

REFERENCIAS

- [1] S.J. Putterman: «Sonoluminiscencia: el sonido en la luz». *Investigación y Ciencia* (abril, 1995).
- [2] R.A. Hiller y B.P. Barber: «Cómo generar luz con una burbuja de aire». *Investigación y Ciencia* (abril, 1995).
- [3] B.P. Barber, C.C. Wu, R. Lofstedt, P.H. Roberts & S.J. Putterman: «Sensitivity of sonoluminescence». *Physical Review Letters*, **72**, 1380-1383 (1993).
- [4] B.P. Barber & S.J. Putterman: «Observation of synchronous picosecond sonoluminescence». *Nature*, **352**, 318-320 (1991).
- [5] R.A. Hiller, S.J. Putterman & B.P. Barber: «Spectrum of picosecond sonoluminescence». *Physical Review Letters*, **69**, 1182-1184 (1992).

Fernando Labarga Ávalos y
Gustavo Márquez Sosa
Estudiantes de Ciencias Físicas
UNED

MEDIOS AUDIOVISUALES

El vídeo: intercambio de experiencias

Actualmente la variedad de canales audiovisuales que podemos utilizar para comunicar ideas es muy amplio. Abarca desde medios considerados clásicos como la radio, hasta los de más reciente incorporación como la televisión educativa o uso de redes informáticas. Los recursos que se pueden emplear en cada uno de ellos crecen y se diversifican, siendo cada vez más difícil separar unos de otros ya que existe una concepción globalizadora de las posibilidades (materiales multimedia). De ese conjunto de posibilidades, hemos centrado nuestra atención en el vídeo.

De la producción total de vídeos que la UNED oferta, la tercera parte corresponde a producciones en donde los profesores de la Facultad de Ciencias son los responsables de su autoría¹. Este peso en el conjunto, demuestra un interés sostenido hacia este medio que lo hace interesante como un campo de actuación docente. Es común que desde la perspectiva de primar, por encima de todo el mensaje, olvidemos otros aspectos. Es entonces necesario tener en cuenta que los profesionales del vídeo manejan claves especiales que, muchas veces, pueden parecernos accesorias aunque se perciban encaminadas a un único objetivo final.

Tanto para aquéllos que han tenido experiencia previa con este medio, como para los que por cualquier causa no lo han utilizado, hemos intentado presentar una aproximación distinta a la que nos daría una exposición formal de teoría de la comunicación. Hemos querido preguntar, como si de una conversación informal se tratara, a las personas más directamente implicadas. Son los autores, profesores y realizadores de los vídeos pertene-

cientes a nuestra Facultad que, en cada Sección (Químicas, Físicas y Matemáticas), han recibido reconocimiento en diversos certámenes, para que den respuesta a nuestra curiosidad. Para tener distintas percepciones hemos preguntado también a alguien que afronta por primera vez la elaboración de un vídeo. Las preguntas dirigidas a los autores del guión y realizadores técnicos fueron respectivamente las siguientes:

- 1 ¿Cuál ha sido el objetivo del vídeo?
- 2 ¿Por qué se ha elegido como más adecuado el formato vídeo para conseguir ese objetivo?
- 3 ¿Cómo crees que debe ser utilizado este material para ser útil al alumno?
- 4 ¿Cuáles son las ventajas y las limitaciones que como material encuentras para su uso en la enseñanza superior en Ciencias?

- 1 ¿Un vídeo para Ciencias necesita un lenguaje especial?
- 2 ¿Qué características crees necesarias en el guión de un vídeo?
- 3 ¿Cómo deben armonizarse los elementos estéticos y los referentes a contenido?
- 4 ¿Cómo debe utilizarse un vídeo de Ciencias por el alumno que lo ve?

A continuación reproducimos las respuestas que dieron. Esperamos que esto pueda servir como material de reflexión y, en su caso, incentivo para quienes se interesen por el vídeo como recurso docente.

