos en grupo durante el último curso? .....

¿En cuantas áreas o materias? .....

En caso afirmativo, indica si la experiencia resultó: (marca tu respuesta)

Muy buena  Buena  Regular  Mala

2. Dibuja un televisor de manera que indiques sus medidas, lo más ajustadas a la realidad. Puedes hacer un dibujo que refleje sensación de volumen (perspectiva) o dibujos «planos» mirándolo desde varios sitios.



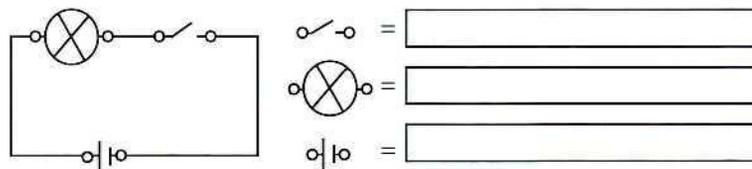
3. Asocia los siguientes objetos con sus nombres y con la función que hacen, poniendo a su lado el número de la figura que corresponde.



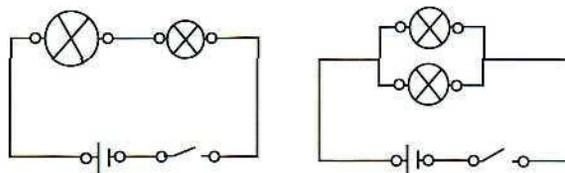
- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Poleas.     | <input type="checkbox"/> Transmitir movimiento de giro.               |
| <input type="checkbox"/> Palanca.    | <input type="checkbox"/> Montar piezas que deban girar.               |
| <input type="checkbox"/> Engranajes. | <input type="checkbox"/> Unir dos poleas.                             |
| <input type="checkbox"/> Correa.     | <input type="checkbox"/> Transmitir movimiento de giro con precisión. |
| <input type="checkbox"/> Eje.        | <input type="checkbox"/> Aumentar la fuerza que se le aplica.         |

4. ¿Que representa el esquema de la izquierda? .....

Asigna el nombre a cada símbolo del esquema.



5. ¿Que diferencia hay entre los dos esquemas siguientes?



.....

.....

6. Escribe el nombre que corresponde a cada elemento de sujeción o unión de las figuras siguientes.



1: .....

2: .....

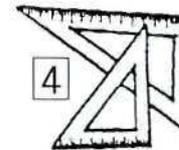
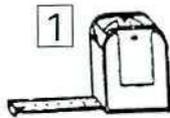
3: .....

4: .....

5: .....

6: .....

7. Escribe el nombre y di para qué sirve (su función) cada uno de los instrumentos siguientes:



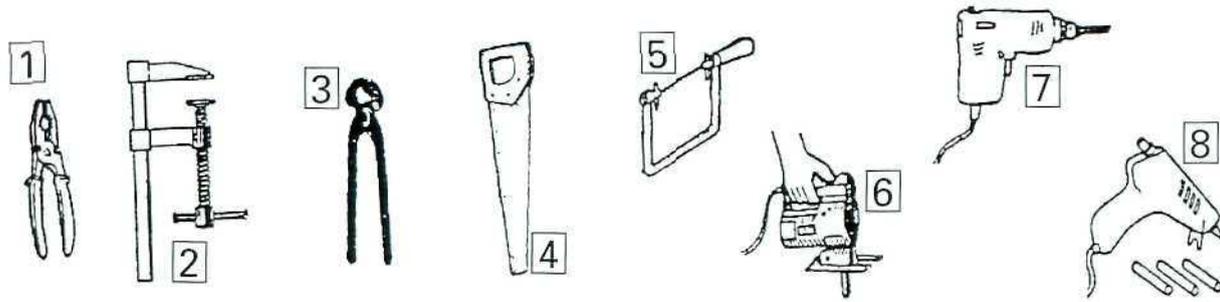
1: .....

2: .....

3: .....

4: .....

8. Escribe el nombre y di para qué sirve cada una de las herramientas siguientes:



1: .....

2: .....

3: .....

4: .....

5: .....

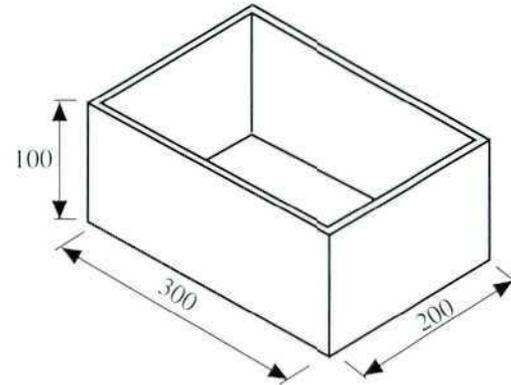
6: .....

7: .....

8: .....

9. Asigna un número (de 1 a 8) a cada una de las siguientes operaciones para ordenar el proceso que debemos seguir para realizar la caja sin tapa de la figura, suponiendo que disponemos de un panel de suficiente tamaño.

- Comprobar ángulos.....
- Lijar.....
- Lista de piezas .....
- Marcar medidas .....
- Comprobar medidas.....
- Unir.....
- Serrar .....
- Trazar.....



10. Señala en los recuadros los números que corresponden a los materiales de la lista de abajo, con los que construirías los siguientes objetos:

- |           |                          |                          |                          |        |                          |                          |                          |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| SILLA     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | PUENTE | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| GRÚA      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | CASA   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| BICICLETA | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | LIBRO  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- |           |            |           |             |              |
|-----------|------------|-----------|-------------|--------------|
| 1: Acero  | 2: Cemento | 3: Madera | 4: Vidrio   | 5: Plástico  |
| 6: Cartón | 7: Latón   | 8: Plomo  | 9: Aluminio | 10: Cerámica |

## Utilización de la prueba

La prueba debe ser presentada a los alumnos y alumnas con el objetivo claro de llevar a cabo un sondeo global, y no como un examen del que se deriven otro tipo de consideraciones de tipo calificador. De esa manera será bien aceptada y realizada en un ambiente distendido.

La necesidad de aprovechar cuantitativa y cualitativamente una prueba como la que se propone obliga a preparar un procedimiento en el que se recoja la información sobre los diferentes aspectos que tratan de detectar los ejercicios de la prueba. Es obvio que la interpretación de dicha información corresponde a quien utiliza un instrumento como éste, sin posibilidad de usar referencias de tipo estándar para comparar, sino sólo aquellas que la experiencia con alumnos de otros años y del mismo nivel puedan ofrecer.

No obstante, se proponen como herramientas auxiliares la *Tabla 10* y el *Cuadro 4*. La tabla sirve para recoger los datos cuantitativos que indican la situación de cada alumno o alumna en torno a los conocimientos previos y por otro lado servirá para poder hacer promedios del conjunto de la clase. El cuadro plantea de manera esquemática el carácter de los distintos aspectos (indicados mediante las siglas  $a_1$ ,  $a_2$ , etc.) relacionados con una capacidad o con el conocimiento sobre un tema determinado, y un posible criterio para cuantificar las respuestas.

El análisis de los resultados, junto con una visión conjunta del nivel de desarrollo logrado por los alumnos en esta prueba, puede dar lugar a una adecuada valoración cualitativa de los mismos.

**Tabla 10:** Volcado de datos de la prueba.

NOMBRE/ALUMNO/A	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$	$a_9$	$a_{10}$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	...	...
<b>PROMEDIOS</b>																

**Cuadro 4:** Aspectos que se valoran en los ítems de la prueba.

EJERCICIO N.º	DETECTA	ASPECTO VALORADO		PROCEDIMIENTO
1	Participación en trabajos de grupo. Grado de satisfacción trabajando en grupo.	a <sub>1</sub>	<i>N.º de áreas o materias.</i>	Cuantificación
		a <sub>2</sub>	<i>Grado de satisfacción.</i>	3 grados
2	Capacidad de representación y abstracción de la realidad.	a <sub>3</sub>	<i>Perspectiva reconocible.</i>	Sí / No
		a <sub>4</sub>	<i>Vistas reconocibles.</i>	Sí / No
		a <sub>5</sub>	<i>Estimación de medidas.</i>	Sí / No
3	Conocimiento de operadores mecánicos elementales.	a <sub>6</sub>	<i>Relaciones correctas operador/nombre.</i>	Cuantificación
		a <sub>7</sub>	<i>Relaciones correctas operador/función.</i>	Cuantificación
4	Reconocimiento de un esquema eléctrico simple y sus componentes.	a <sub>8</sub>	<i>Identifica circuito.</i>	Sí / No
		a <sub>9</sub>	<i>Identifica símbolos.</i>	Cuantificación
5	Diferencia entre circuitos en serie y en paralelo.	a <sub>10</sub>	<i>Diferencia forma de instalar lámparas.</i>	Sí / No
6	Conocimiento de elementos de sujeción y de unión	a <sub>11</sub>	<i>Relaciones correctas elemento/nombre.</i>	Cuantificación
7	Conocimiento de instrumentos de medición y trazado.	a <sub>12</sub>	<i>Relaciones correctas instrumento/nombre.</i>	Cuantificación
		a <sub>13</sub>	<i>Relaciones correctas instrumento/función.</i>	Cuantificación
8	Conocimientos sobre herramientas o máquinas sencillas.	a <sub>14</sub>	<i>Relaciones correctas herramienta/nombre.</i>	Cuantificación
		a <sub>15</sub>	<i>Relaciones correctas herramienta/función.</i>	Cuantificación
9	Conocimiento de operaciones y capacidad de razonamiento para ordenar un proceso simple.	a <sub>16</sub>	<i>Al menos, las operaciones siguientes deben estar en orden: marcar-trazar-serrar-unir.</i>	Sí / No
		a <sub>17</sub>	<i>N.º de respuestas correctas.</i>	Cuantificación
10	Conocimiento elemental de la aplicación de materiales.	a <sub>18</sub>	<i>N.º de respuestas correctas.</i>	Cuantificación

## MODELO DE PRUEBA DE EVALUACIÓN AL INICIO DEL SEGUNDO CICLO

---

1. Durante la etapa anterior ¿en qué materias has realizado trabajos en equipo?

.....

.....

Indica el nombre de la última actividad realizada

.....

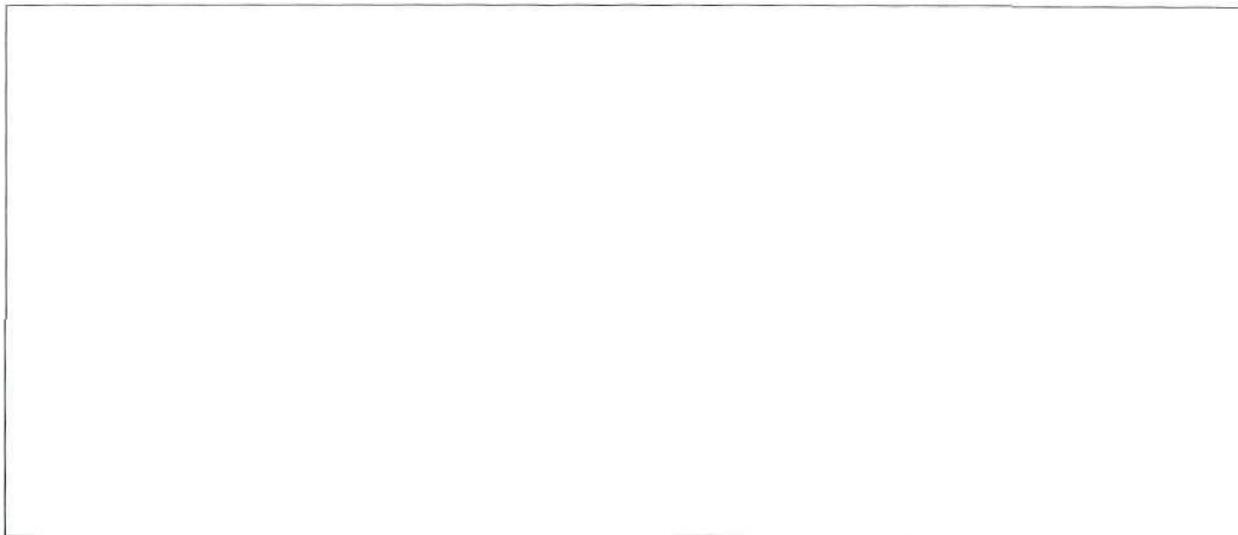
Crees que la experiencia fue:

Muy buena  Buena  Regular  Mala

¿Por qué?

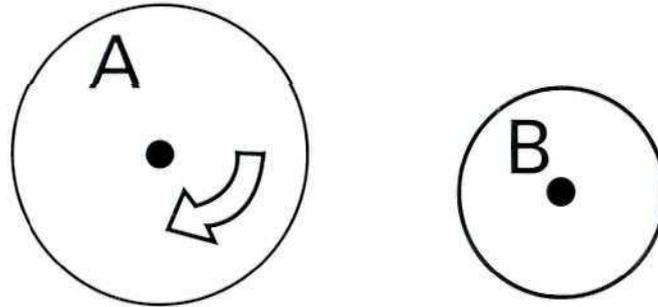
.....

2. Dispones de 5 tablas de pino de 20 cm de ancho y 80 cm de largo para construir una estantería. Haz el dibujo o los dibujos para que el carpintero pueda prepararlas y montarlas.



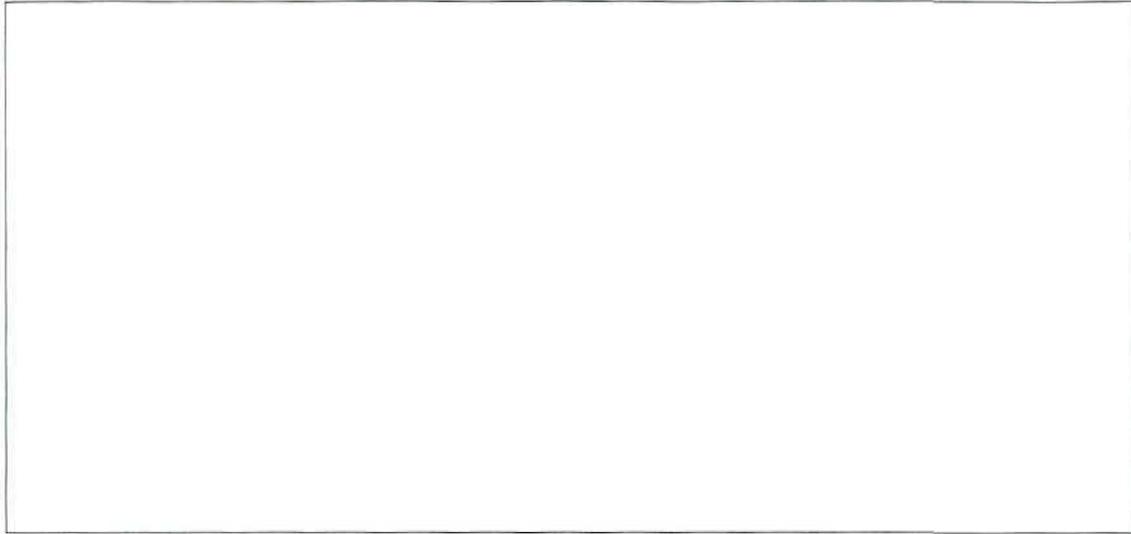
3. Los ejes «A» y «B» de la figura llevan sendos elementos que transmiten el movimiento de «A» a «B». Dibuja todas los sistemas que conozcas para transmitir el movimiento entre estos dos ejes y hacer que el «B» gire: 1.º) en el mismo sentido; 2.º) en sentido contrario

Recuerda algunas máquinas y mecanismos conocidos como la bicicleta, el tiorivo o la noria de un parque de atracciones.



