

El retroproyector y las transparencias

Por: Juan Luis Bravo Ramos

Madrid, diciembre de 1998

INDICE

Páginas

1.-Introducción	3
2.- Funciones de las transparencias.....	5
3.- Características de las transparencias.....	9
4.-Técnicas de impacto visual	15
5.- Los usos del retroproyector.....	20
6.- Condiciones para la proyección	22
7.- Principio de funcionamiento	24
□ El Retroproyector de Transmisión	24
□ El Retroproyector de Reflexión.....	27
8.- Métodos para la obtención de transparencias.....	30
□ Elaboración de transparencias por copia	33
□ Elaboración de transparencias con ordenador.....	34
□ Elaboración de transparencias manualmente	36
□ Otros métodos de elaboración de transparencias.....	41
9.- Consideraciones finales	45
10.- Bibliografía	48

1.- Introducción

El Retroproyector es uno de los **medios didácticos** que posee mejores condiciones para su utilización en el aula. Por su facilidad de manejo, basta con pulsar el botón de encendido y enfocar sobre la pantalla para su empleo, y las pocas condiciones que se necesitan para su utilización. No se adhiere a ningún modelo educativo, no condiciona la metodología didáctica y no modifica los factores que intervienen en la programación educativa, donde únicamente aparecerá como un recurso integrado en ella con el mismo valor que la pizarra o los textos escritos.

Se puede emplear en cualquier sitio donde exista una pantalla y un lugar para colocarlo. Su diseño permite mantener un contacto visual permanente con el auditorio tanto por el lugar desde el que trabaja el profesor como por su gran luminosidad, que no obliga a oscurecer la sala. Emplea la técnica de la retroproyección que consiste, básicamente, en una imagen proyectada mediante un sistema de espejos y un objetivo por encima del hombro del profesor, hacia una pantalla colocada detrás y por encima de él. Debido a que el original que se proyecta es grande, la proporción entre el material y la proyección es relativamente pequeña, aunque la pantalla sea de tamaño considerable, lo que produce una imagen muy luminosa que hace innecesario oscurecer el aula. Así, el profesor mantiene un contacto visual constante con los alumnos, en todo momento puede observar, analizar y controlar el grupo, midiendo el grado de atención, comprensión y participación de la clase.

El material de paso que emplea el retroproyector es la **transparencia**, que es lo podríamos llamar unidad de información. Sobre ella se disponen los contenidos que vamos a proyectar. Se llama así por estar confeccionada sobre un muy material transparente que se coloca en la placa de trabajo, que es atravesado por la luz procedente de un sistema de iluminación y transportado mediante un sistema óptico a la pantalla de proyección. Existen diversos tipos de materiales para realizar transparencias, que están en función del método de elaboración que vayamos a emplear.

Es un medio que combina las ventajas de la pizarra con las del proyector de diapositivas, pues permite elaborar los contenidos de apoyo visual a lo largo de la clase y, a la vez, poder elaborarlos con anterioridad. Para utilizar el retroproyector, el profesor debe seleccionar o confeccionar las transparencias que va a emplear y que, una vez revisadas y ordenadas, forman parte de su material de trabajo.

Fue uno de los recursos didácticos empleados en los campos de entrenamiento de los soldados norteamericanos durante la *Segunda Guerra Mundial*. Por su diseño, que

permite controlar directamente al auditorio colocado enfrente, y su gran luminosidad se convirtió en el recurso ideal para la formación teórica de los soldados en el interior de las tiendas de campaña.

Su función fundamental, dentro del **proceso educativo**, es reforzar el aprendizaje que obtienen los alumnos y ordenar la información, tanto para el profesor que la expone como para el alumno que la recibe, asimila y organiza a su manera. Este refuerzo es especialmente importante si tenemos en cuenta que, en condiciones normales de atención, retenemos el *10% de lo oímos*, el *20% de lo que vemos* y el *40% de lo que vemos y oímos*¹. Podemos establecer que el **Retroproyector**, como apoyo visual, ayuda a los alumnos en el seguimiento del mensaje verbal y a recuperar lo que hayan perdido, simplifica la presentación de conceptos abstractos mediante la inclusión de imágenes de refuerzo y la aportación de datos objetivos y hace posible una respuesta más directa de los estudiantes al tema tratado, al poder referirse a un planteamiento objetivo que aparece en la pantalla y compartido simultáneamente por todo el grupo.

Las transparencias, generalmente, se confeccionan en las horas dedicadas a la preparación de las clases. Con ello podemos atender tres objetivos inmediatos:

- ❑ **Preparación de la clase en sí.** Mediante la elaboración de transparencias con esquemas y guías de contenido que sirven para ordenar y enumerar los diferentes apartados que, a su vez, servirán como refuerzo de las explicaciones verbales.
- ❑ Cuando se utilizan **dibujos, esquemas, mapas**, etc., la confección sobre una mesa, en la tranquilidad de un despacho, será mucho más cuidada que cualquier dibujo sobre la pizarra poco antes de comenzar la clase. Se evita así la precipitación, incomodidad y fugacidad que conllevan los trabajos realizados sobre la pizarra. Estos apoyos gráficos también pueden servir como material de trabajo para entregar a los alumnos, evitarles trabajo innecesario, garantizar la correcta factura de los mismos y evitar interpretaciones excesivamente libres o apresuradas y carentes de rigor.
- ❑ Todas estas transparencias realizadas con esmero pueden constituir un extraordinario material de archivo que, en cualquier momento, puede ser reutilizado, bien para un repaso o bien para una nueva explicación del tema objeto de la transparencia.

¹ Estos datos pueden variar en función de los autores que los citen. Son solamente orientativos.

2.- Funciones de las transparencias

El retroproyector es uno de los medios de enseñanza que tiene una presencia mayor en las aulas y, fundamentalmente, en las universitarias. Cuando hablamos de irrupción de las tecnologías en el contexto de la educación, podemos afirmar sin temor a equivocarnos que este es el único medio que resulta habitual, junto con la pizarra, dentro de nuestras aulas. No obstante, su presencia comienza a ser puesta en entredicho por muchos alumnos que consideran que se hace de él una utilización abusiva y, en ocasiones, injustificada que interfiere el proceso de enseñanza-aprendizaje al incorporar un ruido en la comunicación entre profesores y alumnos.

La realización de las transparencias se hace de manera sencilla, sin medios excepcionales y como una tarea más en el momento de preparar la clase. Su manejo y del retroproyector es muy sencillo, no exige ninguna condición especial en la sala de clase, el profesor puede trabajar sobre ella y presentar la información de forma dinámica, secuenciada y atractiva para el alumno. No obstante, y a pesar de sus indudables ventajas, las transparencias se emplean en algunas ocasiones de manera poco eficaz, desde el punto de vista del aprendizaje:

- Un **excesivo número de transparencias** en el tiempo de clase. Esto impide que el alumno pueda asimilar toda la información que le llega y tenga problemas para tomar las notas correspondientes. El uso de muchas transparencias permite multiplicar la información que suministramos a los oyentes. Este aspecto, que merece ser tenido en cuenta en otras situaciones de comunicación, no es adecuado en el contexto de una clase normal. El abuso en el número de transparencias nos permite abordar mucho contenido en poco tiempo, pero su eficacia didáctica es muy dudosa. Es aconsejable hacer un promedio entre el número de transparencias que vamos a emplear y el tiempo total de clase. No es conveniente emplear más de diez transparencias en una hora de clase.
- **Excesiva información** en cada transparencia. La situación es parecida a la anterior pero, en este caso, concentrada en unas cuantas transparencias. Una transparencia muy recarga es rechazada inmediatamente por la audiencia, necesita un tiempo de explicación muy superior y, en cualquier caso, la información será peor recibida e interpretada que una serie más simple con el mismo contenido.

- ❑ **Menor preparación de la clase**, al basar ésta en la selección apresurada de materiales de archivo. Es una secuela indeseada de tener un amplio archivo. En la preparación de una clase podemos y debemos emplear materiales anteriores, pero esta selección debe estar muy mediatizada por las necesidades del contenido que vamos a explicar y por la metodología didáctica. No resulta un método adecuado seleccionar un determinado número de transparencias sin disponer, previamente, de un guión o esquema de aquello que vamos a explicar y, a continuación, con las transparencias seleccionadas delante decidir qué es lo que vamos a decir o comentar a cada de los puntos que en ellas aparecen.
- ❑ **Inadecuación del medio a la materia que explicamos**. Las transparencias sirven para transmitir datos objetivos de mediano nivel de iconicidad. Es decir, imágenes gráficas que no necesiten representar un alto grado de realidad. En este sentido, son muy útiles para representar ilustraciones, apoyos gráficos o datos numéricos, tanto de forma inmediata como secuencial. Sin embargo, no son un medio adecuado para las demostraciones largas, la explicación de problemas o de cualquier otro contenido que necesite una explicación comprensiva, larga y secuencial. Para estos casos está más indicada la pizarra, no obstante el retroproyector puede ser un complemento esencial para representar la información gráfica asociada a la explicación.
- ❑ **Excesivo apoyo a la memoria del profesor**. Las transparencias constituyen un medio de ayuda a la memoria del profesor y ordenan la información al alumno. No obstante, se puede dar el caso de algunos profesores que basan la mayor parte de su clase en la lectura de las transparencias, olvidando que esta no es su función.
- ❑ **Elaboración poco cuidada o desastrosa**. Una elaboración poco cuidada desmotiva la atención de los alumnos hacia lo que aparece en la pantalla. Esto es especialmente grave cuando lo que aparece en la pantalla no se ve bien, no se entiende o no se puede leer.
- ❑ **Mala colocación del retroproyector**. Una mala situación del retroproyector y de la pantalla puede dificultar la visibilidad de las transparencias. Si la pantalla está en el centro de la sala es muy fácil que el profesor tape parte de la pantalla o interfiera el haz luminoso. Si está muy baja, la parte inferior de la proyección puede ser tapada por el mobiliario del aula o las cabezas de los alumnos sentados en las primeras filas. Si el retroproyector

está situado en medio del pasillo del aula, el profesor no tendrá un lugar para colocar las transparencias y su empleo puede llegar a ser molesto y caótico.

En la mayoría de las aulas, la pantalla está situada en medio de la pizarra, partiendo a ésta en dos y dificultando, así, su uso racional y como complemento de la transparencia o viceversa.

Las transparencias como medio de ayuda a la docencia se pueden emplear en las siguientes funciones:

1. **Enunciar el contenido** que vamos a explicar a continuación. Una transparencia puede servir para introducir el tema, presentar al orador, atraer la atención de la audiencia o *romper el hielo* ante un auditorio desconocido o poco interesado.
2. **Ordenar la presentación.** Es aconsejable comenzar cualquier presentación informando a los asistentes sobre los objetivos que pretendemos alcanzar y presentar, ordenadamente, los puntos más significativos en los que se va a basar. Esta imagen se puede emplear más veces a lo largo de la charla o clase para *resituar* a los asistentes y, al final, como síntesis y antes de la conclusión.
3. **Reforzar el mensaje.** El vehículo principal de nuestro mensaje es la palabra. No obstante, ésta es efímera y sólo permanece en la memoria de los asistentes atentos durante un corto espacio de tiempo. Por ello, es conveniente redundar y reforzar a través del mensaje visual todos aquellos puntos de la exposición que sean especialmente relevantes: definiciones, palabras clave, fórmulas matemáticas, nombres propios, hipótesis, conclusiones, etc.
4. **Exponer los conceptos.** Cada vez es más importante la información visual como una forma de expresión. Pero, además, permite explicar conceptos que sólo con palabras no se pueden entender. Las formas visuales son decisivas para la representación y comprensión de muchos conceptos.



