

# 2

# Aplicaciones del retroproyector en la enseñanza de las ciencias de la naturaleza

Por Pedro BERJILLOS RUIZ \*  
y Juan Antonio FERNANDEZ MONTES \*\*

## INTRODUCCION

Dada la dificultad de aplicar en muchos casos la experiencia directa en la enseñanza de la naturaleza, deberemos hacer uso de aquellos medios y técnicas que hagan más fácil la comprensión por parte del alumnado de los fenómenos naturales. Entre estos medios se encuentra el retroproyector.

Las principales ventajas que nosotros encontramos en su uso son las siguientes:

- No requiere un acondicionamiento especial del aula: oscurecimiento, etc.
- Se proyecta de cara al alumno.
- Representa un considerable ahorro de tiempo en las explicaciones.
- Fácil transporte (del aparato).
- Puede sustituir a la pizarra, por permitir escribir o dibujar durante la proyección.
- Fácil uso del aparato.
- Fácil elaboración del material de paso: la transparencia.
- Uso inmediato de este material.
- Bajo costo del equipo requerido para su elaboración.
- Posibilidad de reutilizar las transparencias indefinidamente.
- Fácil almacenamiento y conservación.
- Etcétera.

No obstante, su uso presenta algunos inconvenientes que convendría señalar:

- Para el profesor, el uso continuo del retroproyector puede resultar molesto por la intensa luz que emite. Sin embargo, algunos modelos de retroproyector permite reducirla mediante un reostato.
- Apenas existe en el mercado material de paso adecuado y de calidad, por lo que el profesor ha de dedicar un tiempo a su elaboración. No obstante, este trabajo se puede repartir entre los miembros del seminario, lo que conlleva una unificación de criterios además de la ganancia de tiempo.
- Por su naturaleza, la transparencia muestra menos fielmente algunos motivos (como especímenes, paisajes, etc.) que la diapositiva o la película. Esto no es válido para aquellas transparencias que se elaboran fotográficamente. Además se puede paliar combinando el uso de transparencia con el de diapositivas y películas.

## TIPOS DE TRANSPARENCIAS

Por el modo de presentar la información, pueden ser:

### Sencillas (aisladas)

Muestra un detalle único, con una información concisa, por ejemplo: estructura de una flor; un gráfico (por ejemplo: de velocidad de las ondas sísmicas, diagrama esfuerzo-deformación, etc.).

### Múltiples (superponibles)

Están constituidas por varias hojas de acetato montadas sobre un marco de cartón y muestran la información de forma progresiva. Son adecuadas para el estudio del desarrollo de un proceso como, por ejemplo, la elaboración de cortes topográficos y geológicos a partir de los respectivos mapas. De ello adjuntamos una transparencia y su correspondiente explicación.

### Seriadas

Constituyen un conjunto de transparencias que muestran la información por etapas, pero no se superponen. Pueden ir montadas o no sobre marco de cartón. Sus principales aplicaciones son:

- Estudio del desarrollo de un proceso, por ejemplo: mitosis, desarrollo embrionario, formación de una discordancia, fecundación y germinación en fanerógamas, etc.
- Estudio de diversos aspectos de un mismo fenómeno, por ejemplo: tipos de huevos y su segmentación, estructura primaria y secundaria de raíces y tallos, etc.
- Estudio de estructuras, por ejemplo: anatomía, cristalografía, etc.

## ELABORACION

Entre los variados sistemas de elaboración podemos destacar por orden de asequibilidad los tres siguientes:

(\*) Profesor Agregado de Ciencias Naturales del IB «Luis de Góngora» de Córdoba.

(\*\*) Catedrático de Ciencias Naturales del IB «López Neyra» de Córdoba. Inspector Extraordinario de Bachillerato del Distrito Universitario de Córdoba.

## Manual

Realizadas por nosotros mismos con plumas y rotuladores especiales para retroproyección, sobre láminas transparentes de acetato no deformable por el calor.

Recomendamos el uso de rotuladores de tinta permanente (soluble en alcohol). Igualmente aconsejamos se respeten los criterios de legibilidad, utilizando símbolos o letras de 3 mm. de altura como mínimo.

## Xerografía y termografía

Se elaboran mediante fotocopiadoras sobre acetatos imprimibles por carga electrostática o por calor. Existen diversos modelos y marcas.

Su principal ventaja es la rapidez de obtención.

Entre sus inconvenientes cabe destacar:

- Son transparencias monocolor.
- Su elevado precio.
- Dificultad en respetar los criterios de legibilidad que dependen del original del que se obtengan: libro, lámina, etc.