<p><b>1</b></p> <p>Mismo sentido que «A»</p>			
<p><b>2</b></p> <p>Sentido contrario que «A»</p>			

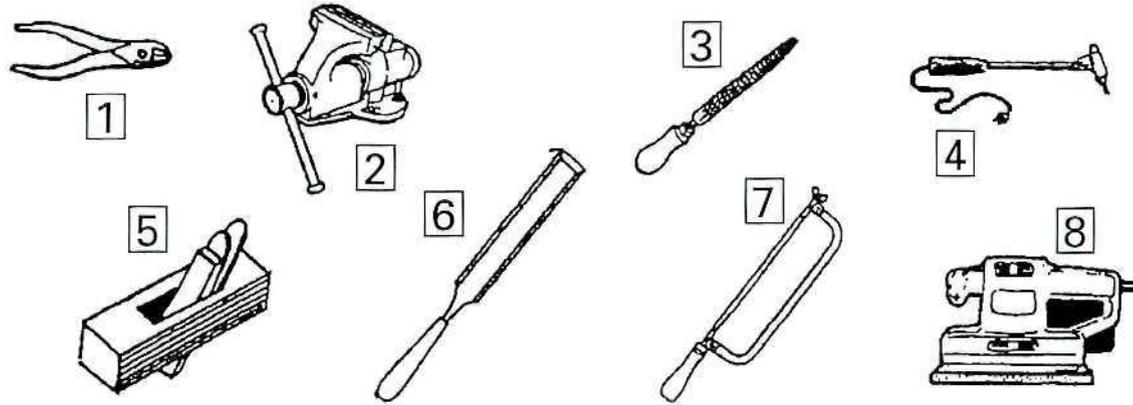
4. *Dibuja el esquema eléctrico que haga funcionar una bombilla desde una pila a través de un interruptor (emplea los símbolos normalizados).*



5. *Ordena la siguiente relación de materiales con su número según su dureza y su peso; indica qué clase de material es, su color y dos aplicaciones.*

	1. Acero	2. Aluminio	3. P.V.C.	4. Pino	5. Panel
<i>Dureza</i>					
<i>Peso</i>					
<i>Material</i>					
<i>Color</i>					
<i>Empleo</i>					

6. Poner su nombre a las siguientes herramientas e indicar para qué sirven:



1: .....

2: .....

3: .....

4: .....

5: .....

6: .....

7: .....

8: .....

7. *Escribe el nombre de una herramienta o máquina que sirva para realizar cada trabajo de los enumerados:*

*cortar madera*..... *hacer agujeros* .....

*cortar chapa*..... *fabricar piezas cilíndricas* .....

*golpear*..... *desbastar superficies* .....

*sujetar piezas* .....

8. *Cuál es la medida más pequeña que se aprecia con:*

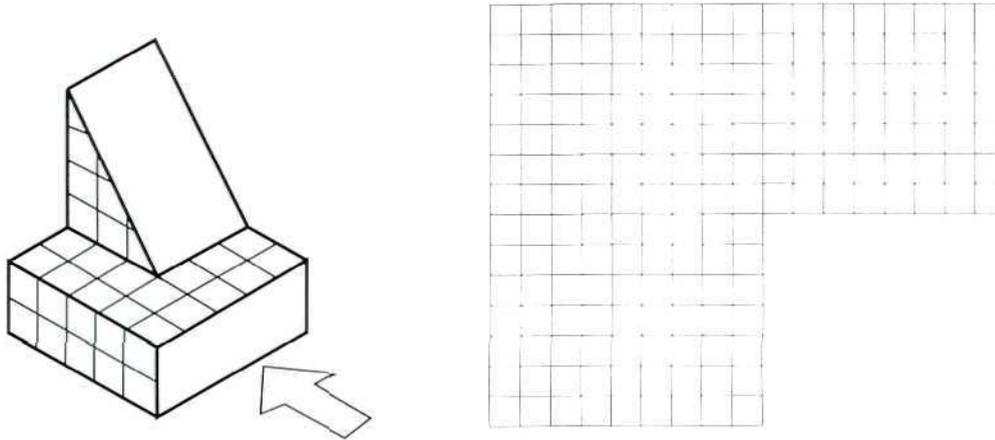
*Un metro flexible*..... *Un goniómetro* .....

*Un calibre*..... *Un metro de modista* .....

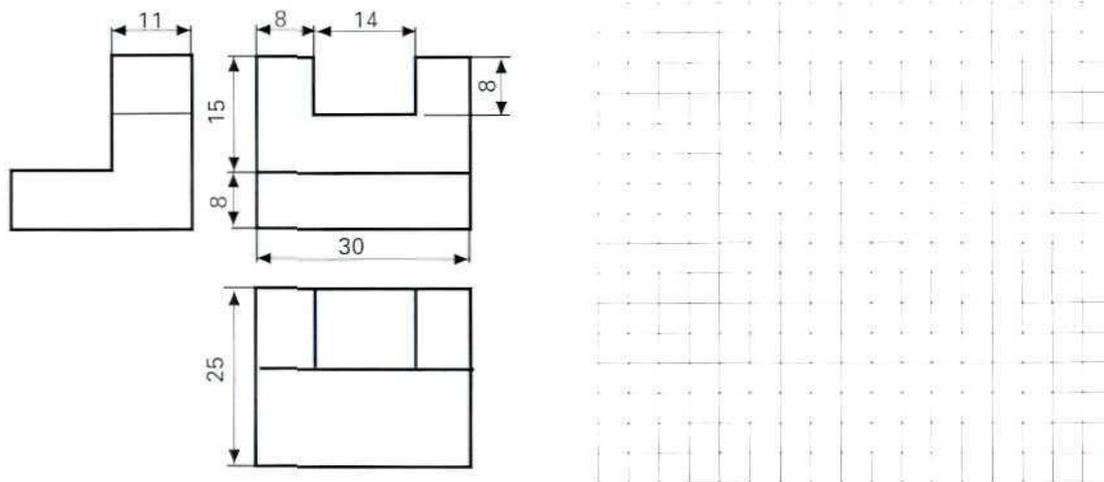
9. *Los 5 objetos tecnológicos más importantes de tu casa (por orden de preferencia) son:*

<b>objeto</b> (aparato, máquina, etc.)	<b>¿qué harías sin él?</b>
1.º	
2.º	
3.º	
4.º	
5.º	

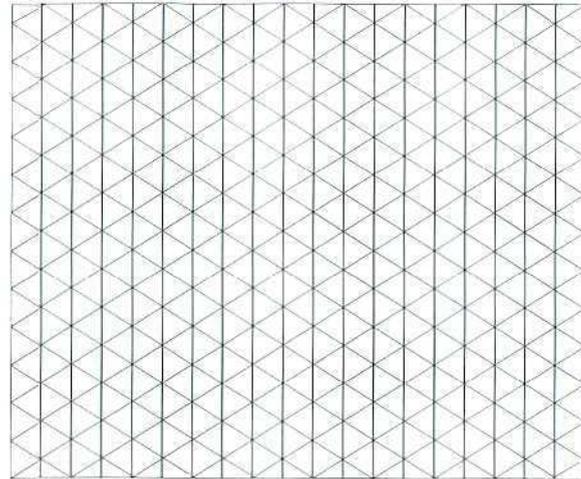
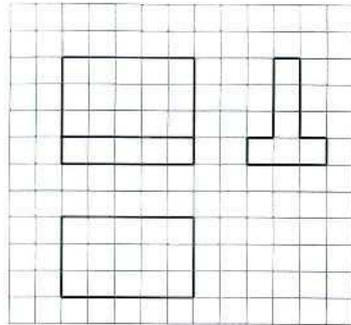
10. a) Dibuja en la cuadrícula las tres vistas de esta pieza.



b) Dibuja en la cuadrícula la perspectiva caballera de la pieza representada por sus tres vistas.



c) *Dibuja en la cuadrícula la perspectiva isométrica de la pieza representada por sus tres vistas*



## CUADERNO DEL ALUMNO. UNA SUGERENCIA DE CUADERNO ORGANIZADO

### *¿Para qué?*

La experiencia de años en clase de Tecnología muestra como un hecho frecuente el desorden con que los alumnos mantienen, si lo hacen, sus apuntes y trabajos escritos. En muchos casos, este material puede constituirse como el



texto de Tecnología, dado que puede reunir los contenidos y las actividades desarrolladas a lo largo de un curso, ciclo o incluso la etapa.

Exista o no un libro de texto/consulta propio del alumnado, el interés que presentemos a que alumnos y alumnas acepten como importante la elaboración y recopilación ordenada de sus trabajos, y el valor que nosotros demos a ese material, redundará no sólo en beneficio de su aprendizaje sino incluso en la mejor consideración que ellos mismos tengan hacia el área.

### *Un posible modelo*

La propuesta que se describe toma como material de partida un bloc de 4 anillas con hojas cuadrículadas y/o blancas. Se organiza en una serie de apartados, entre los que podrían intercalarse separadores de plástico o cartulinas de color con un pequeño rótulo indicador. Se pueden prever estos apartados y finalidades:

#### **1. Agenda**

En este apartado los alumnos anotarían las tareas a realizar en fechas concretas y todo aquello que, por su carácter,

está relacionado con el transcurso de las sesiones de clase a lo largo del curso.

#### **2. Propuestas de trabajo y su desarrollo**

Éste sería el sitio de todas las anotaciones derivadas de los procesos de resolución de las propuestas de trabajo, tanto individuales como del grupo. Los bocetos e ideas barajadas en torno a la propuesta o problema, los temas de estudio tratados con el grupo, los acuerdos, las tareas desarrolladas, las conclusiones de las puestas en común, etc.

#### **3. Apuntes**

Los tomados al dictado, los extraídos de la consulta de libros, recopilaciones de vocabulario técnico, las fotocopias entregadas por el profesor (mejor si están previamente talastradas), etc.

#### **4. Actividades diversas**

Ejercicios propuestos por el profesor a toda la clase, láminas de dibujo, actividades con un guión de desarrollo, ejercicios de evaluación una vez revisados por el profesor, etc.

#### **5. Informes**

Todos los trabajos que responden a algún estudio de profundización en un tema relacionado con las propuestas de trabajo, los informes y memorias de proyecto, etc.

Puede establecerse, si es necesario, un sistema de paginación/clasificación con letras y números.

## EVALUACIÓN DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA A TRAVÉS DE SUS INDICADORES.

Con este modelo se pretende conocer la influencia de los cuatro factores que, a nuestro juicio, más intervienen a la hora de determinar el grado de éxito o fracaso de una determinada Unidad.

Para realizar la valoración se puede emplear el método de señalar en las casillas con una cruz los elementos que han intervenido positiva o negativamente, o bien colocar en las casillas el número de sesiones en las que estos factores han influido.

**Cuadro 5:** Evaluación de una Unidad didáctica a través de sus indicadores.

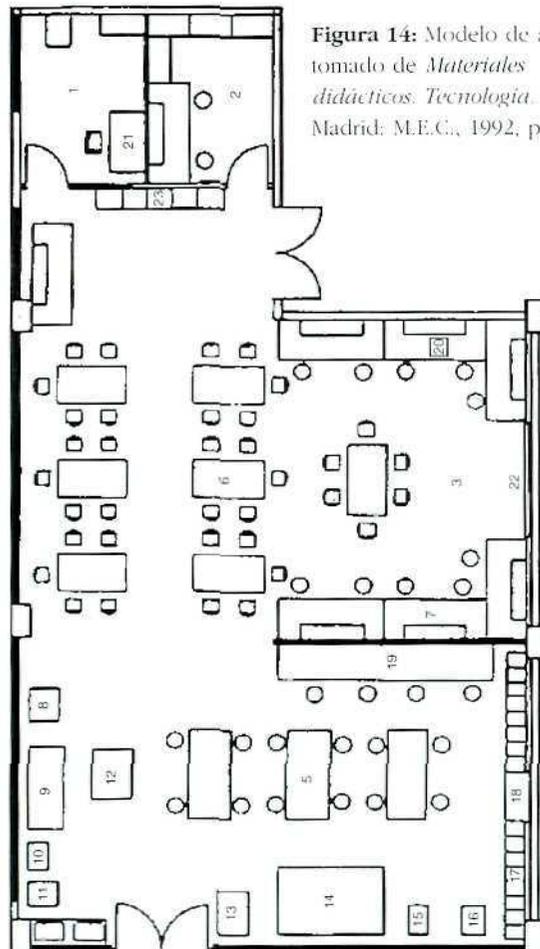
<b>PROFESORADO</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>A veces</b>
Grado de preparación			
Actitud del profesorado hacia la tecnología			
Relaciones entre el profesorado que incide en el desarrollo de la Unidad			
Grado de coordinación entre todo el profesorado			
Soluciones aportadas por el profesorado a lo largo de las sesiones			
Conocer el nombre de alumnos y alumnas			
Situación laboral del profesorado			
<b>ALUMNADO</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>A veces</b>
Características del grupo clase			
Capacidad de trabajo del alumnado: comodidad, disciplina, etc.			
Preparación previa del alumnado			

<b>ENTORNO</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>A veces</b>
Influencia socio-cultural del área/entorno del centro			
Características del centro			
Organización general del centro			
Número de alumnos y alumnas en el aula-taller			
Recursos asignados a la Tecnología			
Espacio disponible en el aula-taller			
Organización de espacios y tiempos			
Material del que se dispone para el desarrollo de la Unidad			
Medios audiovisuales, bibliográficos, etc. que se pueden utilizar			
<b>TEMA</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>A veces</b>
Enfoque y metodología empleados			
Grado de control de la actividad realizada por el alumnado			
Control de la relación material-alumno o alumna			
Adecuación del planteamiento a la realidad del alumnado			
Originalidad de la actividad			
Grado de motivación para la actividad propuesta			
Capacidad de reflexionar ante los problemas que se plantean			
Las características de la tecnología			
...			