Antonio Costa González, autor del vídeo "*Arabescos y Geometría*"

1 Fundamentalmente hay dos objetivos: la motivación y la ilustración con animaciones de los tipos y de las transformaciones geométri-

¹ Catálogo Audiovisuales 1996/97, UNED.

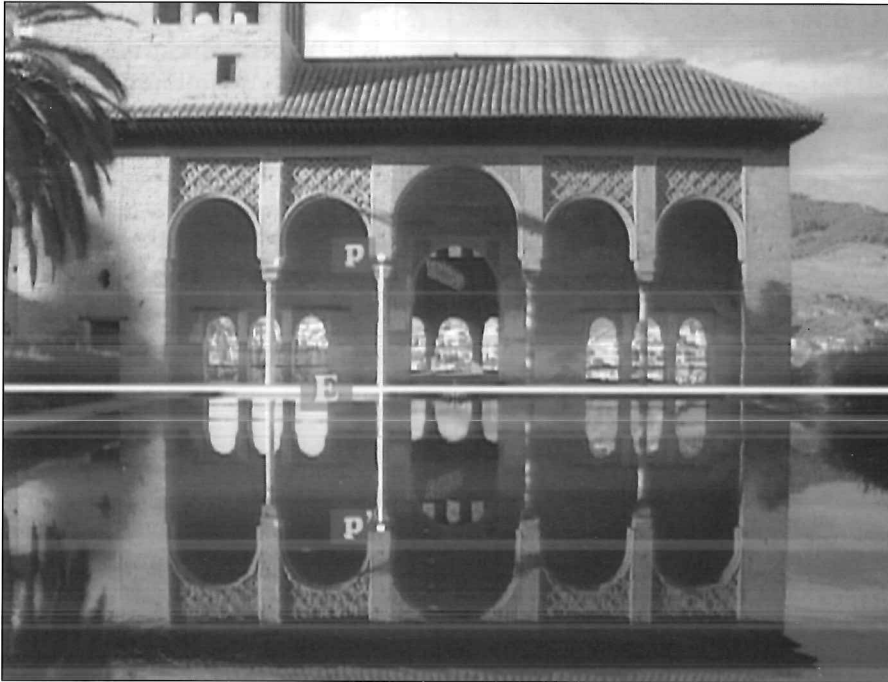


Imagen gráfica del vídeo "Arabescos y Geometría".

cas del plano. Normalmente se piensa en las Matemáticas como en algo útil pero árido y que precisa de gran esfuerzo para ser asimilado. Por otro lado, cuando se habla con los matemáticos y se les pregunta sobre la materia donde investigan o que enseñan, siempre aparecen adjetivos de tipo estético: los teoremas son bonitos, las demostraciones elegantes,... Así, para motivar en los alumnos el estudio de la Geometría hemos intentado mostrar algo estéticamente bello y que, por otra parte, sea accesible. De este modo queremos dar a conocer cómo las Matemáticas no sólo recompensan por su uso o utilidad sino, sobre todo, por un placer estético o emotivo que los científicos experimentamos en el estudio e investigación.

② El concepto de movimiento o transformación es esencial para la definición de la Geometría según la dirección que se efectúa en el tercer curso de Ciencias Matemáticas de la UNED. Siguiendo a Félix Klein, la geometría es el estudio de las propiedades invariantes por la actuación de un grupo de transformaciones. Conceptos como el de simetría de una figura tienen el medio ideal para una ilustración en una secuencia de imágenes que reproducen un movimiento que deja invariante tal figura.

Para conseguir el objetivo de mostrar algo estéticamente bello, hemos recurrido al monumento más importante de la cultura árabe en España: la Alhambra de Granada. Por otra parte, la Alhambra ya había atraído la atención de muchos geómetras y recientemente se llegó a la conclusión de que en sus ornamentos aparecen representados los diecisiete grupos cristalográficos planos. Nos pareció interesante acercarse al alumno esta problemática matemático-cultural. La Alhambra ha conferido al vídeo parte de su magia y, como ocurre en algunas películas, el actor que protagoniza supera y esconde algunas carencias del guión.