5. **Facilitar la comunicación** cuando estamos empleando una lengua extranjera o nos dirigimos a un auditorio que no tiene como lengua habitual la que estamos empleando. Lo escrito refuerza la palabra y ésta escrita se entiende mejor que hablada.
6. **Ilustrar la exposición.** Podemos llenar de imágenes nuestro discurso como ilustración de lo que decimos, refuerzo, apoyo e incluso como contrapunto. La imagen, en cualquiera de sus niveles de *iconicidad*, tiene un extraordinario valor de evocación que tanto al disertante como al oyente le descubre nuevos caminos y nuevas relaciones dentro del discurso. Esta función de evocación debe ser adecuadamente controlada para no salirnos del temario que tenemos marcado y sobre el que estamos hablando.
7. **Presentar documentos objetivos.** En un soporte de transparencia podemos incluir algunos documentos que se puedan presentar a la consideración, análisis y discusión de los asistentes. Puede ser una prueba de lo que el orador está afirmando, un documento de discusión o cualquier revulsivo que ayude a dar veracidad a lo expuesto.
8. **Resaltar los puntos clave.** Es decir, poner de manifiesto de forma inequívoca y durante el tipo que sea necesario aquellos aspectos que deben ser considerados y retenidos por todos los asistentes a la presentación.

9. **Ayudar a la memoria** mediante transparencias elaboradas a base de enunciados, frases breves y algunas definiciones. No debemos caer en la lectura continua e irritante de la pantalla. Si lo hacemos así debemos dar a los asistentes

las mismas oportunidades, empleando un tamaño adecuado de letra. Esta aplicación es muy útil, pues ayuda a presentar los distintos puntos y evitamos, por un lado digresiones y, por el otro, no olvidos de detalles que podamos considerar importantes.

Funciones de las transparencias

- **Presentar documentos objetivos**
- **Resaltar los puntos clave**
- **Ayudar a memorizar**
- **Añadir notas de humor**
- **Sintetizar y concluir**



10. **Añadir notas de humor, propio o ajeno, en una presentación.** Una nota de humor puede salvar una presentación que comienza a caer en el tedio. Pero también puede ser una forma de comenzar o terminar un discurso y decir cosas que con palabras puede ser muy prolijo o complicado. El humor gráfico puede ser gratificante para la audiencia, sustituir un mal chiste y presentar un pensamiento ajeno que nos permita distender la presentación. Sin embargo no debemos trivializar la presentación y procuraremos no caer en la hilaridad, pues si caemos en ella será muy difícil decir algo trascendente a partir de ese momento.
11. **Sintetizar y concluir.** La conclusión final puede aparecer en una transparencia, lo que permite presentar la información de una manera más distante, concreta, redundante y clara para todos los asistentes a la presentación y haciendo hincapié en la importancia que pueda tener cada punto.

3.- Características de las transparencias

Una de las formas más comunes de fallar en la comunicación mediante transparencias es olvidar que éstas son unidades de información que deben ser entendidas y percibidas tanto por el ponente como por los asistentes a la presentación. Por ello, deben reunir una serie de características que faciliten las funciones para las que han sido creadas.



- ⇒ **Legibilidad**
- ⇒ **Claridad**
- ⇒ **Sencillez**
- ⇒ **Nitidez**
- ⇒ **Area de imagen
(210x297 mm)**



Para que la transparencia sea un medio de comunicación eficaz y sea bien recibida por la audiencia debe reunir las siguientes características:

A) **Visibilidad y legibilidad de los textos escritos.** Todos los textos que aparecen sobre una transparencia deben ser leídos inmediatamente y sin dificultad por todos los integrantes de la audiencia. Para que esto sea posible debemos tener en cuenta:

- **Tamaño de los caracteres.** El factor que más influye en la lectura de contenidos de la transparencia es la altura de las letras que vamos a emplear. Siempre es mejor hacer una letra muy grande que se vea en exceso a hacer una letra que no permita su correcta lectura desde cualquier punto de la sala. Si el original puede leerse con facilidad a tres metros de distancia, en proyección se verá bien. No obstante, los estudios sobre comunicación mediante transparencias nos indican que las letras deben tener entre **cinco** y **siete** milímetros de altura como mínimo. Si confeccionamos las transparencias mediante ordenador, lo aconsejable es que la altura de los caracteres tenga un veintavo de altura total de la pantalla. Esto supone utilizar un tamaño ente 35 y 45 puntos, dependiendo de las fuentes que estemos empleando.
- **Tipografía.** El tipo de letra elegido para confeccionar las transparencias también incide en la lectura y en la velocidad en que ésta se lleva a cabo. En el **cuerpo de la información** debemos emplear las fuentes comunes que se utilizan en los usos literarios normales:

Times

Arial

Avant Garde Book

Book Antiqua

Century Schoolbook

Courier

Garamond

Georgia, etc.

Recurrir a **letras decorativas** en los títulos:

Broadway BT

Broadway Engraved BT

Comic Sans MS

Impact

Tahoma
Verdana, etc.

Y evitar los caracteres complicados de leer tales como:

American Text BT
Américan UncD
Blackletter 686 BT
Brush Script MT
Fraktur BT
Haettenschweller
Harlow D, etc.

Se leen mejor todos aquellos tipos de letra que tienen remate o *Serif*, como todos los de la familia *Times* o *Courier* y más despacio los *Sans serif* como la **Arial Avant Garde** etc. Sin embargo, estos últimos se integran mejor en las transparencias en las que aparecen dibujos técnicos, esquemas de funcionamiento o planos. También se leen mejor las frases construidas con caracteres en minúscula, salvo los que por motivos ortográficos deban ir en mayúscula. Sólo es aconsejable emplear **mayúscula** continua en todo el texto en los títulos. Las letras decorativas son muy difíciles de leer sobre todo cuando forman figuras o están escritas en vertical. Nos referimos a herramientas tales como *WordArt* en algunos procesadores de texto y programas de presentación.

Los textos pueden componerse con un procesador de textos, un programa de presentación, en máquinas de componer textos, con letras autoadhesivas, a mano alzada, letras hechas con plantillas, con "cangrejo" de rotular, etc.

- **Separación entre líneas, palabras y caracteres.** La separación incide tanto en la velocidad de lectura como en el aspecto general que presenta la transparencia. Si las letras aparecen muy juntas tendremos la sensación de que están abigarradas y algunos problemas para leer el texto. Pero si están muy separadas, además de dificultad de lectura, tendremos problemas de índole espacial, al no relacionar las letras que forman las palabras, las palabras que forman las frases y las líneas que comprende cada una de éstas. La **separación óptima** de los **caracteres** debe permitir la individualización de cada uno de ellos dentro de la palabra. La **separación entre palabras** debe dejar un espacio justo para quepan las tres cuartas partes de

un cuadratín de ese mismo tipo y tamaño, lo que equivale a una letra "a" minúscula del mismo tipo y tamaño. La **separación entre líneas** debe permitir encajar una línea entre medias de una altura un 20% superior a la que estamos empleando. Para conseguir que los espacios entre palabras sean uniformes es aconsejable no justificar los textos a la derecha.

□ **Orden de lectura.**

Los textos que aparecen en las transparencias deben tener un orden claro de lectura. En este sentido, se leen mejor las líneas de texto horizontales y, con bastante dificultad, las verticales e

inclinadas. Es aconsejable que los **textos** vayan **alineados a la izquierda** y los **números** a la **derecha**. Únicamente los títulos pueden ir centrados en la transparencia y alineados tanto a la izquierda como a la derecha.

LEGIBILIDAD DE LOS TEXTOS

- **Tamaño de los caracteres**
- **Tipografía**
- **Separación entre líneas, palabras y caracteres**
- **Orden de lectura**
- **Longitud de los textos**
- **Régimen y construcción**



- **Longitud de los textos.** La longitud de los textos no dificulta la lectura, pero si hace más voluminosa, complicada y menos concreta la transparencia. Es aconsejable escribir todos los enunciados que la componen en una sola línea y evitar partir las palabras.
- **Régimen y construcción de las frases.** Las frases que integran los enunciados de la transparencia deben tener una estructura gramatical correcta en cuanto al **régimen** o dependencia que tienen las palabras entre sí dentro de la frase (por ejemplo, *Yo estoy seguro* pide la preposición *de* antes de que, mientras que *Yo pienso* no puede llevar *de* antes de *que*). El orden normal de la **construcción** gramatical nos indica que la forma más clara de construir una frase en lengua española es: sujeto, verbo, predicado y complementos. Esto último no excluye otras construcciones, siempre que sean claras y eficaces.

- B) **Claridad.** Los elementos que aparecen en la transparencia deben ser inmediatamente reconocidos, y sin ningún esfuerzo, por la audiencia. Es evidente, que para que esto sea posible la primera condición es que se adapten a las caracte-

rísticas de la audiencia. Pero, además, la composición de la pantalla debe procurar situar los elementos significativos en los lugares adecuados y convenientemente resaltados. Algunos elementos expresivos que ayudan a la claridad de una transparencia son:

- **Títulos resaltados** y especialmente significativos que permitan identificar inmediatamente el contenido de la transparencia.

CLARIDAD

- **Viñetas o punteros** situados en el inicio de cada uno de los epígrafes que forman el contenido de la transparencia. Conviene apuntar, que la utilización de números o letras introducen un orden de

- **Títulos resaltados**
- **Identificación inmediata del contenido**
- **Empleo de viñetas y punteros**
- **Diferenciar los elementos de la composición**

- Líneas, cajas
- Colores
- Tamaños relativos



prioridad en los puntos que estamos exponiendo, por ello, sólo es aconsejable su empleo cuando existan prioridades entre los epígrafes o cuando, a lo largo de la presentación, nos tengamos que referir a ellos nombrándolos por el orden que ocupan en la pantalla. En todos los demás casos utilizaremos las viñetas que, en una gran variedad, incluyen los procesadores de texto y programas de presentación.

- **Diferenciar los elementos de la composición** empleando para ello todas las posibilidades gráficas del sistema de elaboración de transparencias que estemos empleando:
 - Líneas y cajas para separar algunos elementos entre sí, aislarlos de otros o agruparlos dentro de una misma categoría.
 - Colores para diferenciar títulos, subtítulos y distintas categorías dentro de la transparencia.
 - Tamaños relativos de los caracteres de la composición para diferenciar niveles.

C) **Sencillez.** Cada transparencia debe abordar un solo tema. Por ello hay que descartar todo lo que resulte ajeno a éste o sea irrelevante. Como vehículo de comunicación debemos conocer sus características y éstas nos indican que cada una de las transparencias debe estar construida con el menor número de

elementos significativos posible y todos ellos al servicio de la idea de claridad que hemos apuntado. En definitiva, debe contener muy pocos elementos y de un tamaño adecuado.

Estará formada por apoyos gráficos y texto. Con respeto a los primeros, conviene indicar que su presencia debe estar plenamente justificada y servir como apoyo a la exposición oral o como refuerzo a los textos escritos. Los gráficos deben ser sencillos, sintéticos e incluir sólo aquello que sean imprescindible. En cuanto a los textos escritos, el **modelo visual ideal** que propone *3M Company*, es el siguiente:

Una idea por transparencia
Seis palabras por línea
Seis líneas por idea

- D) **Nitidez.** Una transparencia es nítida cuando en ella podemos apreciar todos los elementos significativos que la integran. Para que haya una nitidez adecuada debemos procurar que exista un buen contraste entre las letras y el fondo. En las transparencias en color es aconsejable utilizar fondos transparentes o con unos colores muy suaves, mientras que la información debe ir en colores fuertes y muy saturados, es decir, que tengan en su composición pocos blancos.