## RECURSOS PARA LA ORGANIZACIÓN DEL AULA

### Distribución de espacios y disposición de recursos

#### Modelo 1

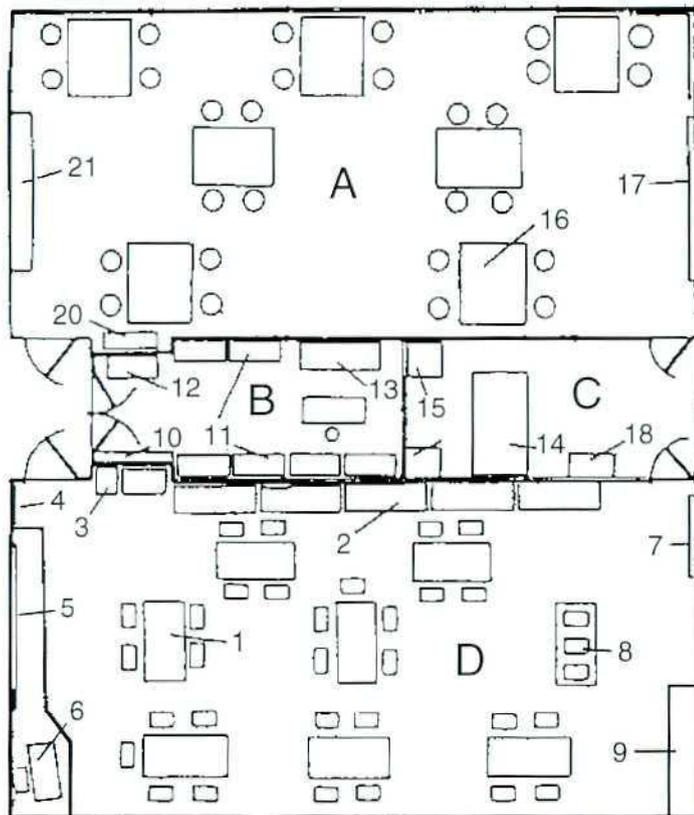


**Figura 14:** Modelo de aula tomado de *Materiales didácticos. Tecnología*. Madrid: M.E.C., 1992, p. 16.

- |  |  |
|--|--|
| 1. Oficina-despacho para medios informáticos y biblioteca. | 12. Regruesadora de 50 cm.             |
| 2. Almacén de materiales.                                  | 13. Sierra de cinta de 500 mm.         |
| 3. Aula.   | 14. Cepilladora de 50 cm.              |
| 4. Taller.   | 15. Taladradora de pie.                |
| 5. Bancos de trabajo con tornillos-mordaza.                | 16. Electro-esmeriladora.              |
| 6. Mesas tipo comedor, con sillas.                         | 17. Taquillas.                         |
| 7. Mesas de electricidad.                                  | 18. Armario de herramientas.           |
| 8. Guillotina-cizalla de 60 cm.                            | 19. Bancos de carpintero con encimera. |
| 9. Torno paralelo.   | 20. Retroproyector.                    |
| 10. Ingletadora.   | 21. Mesa y sillón de profesor.         |
| 11. Taladradora de pie.                                    | 22. Pizarra.                           |
|  | 23. Máquinas de escribir.              |

**Cuadro 6:** Recursos correspondientes a la numeración de la *Figura 14*.

A la vista de este ejemplo real, puede plantearse la sustitución de algunas máquinas para madera, como la regruesadora y la cepilladora, por otras como, por ejemplo, conformadoras de plásticos, o simplemente ganar espacio para algún otro banco de trabajo.

**Modelo 2****A: TALLER.****B: ALMACÉN.****C: MECÁNICA.****D: AULA.**

1: Mesa.

2: Armarios.

3: Archivador.

4: Tablón.

5: Pizarra.

6: Mesa profesor.

7: Tablero corcho.

8: Mesa audiovisuales.

9: Biblioteca.

10: Armario herramientas.

11: Estanterías.

12: Estanterías.

13: Armario-mostrador.

14: Banco mecánica.

15: Taladro sensitivo.

16: Mesa trabajo.

17: Pizarra.

18: Esméril pequeño.

19: Taladro portátil.

20: Armario.

21: Taquillas.

Este ejemplo presenta una separación de las zonas de aula y de taller mediante tabiques acristalados, dejando un tercer espacio entre ambos destinado a almacén, máquinas, etc.

Procede de la adaptación de un espacio ya existente para otra finalidad.

**Figura 15:** Modelo de aula-taller tomado de *Ejemplificaciones Diseño curricular base. Secundaria* Madrid: MEC. 1989, pág. 352.

Modelo 3

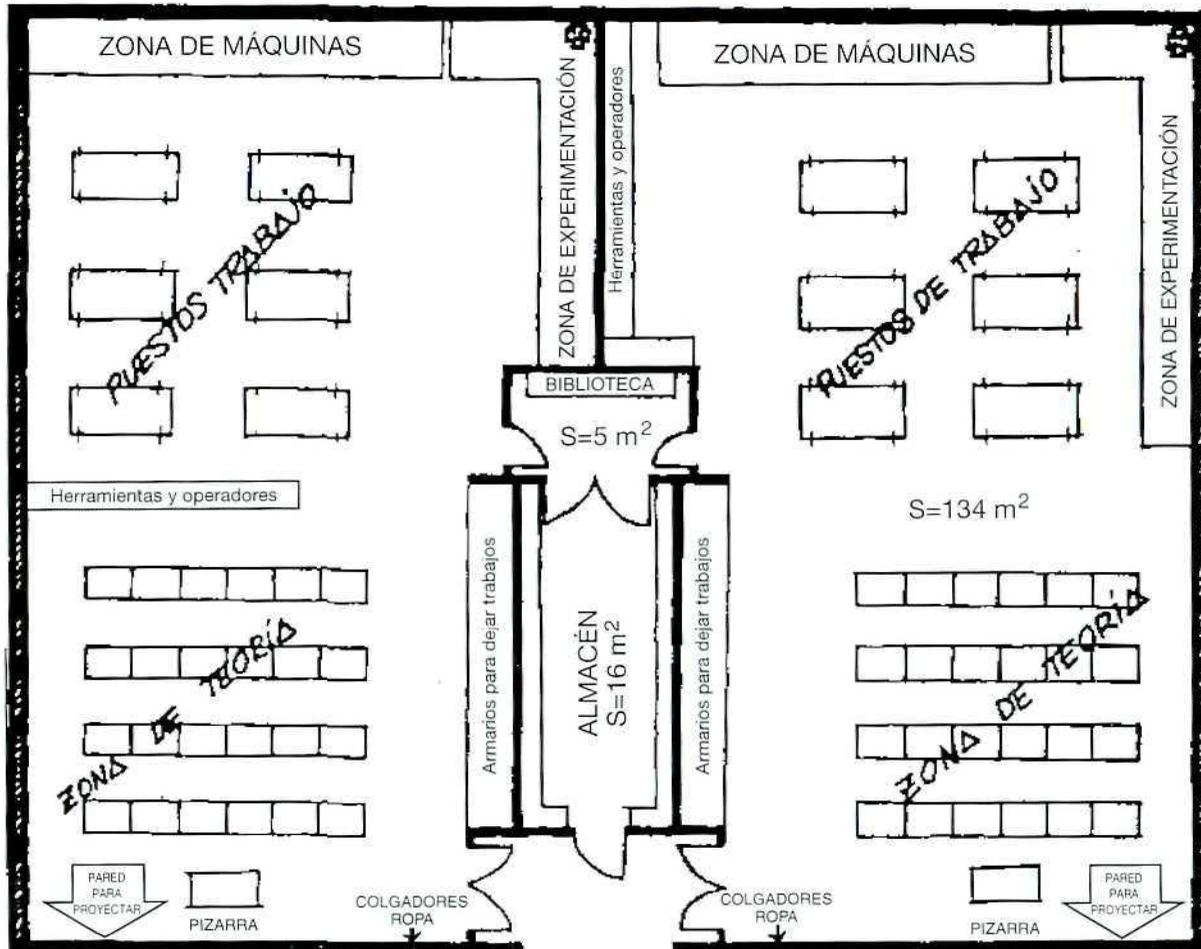
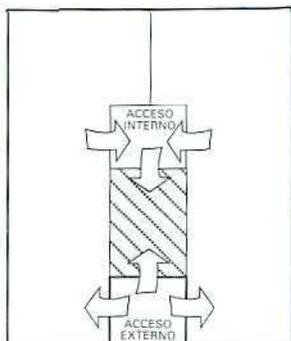


Figura 16: Modelo de aulas simétricas (C.E.I. de Zaragoza).



**Figura 17:** Accesos externo e interno.

En este caso se trata de un espacio proveniente de antiguos talleres de F.P. reconvertido en dos aulas amplias, en las que se imparten simultáneamente clases a dos grupos diferentes de alumnos, con un espacio común.

La ubicación de un almacén en su núcleo central está pensada para favorecer dos tipos de acceso (véase *Figura 17*):

- El acceso desde el exterior: las dos aulas y el almacén tienen acceso independiente (favoreciendo que se pueda descargar mercancía sin interrumpir pasando por una clase)
- El acceso interno favorece el que los profesores, sin necesidad de salir al exterior, puedan acceder al almacén o a la biblioteca y transitar de un aula a la otra, facilitando también el trasiego interno de algunos recursos que, por sus características, pudiesen ser comunes a las dos aulas. Por ejemplo: el carrito con el vídeo y el monitor de televisión, la bibliografía, etc.

La distribución interna de cada una de las aulas responde al criterio prioritario de crear una distribución lo más «diáfana» posible, evitando cualquier obstáculo que impida al profesor la visibilidad desde algún ángulo de la clase, descartando compartimentaciones con mamparas, etc. sobre todo para aquellos casos en que un solo profesor tenga que controlar un grupo de treinta alumnos. La zonificación que se observa en el plano (véase *Figura 16*) es:

#### a) Zona de teoría

Con la ubicación de la mesa del profesor y las mesas de los alumnos, intercambiables en diferentes posiciones (según interese que estén alineadas mirando a la pizarra, o agrupadas para favorecer el trabajo de grupo).

#### b) Zona de taller

Dispone del número suficiente de bancos de trabajo para que los alumnos puedan trabajar holgadamente; se ha tenido en cuenta que las tomas de corriente no queden muy alejadas de los bancos (se necesitan constantemente para pistolas termofusibles, soldadores de estaño, etc.), pudiendo estudiarse la posibilidad de disponer carriles por el techo.

#### c) Zona de máquinas

Como medida de seguridad interesa que no se ubique en zonas de paso, sino que se dispongan retiradas en un área que pueda quedar algo aislada o independiente, aunque sólo sea dejando una franja de espacio o pasillo libre entre ellas y los bancos de trabajo, de forma que se detecte fácilmente el acceso de cualquier alumno o alumna a una máquina.

#### d) Zona de experimentación

Se dedica a tareas de aprendizaje con entrenadores y modelos mecánicos y de electricidad y electrónica, con mesas que dispongan de tomas de corriente donde poder realizar circuitos (utilizando fuentes de alimentación para reducir el voltaje a 24 V).

#### e) Zona de almacén

Además de disponer de un almacén de material, será necesario considerar dónde se guardarán o se almacenarán las herramientas y otros útiles, los operadores para experimentar, los trabajos de los alumnos... En este caso se usan armarios.

Otras ubicaciones que es necesario determinar en el aula son: biblioteca, audiovisuales, botiquín, etc.

## Normas

### *Normas elaboradas por los alumnos*

La experiencia nos dicta la conveniencia de prestar buena atención a muchos aspectos de carácter organizativo. Resultan esenciales para hacer más fácil, segura y armo-

niosa cualquier actividad en el aula de tecnología, tan diferente de la que acontece en otras áreas.

El primero de estos aspectos podría ser el relacionado con el establecimiento de unas normas que atiendan a cuestiones globales. No se trata de hacer un decreto e

**RECUERDA...**

**ERES RESPONSABLE Y SOLIDARIO  
CON EL GRUPO AL QUE PERTENECES**

**RESPECTA EL TRABAJO Y LAS IDEAS DE LOS DEMÁS**

**SI TRABAJAS CON ORDEN, TU RENDIMIENTO SERÁ  
MAYOR CON MENOR ESFUERZO**

**PIENSA, DISEÑA Y ACTÚA**

**EL PROFESOR ACLARARÁ TUS DUDAS.  
NO SEAS IMPACIENTE**

**EVITA EL RUIDO INNECESARIO. SE TRABAJA MEJOR**

**LOS RECURSOS SON LIMITADOS.  
APROVECHA LOS MATERIALES YA USADOS**

**LA LIMPIEZA EMPIEZA POR NO ENSUCIAR**

**UTILIZA LAS HERRAMIENTAS ADECUADAS  
DEVUÉLVELAS A SU SITIO. OTROS LAS NECESITAN**

**LAS HERRAMIENTAS FUNCIONAN MEJOR  
APLICANDO SUS NORMAS DE USO**

**TRATA LOS MATERIALES Y HERRAMIENTAS  
COMO SI FUERAN TUYOS**

**NO TE DISTRAIGAS, PUEDES LASTIMARTE  
O LASTIMAR A LOS DEMÁS**

**TEN CUIDADO CUANDO TE DESPLACES  
A UNA ZONA DE TRABAJO O DE HERRAMIENTAS**

**DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA  
ORGANIZACIÓN DE LA EJECUCIÓN**

- **Fijar plazo de entrega.**
- **Fijar puestos de trabajo para los alumnos:**
  - 5 alumnos por cada banco de trabajo.
  - Determinar quiénes serán los responsables del banco.
- **Organización de la recogida y custodia de los trabajos de los alumnos:**
  - Se reparte una bolsa por alumno para todo el curso, en la que se pondrá su nombre y grupo.
  - Se guardarán sus trabajos en el estante del armario donde figura su grupo.
- **Reparto de material inicial para desarrollar la actividad.**
- **Reparto diario de las herramientas genéricamente previstas para la actividad:**
  - Las herramientas estarán colocadas en cajas sobre el banco de carpintero.
  - El delegado y el profesor comprobarán estado y cantidad según la previsión.
  - Los responsables de banco recogerán las herramientas que corresponden a su grupo.
- **Recogida y limpieza diaria del aula:**
  - Se comienza a recoger 7 minutos antes de terminar la clase.
  - Cada responsable de banco devolverá toda la herramienta de su banco.
  - Cada alumno meterá sus pertenencias en su bolsa y las colocará en el estante de su grupo.
  - No saldrá nadie del aula, ni entrará nadie de otro grupo, hasta que el profesor no haya dado el visto bueno sobre la recogida del aula.
  - El delegado, que habrá controlado también la operación de recogida, entregará los dos partes (de herramientas y de limpieza) firmados al profesor.

imponerlo unilateralmente. Se le prestará más atención cuando sus reglas surjan de las observaciones realizadas por los propios alumnos y alumnas

Éste es el ejemplo que presentamos, llevado a cabo en aulas de distintos centros de Zaragoza, tras ser planteado el tema en el seno de un seminario en el que participan profesores y profesoras de Tecnología. Entre dos sesiones de dicho seminario, se propuso a los alumnos analizar problemas ligados al trabajo diario y proponer ideas para establecer una especie de pautas o normas de interés para toda la clase. Se debatieron y consensuaron. Después, los profesores elaboraron el documento que sigue, respetando las aportaciones de sus alumnos que, en formato A2, ha pasado a ocupar un espacio mural en las aulas de los centros.

### Otro modelo de normas

El ejemplo que proponemos muestra unas reglas que conciernen a la organización de las sesiones dedicadas a construcción en las aulas de Tecnología de un centro.