③ El alumno debe observar el vídeo al principio del curso para animarle en el conocimiento de su estudio. Más adelante, y cuando estudie la clasificación de movimientos, deberá retomar varias veces más buscando reconocer en las imágenes los distintos tipos de movimientos y relacionar con las experiencias analíticas que conocerá de cada uno de ellos. Otros alumnos de otras asignaturas, como por ejemplo alumnos de álgebra o incluso de otras carreras (por ejemplo, alumnos que estudian teorías de simetrías en Química) también pueden beneficiarse del material vídeo.

④ El vídeo me parece uno de los medios más idóneos para la enseñanza de las matemáticas: las ilustraciones mediante animaciones, la determinación de un ritmo en una argumentación, la posibilidad de la repetición incansable,... La limitación más importante es la laboriosidad y dificultad de redacción del guión. Se trata de una labor más a añadir a nuestra carga habitual docente, investigadora, administradora y gestora. Es milagrosamente que algunos profesores conseguimos algo de tiempo para este tipo de actividad.

Carmen Carreras Béjar y Manuel Yuste Llandres, autores del vídeo "La luz a través de la Historia"

① El vídeo "La luz a través de la Historia" y la Guía Didáctica que le acompaña han sido pensados y elaborados fundamentalmente con el objetivo de ayudar a los estudiantes a comprender los aspectos esenciales de la asignatura de Óptica que se imparte en la Licenciatura en Ciencias Físicas de la UNED. No obstante, por su carácter divulgativo, podría ser utilizado como material de apoyo por los Profesores de Física General, tanto de nivel universitario como de enseñanza secundaria.

② El vídeo trata de ilustrar las teorías y los fenómenos ópticos propuestos en el programa de la asignatura. Pensamos que el hecho de que los estudiantes dispongan de imágenes reales sobre los fenómenos en estudio, bien en su propio domicilio, bien en las videotecas de los Centros Asociados de la UNED, les permitirá hacerse una idea más realista de los mismos. Por otra parte, les servirá como un primer contacto con los experimentos que han de realizar en el laboratorio. Por este motivo el formato vídeo es el más adecuado.

③ Este vídeo ha sido realizado para que los estudiantes de la UNED lo utilicen como lección introductoria a la asignatura de Óptica de las licenciaturas de Ciencias. En él se enmarca dicha asignatura en el contexto general de la Física. Por lo tanto, la manera en

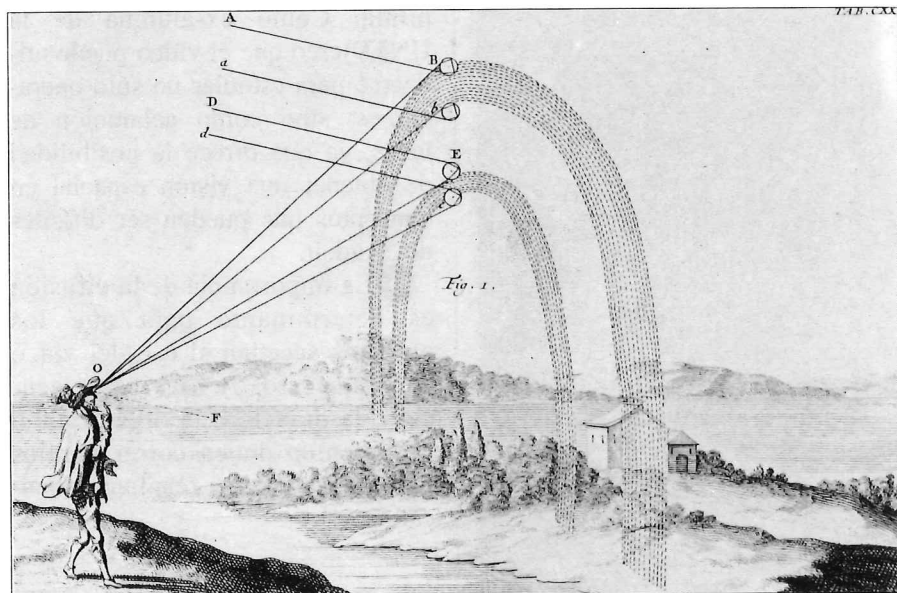


Imagen gráfica del vídeo "La luz a través de la historia I: de los griegos a Newton".