La nitidez puede dar problemas en las transparencias que se hacen por fotocopia de un original con un contraste poco adecuado, con exceso de grises o muy degenerado, o de una imagen escaneada a una resolución muy baja. También podemos encontrar problemas de nitidez en transparencias hechas sobre materiales coloreados, en las que coloreamos a mano y, sobre todo, en las que hacemos mediante impresora y no empleamos el material adecuado.

Algunos tipos de letra (como *Modern*) no son visibles fácilmente por la finura de su trazo y deben evitarse. Las letras en **negrita** presentan un aumento del contraste en la transparencia, pero en algunos tipos con caracteres muy juntos otorgan al texto un aspecto empastado y poco definido.

- E) **El área de la imagen**, sobre la que se debe trabajar es de 30 x 30 cm que corresponde al área de la placa de trabajo de retroproyector. Todo el contenido de la transparencia debe estar armónicamente compuesto dentro de esta super-

ficie. No obstante, el formato de la transparencia es rectangular y con las mismas dimensiones que un A-4 (210x297 mm).

El **formato horizontal** se adapta mejor a las condiciones de visibilidad del auditorio. En este formato es más fácil establecer un orden secuencial de lectura. No obstante, para una enumeración prolija se adapta con mayor facilidad el formato vertical.

El área de imagen que hemos establecido en base a las dimensiones de la placa de trabajo del retroproyector se cumple tanto en **máximos**, o superficie que no debemos sobrepasar con el contenido de la pantalla, como en **mínimos**, al emplear la mayor parte de la superficie de trabajo, dejando únicamente unos márgenes de dos o tres centímetros a cada uno de los lados. Para completar la superficie no debemos incluir más elementos, sino hacer estos más grandes, mejor distribuidos y, si encontramos una imagen adecuada como un *clipart*, incluyéndola en la parte de la pantalla que esté más vacía.

Hay que tener en cuenta que los distintos elementos que componen el mensaje visual deben guardar un equilibrio armónico. Si la transparencia posee un motivo principal y otros secundarios, el principal deberá estar situado en el centro del interés visual.

La pantalla debe mantenerse el equilibrio de masas y de colores. Cada masa y cada color, en el campo de la composición, tiene un valor y un peso que deben estar equilibrados. Los elementos han de estar repartidos y no deben dar la sensación de caerse hacia ningún lado. A modo de orientación, conviene decir que las masas negras pesan más que los medios tonos y que los colores cálidos son más pesados que los fríos. Pero todo esto, en definitiva, depende de la experiencia, intención y sensibilidad del autor de la transparencia.

4.- Técnicas de impacto visual

Una característica que diferencia al retroproyector de otros medios de enseñanza es su utilización como **medio activo** en manos del profesor, pues no se limita a reproducir unas imágenes previamente elaboradas y que constituyen un mensaje cerrado. El profesor puede dirigir la atención sobre algunos puntos concretos de la transparencia, modificar o enriquecer el contenido con un rotulador, señalar, apuntar, enmascarar, etc. Para ello se pueden utilizar transparencias con varios niveles, de forma que la

adición, sustracción o alternancia de las distintas capas pueda añadir, enriquecer o aclarar el mensaje que queremos transmitir. También existe la posibilidad de enmascarar la transparencia ocultando algunas partes que irán siendo descubiertas progresiva-

Técnicas de impacto visual

- **Indicar sobre el original**
- **Completar el original**
- **Ocultar y presentar datos**
- **Superponer transparencias**
- **Encender y apagar**
- **Emplear dos proyectores**

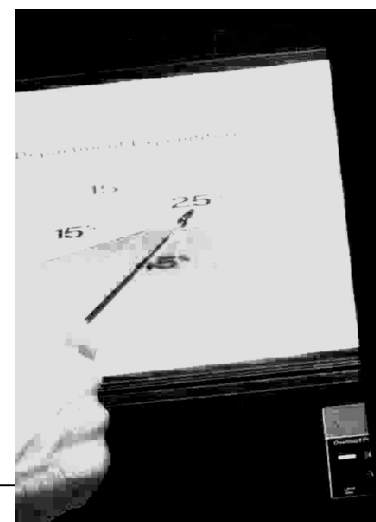


mente. Para esto se pueden utilizar trozos de cartulina o cartulinas ya compartimentadas que dividen la transparencia en dos, cuatro, seis, etc. También se puede mostrar por partes el contenido de la transparencia, según convenga para la explicación del contenido que desarrollan.

Los recursos más empleados, a los que podemos llamar según la terminología de 3-M **Técnicas de impacto visual**, son:

□ **Indicación sobre el original**

Con un bolígrafo, un puntero o simplemente un dedo podemos llamar la atención del auditorio sobre un determinado lugar de la imagen o resaltar algún detalle. Esta indicación debe hacerse siempre sobre la transparencia y nunca sobre la pantalla. Lo que permite dejar fija, si se trata de un bolígrafo o un puntero, la indicación.



Hemos de procurar, al hacer esta indicación, no mover el indicador de un lado para otro si no queremos confundir a los asistentes.

Esta indicación también se puede hacer mediante un rotulador, subrayando sobre la transparencia o colocando sobre ésta un acetato virgen, que nos permita hacer todo tipo de subrayados sin deteriorar el original.

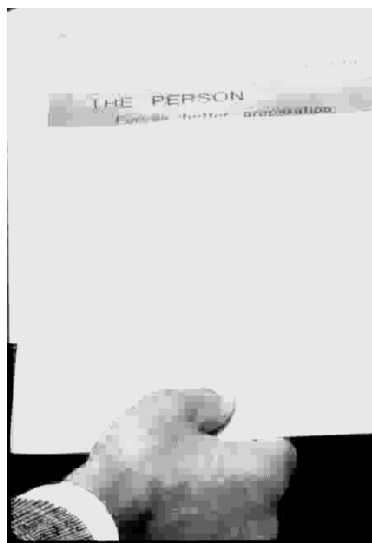
□ **Posibilidad de completar el original**

Mediante un rotulador se puede enriquecer o completar un material de transparencias dejado, a propósito, a medias. Esta posibilidad también se puede llevar a cabo sin enmendar el original, superponiendo un acetato virgen.

Esta técnica nos permite establecer un alto grado de interacción con el retroproyector, dar entrada a las aportaciones de la audiencia o hacer una explicación secuencial y detenida de algún aspecto de la transparencia.

□ **Ocultación y aparición progresiva de datos**

Es una forma muy simple de dirigir la atención del auditorio a voluntad, siguiendo para ello un orden establecido que no disperse la atención de los oyentes hacia otros temas que serán expuestos con posterioridad. Para llevar a cabo esta ocultación o aparición progresiva del contenido podemos ayudarnos de una simple hoja de papel. También se pueden utilizar máscaras de cartón con ventanales que permiten ocultar o mostrar determinados aspectos del contenido visual de la transparencia.



Esta técnica resulta muy interesante ante un grupo de alumnos para que no se adelanten a los puntos siguientes de la explicación, cuando la transparencia es excesivamente complicada, si es necesaria una explicación parcelada o cuando queremos centrar la atención en un aspecto muy concreto de la pantalla. No obstante, podemos encontrar algunos auditorios que manifiesten cierta contrariedad hacia esta técnica, al percibir que se les oculta información o considerarlo el procedimiento una descortesía hacia ellos. En estos casos, lo más acertado

es colocar la transparencia, proyectarla inicialmente en su integridad y, pasados unos segundos, comenzar con la técnica de tapado.

□ **Superposición de distintas transparencias**

La superposición de distintas transparencias sobre una base permite desarrollar un tema de forma secuencial. Se pueden proyectar transparencias superpuestas que pueden ir desde la más simple, formada por dos láminas, a otras más complejas formadas por 3, 4 o 5 en las que van impresas diversas imágenes o esquemas de acuerdo con una temática determinada.

Estas transparencias múltiples se pueden presentar adosadas a un marco, donde las distintas hojas que componen la transparencia están pegadas a algunos de sus lados o sin marco, en las que las hojas de plástico van sueltas y superpuestas unas sobre otras.

En las transparencias hechas con la técnica de la superposición el principal logro es su secuencialidad. Son un valioso medio didáctico. Con ellas se puede seguir la marcha de un proceso en sus partes y llegar hasta el total, permitiendo analizar y sintetizar. Un ejemplo ilustrativo de cómo utilizar una transparencia múltiple es tomar como base una transparencia con el mapa de España, a esta transparencia se le puede añadir a continuación otra con las distintas comunidades autónomas, sobre ésta se podría colocar una tercera con las provincias que forman cada comunidad y sobre ésta una última transparencia con las ciudades más importantes. Así tendríamos de forma secuencial la división de España en comunidades autónomas, las provincias que abarca cada comunidad autónoma y las ciudades importantes de cada provincia, si proyectáramos la transparencia completa. Pero recurriendo a una síntesis podríamos combinar las transparencias de otra forma, tendríamos combinando dos transparencias:

- División territorial de España en comunidades autónomas.
- División territorial en provincias.
- Localización geográfica de las ciudades más importantes.

Si combinamos tres las posibilidades serían:

- División por comunidades autónomas con sus provincias.
- División por comunidades autónomas con las ciudades más importantes.
- División por provincias con las ciudades más importantes.

Estas posibilidades de combinación se consiguen pegando en cada uno de los lados del marco las distintas transparencias y dejando fija la transparencia de base. Si todas las hojas se pegaran en el mismo lado haríamos una transparencia libro que obligaría a proyectar las distintas hojas en un orden preestablecido e inalterable.

Resulta interesante que las superposiciones con imágenes no lleven nombres y que éstos aparezcan juntos en la última superposición. Quedan así las imágenes libres y da tiempo al alumno a adelantarse en el reconocimiento del concepto o tema que explica la transparencia. Al final sólo es necesario colocar la última superposición para que los alumnos comprueben si sus respuestas son acertadas o no.

No es conveniente utilizar más de cinco transparencias superpuestas a la vez, pues la luminosidad del aparato va mermando a medida que aumenta el número de superficies por las que la luz debe pasar.

□ **Utilización del interruptor de encendido**

Utilizando esta técnica de encendido y apagado el profesor puede concentrar la atención sobre su persona (apagado) o sobre los contenidos de la transparencia (encendido). Se produce así una variación del estímulo y se crea una cierta expectación cada vez que se enciende el retroproyector.

Debemos apagar el retroproyector cuando no lo estemos empleando o cuando entre una transparencia y la siguiente haya un tiempo de explicación. Sin embargo, cuando hacemos cambios rápidos de transparencia no es aconsejable su encendido y apagado, salvo si queremos evitar que el asistente vea el movimiento que se produce en el cambio entre una transparencia y la siguiente.

□ **Dos retroproyector simultáneamente**

Mediante la utilización de dos retroproyectores sobre dos pantallas podemos aumentar la cantidad e información visual que ofrecemos. De esta forma podemos establecer comparaciones entre imágenes, buscar el complemento de una sobre la otra, esquematizar mediante una de ellas el contenido de la otra, aclarar algún aspecto complementario, etc. En todo caso, este tipo de aplicaciones debe estar bien fundamenta y organizada para no despistar a la audiencia y nunca se debe utilizar como alarde.