(Ver cuadro en la página anterior)

### Modelo de tablero de herramientas

Una opción para disponer los equipos de herramientas del alumnado es utilizando tableros colgados de las paredes del aula con las herramientas a alcance de la vista; un equipo por cada tablero. En ese caso puede preverse otro tablero para las herramientas comunes, es decir, para aquellas de las que sólo se dispone de uno o dos juegos.

En el ejemplo que aquí se expone, todos los tableros van pintados de diferente color de fondo y llevan pintadas en negro las siluetas de todas las herramientas. De esa forma es fácil localizar su colocación en el momento de recoger y revisar la falta de alguna de ellas. Como elementos de sujeción de las herramientas se han usado *escarpías con rosca* (o *alcayatas*) y cáncamos abiertos y cerrados de varios tamaños.

### Preparación de los tableros

Para pintar las siluetas en el tablero conviene usar pintura en aerosol. Se hace una sola plantilla conjunta de todas las siluetas de modo que pueda trasladarse a cada tablero para pintar. Las siluetas se hacen fácilmente trazando el contorno de las herramientas sobre papel. Para que sirvan las mismas siluetas para todos los tableros es mejor pegarlas en cartulina. Se vacían las siluetas y se recorta alrededor dejando un margen de unos 2 cm. Se distribuyen sobre el tablero y se van pegando unas a otras a la vez que se tapan con piezas de cartulina los huecos entre siluetas. Una vez la pintura esté seca colocamos las herramientas sobre las siluetas, con el tablero horizontal, para marcar el lugar preciso de escarpías, cáncamos, etc.

Cada tablero de equipo tiene unas medidas de 91 x 52 cm (véanse *Cuadro 7* y *Figura 18*). El tablero de herramientas comunes mide 90 x 80 cm (véanse el *Cuadro 8* y la *Figura 19*).

### Contenedores apilables. Recipientes para almacén

De los diversos modelos de contenedores para pequeño material, recomendamos uno formado por módulos de plástico de dimensiones 35,5 x 17 x 18,5 cm, con varias opciones de número de cajones, desde 12 pequeños a 4 grandes, que disponen de visera de plástico transparente y un pequeño marco en el frontal del cajón para poner una etiqueta con el contenido del mismo. Los cajones pequeños tienen posibilidad de dividirse mediante separadores rígidos.

Son fáciles de encontrar en ferreterías o almacenes de suministros industriales. Cada módulo puede apilarse sobre otro por un encaje sencillo y unirse por tornillos tanto lateralmente como en vertical (véase *Figura 20*). Es inte-

Cuadro 7: Herramientas de grupo.

MARCA N.º	HERRAMIENTA/S	MODO DE SUJECIÓN
1	Pistola termoencoladora	<i>Apoyada en dos clavos largos.</i>
2	Arco de sierra para metal	<i>Colgada de un escarpia y sujeta por su arco por otra.</i>
3	Soldador 30W, punta fina	<i>Colgado en dos cáncamos alineados.</i>
4	Rollo de estaño	<i>Colgado de un clavo largo.</i>
5	Cinta métrica	<i>Colgada de dos escarpias.</i>
6	Juego de tres alicates	<i>A borcajadas en sendas escarpias.</i>
7	Tijeras para chapa	<i>A borcajadas en una escarpia y sujeta lateralmente por otra.</i>
8	Sargento	<i>Colgado de una escarpia y sujeto lateralmente por otra.</i>
9	Tijeras de electricista	<i>Colgadas de dos escarpias.</i>
10	Martillo de carpintero	<i>Colgado de dos escarpias.</i>
11	Granete	<i>Colgado en dos cáncamos alineados.</i>
12	Calibre	<i>Colgado de dos escarpias.</i>
13	Punta de trazar, en funda	<i>Colgada de una escarpia.</i>
14	Escuadra de carpintero	<i>Colgada de una escarpia y sujeta lateralmente por otra.</i>
15	Juego tres destornilladores	<i>Colgados en dos cáncamos alineados.</i>
16	Juego de cinco limas	<i>Colgadas de una escarpia por un cáncamo roscado en el extremo de su mango.</i>
17	Juego de barrenas de mano	<i>Colgadas en un cáncamo.</i>
18	Cúter	<i>Colgado de una escarpia y sujeto lateralmente por otra.</i>

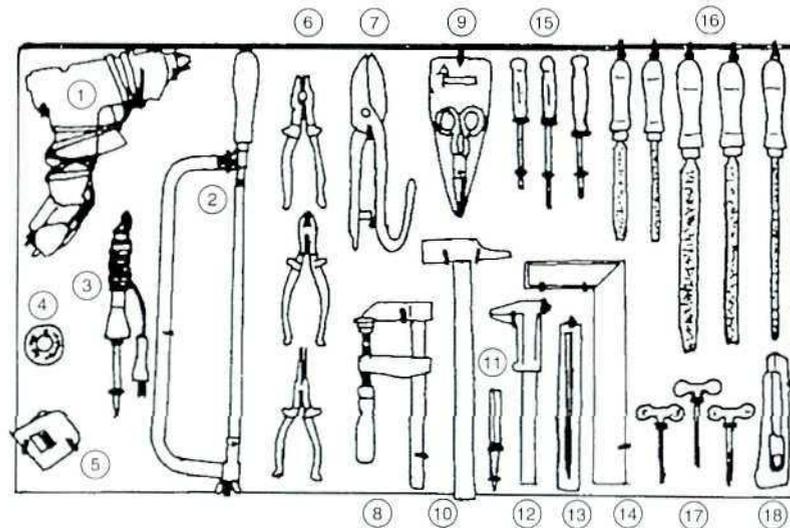


Figura 18: Tablero de herramientas de equipo.

Cuadro 8: Herramientas comunes de aula.

MARCA N.º	HERRAMIENTA/S	MODO DE SUJECIÓN
1	Arco de sierra marquetaría	<i>Apoiada en dos cáncamos abiertos.</i>
2	Cepillo de carpintero	<i>Colgada de un escarpia por un cáncamo fijo a su cuerpo</i>
3	Dos serruchos de costilla	<i>Colgados en una escarpia y un clavo.</i>
4	Serrucho	<i>Colgados de dos escarpias.</i>
5	Carda	<i>Colgada de una escarpia.</i>
6	Dos tenazas	<i>A horcajadas en una escarpia.</i>
7	Juego de formones	<i>Colgados de una escarpia por un cáncamo roscado en el extremo de su mango.</i>
8	Compás de puntas	<i>Colgado de dos escarpias.</i>
9	Juegos de destornilladores	<i>Colgados en dos cáncamos alineados.</i>
10	Dos punzones	<i>Colgado en dos cáncamos alineados.</i>
11	Llave inglesa	<i>Colgada de una escarpia.</i>
12	Llave regulable	<i>A horcajadas en una escarpia.</i>
13	Juegos de 4 llaves fijas	<i>Colgadas de dos escarpias.</i>
14	Estuche de llaves Allen	<i>Con escarpias por abajo y por los laterales.</i>
15	Soldador de 75 W	<i>Apoiado en un cáncamo cerrado y otro abierto, alineados.</i>
16	Remachadora de mano	<i>Colgada de dos escarpias.</i>
17	Grapadora de tapicero	<i>Colgada de una escarpia.</i>
18	Dos martillos de bola	<i>Colgados de una escarpia por un cáncamo roscado en el extremo de su mango.</i>

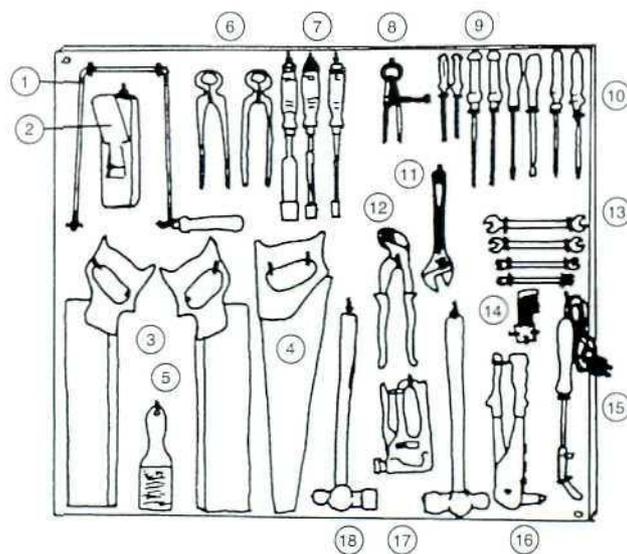


Figura 19: Tablero de herramientas comunes.

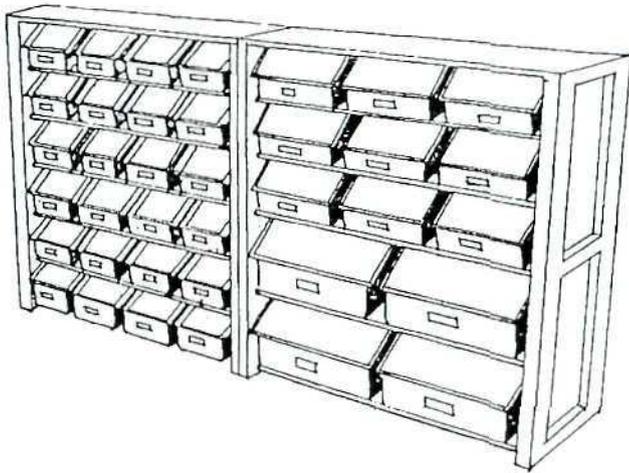


Figura 20: Módulos de contenedores apilables.

resante que los módulos y cajones vayan numerados y junto a ellos haya una lista de su contenido expuesta a la vista.

Además de esta posibilidad, es muy útil disponer de pequeñas garrafas de plástico como las usadas como envase de agua mineral, de unos 5 litros y sección cuadrada, o para envase de líquido anticongelante para coches, de sección rectangular. Unas u otras son fácilmente apilables en línea y para hacerlas útiles hay que cortarlas por su parte superior respetando el asa (véase Figura 21). Queda una abertura suficiente y resultan muy cómodas para llevarlas de un sitio a otro.

Son muy apropiadas para almacenar materiales recuperados de tamaño medio, como tapas de botes, ruedas, retales aprovechables de diversos materiales, cables, etc.

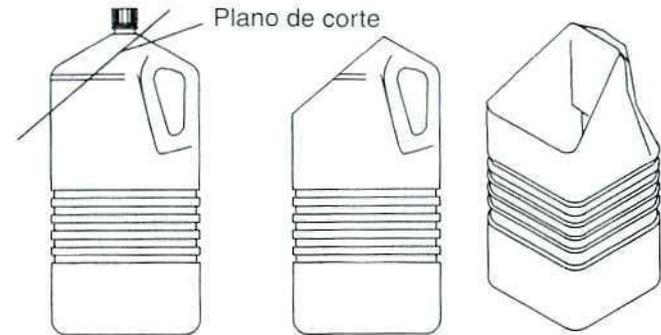


Figura 21: Recipientes para almacenar a partir de envases plásticos.

## Sensibilización por la seguridad en el taller

El objeto de la actividad que se propone con este objetivo es trabajar los contenidos relativos a conceptos, procedimientos y actitudes que conciernen a las herramientas del aula de Tecnología. Es más apropiada para alumnos y alumnas del primer ciclo que del segundo, pero puede tener extensión a toda la etapa. Puede hacerse extensible a alguna máquina de las que puedan hacer uso los alumnos.

Posiblemente, es mejor proponerla tras un período en el que los alumnos ya han tenido contacto con las herramientas, con objeto de que puedan entender mejor el objeto que se persigue. La propuesta consiste en que cada alumno o alumna realice un dibujo con colores, acompañado de un texto breve, con el que se destaque un aspecto relacionado con el peligro que entraña el uso de una herramienta o su uso inadecuado. No se trata de hacer los iconos o símbolos típicos de un cartel de seguridad e higiene, sino algo más propio de su forma de ver el tema. Conviene limitar el tamaño a un A5 y que las letras sean grandes para que se lean a distancia.



Figura 22: Ejemplo de imágenes sobre seguridad en el uso de herramientas, confeccionadas por alumnos.

Con la selección de los más interesantes, se compone uno o más carteles que quedarán permanentemente expuestos en el aula. Una manera de darles aliciente es que sus trabajos sean reproducidos en pegatina, antes de componer los carteles, para que puedan pegarlos en la portada de su cuaderno de clase. El costo es bajo reproduciendo sus dibujos en blanco y negro, en reducción (de A3 a A4), sobre papel especial con soporte adhesivo, muy corriente en copisterías. El papel adhesivo puede ser de color, transparente o blanco con brillo.

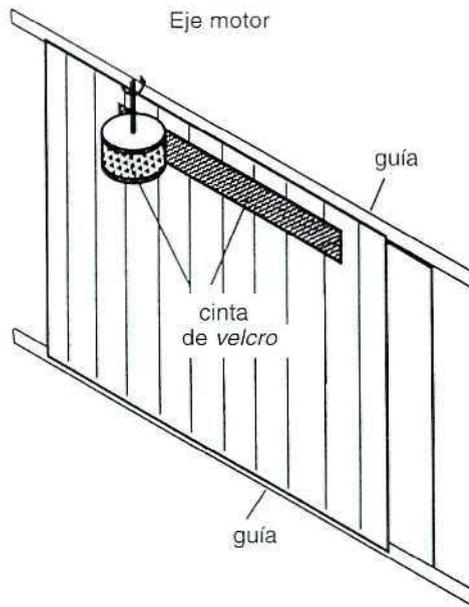
La Figura 22 es una reproducción de parte del resultado a que se llegó con un grupo de alumnos y alumnas en clase de 7.º de E.G.B.

## RECURSOS PRÁCTICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN: ¿QUÉ SE PUEDE HACER CON...?, ¿CÓMO HACER?

### Transmisión (sistema piñón cremallera)

Se utiliza como material sustitutivo la cinta *velcro*. Es típica de prendas y calzados deportivos y consta de dos tiras de tejido artificial que se adhieren fuertemente la una a la otra. Hay dos tipos: auto-adhesiva, o para coser o fijar con pegamento.

Para ver su aplicación, la *Figura 23* representa un ejemplo de transmisión para abrir y cerrar una puerta correde-



**Figura 23:** Simulación de transmisión piñón-cremallera por medio de cinta velcro.

ra. El piñón lo constituye un disco de madera cubierto en su circunferencia por una de las tiras de *velcro*. La cremallera la forma la otra tira de *velcro* pegada a la superficie de la puerta. Si el *velcro* no es auto-adhesivo, conviene pegarlo con silicona termofusible.

El eje del «piñón» puede ser el de salida de un pequeño motor con reductor de velocidad o un eje al que se transmita movimiento desde aquel por poleas o engranajes.

### Alambres para múltiples aplicaciones

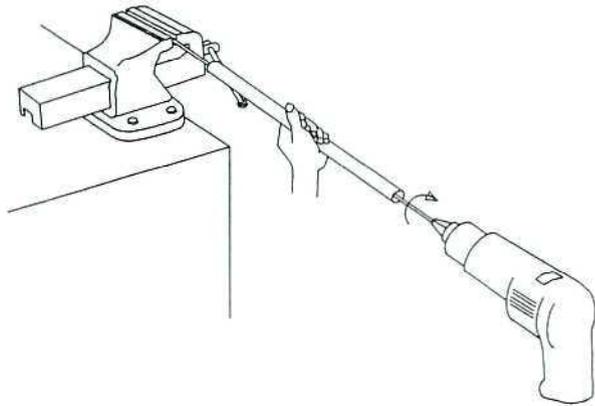
Los alambres rectos y rígidos son útiles para múltiples aplicaciones: ejes, estructuras de alambre fáciles de soldar, etc.