que nosotros pensamos que debe ser utilizado para un mayor beneficio por parte de los estudiantes es la siguiente:

1. Llevar a cabo una primera visualización global del mismo.
2. Hacer una primera lectura de las Partes 1, 2 y 3 de la Guía Didáctica, que se corresponden con las tres partes en que está dividido el vídeo.
3. Volver a visualizar con mayor detenimiento cada Parte por separado, estudiando cada fenómeno óptico con ayuda de los Apéndices correspondientes de los libros aconsejados en la bibliografía.

Naturalmente, cuando el vídeo sea utilizado por los profesores-tutores de los Centros Asociados de la UNED como material de apoyo a sus clases, serán las características de la propia tutoría, (número de alumnos, periodicidad, tema en estudio, ...) las que determinen su uso. En todo caso, el material proporcionado (tres vídeos y una guía didáctica) es suficientemente versátil como para poder adaptarlo a las necesidades de cada caso particular. Este material puede ser utilizado por el estudiante en solitario, pero la manera más racional de hacerlo es en grupo y con un profesor-tutor. Esto fomentaría la discusión sobre

las imágenes proyectadas y serviría de estímulo para el estudio o para la realización de experimentos. Otro empleo del material que nos parece muy interesante es el del profesor en su clase de Física, sea de enseñanza media o superior, para ilustrar con imágenes de experimentos reales y con esquemas animados aspectos tales como la reflexión y la refracción de la luz, los espejismos, la polarización, la difracción, las interferencias, o el efecto fotoeléctrico, el cuerpo negro y la espectroscopía.

④ Como ventajas para el alumno de la UNED están la posibilidad de ver un fenómeno a la par que lo estudia y no tener que esperar a asistir al laboratorio para verlo. Muy frecuentemente esto ocurre a final de curso, con lo cual la intuición, el prever un resultado, ... queda limitada a su formación previa y no a lo que nosotros podemos ofrecerle. Consecuentemente, nos parece muy útil en la formación de conceptos, en la motivación por el estudio de la asignatura, como introducción al laboratorio, ... En cuanto a limitaciones, por las características de la asignatura, gran parte de los experimentos han de realizarse a muy bajos niveles de luz, lo que impide obtener imágenes nítidas de lo que físicamente está ocurriendo. Desde el punto de vista del profesor, otra limitación es la gran cantidad de

tiempo que conlleva la realización de un vídeo, desde la gestación del guión hasta el resultado final, no sólo por el tiempo real que transcurre sino por el tiempo que el profesor ha de dedicar para que el producto final sea aceptablemente bueno.

Socorro Calvo Bruzos, coautora del vídeo "Observando los Seres Vivos"

① En nuestro caso la razón fue mostrar al profesor de Ciencias Naturales técnicas sencillas de disección y observación externa de algunos animales de frecuente utilización en un laboratorio de estas características.

② La mejor manera de presentar un procedimiento experimental es apareciendo su realización en imágenes, con detalles concretos; al mismo tiempo resulta inadecuada y difícil la descripción en texto de aquello que deba visualizarse.

③ En nuestro caso, debe utilizarse en el aula como apoyo didáctico a los Profesores de Secundaria y como complemento en los Cursos de Formación del Profesorado, por tanto se refiere al reciclaje del profesorado.

④ Entendemos que nunca puede ser un elemento único en la enseñanza de las Ciencias, por ser necesario introducir otros conocimientos que no pueden ser transmitidos en imágenes.