5.- Usos del retroproyector

El retroproyector es un medio activo de enseñanza que permite, además de la proyección de transparencias, una variedad de aplicaciones. Existen otros materiales que pueden utilizarse para la retroproyección colocándolos en la placa de trabajo, tales como:

Materiales transparentes

El retroproyector puede emplearse como medio de ampliación de cualquier objeto transparente. Mediante esta proyección ofrecemos a la contemplación colectiva útiles u objetos transparentes de pequeño tamaño. Son directamente utilizables en proyección elementos tales como: reglas de plástico, transportadores de ángulos, plantillas de rotulación o cualquier otro cuerpo confeccionado con un material que pueda ser atravesado por la luz intensa.

Usos del retroproyector

- ➔ **Materiales transparentes**
- ➔ **Materiales opacos**
- ➔ **Maquetas móviles**
- ➔ **Imágenes de ordenador**
- ➔ **Pizarra de luz**
- ➔ **Transparencias**

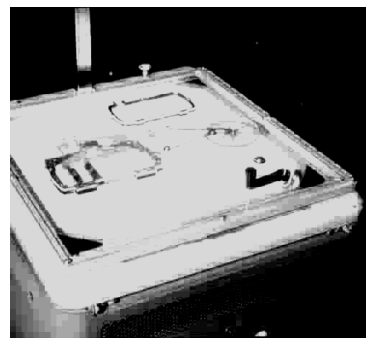


Materiales opacos

La proyección de una silueta puede crear diversas situaciones de aprendizaje. Se puede proyectar la silueta de hojas, tijeras, botones, circuitos electrónicos, distintos tamaños de monedas, etc. y cualquier otro objeto cuya silueta permita apreciar detalles que se traducen en aspectos de aprendizaje.

Maquetas móviles

Se puede añadir un factor de animación a las transparencias mediante la utilización de maquetas móviles, confeccionadas en materiales plásticos de distintos colores, que muestran el funcionamiento de algunos mecanismos.

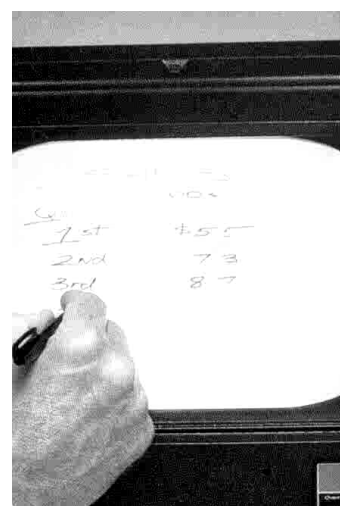


Imágenes de ordenador

Las imágenes de un ordenador pueden transferirse a una pantalla grande a través del retroproyector. Mediante un sistema que utiliza una pantalla de cristal líquido que se conecta a cualquier ordenador y que se coloca directamente sobre la placa de trabajo. Esta utilidad sólo se puede emplear con los retroproyectores de transmisión, es decir, aquellos que la luz procede del fondo de una caja metálica hermética y atraviesa, desde abajo, la placa de trabajo. Además, para llevar a cabo esta aplicación es necesario contar con un aparato muy luminoso, especial para estos usos, con un rendimiento superior a los 4000 lúmenes.

Sustituto de la pizarra

El retroproyector puede convertirse en una pizarra luminosa, empleando rollos de acetato (el acetato es un plástico transparente sobre el que se puede escribir con lápices grasos de colores o con rotuladores disueltos en alcohol). La ventaja del rollo de acetato es que puede moverse en un sentido o en otro mediante una manivela. Es muy aconsejable donde el polvo y la tiza puedan estropear algunos aparatos.



También se puede emplear en lugares donde no existe una pizarra o donde para llegar a ella hay que abandonar el lugar del orador o, simplemente, cuando sea necesario aclarar alguna cuestión imprevista que pueda surgir a lo largo de la presentación.

Transparencias "Guía"

Son transparencias impresas preparadas como base para guiar en la preparación de imágenes sobre distintos temas:

- rayas de distintos grosores para ejercicios de escritura o guías de rotulación.
- milimetrados o cuadrados para hacer gráficos.
- pentagramas para música.
- mapas mudos.

Transparencias preparadas o semipreparadas

Son las imágenes que empleamos habitualmente en nuestras clases, charlas o conferencias que traemos preparadas de antemano o dejamos algunos puntos sin acabar para hacerlo a lo largo de la presentación.

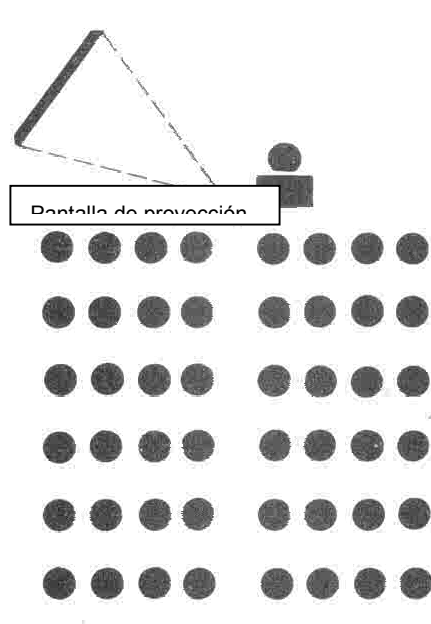
Transparencias con posibilidades de superposición

Son transparencias superpuestas que permiten presentar un concepto, razonamiento, esquema o cualquier otro apoyo de forma secuencial, añadiendo sobre una base el resto del contenido que se encuentra distribuido en varias transparencias o niveles.

6.- Condiciones para la proyección

El retroproyector debe estar enfrente de una pantalla situada en la **parte superior de una de las esquinas delanteras del aula**. Sobre la mesa del profesor o en una mesa auxiliar cercana a la primera o, en su defecto, con un espacio para colocar las transparencias y el resto del material de clase.

Para lograr una buena proyección **no es necesario oscurecer la sala**, puesto que la transparencia es una superficie grande y su aumento, aunque la pantalla sea de tamaño considerable, resulta relativamente pequeño. La facilidad del uso del retroproyector está basada en esta característica, que permite mantener el contacto visual con los alumnos. Sólo debemos evitar aquellas luces que incidan directamente sobre la pantalla de proyección y dejar encendidas las del resto de la sala, de esta forma el retroproyector se podrá apagar



cada vez que no se use y cuando se encienda los asistentes no se deslumbrarán por el potente chorro de luz que emite.

El tamaño de la imagen proyectada debe estar adecuado a las necesidades y al tamaño de la clase. El tamaño de la imagen es el resultado de combinar la distancia del proyector a la pantalla y de la distancia focal del objetivo del aparato. Pero al establecer este tamaño debemos tener en cuenta que el aumento de la imagen proyectada va en relación inversa al cuadrado de la distancia con su luminosidad. Por lo que para hacer una imagen muy grande hemos de recurrir a un proyector extraluminoso, pueden llegar hasta los 1.100 lúmenes, colocar un objetivo gran angular para cubrir un gran tamaño de pantalla desde la misma distancia o apagar parte de las luces de la sala.

Para conseguir una buena visibilidad de todos los elementos expresivos que forman la transparencia, la longitud de la diagonal de la pantalla de proyección debe ser, al menos, una séptima parte de la longitud total de la sala en la que tendrá lugar la proyección.

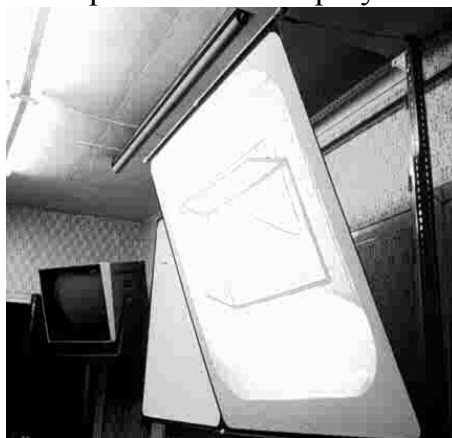


- ➔ **Situar la pantalla en el ángulo delantero izquierdo del aula**
- ➔ **Mantener encendida la luz**
- ➔ **Contar con un tamaño de la pantalla proporcional**
- ➔ **Actuar frente a los alumnos**
- ➔ **Evitar el efecto efecto *Keystone***
- ➔ **Controlar el encendido**

El profesor, cuando utiliza el retroproyector, **debe situarse frente a los alumnos**, sentado o de pie, según sus preferencias y dependiendo de si el retroproyector

está sobre su mesa o en una mesa auxiliar. Es más cómodo estar sentado, pero desde el punto de vista de la comunicación es más rica la postura en la que el profesor está de pie y puede moverse de un lado para otro.

El haz de luz ha de formar un ángulo de 90° con la pantalla de retroproyección para evitar **el efecto Keystone** que produce una imagen en forma de trapecio invertido. Este efecto se evita inclinando la pantalla de proyección hasta conseguir que la distancia que recorren las ondas luminosas que viajan a la parte superior de la pantalla sea la misma que la que recorren las que van a la parte inferior.



El retroproyector sólo debe permanecer encendido durante el tiempo que sea necesaria su aportación como apoyo visual. Cuando esto no sea así permanecerá **apagado**. No debemos comenzar una exposición encendido el retroproyector sin colocar una transparencia y, menos aún, una que no esté relacionada con el tema o el punto concreto del tema que estemos tratando.

El marco o los bordes de la funda de la transparencia puede contener anotaciones que no interesa que aparezcan en la proyección.

7.- Principio de funcionamiento

El retroproyector es una máquina muy simple y sencilla de manejar. Se pone en funcionamiento mediante un interruptor de encendido y apagado que acciona una lámpara y un sistema de ventilación. Otros mandos son: un mecanismo de cambio de lámpara y un sistema de ajuste del carro portalámparas que permite enfocar a determinadas distancias y evitar algunas aberraciones del sistema óptico. Además están los mandos de la cabeza periscópica que permiten encuadrar y enfocar la imagen sobre la pantalla.

Según su forma de funcionamiento, existen dos tipos básicos de retroproyectores:

- De transmisión
- De reflexión

7.1.- El retroproyector de transmisión

Lo que caracteriza a este tipo de retroproyectores es que el foco de luz se encuentra en el fondo de una caja, hecha de un material resistente (metálica o de algún plástico que aguante el calor), de forma paralelepípeda o cúbica. En una de sus caras presenta unas ranuras que sirven de paso al aire caliente expulsado por un ventilador. La cara superior de esta caja es transparente y se utiliza como placa de trabajo. Es donde se colocan las transparencias u objetos que se van a proyectar. La dimensión de esta superficie es de 30 x 30 cm. Debajo de la placa de trabajo se encuentra la lente de Fresnel que recoge el haz luminoso y lo canaliza hacia la cabeza periscópica. Algunos retroproyectores llevan sobre esta superficie unos pivotes metálicos que sirven para sujetar las transparencias.

Los principales elementos de los que consta un retroproyector de transmisión son:

- **Un foco de luz.** Los retroproyectores actuales vienen equipados con lámparas halógenas que están compuestas de un filamento de tungsteno en una atmósfera gaseosa de yodo, bromo o xenón dentro de una ampolla de cristal de cuarzo. El filamento de tungsteno se consume del mismo modo que en las lámparas convencionales pero en combinación con el contenido gaseoso de la ampolla de cuarzo. El compuesto de tungsteno y gas halógeno tiene la propiedad de no adherirse al cuarzo si éste se encuentra a más de 250° C, a ésta temperatura el yodo se combina con el tungsteno para producir yoduro de tungsteno, siendo reversible esta reacción por encima de los 2000° C, lo que hace necesario un sistema de ventilación. Las lámparas de tungsteno tiene mayor duración e intensidad luminosa que las lámparas ordinarias. Cuanto más corto es el filamento mayor rendimiento óptico se obtiene en la proyección.