## Fotografía

Es el sistema más caro y sólo se emplearía en aquellos motivos donde es imprescindible, por ejemplo: fotografía aérea.

Se elabora a partir de un original que se amplía sobre película transparente de igual tamaño que las láminas de acetato. Lo venimos haciendo a partir de

negativo blanco y negro que ampliamos sobre película litográfica que luego se monta sobre un marco.

## FRECUENCIA DE USO

### Esporádicamente

Con o sin conexión con el tema que se está explicando en ese momento. Es un sistema no recomendable.

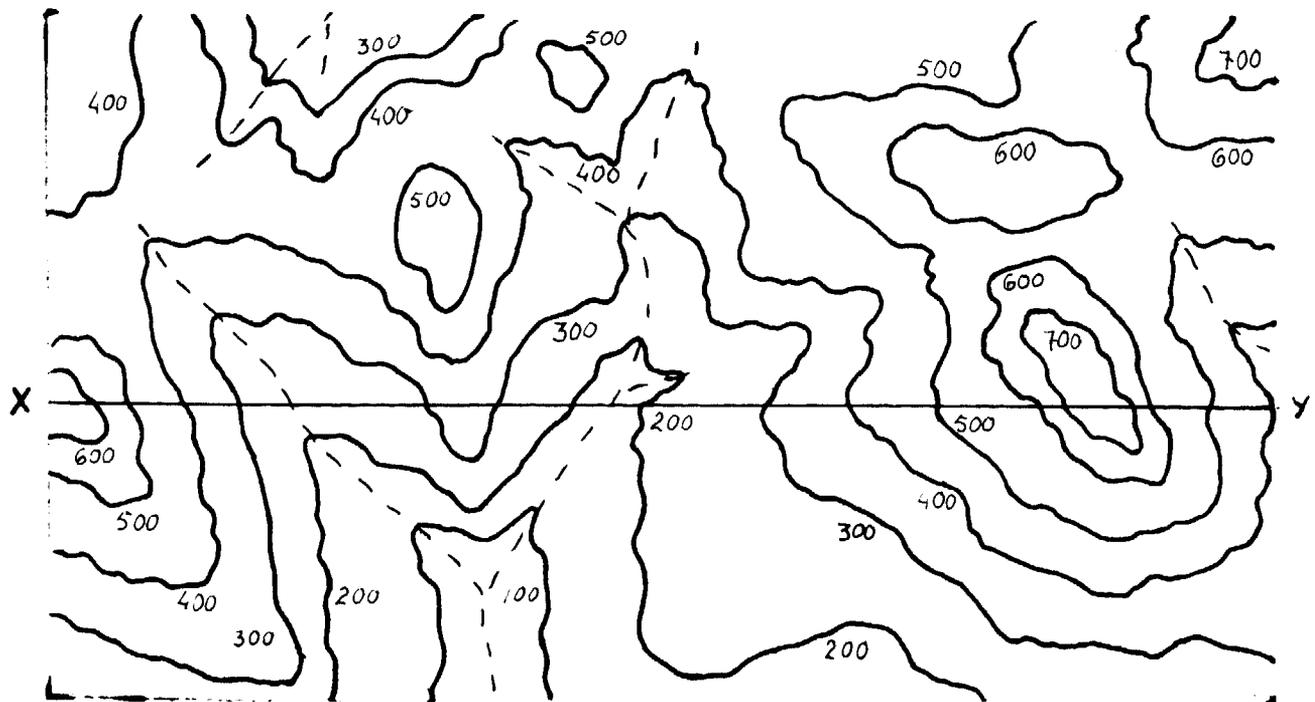
### Sistemáticamente (como unico medio)

Implica una previa programación y requiere un número elevado de transparencias.

### (Combinado con otros medios (diapositivas, películas, láminas, modelos, etc.)

También es precisa una programación completa que coordine el uso de cada medio en el momento más adecuado.

Pensamos que es el sistema más recomendable y, por consiguiente, al que se debe aspirar. Su plena realización solamente se podrá alcanzar a largo plazo, requiere una determinada dotación de medios audiovisuales y la colaboración de todos los miembros del seminario en la preparación del material de paso. Asimismo se necesitarían aulas que permitiesen el uso cómodo e inmediato de los aparatos que se van a usar conjunta o alternativamente en cada sesión.