Inés Fernández de Piérola, coautora del vídeo "Cristales Líquidos"

① El objeto principal del vídeo titulado Cristales Líquidos es describir la estructura, propiedades y aplicaciones de los cristales líquidos liotrópicos y termotrópicos. Pero, además, tanto el vídeo como la guía didáctica que lo acompaña pretenden otros objetivos como explicar las relaciones entre la microestructura de un compuesto químico y sus propiedades macroscópicas, los conceptos de estado de agregación de la materia, de cambio de fase, movimien-

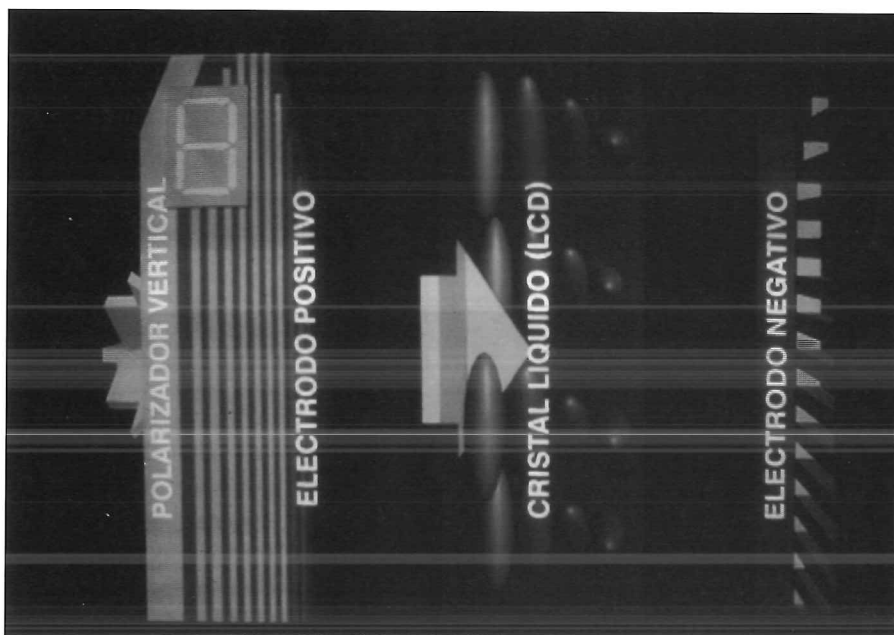


Imagen gráfica del vídeo "Cristales Líquidos".

to browniano, doble capa eléctrica,... etc.

② Hemos escogido el formato vídeo porque para la consecución de los anteriores objetivos necesitábamos imágenes con animación, además de la locución. Hemos empleado las imágenes reales para describir los aspectos macroscópicos, las infografías para representar el nivel microscópico y algunas pantallas fijas con texto para reforzar la locución.

③ Pensamos que el vídeo será más útil para los alumnos si se hace con la mentalidad de quien da una clase presencial aunque contando con mayores ventajas por la utilización de imágenes fijas y animadas y sonidos en lugar de la pizarra y las transparencias.

④ La utilización del vídeo puede ser especialmente útil en el estudio de las Ciencias Experimentales. Quién no recuerda a algún profesor tratando de describir con palabras el cambio de coloración de un medio, o con complicados dibujos la forma de un cristal, cuando todos sabemos que una imagen vale más que mil palabras. En la enseñanza de la Química-Física nos encontramos con la dificultad de explicar algunos conceptos abstractos como, por ejemplo, el de tensión superficial. Sin embargo, todos estamos familiarizados con el

empleo de adhesivos y de detergentes, y las aplicaciones de estos materiales no son sino una consecuencia de los fenómenos de tensión superficial. Partiendo de las características de los materiales funcionales o estructurales de la vida cotidiana es posible explicar, de forma amena y clara, los conceptos que por sí mismos no son fáciles de visualizar. Y para ello nada mejor que el soporte vídeo.

Isabel Esteban Pacios, coautora del vídeo "*Viscosimetría capilar*", actualmente en producción.

① Es la realización íntegra de un proceso de medida dirigido a alumnos de la carrera de Químicas pero no de manera exclusiva sino intentando ser útil para personas interesadas en la técnica.