Debido a que las lámparas halógenas trabajan a altas temperaturas, no deben tocarse con las manos, pues la grasa de los dedos desvitrifica el cuarzo, originando una extinción prematura de la lámpara. La sustitución debe llevarse a cabo cogiendo las lámparas mediante un trapo limpio, el papel del envoltorio o sujetándolas tan solo por el casquillo.

Las lámparas de los **retroproyectores de serie** funcionan a una tensión de 24 V. y una potencia de 275 W. y su rendimiento lumínico está entre los 1.600 y 2.300 lúmenes. Los de **alta luminosidad** emplean lámparas que funcionan a 36 V - 400 W. y consiguen una luminosidad de 4.000 a 6.000 lúmenes. Estos proyectores se emplean en lugares muy luminoso, con grandes pantallas o para proyectar

pantallas de cristal líquido. Existe una gama de **muy alta luminosidad**, 11.000 lúmenes, que llevan lámparas de haluro metálico con una potencia de 575 W. que se emplean en circunstancias especiales, grandes auditorios, etc.

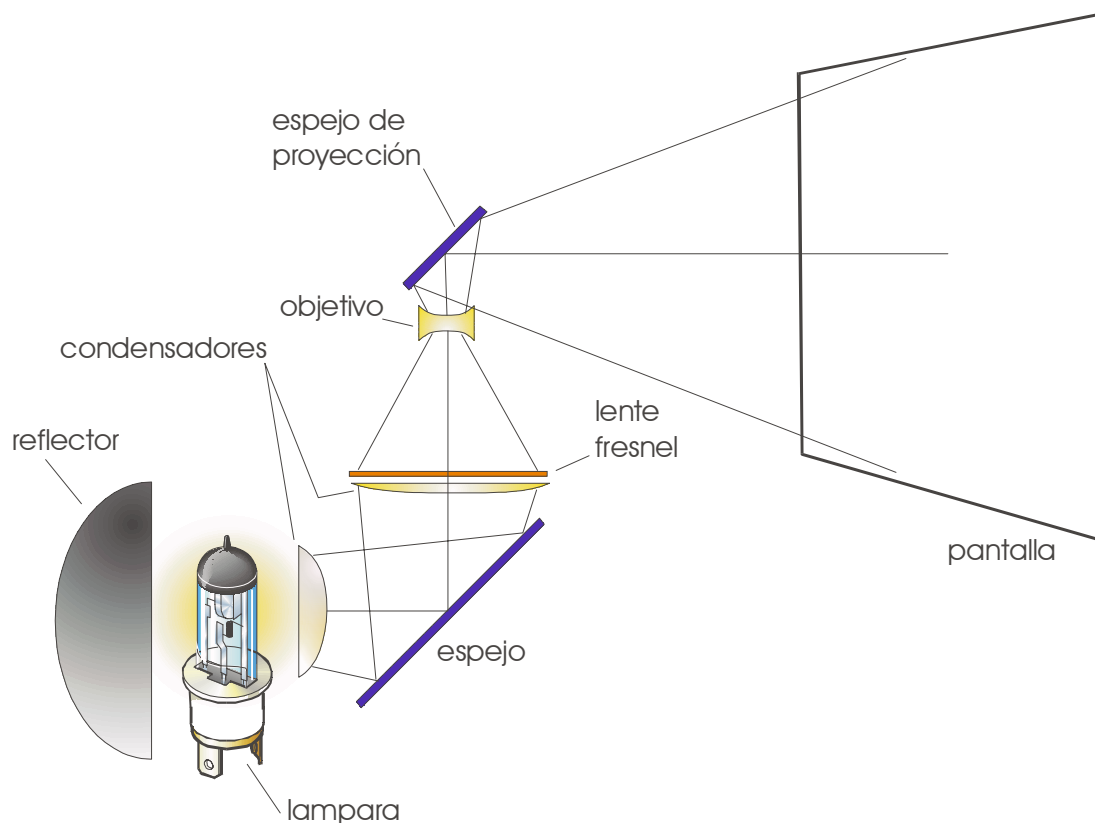
- Unos **condensadores ópticos** que están formados por unas lentes que concentran la luz procedente del foco en un haz luminoso que converge en el objetivo de proyección. Están situados entre la lámpara de proyección y el plano de imagen. Además, el sistema óptico está formado por una *lente de fresnel*, formada por una serie anular de prismas dispuestos concéntricamente, cada anillo desvía los rayos de luz procedentes de la lámpara en un ángulo distinto para que converjan todos ellos en el foco del objetivo.
- Un **espejo** que recoge los rayos luminosos y los envía al condensador óptico.
- Una **placa de trabajo** situada sobre la lente de fresnel, recoge el haz luminoso y lo envía hacia la cabeza periscópica. Es el lugar donde se colocan las transparencias.
- Una **cabeza periscópica** que recoge el haz de luz a través del objetivo y lo proyecta sobre la pantalla, mediante un espejo. **La cabeza periscópica** o de proyección está unida al cuerpo del retroproyector mediante un brazo. Está formado por un objetivo de una *distancia focal* entre 280 y 320 mm y un espejo plano situado sobre un eje que permite su inclinación para encuadrar la imagen sobre la pantalla. Los objetivos pueden introducir aberraciones que provocan distorsiones o pérdidas de definición en la imagen. Estas distorsiones son:
 - ❑ **Curvatura de campo**, que se manifiesta cuando el centro de la imagen está enfocado y no lo están los extremos o viceversa.
 - ❑ **Distorsión curvilínea**, que produce una curvatura en los bordes de la imagen, hacia dentro o hacia fuera.
 - ❑ **Aberración cromática**, que produce la descomposición de la luz de la lámpara en sus colores componentes.

La cabeza periscópica puede regularse en dos sentidos:

- ❑ **En altura**, subiendo o bajando la cabeza a lo largo del brazo con ayuda de un mecanismo. Este movimiento de la cabeza a lo largo del brazo sirve para enfocar la imagen sobre la pantalla.

- **En inclinación**, mediante el giro vertical del espejo. Este movimiento sirve para encuadrar la imagen sobre la pantalla. Algunos retroproyectores llevan en la parte inferior de la caja unas patas graduables que cumplen la misma función que el movimiento de inclinación del espejo.

En los lados de la caja se encuentran los mandos de accionamiento eléctrico (un interruptor), el mecanismo de cambio de lámpara, el mecanismo de ajuste y los soportes para colocar y accionar el portarrollo de acetato. La caja del retroproyector se abre siempre por la parte superior, tirando, por el accionamiento de un botón o por la presión hacia arriba de la parte superior.



7.2.- Retroproyector de reflexión

Otro tipo de retroproyector más ligero que el anterior es el de reflexión, que está diseñado para presentaciones portátiles, dada su extraordinaria facilidad de transporte.

La lámpara está situada en el cabezal de proyección con una inclinación tal que su eje óptico incide sobre la placa de trabajo con un ángulo de 5° respecto a la vertical. La placa de trabajo está formada por una capa de plástico acrílico, bajo la que se

encuentra una lente de fresnel situada sobre una superficie plateada. La placa de trabajo, con esta configuración, hace de espejo y de condensador que devuelve un haz reflejado que converge en la cabeza periscópica. El resto de los mecanismos es común a los demás tipos de retroproyectores.

Las ventajas de este sistema son los derivados de su poco peso y su reducido tamaño y del hecho de no disponer de ventilador. Esto convierte al retroproyector en un aparato ligero y silencioso.

Su inconveniente principal es que no posee profundidad de foco, como los retroproyectores de transmisión, lo que limita su aplicación a la proyección de originales planos y de una sola hoja. Estos proyectores son extraordinariamente frágiles y muy caros de mantenimiento.

7.3.- Datos a tener en cuenta en la elección de un retroproyector

La elección de un retroproyector está condicionada, en primer lugar, por el uso que vayamos a hacer de él:

- Si lo vamos a emplear en un determinado lugar con sus condiciones en cuanto a tamaño y luminosidad.
- Si lo dejamos fijo en un sitio protegido.
- Si lo dejamos en un lugar abierto.
- Si lo vamos a transportar muy a menudo.
- El uso que le vamos a dar, pues sólo podremos proyectar maquetas transparentes y pantallas de cristal líquido con retroproyectores de transmisión

Para elegir un retroproyector tendremos en cuenta los siguientes factores:

- ❑ **Definición de la imagen**, está relacionada con el sistema óptico que tenga instalado el retroproyector, la calidad del objetivo, la corrección de aberraciones, los condensadores, el mecanismo de enfoque y el rendimiento luminoso.
- ❑ **Intensidad lumínica**, se relaciona con el empleo que le vamos a dar, el tamaño de la pantalla y las condiciones de la sala en la que lo vamos emplear. Existen tres estándares que podemos considerar:

- Muy alta luminosidad, de 11.000 lúmenes, indicada para presentaciones en pantallas muy grandes, con un nivel alto de iluminación en la sala y para pantallas de cristal líquido.
- Alta luminosidad, entre 4000 y 6000 lúmenes, que se emplean en condiciones muy luminosas, en pantallas grandes y para proyectar datos a través de una pantalla de cristal líquido.
- Luminosidad estándar, de 1.600 a 2.100 lúmenes para aplicaciones sobre pantallas de 1,60 m. y en condiciones medias de iluminación.

Elección del retroproyector

- ➔ Definición de imagen
- ➔ Intensidad luminosa
- ➔ Uniformidad de iluminación
- ➔ Ausencia de aberraciones
- ➔ Cambio de lámpara
- ➔ Objetivo antideslumbrante
- ➔ Ventilación
- ➔ Intensidad luminosa variable



- ❑ **Uniformidad de iluminación**, mediante un buen sistema de condensadores ópticos hemos de conseguir una iluminación uniforme sobre toda la pantalla, con ausencia de manchas de luz.
- ❑ **Ausencia de aberraciones** o, al menos, mecanismos de corrección que permitan que éstas no sean visibles, mediante un ajuste exterior del alojamiento de lámpara.
- ❑ **Cambio rápido de lámpara**, mediante un mecanismo que lo haga de forma sencilla, sin que sea necesario abrir la caja de iluminación y sin tener que interrumpir la exposición.

- ❑ **Objetivo fresnel antideslumbrante**, que nos permita mirar a la placa de trabajo todo el tiempo necesario sin sufrir deslumbramientos.
- ❑ **Buena ventilación:** silenciosa, sin vibraciones y eficaz, que alargue la vida de la lámpara y permita su empleo durante horas sin que se caliente la placa de trabajo para que no se alabeen las transparencias ni se estropeen las pantallas de cristal líquido. El sistema de ventilación además debe ser lo suficientemente silencioso como para que no se note en el ruido cuando el aparato está en funcionamiento o apagado. Los más luminosos llegan a una relación señal-ruido de 49 db., mientras que los de la serie estándar no sobrepasan los 40 db.
- ❑ **Intensidad luminosa variable** mediante un grupo de interruptores, generalmente dos, que nos permite adecuar la potencia a las condiciones de la sala, ahorrar energía y alargar la vida de la lámpara cuando se emplea media potencia.

8.- Métodos para la obtención de transparencias

Las transparencias constituyen un recurso didáctico rápido de confeccionar, sencillo y asequible en el que profesor no depende nadie para su elaboración. Los métodos para la confección de transparencias comprenden desde los más elementales, y a la vez largos, hasta los más sofisticados y breves en su ejecución.

Los materiales soporte que se emplean en su confección deben tener una característica definitoria: su transparencia.

Los materiales más utilizados son el P.V.C. (cloruro de polivinilo) y el triacetato de celulosa como base de los materiales fungibles. Vienen presentadas en cajas de 50 ó 100 transparencias cortadas a tamaño DIN A-4.