ESCALA HORIZONTAL 1:50.000

Boj. 80



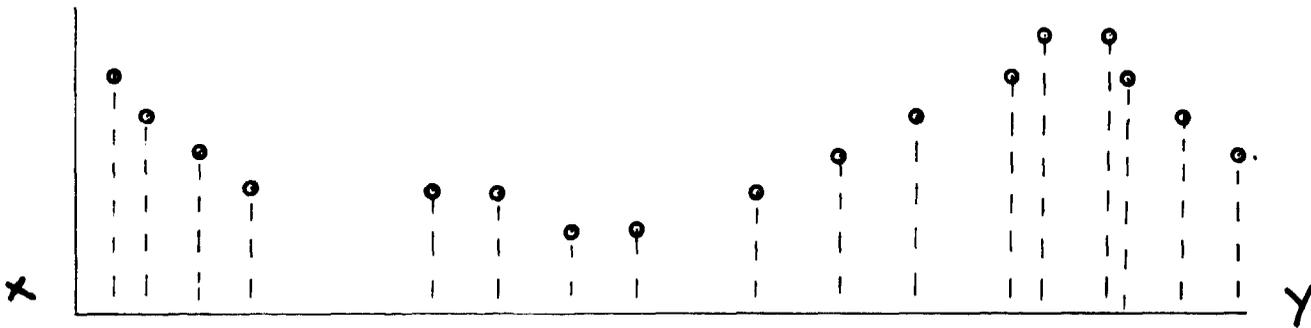
**EJEMPLO PRACTICO DEL USO DE UNA TRANSPARENCIA MULTIPLE**

Hemos escogido como ejemplo, que puede ilustrar muy bien la utilidad de la retroproyección en la enseñanza de las Ciencias Naturales, una transparencia múltiple con la que se puede explicar el proceso de obtención de un perfil topográfico a partir del correspondiente mapa.

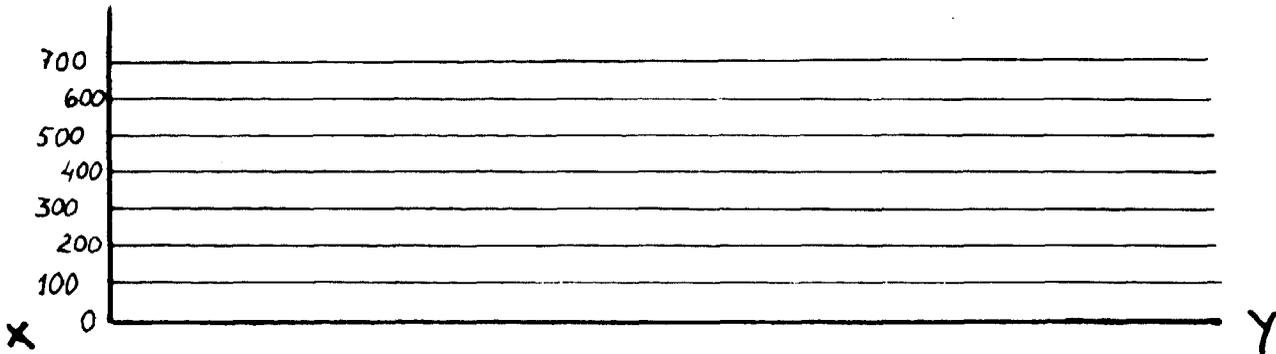
La transparencia consta de cuatro hojas y dos regletas («A» y «B»). La hoja número 1 es la hoja base en la que hay representado un fragmento de un mapa topográfico. En las regletas «A» y «B» se representan