② Es mucho más inmediato y gráfico que ningún otro medio. Las guías presentan a veces aspectos que no se contemplan y la combinación de contenidos e imágenes hacen que sean atractivos y no aburridos. En nuestro caso, las infografías permiten acceder al funcionamiento del instrumental usado permitiendo que el espectador se sitúe en el lugar del operador

③ El vídeo puede ser utilizado si, según mi opinión, se para y se reca-

pitula. Como ex-alumna de la UNED creo que el vídeo puede utilizarse para estudiar no sólo operaciones, sino como aclaración de ideas, ya que ofrece la posibilidad de obtener una visión espacial en conceptos que pueden ser difíciles de estudiar.

④ La importancia de la difusión es determinante para que los alumnos accedan al uso del vídeo como recurso. A nivel de ejecución, la duración, la organización y contenido deben correr parejos para conseguir los resultados buscados.

Bernardo Gómez García, realizador de los vídeos "*Arabescos y Geometría*" y "*Cristales Líquidos*"

① Necesita utilizar adecuadamente el lenguaje audiovisual para aprovechar las potencialidades que ofrece, dosificando la aparición ordenada e interrelacionada de los componentes visuales y sonoros, con la finalidad en el caso de Ciencias de desarrollar temas específicos de alguna de las carreras (Matemáticas, Física y Química), y más concretamente al tratarse de enseñanza a Distancia, de suplir algunas carencias como podría ser el desarrollo pormenorizado de prácticas.

② Fundamentalmente claridad en la descripción de las situaciones imaginadas por el autor, para así poder facilitar la tarea necesaria e ineludible del trabajo posterior en equipo con el realizador hasta elaborar el denominado "guión técnico".

③ Los elementos estéticos deben estar utilizados sobriamente, para ayudar a facilitar el proceso de comprensión por parte del receptor, del contenido o mensaje.

④ Debe verlo en las mejores condiciones: copia de calidad, reproductor y monitor en buenas condiciones, y sin elementos que le distraigan como ruidos, luz inadecuada, incomodidad, etc. Deberá además prestarle atención, y seguir los consejos de la guía didáctica, que en ocasiones recomienda un

visionado parcial, por bloques, o la repetición de alguno de ellos.

José Antonio Tarazaga, realizador del vídeo "*Observando los Seres vivos*"

1 El vídeo en sí es el vehículo a través del cual se transmiten contenidos y su articulación depende más de la intención del mensaje que del hecho de pertenecer a una determinada facultad o materia.

2 El escoger aquellos conceptos que mejor se adecuen a este lenguaje, intentando incluir los demás contenidos a través de medios más idóneos como las Unidades Didácticas, la radio, la televisión o una posible guía que acompañe al vídeo.

3 Los llamados elementos estéticos son en definitiva recursos de imagen y sonido que facilitan el aprendizaje de los contenidos; si no es así, el vídeo no es correcto. El equilibrio es fácil pues el vídeo es especialmente adecuado para exponer contenidos visuales y