El alambre más adecuado es el galvanizado que se puede adquirir en ferreterías, en rollos pequeños o grandes, según peso, en distintos diámetros. Para las aplicaciones que comentamos pueden servir desde 1.5 hasta 4 mm.

Para dejar recto el alambre usaremos la taladradora de mano, un trozo de tubo y un tornillo de banco. El trozo de alambre puede ser de una longitud desde unos 50 cm hasta unos 2 m, pues más largo es incómodo de manejar. Si se precisa, se repite la operación más veces.

Enderezamos un poco el alambre a mano y lo introducimos en el tubo, que deberá ser unos 20 cm más corto que el alambre. Uno de sus extremos se sujeta firmemente en el tornillo de banco y el otro se fija a la taladradora como si se tratase de una broca. Atención a que esté bien sujeto (véase *Figura 24*).

Nos distanciamos lo suficiente como para que el alambre esté estirado, con el eje de la taladradora alineado con él. Pulsamos el gatillo de marcha, mejor a intervalos cortos, hasta observar que el alambre está recto. Lo que hemos hecho ha sido torsionar el alambre, lo que produce un estriado helicoidal de sus fibras y la perfecta alineación recta de su eje. Por efecto de la deformación se desprende calor,



**Figura 24:** Torsionado de alambre para dejarlo recto y rígido.

que es mayor con alambre algo grueso, y que puede llegar a producir una leve quemadura si se toca de inmediato.

El tubo no tiene otra función que la de evitar riesgos en caso de rotura por exceso de torsión, dado que por efecto del giro, y con un extremo libre, puede dañar a quién esté cerca.

La rigidez que adquiere el alambre hace que resulte muy útil para obtener varillas, ejes, cigüeñales y distintos elementos sencillos de hacer. Para doblarlo conviene usar alicates; se logran ángulos con el vértice muy marcado.

Suelda bien con estaño y mejor con estaño-plata para hacer estructuras simples.

## Mejorar el aspecto de piezas de hierro

Nos referimos fundamentalmente a chapas y varillas.

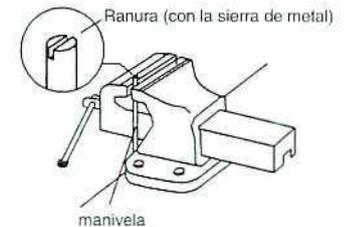
El procedimiento industrial al que se parece el que se describe a continuación se denomina «pavonado», y consis-

te en dar al acero templado una tonalidad azul-negra por formación de una fina capa de óxido mediante calentamiento al aire a 300° C, que lo protege de la oxidación. Aunque lo denominaremos de la misma forma, el procedimiento «casero» consiste en calentar con una lamparilla de gas (típica de fontanero) hasta que las piezas alcancen un ligero tono rojo e inmediatamente sumergirlas en aceite usado de automóvil hasta que enfríen. La sujeción de las piezas debe hacerse con tenazas, portando un guante para aislar más del calor. Las piezas así tratadas mejoran su acabado final, ya que adquieren un aspecto negro brillante una vez se secan con un trapo.

## Muelles

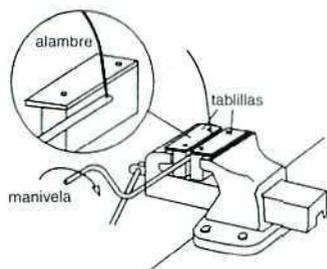
Necesitamos alambres de acero denominado «cuerda de piano», manivelas hechas con varillas de acero, dos tablillas de madera dura (en su defecto, de aglomerado) y el tornillo de banco.

El alambre que elijamos, que puede tener un diámetro desde 0.2 mm hasta 1 mm, estará en relación directa al diámetro que deba tener el muelle y al comportamiento que deba tener, muy elástico o poco, a tracción o compresión. Es fácil de encontrar en comercios de suministros industriales o ferreterías. De la misma forma, la varilla para la manivela deberá tener un diámetro acorde al del muelle que vayamos a hacer, siempre 1 ó 1.5 mm menos que éste por la recuperación que tiene lugar al terminar de hacerlo.



**Figura 25:** Ranura en el extremo de la manivela.

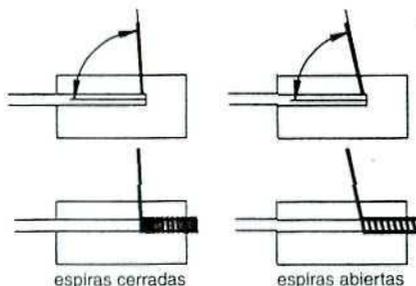
En el extremo libre de la manivela haremos un pequeño taladro, de 1 a 1.5 mm de diámetro, o una ranura de



**Figura 26:** Posición de la manivela.

Situaremos la manivela entre ellas, en su eje horizontal, y cerraremos el tornillo (véase *Figura 26*). Introducimos el alambre en el taladro o ranura y giramos la manivela, hasta tener la longitud de muelle deseada o hasta lo que permita la manivela.

Para que las espiras queden compactas (muelle para tracción) o separadas (muelle para compresión) deberemos iniciar el arrollamiento del alambre dirigiéndolo con un ángulo más o menos cercano a  $90^\circ$  con respecto al eje de la manivela. La primera vuelta marca en las tablillas la huella helicoidal que seguirá el alambre al arrollarlo (véase *Figura 27*).



**Figura 27:** Dirección del alambre.

unos tres mm de profundidad (véase *Figura 25*), en el que se introducirá el alambre.

Pegaremos o clavaremos unas pequeñas aletas de panel u hojalata a las tablillas para que se apoyen en las mordazas del tornillo.

Situaremos la manivela



**Figura 28:** Muelle con gancho.

Para cortar el alambre, que es muy duro, hay que usar unos alicates de corte. Para usar el muelle a tracción es necesario hacer ganchos en los extremos doblando las espiras extremas con un alicate de punta. (véase *Figura 28*)

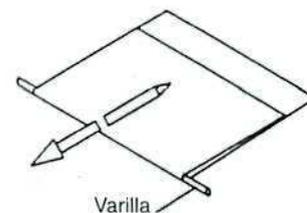
## Estructuras de tubos de papel

En algún texto dedicado a la Tecnología se proponen actividades de diseño y construcción de estructuras resistentes utilizando como material «pajitas» pegadas con silicona termofusible. Son actividades muy motivadoras en sí mismas y muy interesantes para trabajar el tema de estructuras en el primer ciclo, pero seguramente es difícil encontrar pajitas, como las conocemos nosotros, con suficiente resistencia mecánica y menos aún que no se quemen con el pegamento de silicona caliente. Sospechamos que los autores se refieren a otro tipo de material, posiblemente de papel encerado, tampoco habitual en nuestro entorno.

Aquí proponemos reciclar hojas de papel usado, por ejemplo del mucho papel que se tira como resultado de fotocopias defectuosas, para hacer tubos de diámetro parecido al de una pajita.

Precisamos una varilla de acero, de 3 a 5 mm de diámetro y pegamento de barra. Con ayuda de la varilla damos algo de forma al papel, adaptándola para que resulte más fácil arrollarlo (véase *Figura 29*).

Para hacer el tubo damos pegamento a una franja del extremo de la hoja y la curvamos hasta pegarla. Apretamos la hoja contra la varilla y haciendo presión con la palma de ambas manos la enrollamos conforme hacemos rodar la varilla (véase *Figura 30*).



**Figura 29:** Curvando el papel.

De nuevo damos pegamento a la franja extrema de la hoja y nos aseguramos de que quede bien pegada. Finalmente extraemos la varilla.

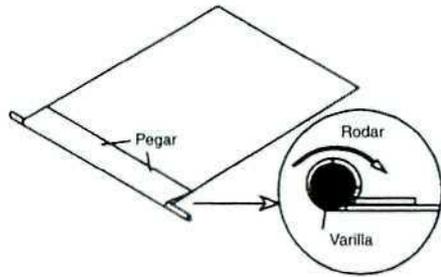


Figura 30: Formando el tubo de papel

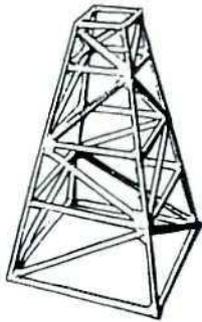


Figura 31: Estructura torre con tubos de papel.

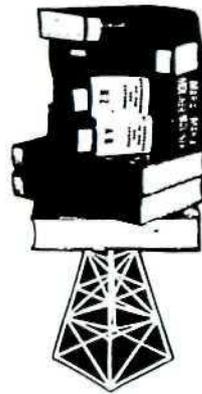


Figura 32: Prueba de carga de la estructura

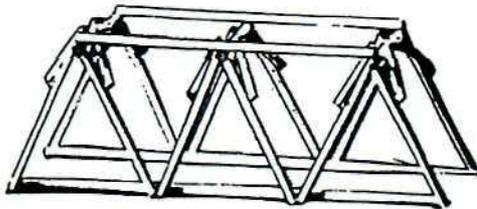


Figura 33: Modelo de estructura para puente.

Después es posible pegar los tubos con la silicona caliente o con cola blanca, formando estructuras cuya resistencia puede llegar a sorprendernos (véanse Figuras 31 y 32), o simplemente estructuras modelo (véase la Figura 33).

Con estos modelos pueden trabajarse al nivel que convenga en cada curso o ciclo, distintos conceptos sobre las estructuras.

## Moldeo con resina de poliéster

Comercialmente, la resina de poliéster se presenta en forma de líquido viscoso incoloro (se adquiere en tiendas de productos químicos, incluso a granel).

Para solidificar precisa de un catalizador que se añade al tiempo de usarlo. Su acción es muy rápida, aunque depende de la concentración; permite la adición de colorantes y adquirir tonalidades muy atractivas. Conviene consultar al proveedor cualquier duda sobre estas cuestiones.

Puede emplearse como resina de moldeo de dos maneras:

- Vertida sobre moldes de escayola e incluso de papel, obteniendo piezas traslúcidas de buena resistencia mecánica y excelente mecanizado.
- Combinada con fibra de vidrio para construir carcasas muy ligeras y resistentes (carrocerías), recipientes y depósitos, etc. Pueden alternarse diversas capas de fibra de vidrio y resina que hace de aglomerante según el espesor que se desee. Hay que tener en cuenta la rápida solidificación que provoca el arrastre del material y la inutilización de las brochas que deberán mantenerse sumergidas en acetona.

Las superficies admiten el lijado, pulido y pintado, si bien deberá usarse mascarilla para el proceso de lijado y mecanizado por la posible inhalación de partículas de la fibra de vidrio.

## BIBLIOGRAFÍA PARA EL AULA

La siguiente relación es un extracto de la bibliografía reseñada en las páginas anteriores, y se propone como conjunto de libros para disponer en la biblioteca del aula, para consulta por parte del alumnado.

- AGUDO, Gervasio. (1993). *Descubriendo operadores tecnológicos. Manual de Tecnología de E.S.O. 1.º*. Barcelona: Octaedro.
- AGUDO, G., y GARCÍA, J. M. (1993). *La tecnología a través del objeto. Manual de Tecnología de la E.S.O.-3.º*. Barcelona: Octaedro
- AITKEN, J., y MILLS, G. (1994). *Tecnología creativa*. Madrid: M.E.C./Morata.
- ALMARAZ, A., et al. (1992). *Tecnología 3. Operadores electrónicos y de control*. Madrid: McGraw-Hill.
- BOLT, Brian. (1992). *Matemáquinas. La matemática que hay en la tecnología*. Barcelona: Labor.
- BURNIE, D. (1990). *Cómo funcionan las máquinas*. Barcelona: Plaza & Janés.
- BURREI, G. (Dir.) (1989). *Crónica de la técnica*. Barcelona: Plaza & Janés.
- CHALLONER, Jack. (1992). *Mi primer libro de pilas e imanes*. Barcelona: Molino.
- CHAPMAN, Philip. (1981). *El joven científico. El libro de la electricidad*. Madrid: Plesa.
- EQUIPO CEAC (1977). *Tecnología general. Delineación básica*. Barcelona: CEAC.
- EQUIPO GALILEO 2000 (VV.AA.) (1992). *Carpetas para el Alumno y el Profesor*. Mondragón: ALECOP.
- GARRATT, James. (1993). *Diseño y Tecnología*. Madrid: Akal.
- GÓMEZ, Luis, et al.  
— (1991). *Tecnología I*. Zaragoza: Edelvives.  
— (1987). *Tecnología II*. Zaragoza: Edelvives.  
— (1992). *Tecnología III*. Zaragoza: Edelvives.
- GONZALO, Joaquín. (1992). *Prácticas de dibujo técnico. 1. Croquización*. San Sebastián: Donostiarra.
- GONZALO, Ramón. (1988). *Construyamos bombas de agua*. Barcelona: Labor.
- GONZALO, Ramón. (1991). *Construyamos un motor*. Barcelona: Labor.
- GONZALO, Ramón, et al.  
— (1987). *En acción: Tecnología 1*. Madrid: S. M.  
— (1987). *En acción: Tecnología 2*. Madrid: S. M.  
— (1987). *En acción: Tecnología 3*. Madrid: S. M.