Con independencia del material del que están hechos los soportes de las transparencias, es muy importante conocer los diferentes tipos que existen, a fin de adecuarlos a las necesidades de cada uno de los métodos de confección de transparencias que existen. Las más empleadas son:

- Transparencias lisas, muy transparentes, especialmente indicadas para la elaboración de **trabajos técnicos**, empleando para ello útiles de dibujo y rotuladores disueltos en alcohol. Son materiales que no llevan ningún tratamiento especial, por ello, son muy transparentes y cuando se proyectan no presentan ninguna merma en la iluminación y no se distinguen sus bordes.

- Transparencias para **máquinas fotocopadoras** en blanco y negro de papel normal, producen una imagen negra sobre fondo transparente. Son las más empleadas en la elaboración de transparencias y las más baratas. Para fijar el tóner de la fotocopadora tienen en su composición una fórmula con base de agua, lo que les resta transparencia en el momento de la proyección. Este aspecto no se tiene en cuenta pues la fotocopadora de por sí mancha y añade algo de fondo negro al original, incluso, en aquellas partes donde éste sea completamente blanco.

Estas transparencias se pueden emplear en alimentadores manuales o automáticos. No obstante, en función del sistema de alimentación de la fotocopadora existen diversas presentaciones: *normales*, sin adhesivos, para las máquinas que no tienen sensor óptico y *especiales*, con papel adherido en vertical u horizontal o banda sensora en uno de los bordes.

Aunque están indicadas para fotocopadora, se pueden emplear para escribir sobre ellas con un rotulador permanente y en algunos tipos de impresora láser en blanco y negro. Esto último hay que hacerlo con sumo cuidado, pues la impresora puede calentar en exceso el material para fijar las letras y deteriorarlo. Las transparencias hechas en impresora láser con este tipo de material se conservan mal y, transcurrido un tiempo, los caracteres se desprenden del original, por lo que debemos emplear transparencias especiales para este tipo de impresoras.

- Las **fotocopadoras en color**, emplean también transparencias especiales, muy claras para conseguir que afloren todos los matices y de un terminado grosor para que puedan recibir el tratamiento adecuado. Estas transparencias llevan un tipo de emulsión que facilita la fijación de los colores. Para obtener buenas transparencias por este procedimiento es necesario alisar el tóner de color y fundirlo con el recubrimiento o emulsión durante la impresión. Estas fotocopadoras deben llevar bandas sensoras removibles. Existen dos modelos, uno más económico y otro que ofrece mejor calidad.
- Transparencias para emplear en **impresoras láser**, tienen un tratamiento especial que les permite aguantar el calor y mezclar el tóner con la emulsión uniformemente.
- Transparencias para impresora de **Chorro de tinta**, son también especiales y se emplean para este tipo de impresoras, tanto en blanco y negro como en color. Tienen como característica especial que una de sus caras está cubierta con una

emulsión, que convierte la superficie en rugosa y hace que la tinta no se corra sobre el material transparente. Esta emulsión tiene diferentes tratamientos, en función del tipo de impresora que usemos, y su función es absorber la humedad de la tinta y secar rápidamente. Existen tres tipos de transparencias que están indicadas para las siguientes marcas:

1. *Hewlett Packard: DeskJet, PaintJet y XL 300*
2. *Epson Stylus color*
3. *Lexmark Inkjet y Canon*

Si no empleamos la transparencia adecuada notaremos una baja resolución en la imagen, unos colores muy apagados y, sobre todo, que con el paso de los días la transparencia se irá borrando y los colores aparecerán diluidos, sobre todo donde hay fondos de color.

Para mantener en buen estado las transparencias hemos de tener en cuenta algunas precauciones que aseguren su conservación, entre ellas podemos destacar:

- ❑ Conservar a 50% de humedad relativa y a 20 °C.
- ❑ Una humedad superior al 70% H.R. puede dar lugar a fallos de imagen y degradación de su calidad.
- ❑ Manejar las transparencias cogiéndolas por los bordes.
- ❑ Alimentar la impresora colocando las transparencias de una en una.
- ❑ Aunque se pueden emplear inmediatamente después de su impresión, para obtener colores densos es necesario dejar pasar, aproximadamente, una hora.
- ❑ Las fundas para transparencias ayudan a su conservación. Pero, para que sean eficaces, debemos tomar en cuenta las siguientes precauciones:
 - Esperar cinco minutos antes de quitar la hoja adherida.
 - Cubrirlas con una hoja de papel y esperar 24 horas antes de colocarlas en la funda.

- **Transparencias de transferencia térmica**, la imagen se forma al fundir una capa de cera coloreada, muy fina. Se emplean en impresoras de sublimación de

cera que dan una gran calidad por su densidad, pero oscurecen mucho el original y sólo se pueden proyectar en retroproyectores muy luminosos.

- **Transparencias especiales** para una trazadora o *Plotter*. Son muy caras, pues deben retener la tinta y no perjudicar la punta de las plumillas. Estas transparencias están compuestas de una doble capa. Una de triacetato de celulosa que hace de soporte de la transparencia y otra, más fina, de poliéster, sobre la que escriben las plumillas. Estas transparencias son difíciles de encontrar, pues no existen, prácticamente, demanda en la actualidad.

También hay materiales de soporte de transparencias preparados con grabados micrométricos no observables a simple vista y transparencias "guías", que hacen más fácil la confección de los originales. También hay otros materiales especiales que se utilizan en algunos métodos de copiado.

Por último, podemos encontrar rollos de acetatos cortados a una determinada altura (25-20 cms.) que se colocan sobre los retroproyectores en unos soportes que van adosados a ambos lados de la caja del retroproyector.



8.1.- Elaboración de transparencias por copia

Es el método más sencillo y uno de los más utilizados. Puede emplearse cualquier fotocopidora de papel normal de las que se encuentran en los centros. Necesitan transparencias diseñadas para máquina fotocopidora, de fórmula con base de agua, que tengan una determinada resistencia al calor y no se alabeen por el calor.

El resultado es una imagen en negro sobre fondo transparente o sobre fondo de color. Lo más aconsejable es elegir un fondo transparente, que tiene la ventaja de que puede colorearse posteriormente y presenta una mayor nitidez en la proyección.

Para obtener buenas copias es necesario limpiar previamente la máquina y contar con un original de línea, sin grises, de un contraste adecuado.

La elaboración de transparencia mediante fotocopidora es una de las formas más sencillas y que menos esfuerzo representan para el usuario. Sin embargo, no todo lo que aparece impreso se puede fotocopiar y emplearlo como transparencia. A este respecto, conviene recordar lo que hemos indicado en cuanto a legibilidad de los textos en el apartado sobre las *características que debe reunir una transparencia*. Esos tamaños mínimos, si disponemos de una buena fotocopidora y un material adecuado, los podemos conseguir ampliando sucesivamente el original hasta llegar a que todos los caracteres tengan, al menos, cinco milímetros de altura.

Existe la posibilidad de hacer transparencias en color por fotocopia y conseguir copias de buena calidad, pero su precio reduce esta posibilidad a ámbitos muy concretos, en los que sea necesaria la inclusión de imágenes en color procedentes de materiales impresos o de otros que se puedan fotocopiar.

Por último, conviene recordar que hay que utilizar los materiales adecuados al tipo de impresora del que disponemos e introducirlos en el alimentador de uno en uno.

8.2.- Elaboración de transparencias con ordenador

El **ordenador** es una herramienta extraordinariamente eficaz que está presente en todos los procesos productivos y también en los de comunicación como ahora estamos tratando. Es una potente máquina para elaborar transparencias que dará respuesta a cualquier necesidad que podamos plantear. Hoy es la forma más habitual de construir transparencias originales y la que más versatilidad ofrece.

Para elaborar transparencias con ordenador no es necesario contar con un equipo excesivamente potente, no obstante, cuanto más recursos tengamos a nuestra disposición más facilidades encontraremos. Un transparencia hecha a base de textos no

precisa muchos recursos, sin embargo, las que incluyen gráficos e imágenes tienen unas exigencias mayores. Para elaborar transparencias podemos utilizar cualquier ordenador que gestione los programas en los que éstas se van a realizar y una impresora, en blanco y negro o en color, que de forma directa, colocando transparencias en su bandeja, o de forma indirecta, escribiendo sobre un papel y luego fotocopando sobre la transparencia, nos permita obtener el original.

En cuanto a los programas informáticos, podemos emplear todos aquellos que puedan generar el material que configura la presentación y permitan imprimirlo, directa o indirectamente, sobre los acetatos. Los programas más utilizados para elaborar transparencias son los llamados *Programas de presentación*.

Estos programas nos permiten elaborar transparencias poniendo a nuestra disposición gran cantidad de recursos y optimizar su presentación en forma de páginas independientes. Estos programas han sido desarrollados, específicamente, para hacer presentaciones, bien sea a través de pantallas de ordenador o a través de otros medios como carteles, diapositivas o transparencias. Entre sus posibilidades podemos destacar las siguientes:

- **Elaboración de textos** en forma de cabeceras y titulares en una amplia gama en cuanto a tipo de letra, colores, tamaños, formas y fondos asociados.
- Elaboración de todo **tipo de gráficos**: lineales, de barras verticales o inclinadas, de sectores, de áreas, diagramas de flujo, organigramas, etc.
- Inclusión de **imágenes** procedentes de librerías de imágenes o *Clip-Art*, de *Internet*, de ficheros gráficos: GIF, TIFF, JPEG, BMP, etc. o de un escáner y tanto colocadas de fondo como de figura principal.
- Inclusión de **fondos** de una amplia variedad en gamas, colores, tramas, texturas, etc.
- Inclusión de **objetos** procedentes de otras aplicaciones.

Contando siempre con la ayuda que ofrece un programa específico para este tipo de presentaciones, que permite la elaboración de forma sencilla y añade otras utilidades como tamaños mínimos de letra, que mantienen unas normas mínimas de legibilidad. Los más conocidos de estos programas son *PowerPoint* de *Microsoft*, *Presentación* de *Corel*, *Harward Graphics*, *Freelance* de *Lotus*, entre otros.

También podemos elaborar transparencias empleando otros programas que, aunque inicialmente no han sido concebidos para estos fines, también nos lo permiten. Para ello basta con ajustar el contenido de la imagen al ancho de la página e imprimirlo, en blanco y negro o en color, en las mismas condiciones que los programas específicos de presentaciones. Podemos emplear para hacer transparencias:

- Programas de **dibujo y diseño gráfico** como *Corel Draw*. Para aquellas transparencias que necesitan un buen gestor de gráficos.
- Cualquier **procesador de textos** como *Word* o *WordPerfect* para las transparencias compuestas, únicamente, de textos escritos y algún dibujo de librería.
- **Hojas de cálculo** como *Lotus* o *Excel* para las transparencias en la que intervienen gráficos.
- Cualquier **otro programa** informático que genere una salida a impresora y que tenga interés para nuestra transparencia.

8.3.- Elaboración de transparencias manualmente

El **método manual** es el más asequible de todos, pues sólo necesitamos habilidad, condiciones para el dibujo y una buena caligrafía. La realización de transparencias a mano puede ser una opción interesante para introducir nuestro sello personal en la presentación. Estas transparencias deben estar muy bien hechas y planificadas. Sin embargo, lo más habitual es hacer transparencias mediante ordenador u otras técnicas automatizadas y emplear las transparencias a mano en presentaciones improvisadas y que en ningún caso se puedan traer ya confeccionadas. Son útiles para presentar conclusiones de una sesión, resúmenes, notas de trabajo, etc.