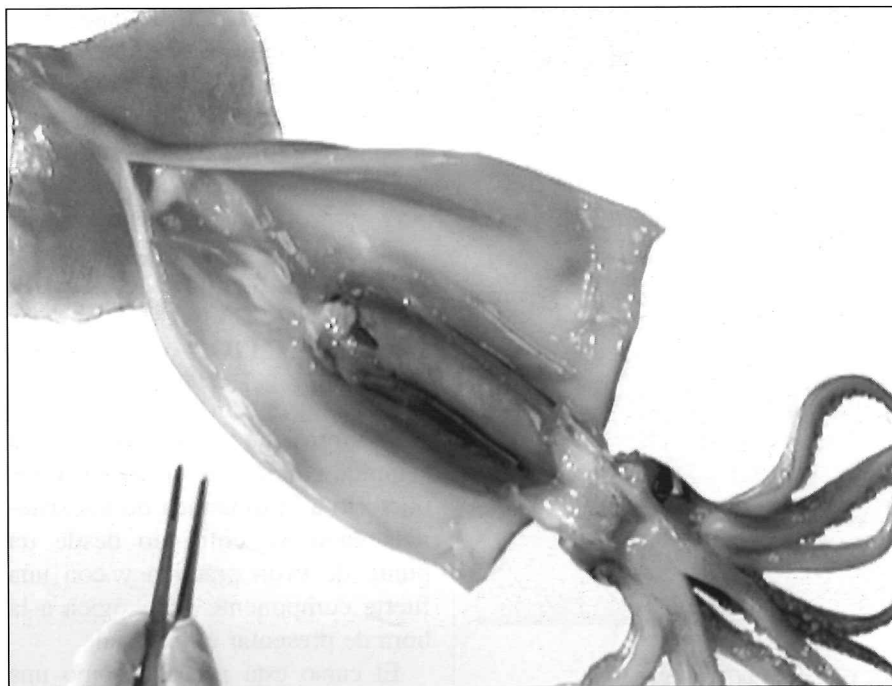


Imagen gráfica del vídeo "*Observando los seres vivos*".

espaciales o explicar procedimientos.

4 Como un material de trabajo más, sirviendo de apoyo a temas cuya comprensión sea más fácil desde las imágenes, parando y repitiendo el visionado cuantas veces

sea preciso; es decir, el medio vídeo permite y facilita un seguimiento reposado que se adecua a las necesidades específicas de cada alumno.

Ángel Pérez Dorado
Depto. de Ciencias y Técnicas
Fisicoquímicas

RECENSIONES DE LIBROS, VÍDEOS, PROGRAMAS DE ORDENADOR...

Libros

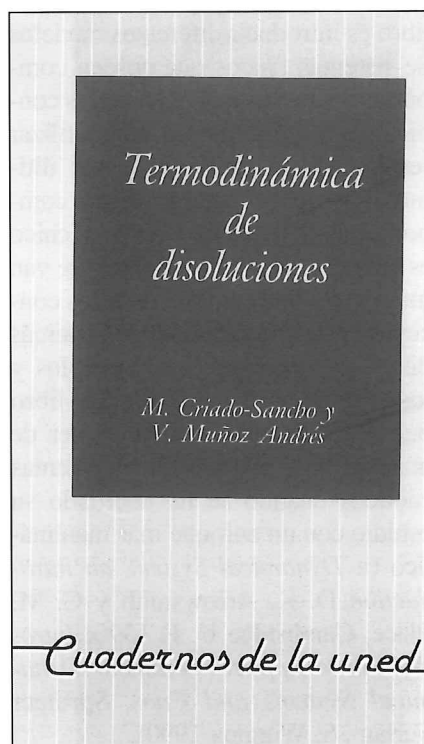
TERMODINÁMICA DE DISOLUCIONES

Autor: M. Criado-Sancho y V. Muñoz-Andrés

Editorial: Colección Cuadernos de la UNED, Madrid (1994)

Claves: Termodinámica, disoluciones, coeficientes de actividad, equilibrio líquido-vapor, destilación.

Se trata de una obra estructurada como multimedia, ya que consta de un texto convencional y de tres disquetes que contienen información complementaria y ejercicios cuya resolución se realiza de forma interactiva con el ordenador, para lo que basta que el usuario posea nociones elementales de informáti-



ca; asimismo, el carácter interactivo se pone de manifiesto no sólo a la hora de realizar ejercicios, sino durante toda la exposición que efectúa el ordenador, a lo largo de la cual el estudiante es «interpelado» en diversas ocasiones.

Los autores recomiendan estudiar el texto como paso previo para acceder a los programas. Los contenidos de la parte escrita son una introducción rigurosa, aunque sumamente clara y concisa a los conceptos termodinámicos que se manejan en el estudio de disoluciones.

Esta obra se recomienda tanto para estudiantes de Químicas como de Ingeniería.

Jesús Senén Durand Alegría
Depto. de Química Analítica