- GRUPO EDEBÉ. (1991). *Prácticas de oficina. 1.* Barcelona: Edebé.
- GRUPO EDEBÉ. (1988). *Prácticas de oficina. 1. Carpeta de material auxiliar.* Barcelona: Edebé.
- GRUPO EDEBÉ. (1992). *Tecnología Mecánica. 1.* Barcelona: Edebé.
- KINDERSLEY, Peter. (1992). *Diccionario visual Altea de las cosas de cada día.* Madrid: Santillana.
- MACAULAY, David. (1989). *Cómo funcionan las cosas.* Barcelona: Muchnik Editores.
- MUNARI, Bruno. (1983). *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual.* Barcelona: Gustavo Gili.
- REVILLA BLANCO, A. (1984). *Prácticas de dibujo técnico. N.º 6. Vistas y visualización de piezas.* San Sebastián: Donostiarra.
- REVILLA BLANCO, A. (1989). *Prácticas de dibujo técnico. N.º 3. Acotación.* San Sebastián: Donostiarra.
- ROLDÁN VILORIA, José. (1984). *Fórmulas y datos prácticos para mecánicos.* Madrid: Paraninfo.
- RUIZ, F. (1975). *Manual de herramientas para el electricista.* Barcelona: CEAC.
- SHOOTER, K., y SAXTON, J. (1992). *Manual práctico de Tecnologías.* Madrid: Akal.
- SILVA, F., et al. (1993). *Tecnología 1. Estructuras y Movimiento. E.S.O.* Madrid: McGraw Hill.
- TURVEY, Peter. (1993). *Los inventos a través del tiempo.* Madrid: Anaya.
- ZAGALÁ CALVO, G. (1990). *Condiciones de trabajo y salud. La seguridad en el aula-taller.* Valencia: Generalitat Valenciana/Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

---

## ANEXOS

Con objeto de complementar y enriquecer esta Guía de Recursos, presentamos en las páginas siguientes estos anexos:

**Anexo 1:**

*Perdidos en la Luna*

**Anexo 2:**

*Organización de los contenidos del área de Tecnología*

**Anexo 3:**

*Ejemplo de microsecuencia  
de la programación de una Unidad didáctica*

**Anexo 4:**

*Materiales y fichas de evaluación*

**Anexo 5:**

*Algunas reglas básicas de seguridad  
en electricidad y electrónica*

**Anexo 6:**

*Resumen de costes de seguridad de los accidentes laborales*

**Anexo 7:**

*Riesgos y prevenciones para  
la seguridad en el uso de herramientas*

**Anexo 8:**

*Evaluación de roles en el seno de un grupo*

**Anexo 9:**

*Juego de los cuadrados*

**Anexo 10:**

*Instrumentos para evaluar al grupo*

**Anexo 11:**

*Lista de referencias de fragmentos de obras ajenas*

## ANEXO 1

### PERDIDOS EN LA LUNA\*

#### HOJA DE TRABAJO

**Nombre:**.....

**Grupo:** .....

#### Instrucciones:

Imagínate que eres un miembro de una tripulación espacial que originariamente debía reunirse con el vehículo madre en la cara iluminada de la Luna. Debido a dificultades técnicas, tu vehículo se vio obligado a alunizar a unos 150 kilómetros del punto previsto, donde se encuentra el vehículo madre. Durante el alunizaje, gran parte del material de abordaje se estropeó y, dado que la supervivencia depende de que se llegue al vehículo madre, debes escoger de entre los materiales disponibles los más necesarios para el trayecto de los 150 km.

A continuación hay una lista de 15 elementos que han quedado intactos, sin estropearse, después del «alunizaje». Tu **tarea** consiste en ponerlos por orden de necesidad o importancia para que tu tripulación pueda llegar al punto de destino. Coloca el número «1» ante el elemento más necesario, el «2» ante el siguiente y así con los demás hasta que llegues al número «15», que será el menos necesario en importancia.

- |   |  |
|---|--|
| — Caja de cerillas.                                 | — Balsa salvavidas.  |
| — Comida concentrada.                               | — Compás magnético.  |
| — 25 metros de cuerda de nylon.                     | — 10 litros de agua.   |
| — Seda de paracaídas.                               | — Luces de llama para señalar.                               |
| — Unidad de calentamiento portátil.                 | — Botiquín de urgencia con agujas para inyecciones.          |
| — Dos pistolas calibre 45.                          | — Un transmisor-receptor F M que funciona con energía solar. |
| — Una caja de leche deshidratada.                   |  |
| — Dos tanques de 100 litros de oxígeno cada uno.    |  |
| — Mapa de las estrellas (de la constelación lunar). |  |

\* Tomado de PALLARÉS, M. (1989). *Técnicas de grupo para educadores*. Madrid: Publicaciones ICCE, pág. 84.

Se procede en primer lugar a realizar la tarea individualmente y, en segundo lugar, la misma tarea, pero alcanzado un acuerdo por mayoría, para repetirlo en una tercera ocasión, pero esta vez alcanzando el acuerdo por mayoría. Se requieren, pues, tres hojas de la «Hoja de trabajo» que se reproduce en este Anexo para cada alumno.

En la primera ocasión, cada alumno realiza la hoja de trabajo puntuando individualmente, sin hablar ni ponerse en contacto con nadie. Se pueden retirar o no estas hojas. Seguidamente se vuelve a repetir la tarea, pero anotando la puntuación del grupo obtenida por mayoría (previamente se habrá dividido la clase en subgrupos de cuatro o cinco alumnos). También puede rea-

lizarse tomando a la clase como gran grupo. En la tercera fase se vuelve a hacer lo mismo de la fase anterior, pero obteniendo la puntuaciones por consenso.

Se termina hallando las diferencias absolutas de puntuación entre las respuestas obtenidas por los alumnos y las correctas de la clave que se recoge en la página siguiente ( $n.^{\circ}$  asignado a la respuesta dada menos  $n.^{\circ}$  de la respuesta correcta). Lógicamente, las respuestas más próximas a las que se proponen como correctas darán lugar a diferencias de puntuación nulas o cercanas a cero.

Se escriben en un cuadro similar al siguiente y se comparan, formulan preguntas, debaten, etc.

<b>GRUPO</b>	<b>Mejor puntuación individual</b>	<b>Puntuación por mayoría</b>	<b>Puntuación por consenso</b>
<b>A</b>			
<b>B</b>			
<b>C</b>			
<b>D</b>			
<b>...</b>			

### Clave de respuestas con explicación

NÚMERO CORRECTO ASIGNADO	EXPLICACIÓN
15 Caja de cerillas .....	<i>No oxígeno.</i>
4 Comida concentrada .....	<i>Se puede vivir algún tiempo sin comida.</i>
6 Veinticinco metros de cuerda de nylon .....	<i>Trasladarse sobre terreno irregular.</i>
8 Seda de paracaídas .....	<i>Acarrear.</i>
13 Unidad de calentamiento portátil .....	<i>La cara iluminada de la Luna está caliente.</i>
11 Dos pistolas del calibre 45 .....	<i>Algo útiles para propulsión.</i>
12 Una caja de leche deshidratada .....	<i>Necesita agua.</i>
1 Dos tanques de oxígeno .....	<i>No aire en la Luna.</i>
3 Mapa de las estrellas (constelación lunar) .....	<i>Necesario para orientarse.</i>
9 Balsa salvavidas .....	<i>Cierto valor para protegerse o llevar cosas.</i>
14 Compás magnético .....	<i>Campo magnético de la Luna es diferente del de la Tierra.</i>
2 Diez litros de agua .....	<i>No se puede vivir mucho tiempo sin agua.</i>
10 Luces de llama para señalar .....	<i>No oxígeno.</i>
7 Botiquín de urgencia con agujas para inyecciones .....	<i>Botiquín de urgencia puede ser necesario (las agujas son inútiles).</i>
5 Transmisor-receptor FM, que funciona con energía solar .....	<i>Comunicación.</i>

## ANEXO 2

## ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL ÁREA DE TECNOLOGÍA

1. OBJETIVOS Y CONTENIDOS ESENCIALES		
RESOLUCIÓN	DISEÑAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DEFINIR Y CARACTERIZAR UN PROBLEMA PRÁCTICO</li> </ul> Buscar y definir problemas. Especificaciones de diseño. Evaluación de restricciones: económicas, técnicas, etc.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• BUSCAR INFORMACIÓN PERTINENTE AL PROBLEMA:</li> </ul> Uso biblioteca aula. Análisis objetos y máquinas. Consulta de personas. Organizar la información.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANALIZAR INFORMACIÓN:</li> </ul> Análisis elemental de materiales y herramientas. Análisis de mecanismos relevantes. Interpretar esquemas.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• DISEÑAR:</li> </ul> Boceto de ideas múltiples. Representación diédrica: croquizado. Simbología básica. Perspectiva caballera.
PROBLEMAS	CONSTRUIR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TÉCNICAS DE FABRICACIÓN Y HERRAMIENTAS ASOCIADAS:</li> </ul> Fabricación por corte, por unión, por formación, por conformación, acabado. Uso de herramientas básicas.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• SELECCIONAR Y EMPLEAR ADECUADAMENTE LOS ELEMENTOS TÉCNICOS:</li> </ul> Ámbito de las estructuras. Ámbito del movimiento. Ámbito de los circuitos. Principios básicos de funcionamiento.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• USAR INSTRUMENTOS DE MEDIDA MÁS ADECUADOS CON PRECAUCIÓN:</li> </ul> Instrumentos de medida de variables físicas fundamentales. Instrumentos de medida de variables eléctricas fundamentales.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• SELECCIONAR, USAR Y APROVECHAR BIEN LOS MATERIALES DE FABRICACIÓN:</li> </ul> Tipos de materiales. Posibilidades y límites de uso; precauciones-reciclaje.
PRÁCTICOS	EVALUAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAPTAR EL PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</li> </ul> Fases. Reflexión y análisis de cada etapa.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• EVALUAR LOS RESULTADOS:</li> </ul> Ensayo. Control de calidad. autoevaluación. Valorar el trabajo bien hecho.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ELABORAR MEMORIAS DE TRABAJO:</li> </ul> Análisis del trabajo bien hecho. Análisis funcional. Análisis técnico. Análisis económico/comercial. Análisis social.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• RELACIONAR TECNOLOGÍA, NATURALEZA Y SOCIEDAD:</li> </ul> Desarrollo tecnológico: fases. Calidad de vida: trabajo y tiempo libre. Organización social. Mujer y Tecnología.

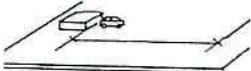
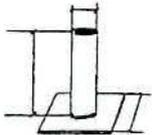
A P L I C A R	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APLICAR CONOCIMIENTOS DE OTRAS ÁREAS DEL SABER: Cálculo matemático y geometría plana. Conceptos y unidades físicas fundamentales. Lenguaje y recursos comunicativos escritos. Estética y recursos artísticos. Conocimientos socioculturales fundamentales.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APLICAR RECURSOS PROPIOS EXTERIORES AL ENTORNO ACADÉMICO: Información audiovisual. Recursos familiares. Experiencias anteriores.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAPACIDADES Y ACTITUDES GENERALES COMUNES: Cognitivas. Equilibrio personal. Motrices. Relación interpersonal.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APLICAR LOS CONOCIMIENTOS TECNOLÓGICOS PARA INTERPRETAR EL MUNDO</li> </ul>

**Eje organizador:** el proceso de resolución de problemas, referidos a las capacidades esenciales inherentes al mismo.  
Tomado de BAIGORRI, J., y TORRES, E. (1993). *Propuesta de secuencia. Tecnología. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: Centro de Publicaciones del M.E.C. y Editorial Escuela Española, pág. 39.

## ANEXO 3

**EJEMPLO DE MICROSECUENCIA DE LA PROGRAMACIÓN DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA**

Simplemente, a modo de ejemplo, un esquema más detallado de una Unidad didáctica ya seleccionada quedaría tal como se ve a continuación. Estaría muy cerca del quehacer del aula: faltaría la estructura metodológica con los tiempos asignados a cada fase aproximadamente y todo lo relacionado con los materiales de apoyo y la evaluación.

TECNOLOGÍA - Educación Secundaria Obligatoria - PRIMER CURSO		
11.ª UNIDAD	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
<p><b>CARACTERÍSTICAS GENERALES:</b></p> <p>a) Se han de <b>presentar</b> las características del área de Tecnología.</p> <p>b) Han de suponerse <b>pocas experiencias técnicas</b> anteriores.</p> <p>c) Se cuidarán las <b>relaciones interpersonales</b>.</p> <p>d) Durante este tiempo ha de organizarse el <b>funcionamiento del aula-taller</b> con reparto de responsabilidades entre alumnos.</p> <p>e) Los <b>contenidos</b> serán de tipo <b>general</b> y se situarán en torno a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actitudes participativas y tolerantes.</li> <li>• Capacidades generales: trabajo en equipo, sentido creativo, sentido previsor.</li> <li>• Aproximación general al método de resolución de problemas a través de proyectos técnicos.</li> <li>• Fabricación de artefactos: mucha mano y poca herramienta.</li> </ul> <p>f) Ha de asegurarse una primera experiencia de éxito que permita entrar con buen pie en la Tecnología.</p>		
Unidades de trabajo	Secuencia de contenido	Otras áreas
<p><b>1. PRESENTACIÓN</b> Mediante objetos/máquinas/productos existentes en el taller se presenta la nueva área relacionándola con su experiencia anterior en Conocimiento del Medio. Seguidamente se proyectan diapositivas del trabajo y productos hechos en Tecnología en años anteriores, aprovechando las múltiples oportunidades que aparecen en las imágenes para realizar una primera aproximación a una concepción de la Tecnología y al funcionamiento del aula-taller.</p> <p><b>2. PROBLEMA SIMPLE 1</b> El problema seleccionado consiste en que hay que diseñar un «invento» que lance un coche miniatura mediante algún tipo de resorte a una distancia lo más próxima posible a 1,48 metros.</p>  <p><b>3. PROBLEMA SIMPLE 2</b> Sacar una canica de un agujero inaccesible mediante algún instrumento a diseñar.</p> 	<p>La Tecnología en la Educación Secundaria. Comprenderla y valorarla.</p> <p>Organización del aula-taller. Entenderla, mejorarla y aceptar responsabilidades.</p> <p>Respetar las normas de uso de los recursos y asumir responsablemente la libertad de movimientos.</p> <p>Resolución de problema práctico y de las fases que conlleva (planteamiento, diseño, realización y valoración de resultados).</p> <p>Resolución de problemas simples en equipo reducido, respetando las ideas ajenas y con iniciación y confianza en las propias capacidades.</p> <p>Respetar las normas de seguridad e higiene con un aprovechamiento responsable del material.</p> <p>Reparto justo de tareas.</p> <p>Construcción de operadores sencillos (rampas, topes, soportes, armazones, etc.) y utilización de elementos operadores comerciales (muelles, gomas, estructuras modulares, etc.).</p> <p>Empleo de instrumentos de medida de longitud.</p> <p>Presentación de resultados y encontrando satisfacción ante los resultados palpables y valorando el trabajo manual.</p> <p>Uso de herramientas de mano básicas (sierra, berbiquí de mano, alicates y tijeras de punta roma).</p> <p>Materiales de fabricación: básicos, de reciclaje y auxiliares de unión (colas, pegamentos, clavos).</p>	<p>La etapa debe comenzar con la cohesión de todas las disciplinas en torno al desarrollo de ciertas capacidades y hábitos fundamentales y que ya han sido motivo de trabajo en la Educación Primaria. Los objetivos de la etapa son el referente obligado. Las decisiones tomadas en relación a lo más prioritario en las semanas iniciales de la etapa debe aparecer en el propio proyecto curricular del centro.</p> <p>Las conexiones esenciales con otras disciplinas han de ser los objetivos generales de la etapa. En el fondo esa es la auténtica interdisciplinariedad. Pero, además, debido al tipo de problemas que se han elegido, existen algunos puntos de contacto particulares.</p> <p>MATEMÁTICAS. Estimación y medida de magnitudes. Error. Tabla de valores. Trabajo en el plano con materiales geométricos sencillos, etc.</p> <p>CIENCIAS NATURALES. ¿Por qué las ruedas son redondas? Materiales naturales: la madera, el árbol.</p>

Tomado de BAIGORRI, J., y TORRES, E. (1993). *Propuesta de secuencia. Tecnología. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: Centro de Publicaciones del M.E.C. y Editorial Escuela Española, pág. 96.