Para poder confeccionar transparencias manualmente en unas condiciones que nos permitan desarrollar todas nuestras capacidades de creación, dispondremos de los siguientes medios:

- Mesa grande o tablero de dibujo.
- Reglas, escuadras, compases, lápices, goma de borrar...
- Materiales de trazado.
- Papel milimetrado.
- Hojas de acetato adecuadas a método manual que vamos a emplear.
- Paño húmedo y alcohol para solucionar pequeños errores.
- Cinta adhesiva.

- Tramas de colores y símbolos.

Los materiales de trazado

Los materiales de trazado que se emplean para la construcción de transparencias abarcan una extensa gama en la que se encuentran todos los instrumentos de dibujo: plumillas, pinceles, estilógrafos, lápices grasos o de cera y rotuladores permanentes.

Los lápices grasos y los rotuladores son los materiales de trazado que más se emplean en la construcción de transparencias. Los primeros, poco empleados hoy, son especialmente útiles cuando se usa el retroproyector como pizarra luminosa y es necesario borrar o cuando se confeccionan originales que no es necesario conservar. Estos originales se borran con facilidad, pasando un paño húmedo.



Los rotuladores permanentes se caracterizan por su facilidad en la evaporación de la tinta, lo que hace instantáneo el secado. Esta característica viene muy indicada para la permanencia del material confeccionado, pues estamos trabajando sobre superficies lisas (los acetatos) y nada absorbentes. Debido a la facilidad de evaporación que tiene la tinta de estos rotuladores, una vez utilizados deben ser inmediatamente tapados si queremos utilizarlos en trabajos posteriores.

Al comprar un rotulador para confeccionar transparencias hemos de tener presente las características que los hacen idóneos para estos trabajos. Para distinguirlos podemos acercar su punta a nuestra nariz y comprobar que tienen un olor característico, a alcohol y tinta. No obstante, lo más sencillo es comprobar la designación del fabricante, que distingue a estos rotuladores mediante la palabra *permanente*, en cualquier idioma o por las siglas *A.V. (audiovisual)*. Sin embargo, la prueba más fiable es rayar sobre una superficie lisa y comprobar si pasando un dedo a los pocos segundos la raya desaparece, si no es así este rotulador puede ser utilizado para confeccionar transparencias.

El **grosor** de la punta del rotulador debe ser elegido en función del trabajo que vamos a realizar, pero teniendo muy presente que, dadas las características del medio y de las condiciones de proyección y visión, no se pueden abarcar detalles finos. Los rotuladores tendrán un grosor que permita hacer letras grandes, de trazo grueso (entre medio milímetro y un milímetro). Otros más gruesos se pueden emplear para rellenar superficies de color. No es aconsejable emplear rotuladores ultrafinos pues el alumno puede encontrar dificultades para percibir su trazado. Lo más conveniente es emplear rotuladores finos, pues, con el tiempo, la punta se abre y sirven para hacer las letras un poco más gruesa.

Estos rotuladores se presentan en diversos colores, los más comunes son: rojo, verde, azul, además del negro. El color que mejor se ve es el negro y a continuación el rojo, por lo que estos colores llevan el peso de la transparencia, seguidos del azul y del verde. Los colores más suaves como el amarillo, el naranja o el marrón no dan nitidez y sólo se pueden emplear para rellenar fondos. Esta apreciación es muy general y puede variar de un fabricante a otro.

Para rotular transparencias se pueden utilizar, básicamente, cuatro sistemas:

- Directamente a mano alzada, utilizando nuestra propia caligrafía.
- Utilizando una plantilla de rotular.
- Utilizando un "cangrejo" de rotulación, tipo *Leroy*, de los que se emplean para rotular los dibujos técnicos.
- Utilizando letras transferibles.

Las cualidades que determinan la eficacia de un rótulo son: tamaño de letra, distancia entre caracteres, entre las palabras y entre cifras e interlineado. Si las letras, palabras o líneas se encuentran muy separadas o muy juntas unas a otras, la información escrita será difícil de leer. Esto se debe a que los asistentes a la presentación tiene que ocuparse tanto de recibir el mensaje como de interpretar el diseño y configuración de las letras.

El tamaño de las letras debe ser lo bastante grande como para que pueda leerse fácilmente. La altura recomendable de los caracteres en minúscula, como ya hemos indicado, debe estar entre cinco y siete milímetros.

Intervienen también en la facilidad de lectura de un texto el contraste de las letras con el fondo y el tipo de letra utilizado. El contraste es la relación entre las letras y el fondo. Las palabras deben leerse bien desde el punto más alejado de la habitación,

pero sin tener un contraste tan acentuado como para cansar la vista. Las letras negras sobre fondo blanco destacan, se leen bien, pero su contemplación durante mucho tiempo fatiga la vista. Es preferible utilizar colores fríos para el fondo y cálidos para los títulos. Así se crea el máximo contraste sin cansar la vista.

El papel milimetrado sirve de base para confeccionar el original. Facilita el trazado de las líneas y las medidas de éstas, así como la rotulación. Los rótulos, dibujos o esquemas que vayan a aparecer en la transparencia deben estar hechos sobre papel milimetrado o se deben confeccionar utilizando éste como fondo y guía.

Un paño húmedo para los trabajos realizados con lápices grasos y un **frasco de alcohol** para los realizados con rotuladores permanentes son los materiales ideales para corregir errores. Aunque existen gomas de borrar para rotuladores permanentes, no es aconsejable su uso, pues tienen efectos abrasivos sobre el acetato.

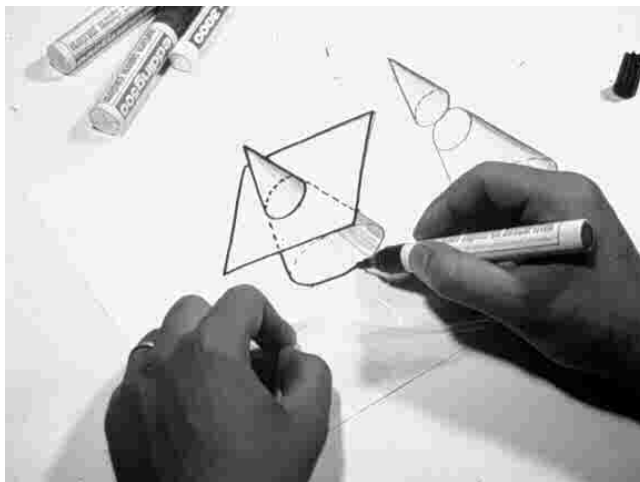
Los marcos de cartón soportan y dan consistencia a la transparencia. No obstante, tienen el inconveniente de abultarlas excesivamente. Los marcos se pueden adquirir en tiendas especializadas o recortarlos de cartones o de cartulinas al tamaño adecuado. Las transparencias enmarcadas se archivan, se clasifican, se ordenan y se conservan mejor. El marco permite la anotación de datos particulares que no deben ser proyectados.

La utilización de marcos de cartón ha caído en desuso y no se pueden conseguir con facilidad. En la actualidad, han sido sustituidos por marcos protectores de plástico con bandas laterales que facilitan la lectura y escritura de notas. Estos marcos hay que utilizarlos con precaución, sobre todo con las transparencias hechas con impresora de chorro de tinta, pues si no están bien secas se deterioran antes. Y, aunque son de un material especial que no se carga de electricidad estática, algunos modelos atraen el polvo y dejan manchadas las transparencias.

Para **colorear los fondos** se pueden emplear **tramas de colores**, de sombreados, de cuadrículas, de puntos, etc., que se adhieren al acetato por electricidad estática. Las tramas contribuyen a una mejora de la calidad del trabajo, pero presentan una dificultad de manejo si no se tiene costumbre de utilizarlas. Estos materiales han caído en desuso, pues las transparencias con fondos de color, es decir las que están muy elaboradas, se hacen con programas informáticos que añaden cualquier fondo que luego se reproduce sobre la transparencia.

Una manera de ahorrar tiempo es utilizar gráficos semipreparados o símbolos transferibles: barras, flechas, círculos, paréntesis, etc., que vienen sobre hojas desde las que pueden transferirse directamente a las transparencias mediante presión. Para elaborar transparencias manualmente podemos emplear un método que sistematiza el trabajo. Está basado en los siguientes puntos:

1. Sobre el papel milimetrado acotaremos el espacio útil sobre el que vamos a dibujar. Se trata de una superficie algo inferior a 210 x 297 mm que es la superficie de las transparencias.
2. Distribuiremos los contenidos dentro del espacio acotado y comenzaremos la delineación y rotulación del tema. Todos los rótulos que vayan a aparecer en la transparencia, al igual que los dibujos o esquemas deben ser confeccionados sobre el papel milimetrado. La altura de estos rótulos debe estar entre cinco y siete milímetros como mínimo, para asegurar la perfecta visión desde cualquier punto del aula. Todo el trabajo sobre el papel milimetrado se hará con lápiz para poder rectificar cualquier error en la rotulación o el delineado.



3. Sobre el papel milimetrado colocaremos una lámina de acetato. Para evitar que se nueva, uniremos acetato y papel milimetrado mediante cinta adhesiva o cualquier otro recurso.
4. Comenzaremos a transcribir el dibujo que está en el papel milimetrado al acetato, utilizando los rotuladores adecuados. Si la transparencia se compone de más de un nivel, una vez transcrita la parte correspondiente del primer acetato, sobre éste colocaríamos el segundo, transcribiríamos, colocaríamos el tercero y así sucesivamente hasta terminar la transparencia.
5. Despegamos las tiras de cinta adhesiva que unen el papel milimetrado y el acetato, siempre empezando a despegar por la parte interna del acetato para evitar roturas de éste.

La utilización de un marco está indicada cuando la transparencia está hecha a base de superposiciones. En este caso, la primera transparencia se pegará completa, en sus cuatro lados, por detrás del marco. Las sucesivas, hasta cuatro, se pegarán a cada uno de los lados del marco, mediante una bisagra de cinta adhesiva que permita su colocación sobre el dibujo base o su abatimiento. Otra posibilidad es pegar todas las transparencias a un mismo lado del marco, en forma de libro, de esta manera se crea un orden secuencial de aparición de las transparencias que no puede cambiarse, eliminando la posibilidad de cambiar el orden de las transparencias. No es aconsejable utilizar más de cinco transparencias superpuestas a la vez, pues la luminosidad del aparato va mermando a medida que aumenta el número de superficies por las que la luz debe atravesar.

8.3.- Otros métodos de elaboración de transparencias

8.3.1.-Desprendimiento de color

Esta técnica se basa en la utilización destructiva de un original. Consiste en desprender el color o la tinta de una página impresa en papel *cuché* cuya imagen se desea proyectar y adherirla a un acetato. Consiste en plastificar el original por una cara y hacerlo transparente. Es lo mismo que sucede con algunos papeles de revista que en contacto con un plástico durante un tiempo transfieren a éste su imagen. El original queda totalmente inservible. Su empleo se limita a ocasiones muy contadas o a trabajos manuales en niveles educativos no universitarios.

El procedimiento para la obtención de este tipo de transparencias es el siguiente:

- I- Elegir la imagen que se va a utilizar, comprobando que está impresa sobre el papel *cuché* de arcilla, y recortarla de forma aproximada.
- II- Plastificar la superficie con una plancha térmica, teniendo cuidado de que no se estropee la imagen con el calor. También se puede plastificar la imagen con papel adhesivo transparente, del que se utiliza para forrar muebles de madera.
- III- Preparar una bandeja que contenga agua templada y dos cucharadas de detergente e introducir en ella el original plastificado.

- IV- Comprobar si se ha desprendido todo el papel que acompaña a la imagen.
- V- Eliminar los restos de arcilla colocando el original bajo el grifo, frotando con unas bolas de algodón hasta que desaparezca toda la arcilla.