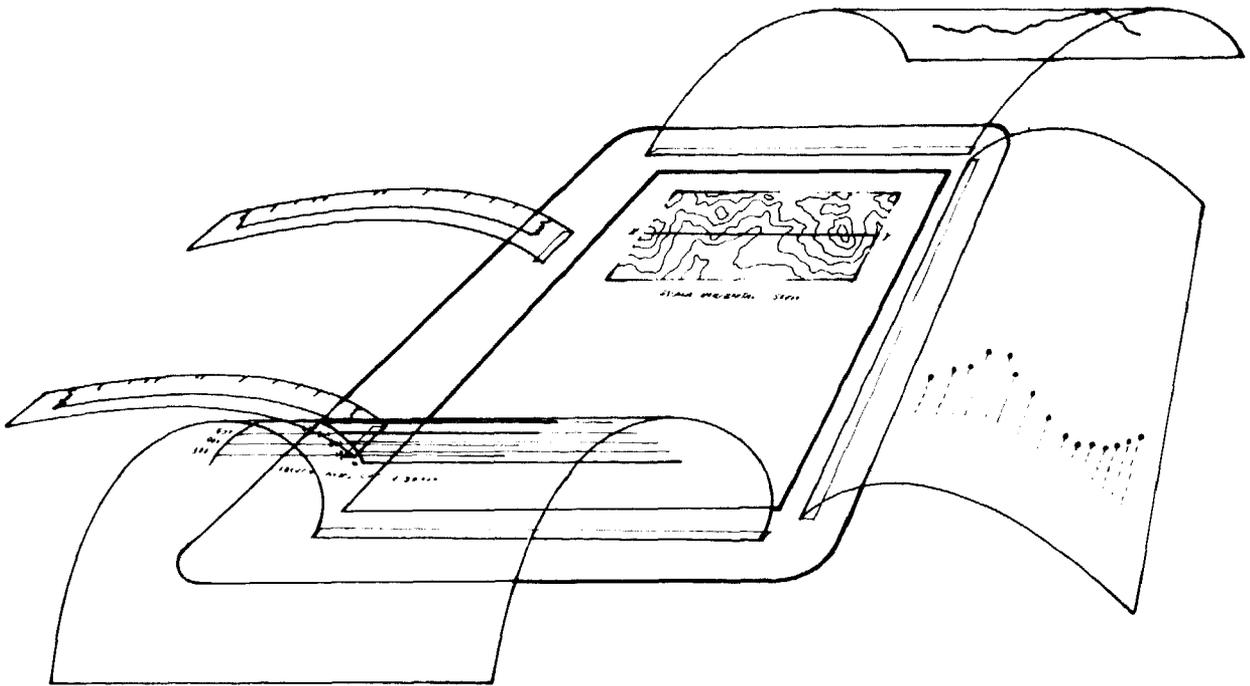
los puntos de corte de la línea X-Y (a través de la cual se va a levantar el perfil), con las curvas de nivel, así como la altura o cota de dichos puntos. La hoja número 2 contiene una representación de la escala de alturas. La número 3 representa los puntos del relieve, determinados al levantar verticales desde cada punto de la regleta hasta la línea horizontal de la hoja número 2 que corresponde a la cota de cada uno de los puntos. Finalmente, en la hoja número 4 se representa el trazado del perfil, que resulta al unir los puntos determinados en la hoja número 3.

A continuación describimos su uso:



ESCALA VERTICAL 1:20.000





#### COMUNICACION VERBAL

- a) Veamos cómo se realiza un corte o perfil topográfico. Se traza la línea X-Y a través de la cual se hará el corte...
- b) Tomamos una regleta de papel y la hacemos coincidir por un borde con la línea de corte. Marcaremos sobre aquélla los puntos de intersección entre la línea X-Y y las diferentes curvas de nivel, anotando al lado la altitud correspondiente.
- c) Llevamos la regleta con las anotaciones al plano del dibujo.
- d) Y trazamos un sistema de coordenadas en el que la abscisa será la regleta y en ordenadas trazamos a escala las altitudes.
- e) Cada marca de la regleta será elevada hasta hacerla coincidir con la altura que le corresponde, obteniéndose al final una serie de puntos no alineados.
- f) Que al unir mediante una línea curva, nos determina aproximadamente el perfil topográfico según la línea de corte X-Y.

#### COMUNICACION GRAFICA

- 1.º Retirar las hojas 4, 3 y 2; así como las regletas «A» y «B».
- 2.º Colocar la transparencia sobre el retroproyector y conectar éste.
- 3.º Poner la regleta «A».
- 4.º Retirar la regleta «A» y poner la «B».
- 5.º Poner la hoja 2.
- 6.º Poner la hoja 3.
- 7.º Poner la hoja 4.

## REPERTORIO BASICO DE ARTE

Se compone de 1.040 diapositivas clasificadas en cinco cajas-archivo, mediante un sistema de bandejas funcional y práctico. Cada bandeja contiene 12 diapositivas, con ficha informativa de cada una de ellas. Abarca desde la Prehistoria hasta los movimientos artísticos contemporáneos.

**Edita: SERVICIO DE PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA**

Precio: 20.000 ptas.

Venta en:

- Planta baja del Ministerio de Educación y Ciencia, Alcalá, 34 - Madrid-14
- Paseo del Prado, 28 - Madrid-14.
- Edificio del Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia. Ciudad Universitaria, s/n. Teléfono 449 67 22 - Madrid-3