## ANEXO 4

**MATERIALES Y FICHAS DE EVALUACIÓN**  
(profesor/alumno, profesor/grupo, alumno)

<b>El trabajo del grupo</b> (valoración del profesor para el grupo)		
Grupo n.º _____ Curso _____		
N.º	Ítems a evaluar	Nota
1	¿La máquina responde al problema planteado?	
2	¿El informe final del trabajo ha seguido las pautas establecidas?	
3	¿La calidad en la terminación de la máquina es aceptable?	
4	¿Ha inventado o presentado operadores originales?	
5	¿La presentación al resto de la clase ha sido entendida por todos?	
6	¿El trabajo encomendado al grupo ha sido terminado?	
7	¿El informe final y la máquina ha sido terminado en la fecha prevista?	
8	¿La dinámica del grupo ha sido buena en general?	
9	¿Han respetado al resto de los grupos en lo referente a las presentaciones?	
10	Otros:...	

<b>Fase de construcción</b> (individual del profesor para cada alumno/a)		
Grupo n.º _____ Curso _____		
N.º	Ítems a evaluar	Nota
1	¿Utiliza con corrección los materiales de dibujo?	
2	¿Usa correctamente la herramienta adecuada en las distintas operaciones?	
3	¿Aprovecha convenientemente los materiales?	
4	¿Utiliza adecuadamente los instrumentos de medida?	
5	¿Usa las colas y pegamentos con corrección?	
6	¿Elabora y utiliza de manera correcta la información?	
7	¿Es ordenado y cuidadoso con los materiales, máquinas y herramientas?	
8	¿Conoce los operadores empleados en el diseño de la máquina?	
9	¿Desperdicia mucho material?	
10	Otros:...	

Tomado de *Materiales didácticos. Tecnología. Secundaria Obligatoria*. (1992). Madrid: M.E.C., pág. 19-20.

<b>Fase de diseño</b> (individual del profesor para cada alumno/a)		
Alumno/a _____ Curso _____		
N.º	Ítems a evaluar	Nota
1	¿Los diseños y dibujos son aceptables en cuanto a calidad y presentación?	
2	¿Las ideas de los dibujos y diseños son originales?	
3	¿Hace uso de la información facilitada y se esfuerza en buscarla en otros sitios?	
4	¿Selecciona las informaciones de tipo conceptual y procedimental para la solución de los problemas planteados?	
5	Toma decisiones aceptables después de valorar las distintas opciones?	

<b>Ficha de evaluación</b> (individual para cada alumno/a)	
Alumno/a _____ Curso _____	
1.	¿Has dado tu opinión y aportado ideas al trabajo?
2.	¿Te relacionas bien con tus compañeros?
3.	¿Te parece bien el reparto de funciones que se ha hecho?
4.	¿Has cumplido bien con tus obligaciones encomendadas?
5.	¿Qué herramientas has utilizado para realizar tus distintas funciones?
6.	¿Te resulta fácil o difícil el uso de determinadas herramientas?
7.	¿Cómo te parece que ha quedado el objeto o máquina?
8.	Explica cómo funciona y para qué sirve.
9.	¿Estás contento con el trabajo que has realizado?
10.	¿La actividad del profesor ha sido suficiente para poder llevar a cabo la finalización de la máquina?
11.	¿Qué fase te ha resultado más difícil en el proceso de construcción?
Otras: _____ _____ _____	

<b>Para el trabajo de grupo</b> (individual del profesor para cada alumno/a)		
Alumno/a _____ Curso _____		
N.º	Ítems a evaluar	Nota
1	¿Cumple con las tareas asignadas?	
2	¿Impone su opinión sobre los demás o discute de manera ordenada?	
3	¿Valora el trabajo de los demás?	
4	¿Participa en los debates y respeta las opiniones del resto del grupo?	
5	¿Entrega la parte de su trabajo al resto del grupo en el tiempo asignado?	

<b>Ficha de valoración de la propuesta de trabajo</b> (individual para cada alumno/a)					
Alumno/a _____ Curso _____					
	1	2	3	4	5
¿Esta propuesta os ha parecido fácil?					
¿La propuesta os ha parecido clara?					
¿La duración ha sido suficiente?					
¿Los recursos presentados por el profesor os han ayudado o dado ideas o soluciones?					
— Diapositivas					
— Láminas y gráficos					
— Información facilitada					
— Explicaciones					
— Presentación y análisis de las máquinas					
— ¿Tenía relación con otros trabajos realizados en otras áreas?					
— Otros: _____ _____ _____					

## ANEXO 5

**ALGUNAS REGLAS BÁSICAS DE SEGURIDAD  
EN ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA**

N.º	REGLA
1	No manipular objetos ni elementos eléctricos o electrónicos en zonas húmedas o cuando la ropa o uno mismo estén húmedos.
2	No manipular objetos ni elementos eléctricos o electrónicos con heridas abiertas en las manos o zonas del cuerpo que puedan estar en contacto con la electricidad.
3	Asegurarse siempre de que vamos a trabajar con un circuito abierto. Comprobarlo con un aparato o instrumento del que se esté seguro que funciona bien.
4	No manipular indebidamente un dispositivo de seguridad. No anular jamás un interruptor de enclavamiento, sino comprobar el correcto funcionamiento de todos.
5	Cuidar las herramientas y el equipo, manteniéndolos siempre en buen estado.
6	Utilizar siempre la herramienta apropiada.
7	En caso de incendio, utilizar los extintores homologados, ya que el agua puede conducir la electricidad y aumentar los riesgos y daños. Para apagar incendios de origen eléctrico son preferibles el anhídrido carbónico (CO <sub>2</sub> ) y sustancias halogenadas o espumas.
8	Tener mucho cuidado al manejar disolventes y otros productos químicos, siguiendo las instrucciones de manejo, ya que pueden estallar, incendiarse o estropear los circuitos eléctricos o electrónicos.
9	No trabajar sobre circuitos o equipos complicados, ya que pueden esconder peligros.

Adaptado de PALMORE, P., y ANDRÉ, N. (1993). *Reparación de pequeños electrodomésticos*. Barcelona: Reverté.

## ANEXO 6

**RESUMEN DE COSTES  
DERIVADOS DE LOS ACCIDENTES LABORALES**

COSTE PARA EL ACCIDENTADO
<p><b>Coste humano:</b> Dolor y sufrimiento físico. Pérdida de la capacidad de trabajo o la profesión. Sufrimiento en la familia. Marginación social del incapacitado.</p> <p><b>Coste económico:</b> Disminución de ingresos temporal o definitivamente. Gastos adicionales.</p>
COSTE PARA LA EMPRESA
<p><b>Coste humano</b> Pérdida de recursos humanos. Problemas para el equipo humano: juicios, condenas, etc. Presiones sociales y psicológicas.</p> <p><b>Coste económico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costes contabilizables fácilmente: primas seguro, salarios, indemnizaciones</li> <li>• Costes más o menos ocultos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempos perdidos por compañeros y mandos.</li> <li>- Primeros auxilios.</li> <li>- Daños materiales a instalaciones y equipos.</li> <li>- Interferencias en la producción.</li> <li>- Gastos fijos (energía, alquileres, etc.) No compensados.</li> <li>- Procesos y condenas judiciales.</li> <li>- Sanciones administrativas.</li> <li>- Conflictos laborales.</li> <li>- Pérdida de imagen y mercado.</li> </ul> </li> </ul>
COSTE PARA LA SOCIEDAD
<p><b>Coste humano</b> Muertes. Minusvalías. Lesiones graves y leves. Deterioro de la calidad de vida.</p> <p><b>Coste económico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contabilizado: indemnizaciones de la seguridad social.</li> <li>• Oculto:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deterioro de bienes: materiales, equipo, instalaciones, etc.</li> <li>- Actuaciones obligadas: investigaciones, procesos, etc.</li> <li>- Sustracción de recursos humanos para el trabajo.</li> </ul> </li> </ul>

Tomado de BESTRAITEN, M., et al. (1990). *Seguridad en el trabajo*. Barcelona: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, págs. 29 y ss.

## ANEXO 7

**RIESGOS Y PREVENCIONES PARA LA SEGURIDAD EN EL USO DE HERRAMIENTAS**

<b>HERRAMIENTAS MANUALES</b>	
<b>Riesgos más importantes</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<p>Golpes y cortes en manos u otras partes del cuerpo.</p> <p>Lesiones oculares por proyección de fragmentos volantes.</p> <p>Esguinces por movimientos violentos, etc.</p>	<p>Adquisición de herramientas de calidad, acordes al tipo de trabajo a realizar.</p> <p>Instrucción adecuada para la utilización de cada tipo de herramienta.</p> <p>Utilización de gafas protectoras cuando haya riesgo de proyección de partículas.</p> <p>Utilización de guantes al manipular herramientas cortantes.</p> <p>Mantenimiento periódico (reparación, afilado, templado, limpieza, etc.).</p> <p>Revisión periódica del estado de los mangos, recubrimientos aislantes, etc.</p> <p>Almacenamiento en cajas o paneles adecuados, donde cada herramienta tenga su lugar.</p>
<b>Causas principales</b>	
<p>Inadecuada utilización de las herramientas.</p> <p>Utilización de herramientas defectuosas.</p> <p>Empleo de herramientas de mala calidad.</p>	
<b>LAS HERRAMIENTAS BIEN ORDENADAS SE ENCUENTRAN ANTES, SON MÁS SEGURAS Y DURAN MÁS, Y HAY QUE TENER EN CUENTA...</b>	
<b>Riesgos más importantes</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<p>A las causas de accidente apuntadas para las herramientas manuales, hay que añadir el riesgo eléctrico, la utilización del aire comprimido, etc.</p> <p>Riesgo de contacto eléctrico por fallos del aislamiento entre las partes en tensión y la carcasa.</p>	<p>A las normas señaladas para las herramientas manuales, hay que añadir la prevención contra los riesgos derivados de la energía utilizada (electricidad, aire comprimido, etc.)</p> <p>Las herramientas eléctricas portátiles deben funcionar con tensión de seguridad (24 voltios) o estar dotadas de doble aislamiento.</p>

Adaptado de CASTEJÓN, E., *et al.* (1989). *El trabajo y tu salud*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, págs. 14 y 15.

## ANEXO 8

## EVALUACIÓN DE ROLES EN EL SENO DE UN GRUPO

Señala con un círculo la cifra que en la escala 1-6 te parece describir mejor tu conducta, y la de cada uno de tus compañeros.

ROLES DE TRABAJO						
1. <b>Inicia</b> , propone ideas nuevas, estimula al grupo.....	1	2	3	4	5	6
2. <b>Pide</b> información y opiniones.....	1	2	3	4	5	6
3. <b>Comunica</b> sus ideas personales, sus convicciones propias.....	1	2	3	4	5	6
4. <b>Informa</b> como experto o expone el resultado de sus experiencias.....	1	2	3	4	5	6
5. <b>Orienta</b> , define la posición del grupo ante los objetivos del mismo.....	1	2	3	4	5	6
6. <b>Formula de nuevo o explicita</b> las ideas por medio de ejemplos o comparaciones sugestivas.....	1	2	3	4	5	6
7. <b>Resume</b> , coordina las relaciones entre las ideas, las insinuaciones y la actividad de los miembros.....	1	2	3	4	5	6

ROLES DE SOLIDARIDAD						
1. <b>Facilita la participación</b> de los otros, inicia el intercambio.....	1	2	3	4	5	6
2. <b>Anima</b> , manifiesta su adhesión, afecto. Comprende y acepta a los otros. Es cordial.....	1	2	3	4	5	6
3. <b>Propone</b> el ideal al que el grupo debe tender.....	1	2	3	4	5	6
4. <b>Armoniza</b> las diferencias entre los participantes y los subgrupos.....	1	2	3	4	5	6
5. <b>Observa al grupo. Comenta con otros la marcha del mismo.</b> ....	1	2	3	4	5	6
6. <b>Busca y favorece los compromisos</b> , admite sus errores.....	1	2	3	4	5	6
7. <b>Sigue a los otros</b> voluntaria o pasivamente, da su parecer en las decisiones.....	1	2	3	4	5	6

ROLES INDIVIDUALES						
1. Manifiesta abiertamente su falta <b>de interés</b> por su apatía, cinismo o bromas.....	1	2	3	4	5	6
2. <b>Domina al grupo</b> , trata de imponer su autoridad al grupo como tal o algunos de sus miembros.....	1	2	3	4	5	6
3. <b>Ataca</b> sin motivo al grupo o alguno de sus miembros, desprecia a otros.....	1	2	3	4	5	6
4. <b>Trata de llamar la atención</b> .....	1	2	3	4	5	6
5. <b>Resiste, se opone, bloquea</b> , vuelve sobre problemas ya resueltos, está siempre en la oposición.....	1	2	3	4	5	6
6. <b>Pide ayuda</b> , simpatía, por inseguridad o subestimación personal.....	1	2	3	4	5	6
7. <b>Utiliza al grupo como auditorio</b> para exponer sus sentimientos, opiniones o ideas personales.....	1	2	3	4	5	6

Adaptado de AUBRY-SAINT-ARNAUD. (1991). *Dinámica de grupos*. Madrid: Euramérica, 1965. En BRUNET GUTIÉRREZ, J. J., y NEGRO FAILDE, J. L. *Tutoría con adolescentes*. Madrid: Ediciones San Pío, p. 30.

## ANEXO 9

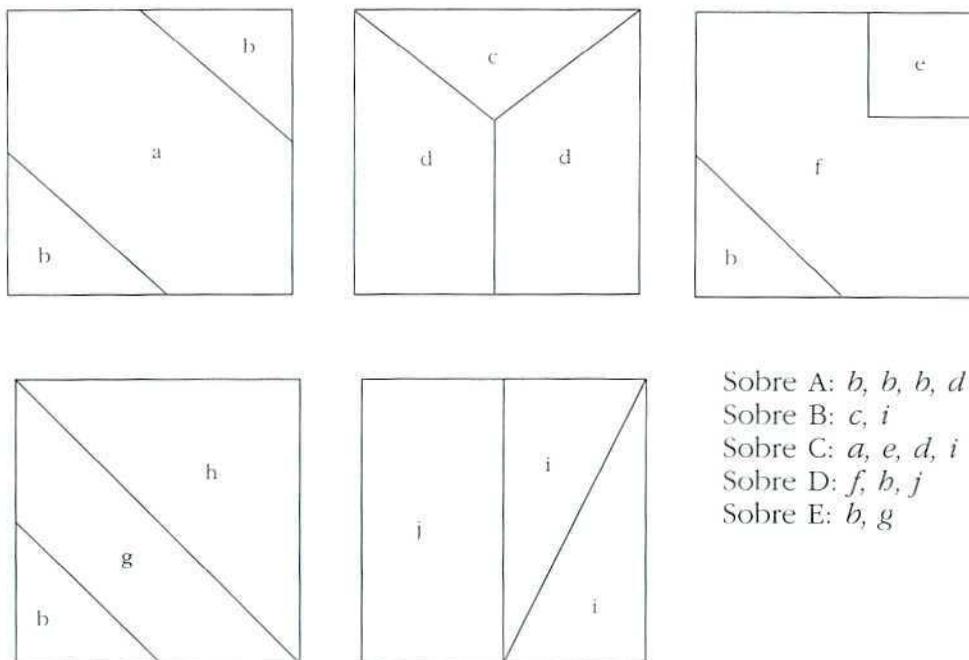
## JUEGO DE LOS CUADRADOS\*

El profesor debe elaborar juegos de cuadrados (todos iguales), uno para cada equipo de cinco miembros, mejor en cartulina de distintos colores y cortados según muestra la figura de abajo. Las piezas de cada juego se agrupan de la manera que se indica y se disponen en cinco sobres.