8.3.2.- Termocopia

Es un procedimiento que se empleaba, hace unos años, para hacer presentaciones con fondos de color muy espectaculares a través de láminas de transparencias especiales y de una máquina fotocopidora por infrarrojos. Se basa en la acción de los rayos infrarrojos sobre materiales termosensibles. Los infrarrojos, al atravesar zonas con densidad se transforman en calor que se transmite al material sensible y se imprime. Con este sistema se pueden utilizar originales en soportes opacos, pero no admite los medios tonos. Solamente pueden reproducirse originales de línea.

El manejo de este tipo de copiadoras es muy sencillo, las copias pueden hacerse a plena luz en menos de cinco segundos. Hay diversos tipos de películas, tanto rígidas, que no necesitan marco; como flexibles que proporcionan distintos tipos de imágenes:

- Imágenes en negro sobre fondo transparente. Son las más sencillas y baratas.
- Imágenes negras sobre fondo de color.
- Imágenes de color sobre fondo transparente.
- Imágenes transparentes sobre fondo de color (en negativo).
- Los colores que se emplean son : azul, rojo, verde y amarillo

Esta técnica, ya en desuso, proporcionaba presentaciones espectaculares, llenas de colorido. Tenían el inconveniente de su conservación. En contacto con fuentes de calor, o en un coche en verano, se deterioraban y llegaban a perder la información.

8.3.3.- Fotografía

También existen varios procedimientos fotográficos para preparar transparencias para proyección. El original puede estar constituido por originales de línea: tablas, gráficos, planos, etc. o de medio tono, con fondos opacos o traslúcidos. Los originales a base de líneas pueden presentarse como positivos o como negativos. El color, en este caso se añade a mano o pegando tramas de plástico coloreadas.

Estos procedimientos son:

I- **Materiales diazoicos o heliocopia.** Es el método fotográfico más sencillo. Consiste en utilizar materiales diazoicos revelados con amoníaco. El patrón, realizado con líneas opacas sobre soporte transparente, se coloca en contacto con una hoja de película diazoica. Se efectúa una exposición con luz ultravioleta y se revela con vapor de amoníaco en un recipiente cerrado. Existen dispositivos para la exposición y el revelado, pero es un proceso tan sencillo que basta disponer de un iluminador y una jarra de boca ancha con un poco de amoníaco en el fondo. El principio de reproducción se basa en una doble reacción química a partir de las propiedades de los colorantes diazoicos. Los de color amarillo son destruidos por los rayos ultravioletas cuando se exponen a la luz intensa.

Este procedimiento se utilizaba en las oficinas técnicas para la reproducción de planos. El inconveniente de este sistema lo constituye la necesidad de utilizar un original translúcido o transparente.

II- **Materiales de artes gráficas.** Para obtener transparencias de gran calidad podemos utilizar película para artes gráficas de alto contraste y soporte transparente, como son las películas *Kodalith Ortho* y *Autopositive AC 4*. La primera es una película negativa que puede emplearse como tal o ser reproducida de nuevo para obtener una imagen positiva. La película autopositiva produce una imagen positiva, duplicado de la original. Esta película puede manipularse con luz ambiente. El material se copia por contacto a través del original transparente mediante una fuente luminosa de alta intensidad y colocando una hoja amarilla entre la cartulina y la fuente luminosa.

Los pasos siguientes consisten en someter a la película a un revelado convencional, con sus correspondientes etapas de fijado y lavado, como las películas corrientes de haluros de plata. Las transparencias en blanco y negro, en positivo o negativo, de alto contraste pueden obtenerse en película de artes gráficas mediante exposiciones por contacto con el original. Cuando es necesario reproducir originales más grandes de lo que acepta el retroproyector, se requiere una cámara de reproducción para obtener transparencias de tamaño adecuado.

III- **Películas de gran formato.** Si queremos confeccionar transparencias de originales en color, hay un método que consiste en utilizar una cámara de

gran formato con película para transparencias en color, que viene en hojas de 20 x 35 cm. Si no se dispone de cámara de gran formato se pueden utilizar cámaras de 35 mm para obtener grandes transparencias, ampliando los originales sobre película de gran formato.

IV- Películas de 35 mm: también se pueden obtener transparencias de tono continuo positivando, en la ampliadora, un negativo en blanco y negro sobre película lenta sensible al azul, tamaño 20 x 25, expuesta y revelada con el mismo método que los papeles fotográficos.

Estos métodos de elaboración de transparencias se emplearon hace unos años, cuando no se había generalizado el uso de los ordenadores y no existían las fotocopias en color, y había que hacer tiradas de transparencias desde editoriales o centros de producción de recursos. En la actualidad no tienen utilidad, salvo en tiradas muy grandes que justifiquen la elaboración de originales en fotografía y su posterior reproducción.

8.3.4.-Trazadoras de transparencias

Mediante un sistema de comunicación interactivo, con una pantalla fluorescente y un teclado alfanumérico, similar al de una máquina de escribir, al que se le han añadido algunas teclas específicas se pueden imprimir datos y gráficos en color sobre transparencias o papel. La salida es similar a un plóter con plumillas de cuatro colores.

Los gráficos se diseñan automáticamente, entre uno y seis por página. Los datos se pueden distribuir en 26 grupos, con una cantidad máxima de 99 datos por grupo. Permite la inclusión de cuadrículas, el sombreado de áreas, distintos tipos de trazo, distintos tipos de letra, la combinación de cuatro colores; así como la alineación de las palabras y frases, indicar la separación entre las palabras, etc.

Mediante el rotulador electrónico se pueden realizar diez tipos de gráficos diferentes: diagramas lineales, circulares, de barras verticales, de barras verticales y superpuestas, de comparación de barras horizontales superpuestas, de composición de barras horizontales, diagramas tabulados y cuadros alfabéticos. Para seleccionar cada uno de estos diagramas es suficiente con pulsar de la tecla de selección del diagrama.

La realización de rótulos y gráficos puede hacerse sobre papel o sobre acetato mediante cuatro rotuladores de distintos colores situados en sus respectivos portarrotuladores.

Todos los diagramas pueden quedar almacenados electrónicamente en la memoria de la máquina, aunque ésta no esté conectada, al llevar una alimentación de memoria por baterías. En estos textos programados y memorizados se puede corregir cualquier dato. Por último, todos los datos almacenados pueden ser transmitidos por línea telefónica y obtener diapositivas en 35 mm.

Con la irrupción masiva de los ordenadores y, sobre todo los programas de presentaciones e impresoras en color de chorro de tinta, estos sistemas han quedado arrinconados, lo que dificulta extraordinariamente la obtención de consumibles, especialmente los rotuladores.

8.3.5.- Electrostática

Esta forma de elaborar transparencias está basado en los principios de atracción y repulsión de las cargas eléctricas. Unos fotoconductores aislantes recubiertos por una emulsión se convierten en conductores bajo la influencia de una luz intensa que les obliga a ceder carga. En el *revelado* del material de copiado atraen un polvo paramagnético cargado de signo contrario. Es un método rápido y limpio que no ofrece gran calidad en los medios tonos. Está muy poco extendido y en España no se ha empleado prácticamente.

9.- Consideraciones finales

Somos capaces de procesar imágenes visuales 60.000 veces mas deprisa que los textos.

Las transparencias obligan a preparar el **orden** y **desarrollo** de las explicaciones con tiempo.

Incluyen las **ideas principales**, sin dejar que otras cuestiones de importancia queden fuera del orden. Constituyen una **guía** de toda la presentación.

Las transparencias ofrecen la posibilidad de explicar **estadísticas**, nuevos conceptos, organigramas, etc., así como **ilustrar** de forma gráfica los **puntos clave** del desarrollo del tema que se está tratando.

Sirven para ilustrar y **reforzar conceptos** y **explicaciones**, actuando como una ayuda visual a la tarea del profesor.

- Encuadrando al alumno dentro del tema.

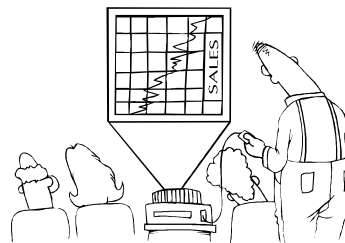
- Esquematizando los puntos más importantes.
- Recordando los puntos anteriormente tratados.
- Ilustrando conceptos.
- Completando otros recursos didácticos como la pizarra, las diapositivas, las experiencias directas, etc.

Como norma general, las transparencias son **monotemáticas**. No conviene mezclar distintos temas en la misma transparencia. La utilización o no de las superposiciones debe ir en función del tema y de las necesidades expresivas de éste.

Cada transparencia debe contener el **menor número de palabras** posible.

Consideraciones finales

- ➔ Ordenan el contenido
- ➔ Incluyen lo principal
- ➔ Ilustran el tema
- ➔ Refuerzan la exposición
- ➔ Son monotemáticas
- ➔ Se emplea con luz ambiente
- ➔ No debe permanecer encendido



La eficacia del retroproyector dentro del **proceso comunicativo** es muy grande con respecto a otros medios audiovisuales, pues al **no oscurecerse la sala** el profesor habla ante un auditorio, las interferencias en la comunicación son menores.

No es conveniente **dejar el retroproyector encendido** durante toda la clase con la misma transparencia. Esto puede crear falsas expectativas o ser un motivo de expectación, pues la atención del auditorio se siente atraída por la luz de la pantalla,

dejando de lado la explicación. Todo el tiempo encendido puede causar hastío, no hay variación de estímulo.

Conviene utilizar el retroproyector con **luz ambiente** para evitar deslumbramientos cuando se enciende o ceguera momentánea cuando se apaga.

La utilización del retroproyector **no debe desplazar a otros recursos** audiovisuales o convencionales, es un medio de ayuda a la docencia muy importante, pero no es el único.

El uso constante del retroproyector presenta un grave **inconveniente**, derivado de la inconsciente **aceleración** que éste introduce en el ritmo normal de una clase al traer los materiales de apoyo preparados. Esta disfunción del retroproyector debe ser muy tenida en cuenta. El retroproyector es un recurso didáctico y como tal se debe emplear. El abuso de él puede convertirlo en ruido en la comunicación didáctica.

El retroproyector, bien empleado, permite transmitir más contenido en el mismo tiempo.

10.- Bibliografía

3 M (1984) **Guía práctica para organizar reuniones.**

3 M (1984) **Cómo hacer transparencias para retroproyección.**

ARIAS, GONZÁLEZ y MARTÍNEZ. (1991) **El retroproyector como soporte de las nuevas tecnologías.** Madrid: 3M, Logo.

AULA PRÁCTICA. CEAC. (1984) **Cómo hacer fácilmente material didáctico.** Barcelona.

CANGA, J. (1994) **El diseño periodístico en prensa diaria.** Barcelona: Bosch Comunicación.

FUNES, A. (1988) **Retroproyección.** Madrid: Programa de Nuevas Tecnologías (MEC).

LANUZA, MARTÍNEZ Y FONT (1974) **Técnicas para el uso del retroproyector y para la creación de transparencias.** Barcelona: Madi.

MALLAS CASAS, S. (1979) **Medios audiovisuales y pedagogía activa.** Barcelona: CEAC.

MARTÍN y ARMENTIA (1995) **Tecnología de la información escrita.** Madrid: Síntesis.

NORBIS, G. (1971) **Didáctica y estructura de los medios audiovisuales.** Buenos Aires: Kapelusz.

VIDORRETA, C. (1979) **Cómo obtener buenos resultados del retroproyector.** Madrid: Anaya/2.