Pueden jugar veinte alumnos: a cada uno se le entrega un sobre con las figuras correspondientes; los demás compañeros de la clase hacen de observadores.

El objetivo de la actividad consiste en que todos los miembros de un mismo grupo compongan un cuadrado. Acaban cuando todos lo han conseguido. Mientras dura el juego no se puede hablar. Las piezas que piensan que no les valen han de colocarlas en el centro de la mesa; de aquí puede cogerla otro miembro del equipo.

Una vez que todos los equipos han terminado, se debate, se sacan conclusiones acerca de cómo se ha procedido, etc.



\* Tomado de BRUNET, J., y NEGRO, J. L. *Tutoría con adolescentes*. Madrid: Ediciones San Pío, 1991, pág. 73.

## ANEXO 10

## INSTRUMENTOS PARA EVALUAR AL GRUPO\*

Se propone un instrumento de evaluación de grupo en tres aspectos: **encuentro, toma de decisiones** y la **acción**.

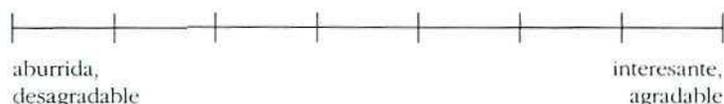
I. EN EL ENCUENTRO: TOLERANCIA Y ACOGIDA	
Un grupo NO crece cuando...	Un grupo crece cuando...
<ol style="list-style-type: none"> <li>Sólo algunos miembros expresan espontáneamente sus opiniones; expresan más difícilmente sus sentimientos y más difícilmente sus proyectos.</li> <li>Los miembros no escuchan lo que otros proponen y se ocupan continuamente de objetar o defenderse.</li> <li>Puntos sin gran importancia o generalidades ocupan la mayor parte del tiempo; las decisiones mayores o concretas se evitan, se toman con prisas o se pasan a un grupo más pequeño para que decida.</li> <li>Se siente unido exclusivamente por presión moral externa (amenazas) o por agresividad (crear rivalidades) contra otro grupo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Todos los miembros dicen voluntariamente lo que piensan, lo que sienten o lo que proyectan.</li> <li>Los miembros escuchan y comprenden realmente lo que proponen los otros (por ejemplo, son capaces de repetir el mensaje que se acaba de decir).</li> <li>Las opiniones importantes son discutidas larga y concretamente, y se pasan las decisiones de su incumbencia a los responsables competentes.</li> <li>Refuerza su cohesión interna de una manera consciente desde la comprensión, participación y acogida a cada uno de los miembros.</li> </ol>
II. EN LA TOMA DE DECISIONES: OBJETIVIDAD Y PROGRESIVIDAD	
Un grupo NO crece cuando...	Un grupo crece cuando...
<ol style="list-style-type: none"> <li>Los miembros competentes no dan su opinión en la cuestión que se examina.</li> <li>La opinión de un miembro del grupo se juzga en conformidad con las reacciones de cada subgrupo, de las opiniones de quien dirige o con las costumbres del grupo.</li> <li>En general las decisiones se toman en función de lo que se considera «normal» en el grupo, o de prejuicios sentimentales, o de comodidad.</li> <li>Las decisiones se toman habitualmente por el sistema de votación mayoría-minoría, sin buscar los medios para llegar a fórmulas que eviten la existencia de personas que siempre están entre los «perdedores».</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Los miembros competentes son escuchados con atención en el problema estudiado.</li> <li>La opinión de cada miembro es acogida y examinada por su valor y se acepta o rechaza después de discutirla.</li> <li>Se toma la decisión rompiendo con la rutina y poniendo por parte de todos los medios que conducen a que sea efectiva.</li> <li>En las decisiones fundamentales se tiende a lograr el concurso, cediendo todos en bien del grupo y evitando que existan «perdedores».</li> </ol>

\* Tomado de BRUNET, J., y NEGRO, J. L. (1991). *Tutoría con adolescentes*. Madrid: Ediciones San Pío, pp. 313 y ss.

<b>III. EN LA ACCIÓN: CREATIVIDAD Y RESPETO</b>	
<b>Un grupo NO crece cuando...</b>	<b>Un grupo crece cuando...</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las nuevas iniciativas no son apoyadas por miedo a salirse de los cauces «normales».</li> <li>2. Cuando fallan determinados aspectos se carga con la culpa solamente a uno o varios miembros con frases como «ya te lo decía yo...», «por tu culpa...».</li> <li>3. Abusa de la bondad de ciertos miembros, cargándoles de tareas, mientras otros miembros se reservan exclusivamente la evaluación crítica de lo realizado por los primeros.</li> <li>4. Se confunde aceptación de las personas con falta de discusión; la tarea de grupo se limita a una superposición de actividades personales que no responden a un plan de conjunto previo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las actividades y sugerencias nuevas son animadas y potenciadas.</li> <li>2. Cuando una persona ha fallado el grupo la apoya, comprende sus intenciones y le ayuda a rectificar en la elección de los medios.</li> <li>3. Todos los miembros del grupo se reparten, de acuerdo con sus habilidades, las diferentes acciones a realizar y permiten que el grupo las evalúe.</li> <li>4. Antes de concretar las acciones que cada uno que cada uno va a realizar, se traza un plan con unas metas bien precisas y las actividades guardan coherencia con dicho plan de grupo.</li> </ol>

### *Evaluación de una reunión de grupo*

1. La reunión de hoy ha sido, a mi parecer:



2. Los principales aciertos han sido los siguientes:

.....

.....

3. Los principales fallos han sido los siguientes:

.....

.....

4. Para la próxima reunión sugiero:

.....

.....

### *Autoevaluación de la participación*

Durante la reunión he querido participar, pero no lo he hecho porque... (Señala con una X)

1. *No me han dado la palabra* ..... 1 2 3 4 5

2. *No he tenido necesidad de hacerlo: otra persona había dicho ya lo que iba a decir* ..... 1 2 3 4 5

3. *Me parecía que lo que yo pensaba era poco importante* ..... 1 2 3 4 5
4. *No sabía expresarme con claridad* ..... 1 2 3 4 5
5. *Cuando lo he hecho no me han escuchado (me han interrumpido, no me hacían caso....)* ..... 1 2 3 4 5
6. *No me sentía libre para opinar* ..... 1 2 3 4 5
7. *Temía que los demás no aceptaran mi opinión* ..... 1 2 3 4 5

8. *El ambiente del grupo no se prestaba* ..... 1 2 3 4 5

Creo que la participación del grupo mejoraría mucho si ....  
 .....  
 .....  
 .....

### ***Evaluación del clima del grupo***

Evalúa el clima de tu grupo y cómo te sientes tú en él.  
 (Señala con una X)

1. *¿Estás satisfecho del trabajo que hacéis en el grupo?* ..... 1 2 3 4 5
2. *¿Crees que en vuestro grupo se pierde el tiempo?* ..... 1 2 3 4 5
3. *¿Puedes intervenir en el grupo cuantas veces lo deseas?* ..... 1 2 3 4 5
4. *¿Existe en tu grupo un clima favorable para que te sientas libre de opinar?* ..... 1 2 3 4 5
5. *¿Hay personas que intentan dominar a los demás?* ..... 1 2 3 4 5
6. *¿Hay personas que no se comprometen en la tarea del grupo?* ..... 1 2 3 4 5

En tu opinión, lo que más dificulta las relaciones dentro de tu grupo en este momento es: .....

¿Qué propones tú para mejorar el clima del grupo? .....

a) ¿Qué actividades podrían mejorar el entendimiento en el grupo? .....

b) ¿Qué actitudes crees que deben cambiar para que el grupo mejore? .....

## ANEXO 11

## LISTA DE REFERENCIAS DE FRAGMENTOS DE OBRAS AJENAS

PÁG.	DESCRIPCIÓN	TÍTULO Y PROCEDENCIA
25	<b>Cuadro 1</b>	Análisis de un objetivo. Tomado de ANDRÉS, A., y ANTÓN, F., (1994). <i>Materiales didácticos. Tecnología. Secundaria Obligatoria. 1.º ciclo</i> . Madrid: M.E.C.
39	<b>Cuadro 2</b>	Capacidades que se desarrollan en Tecnología. Tomado de BAIGORRI LÓPEZ, J., y TORRES BARCHINO, E. (1993). <i>Propuestas de Secuencia. Tecnología. Educación Secundaria Obligatoria</i> . Madrid: Centro de Publicaciones del M.E.C. y Editorial Escuela Española, pág. 17.
40	<b>Cuadro 3</b>	Distribución y secuencia del objetivo n.º 4. Tomado de BAIGORRI, J., y TORRES, E. (1993). <i>Propuestas de secuencia. Tecnología. E.S.O.</i> Madrid: M.E.C./Escuela Española, págs. 128-129.
30	<b>Figura 1</b>	Máquina de vapor de Newcomen. Tomada de BURNIE, D. (1990). <i>Cómo funcionan las máquinas</i> . Barcelona: Plaza y Janés, pág. 20).
31	<b>Figura 2</b>	Términos de diferentes partes de taladros manuales y berbiquí. KINDESLEY, Peter. (1992). <i>Diccionario visual Altea de las cosas de cada día</i> . Madrid: Santillana, pág. 21.
32	<b>Figura 3</b>	Vistas de un objeto. Tomado de EQUIPO GALILEO 2000. (1992). <i>Carpeta IV del Alumno</i> . Ficha 7.11. Mondragón: ALECOP.
33	<b>Figura 4</b>	Ejemplo de lámina sobre el manejo de la sierra. Tomado de RUIZ, F. (1975). <i>Manual de herramientas para el electricista</i> . Barcelona: CEAC, pág. 57.
36	<b>Figura 5</b>	Bomba de fuelle cilíndrico. Tomada de GONZALO, Ramón. (1988). <i>Construyamos bombas de agua</i> . Barcelona: Labor, pág. 103.
56	<b>Figura 6</b>	Máquina de afeitar de Gillette, patente N775134 de 1904 . Tomado de MUNARI, Bruno. (1983). <i>¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual</i> . Barcelona: Gustavo Gili, pág. 153.
57	<b>Figura 7</b>	Compases preajustados. Tomado de CARELMAN. (1990). <i>Catálogo de objetos imposibles</i> . Barcelona: Aura comunicación, pág. 34.
57	<b>Figura 8</b>	Evolución de los frenos de ruedas. Tomado de KINDERSLEY, Peter. <i>Diccionario visual Altea de los automóviles</i> . Madrid: Santillana, 1993, pág. 39.
58	<b>Figura 9</b>	Despiece de unas tijeras eléctricas. Tomado de PALMORE, P., y ANDRÉ, N. (1993). <i>Reparación de pequeños electrodomésticos</i> . Barcelona: REVERTÉ, pág. 132.
60	<b>Figura 10</b>	Características de las perspectivas. Tomado de EQUIPO GALILEO 2000. (1992). <i>Carpeta IV del Alumno</i> . Ficha 7.30. Mondragón: ALECOP.

Pág.	Descripción	Título y procedencia
65	<b>Figura 11</b>	Vehículo de viento de R. Valturio. Tomado de STRANDH, S. (1988). <i>Máquinas. Una historia ilustrada</i> . Madrid: Raíces, pág. 111.
68	<b>Figura 12</b>	Artefacto descrito por Juanelo. Tomado de CARO, Julio. (1988). <i>Tecnología popular española</i> . Madrid: Montena Aula, pág. 66.
70	<b>Figura 13</b>	Bombeo de agua por energía solar. Iz.: de un estanque; Dcha: de un pozo. Tomado de COLECTIVO CENSOLAR (CENTRO DE ESTUDIOS DE LA ENERGÍA SOLAR). (1993). <i>La energía solar. Aplicaciones prácticas</i> . Sevilla: Progenisa, pág. 85.
113	<b>Figura 14</b>	Modelo de aula. Tomado de BAUTISTA, Antonio, et al. (1992). <i>Materiales didácticos. Tecnología. Secundaria Obligatoria</i> . Madrid: M.E.C., pág. 16.
114	<b>Figura 15</b>	Modelo de aula-taller. Tomado de M.E.C. (1989). <i>Ejemplificaciones. Diseño Curricular Base. Secundaria</i> . Madrid, M.E.C., pág. 352.
130	<b>Anexo 1</b>	Tomado de PALLARÉS, M. (1989). <i>Técnicas de grupo para educadores</i> . Madrid: Publicaciones ICCE, pág. 84.
133	<b>Anexo 2</b>	Tomado de BAIGORRI, J., y TORRES, E. (1993). <i>Propuesta de secuencia. Tecnología. E.S.O.</i> Madrid: Centro de Publicaciones del M.E.C. y Editorial Escuela Española, pág. 39.
135	<b>Anexo 3</b>	Tomado de BAIGORRI, J. y TORRES, E. (1993). <i>Propuesta de secuencia. Tecnología. E.S.O.</i> Madrid: Centro de Publicaciones del M.E.C. y Editorial Escuela Española, pág. 96.
136	<b>Anexo 4</b>	Tomado de BAUTISTA, A., et al. (1992). <i>Materiales didácticos. Tecnología. E.S.O.</i> Madrid: M.E.C., 1992, pág. 19-20.
138	<b>Anexo 5</b>	Adaptado de PALMORE, P., y ANDRÉ, N. <i>Reparación de pequeños electrodomésticos</i> . Barcelona: Reverté, 1993, pág. X.
138	<b>Anexo 6</b>	Tomado de BESTRATEN, M., et al. (1990). <i>Seguridad en el trabajo</i> . Barcelona: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, págs. 29 y ss.
139	<b>Anexo 7</b>	Adaptado de CASTEJÓN, E., et al. (1989). <i>El trabajo y tu salud</i> . Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, págs. 14 y 15.
140	<b>Anexo 8</b>	Adaptado de AUBRY-SAINT-ARNAUD. (1965). <i>Dinámica de grupos</i> . Madrid: Euramérica. En BRUNET GUTIÉRREZ, J. J., y NEGRO FAILDE, J. L. (1991). <i>Tutoría con adolescentes</i> . Madrid: Ediciones San Pío, p. 30
141	<b>Anexo 9</b>	Tomado de BRUNET, J., y NEGRO, J. L. (1991). <i>Tutoría con adolescentes</i> . Madrid: Ediciones San Pío, pág. 73.
142	<b>Anexo 10</b>	Tomado de BRUNET, J., y NEGRO, J. L. (1991). <i>Tutoría con adolescentes</i> . Madrid: Ediciones San Pío, pp. 313 y ss.

Mostramos nuestro agradecimiento a todos estos autores y autoras, con cuyos gráficos, cuadros, etc. contribuyen a hacer esta *Guía* más fácil de interpretar y más amena a la hora de consultarla.





CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR

DIRECCIÓN GENERAL DE RENOVACIÓN PEDAGÓGICA

CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR