

# HIPERTEXTO Y MAPAS CONCEPTUALES PARA LA DOCENCIA

Narciso Moreno Alfonso, Alfonso Bachiller Soler,  
Juan Carlos Bravo Rodríguez y Juan Ramón Lama Ruiz  
Escuela Universitaria Politécnica

## Resumen

El uso de nuevas herramientas multimedia, como el hipertexto, o hipermedia puede aprovecharse para su utilización con fines didácticos en las Enseñanzas Técnicas. En este artículo se expone una metodología para hacer uso de tales herramientas, consistente en elaborar los niveles del hipertexto o hipermedia con base en mapas conceptuales, para posibilitar una asimilación clara y estructurada de la información. Esto resulta de aplicación en la elaboración de la documentación de prácticas, guías para visitas didácticas, guiones para resolución de problemas, desarrollo de documentos didácticos para Internet, etc. Uno de los objetivos perseguidos es la minimización de algunos problemas como la desmotivación en la asistencia a prácticas, o la falta de estudio al acudir a la actividad. Otra de las ventajas que ofrece el método es respecto a la evaluación y a la diversificación curricular. Exponemos un ejemplo de utilización.

## Asbtract

Using new multimedia materials, like hypertext or hypermedia, can be oriented to Technical Teaching. This paper exposes a methodology to achieve such objectives, meaning developing different levels in hypertext or hypermedia based on conceptual maps, which permits a structured learning. It's specially interesting in making practice schedules, visit guides, problem solving guides, and so on. Even, the exposed methodology could be used to develop didactic materials over internet. We summarise the exposed work by an example which took place in a subject of Ingeniería Técnica Industrial.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de las actividades prácticas es posibilitar un aprendizaje significativo. Éste se produce cuando al percibirse un conocimiento se integra con las ideas previas

que el alumno ya tuviera, se comprende su utilidad real o bien se le asigna una utilidad nueva, y como consecuencia, ese conocimiento se asimila de forma definitiva, pasando a integrarse por completo en la estructura cognitiva de la persona.

Algunas veces los alumnos no resumen y preparan por sí mismos la parte teórica aplicable a una actividad concreta. Por este hecho, es útil y necesario que la documentación que acompaña a las actividades incluya, como mínimo, un extracto de la teoría a la que se hace referencia, además de las cuestiones que se plantean durante la actividad.

Este planteamiento no es nuevo, si bien lo que se propone en este trabajo es la forma y metodología en la que se puede organizar esa información.

## ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES

La organización de las actividades se haría en varias fases:

1. **Fase de atención/orientación:** Es donde queremos que se despierte el interés por el tema. Consiste en una fase de preparación a la actividad. Puede llevarse a cabo mediante vídeos, conferencias de profesionales, etcétera.
2. **Fase de inspección de ideas previas:** Aquí se evalúa el nivel de conocimiento, relativo a la temática de la actividad, de que se dispone antes de acudir a la misma. Esto permite conocer las deficiencias o errores y orientar las aclaraciones durante la actividad hacia esas lagunas de conocimiento.
3. **Aplicación de ideas. Realización de la actividad:** Durante la realización de la actividad tiene lugar el siguiente proceso:
  - a) *Clasificación e intercambio de ideas:* Una vez en el contexto de la actividad se agrupan los alumnos de forma heterogénea, y ellos ponen en común

sus conocimientos cuando se enfrentan a los planteamientos.

- b) *Exposición a situaciones de conflicto:* Cuando los alumnos están integrados en el contexto de trabajo es el momento de hacer que se cuestionen los conocimientos, para crear una atmósfera favorable a la reorganización de los conocimientos si éstas no son claras.
- c) *Construcción de nuevas ideas:* Es el momento de hacer que surjan conclusiones acerca de las relaciones actividad-concepto.

4. **Fase de evaluación:** Esta es una fase final, que se compone básicamente de la información que obtenemos en la práctica y del concepto de “notas de mejoría”.

## DOCUMENTACIÓN MULTINIVEL

Para cumplir con la estructura anterior la documentación elaborada para los alumnos debe apoyar dichas fases. Para ello se estructura la información de forma que reflejan distintos “niveles de conocimiento”.

Normalmente, la información entre las actividades se estructura de forma secuencial y entremezclando conceptos de las actividades en un mismo plano (Fig. 1). Al desglosar en niveles esta misma información se puede tener una visión más amplia del conocimiento implicado en la actividad.

Los niveles de conocimiento conforman distintas “capas de información”: formación teórica, información práctica, formación sobre evaluación, etc. Estas capas tienen las siguientes características:

- Son dependientes entre sí.
- Cada una tiene entidad propia. Es decir, se puede utilizar la información de

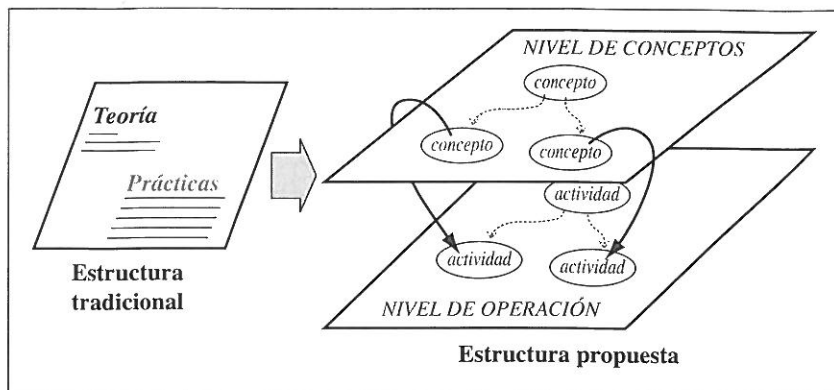


Figura 1. Estructura tradicional de la información versus estructura propuesta.

capa sin recurrir a las otras. Sin embargo, para comprender la información de una capa de forma completa hay que tener en cuenta la dependencia con las demás.

Veamos un ejemplo suficientemente genérico: supongamos un protocolo de prácticas del que tendrían que disponer los alumnos para acudir a la actividad. La información que incluiríamos sería, *a grosso modo*, la siguiente (Fig. 2):

- Nivel de conocimiento 1: *Ideas previas*. Consiste en una hoja, donde se proponen cuestiones generales relativas a conceptos o procedimientos de la actividad en cuestión, para que los alumnos reflexionen sobre los conocimientos previos que poseen, y el profesor pueda evaluarlos.
- Nivel de conocimiento 2: *Conceptos*. Estaría formado por una o varias hojas, donde únicamente se resumen los conceptos teóricos necesarios para desarrollar la actividad, así como las relaciones entre los mismos.
- Nivel de conocimiento 3: *Actividades*. Consiste en una o varias hojas, donde la única información que aparece son las ac-

tividades prácticas que nosotros proponemos a los alumnos.

- Nivel de conocimiento 4: *Objetos*. Incluiríamos la descripción de funcionamiento y conexión de los objetos que deben manipular los alumnos para llevar a cabo las actividades.
- Nivel de conocimiento 5: *Evaluación*. Estará formado por una o varias hojas, donde aparecerán cuestiones que permitan la reflexión de las actividades desarrolladas, y obtener conclusiones. Fundamentalmente sirve para evaluar la correcta interpretación y asimilación de la teoría.

La agrupación de estos niveles conforma un “sistema multinivel de enseñanza”, y es la documentación que contiene el conocimiento necesario para elaborar una actividad, cumpliendo con los objetivos siguientes:

- *Debe posibilitar el aprendizaje significativo “en tiempo real”*. Si el método desarrollado nos permite que un alumno sea capaz de identificar los conceptos que usa en determinada actividad mientras la desarrolla, comprenderá la utilidad de

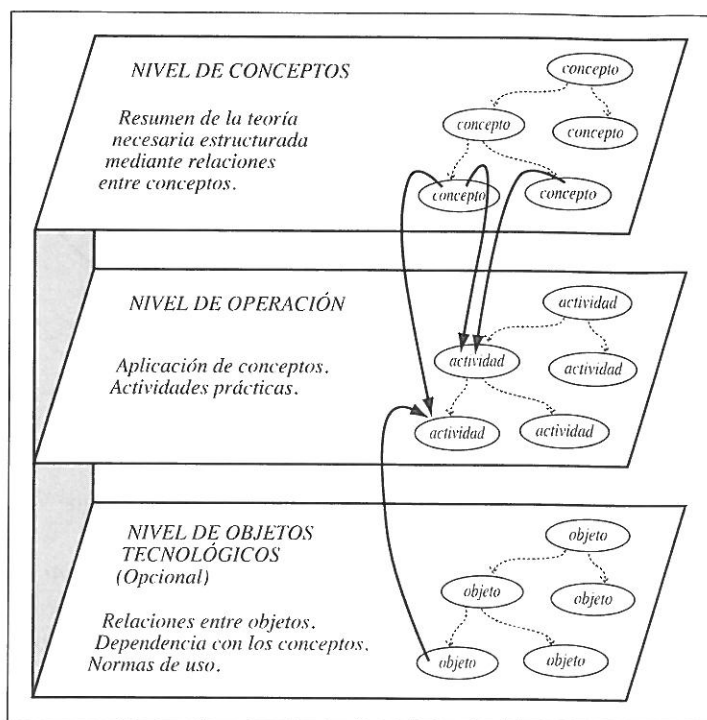


Figura 2. Estructura en niveles propuesta para la documentación de las actividades.

- los mismos justo cuando los emplea, hecho que hemos llamado “aprendizaje significativo en tiempo real” (Ausubel, 1976).
- *Debe posibilitar la cooperación dentro de un equipo de trabajo (dimensión social del aprendizaje).* Debido a que el método propuesto es, fundamentalmente, una técnica activa de asimilación de ideas, podemos aprovechar la eventual cooperación entre alumnos (Edwards y otros, 1987) en las actividades prácticas para que aquellos que posean un conocimiento más avanzado ayuden a los que están más retrasados a elaborar las relaciones conceptuales propuestas.
- *Debe permitir una enseñanza personalizada.* Sobre todo para los alumnos petidores, resulta práctico que el método propuesto permita un seguimiento cercano desde el punto de vista de la enseñanza, para que puedan elaborar actividades prácticas, aunque a un nivel distinto de las que ya hicieron en el curso anterior (Coll, 1985). Únicamente cambiando las actividades propuestas podemos emplear el mismo método para hacer que los alumnos identifiquen conceptos mediante actividades prácticas siendo ambas cosas más complejas, o el objeto de exigirles un mayor grado de aplicabilidad.

- *Debe permitir una evaluación eficaz.* Esta es quizá la cuestión más compleja de las planteadas hasta ahora. Cabría preguntarse ¿qué se pretende evaluar en una práctica? Con este método podemos elaborar un material de evaluación directa que se centra en los siguientes puntos: procedimientos, uso correcto de los conocimientos teóricos, asimilación de ideas.

## LOS MÉTODOS DIDÁCTICOS

Para abordar la información dentro de cada nivel de conocimiento deben utilizarse métodos que permitan que los montajes o actividades sean propuestos de modo que se identifique claramente la relación actividad-concepto.

Por esta razón es recomendable utilizar métodos activos, como, por ejemplo, los

“mapas conceptuales”. En la figura 3 se tiene una muestra de información organizada con esta metodología.

Para construir los mapas conceptuales nos basamos en las reglas del “conocimiento orientado a objetos”. De esta forma, si estamos en el nivel de conceptos, los objetos serán conceptos teóricos y los representamos en forma de mapa, uniéndolos con las relaciones de dependencia existentes entre ellos. En el nivel de operación, los objetos serán actividades o montajes y estarán representados en el papel también en forma de mapa, conservando la estructura de relaciones del nivel anterior, que es el nivel básico.

Si determinada actividad depende de un concepto concreto, estará situada en la misma posición dentro de la estructura, y así es fácil identificar la relación actividad-

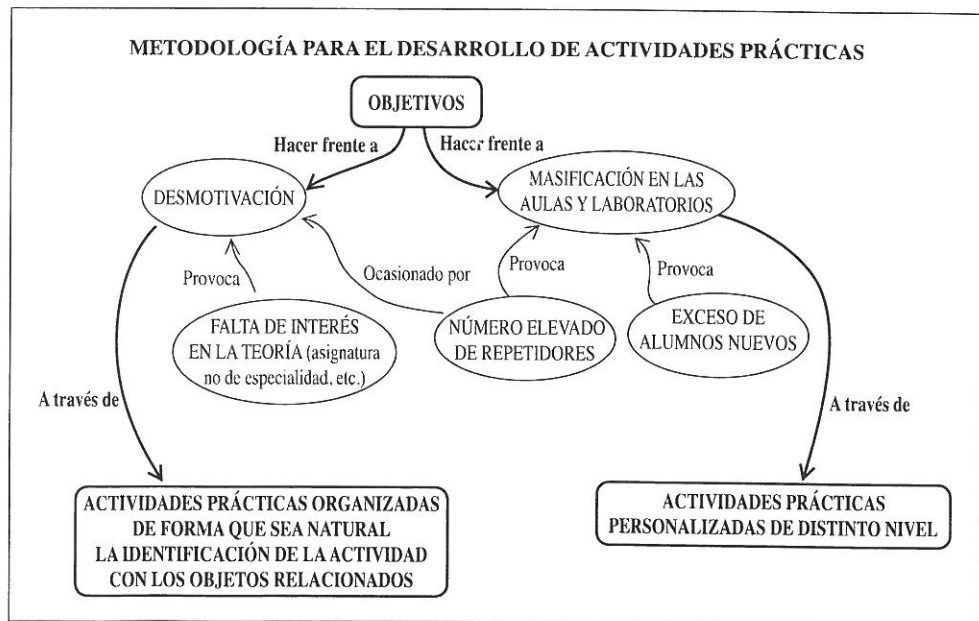


Figura 3. Ejemplo de mapa conceptual.

concepto. Así permitimos que un alumno reconozca los conceptos necesarios para una actividad mientras la está desarrollando.

La ventaja de mantener la información con esta estructura es que posibilitamos la percepción de todo el conjunto de relaciones. Esto facilita el aprendizaje significativo, pues, como es sabido (Vygotsky, 1977), éste se relaciona con la percepción del siguiente modo: la percepción global facilita la atención. Ésta a su vez despierta el interés y posibilita la asimilación y retención, proporcionando, por último, un aprendizaje significativo.

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La base en la realización de los mapas conceptuales está en los nuevos métodos de análisis de sistemas OSA ("Object-Oriented System Analysis") (Empley y otros, 1987). La teoría de objetos ofrece interesantes beneficios para su aplicación al dominio del conocimiento y, por consiguiente, al de la didáctica. Sobre todo para separar la información según el ámbito al que pertenece (conceptual, procedimental, de objetos, etc.) en niveles, como hemos descrito, manteniendo las relaciones originales entre todos ellos.

Con esta metodología, la información que recibe el alumno son las relaciones conceptuales básicas, organizadas de forma que pueda operar con ellas en actividades prácticas. De este modo son los alumnos los que construyen su propia estructura de conocimiento (Piaget, 1978).

Por ejemplo, consideremos unas prácticas de laboratorio. En ellas se proponen experiencias para que los alumnos identifiquen los conocimientos teóricos aprendidos y los utilicen para sacar conclusiones acerca

del experimento propuesto. Por tanto es conveniente que la forma de proponer actividades permita que el alumno haga estas asociaciones con los conocimientos ricos conforme los va necesitando.

## NUESTRA EXPERIENCIA

La metodología propuesta se ha aplicado de forma experimental en una práctica de laboratorio denominada "Medidas de potencia en sistemas trifásicos alimentados por tres hilos".

Los objetivos que pretenden cubrirse en la práctica son: conocer los métodos de medida de potencia en receptores trifásicos, identificar en qué condiciones puede aplicarse cada método, capacitar al alumno para deducir conclusiones adicionales acerca de las características de los receptores o de las características de la línea de alimentación, por la aplicación de un determinado método de medida.

## DOCUMENTACIÓN ENTREGADA A LOS ALUMNOS

Cada nivel de conocimiento se corresponde con un documento concreto, denominados en nuestro ejemplo H1 a H4. La estructura de la información dentro de cada nivel debe conservarse como ya hemos indicado, para que puedan identificarse los contenidos de distintos niveles. En la tabla 1 se indica la temporalización en la entrega de los documentos que deben utilizar los alumnos y posteriormente se muestran los mismos.

*Nivel 1: Exploración de ideas previas.* Para conocer el grado de asimilación de la teoría en cuestión. Permitirá al profesor agrupar a los alumnos según su grado de conocimiento y también saber en qué aspectos de la teoría debe hacer trabajar a un de

Tabla 1.

|                                                 | <i>Al finalizar la práctica anterior</i>                 | <i>En la última clase antes de la práctica</i>                                                                                                                                                                                                           | <i>Al comenzar la práctica</i>                                                                                                       | <i>Al finalizar la práctica</i>                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Documentación a entregar por el profesor</b> | Documento H1.                                            | Documentos H2 y H3.                                                                                                                                                                                                                                      | Documento H1.                                                                                                                        | Documento H4.                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción</b>                              | Es un test de ideas previas que debe rellenar el alumno. | H2: Resumen de la teoría relativa a la práctica, elaborado con mapas conceptuales (este documento correspondería con el nivel conceptual).<br><br>H3: Propuesta de actividades, también elaborado en forma de mapas conceptuales (nivel de actividades). | Es el test de ideas previas, que ahora se entrega a los grupos de trabajo, no individualmente. Debe completarlo un grupo de trabajo. | Junto con H3 (cuando esté completado), forma el material de evaluación. Se incluyen preguntas para evaluar el uso correcto de la teoría y se proponen deducciones para evaluar la asimilación de ideas. |
| <b>Documentación a entregar por el alumno</b>   |                                                          | Documento H1, completado.                                                                                                                                                                                                                                | Documentos H3 y H4 completados, de la práctica anterior.                                                                             |                                                                                                                                                                                                         |

minado grupo. Se emplearía el documento H1 (Fig. 4).

*Nivel 2: Proposición de conceptos relativos a la práctica.* Forma parte de la documentación que los alumnos tendrán en la práctica, y que previamente han debido analizar. Consistirá en un resumen de aquellos aspectos teóricos que se tratarán en el laboratorio. Documento H2.

*Nivel 3: Proposición de actividades.* Es el conjunto de actividades que pretenden desarrollarse en el laboratorio. Con objeto de que se pueda interpretar fácilmente a qué

conceptos teóricos hace referencia cada actividad, es conveniente estructurarlas en el mismo orden en que lo está la teoría.

*Nivel 4: Evaluación.* En este nivel pretendemos evaluar la correcta aplicación de la teoría en las actividades, así como la asimilación de ideas (Fig. 5).

#### UTILIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

En la figura 6, se resumen todas las fases para el desarrollo de una práctica basándonos en el método propuesto.

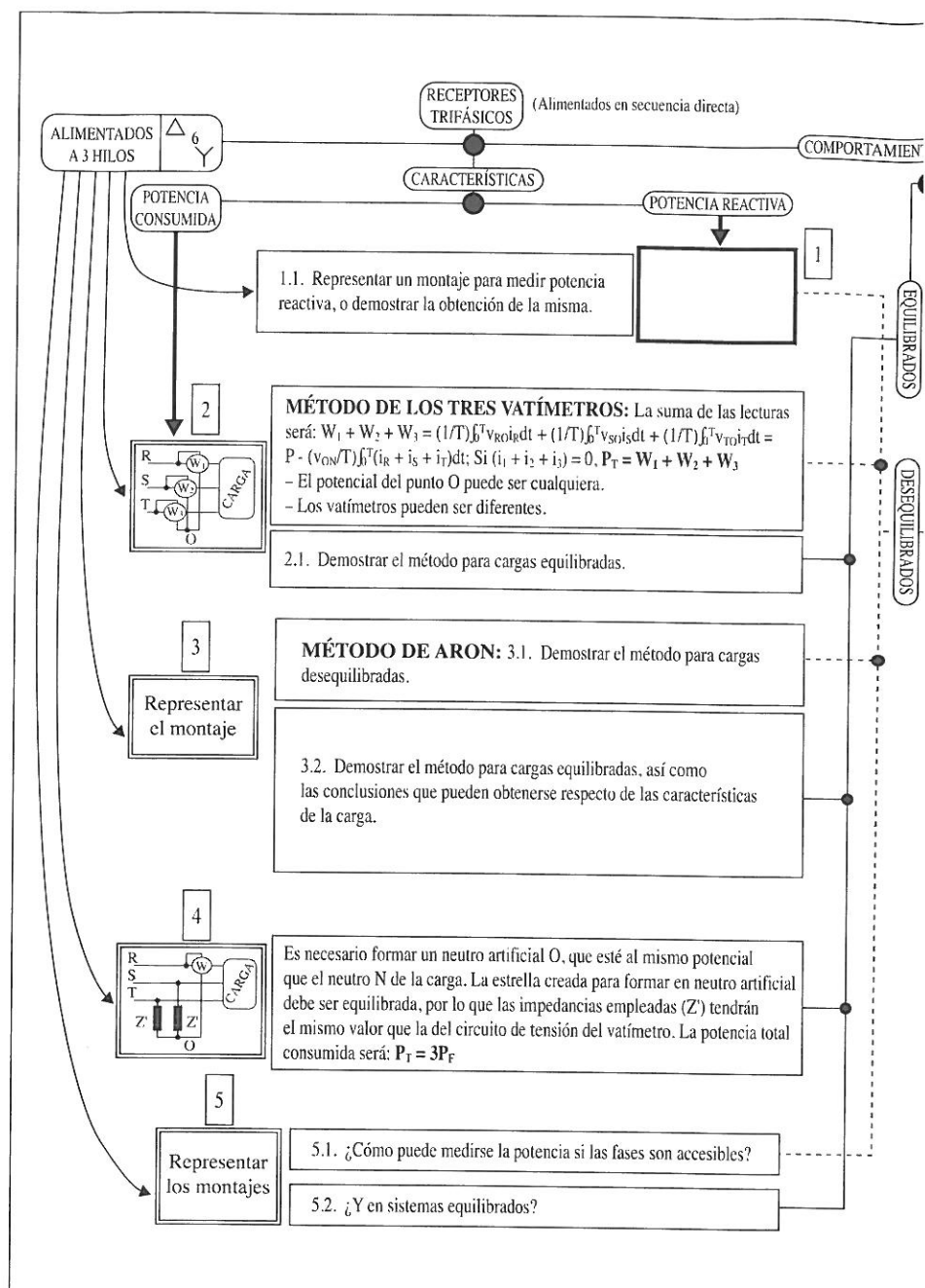


Figura 4. Modelo para la realización del documento H1 (exploración de ideas previas).

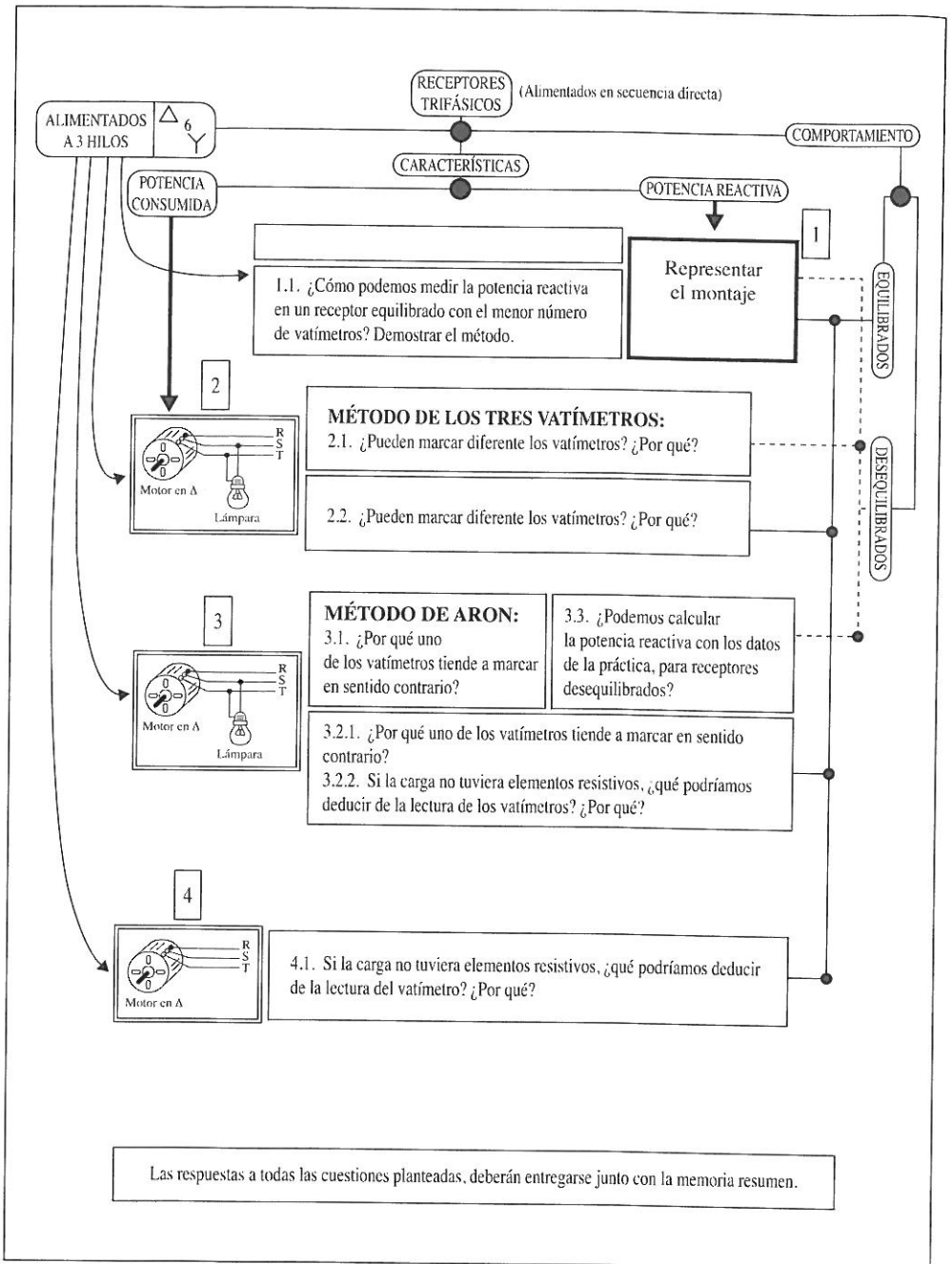


Figura 5. Modelo para realizar el documento H4 (evaluación).

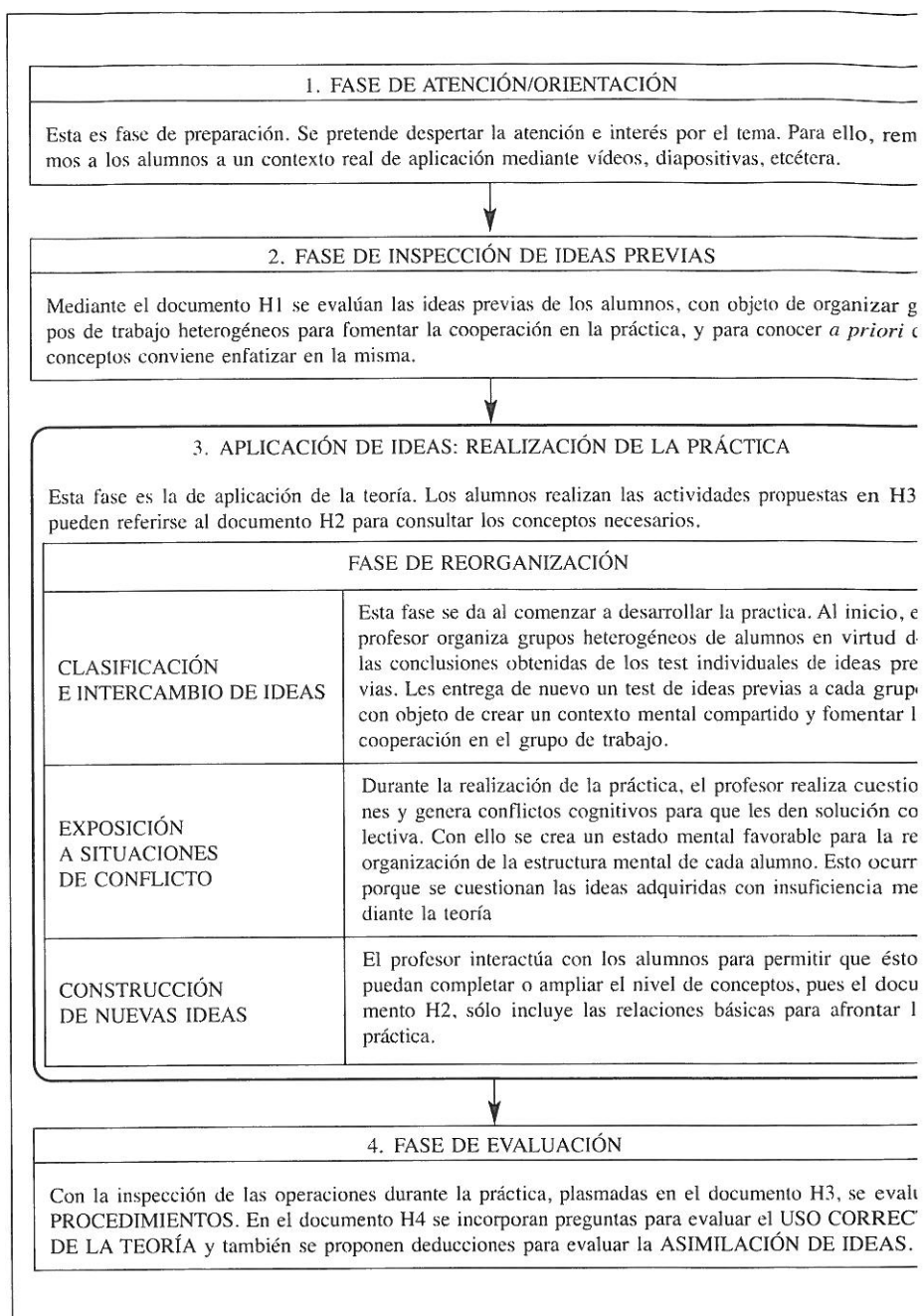


Figura 6. Fases para el desarrollo de una práctica.

## CONCLUSIONES

Aunque exponemos como ejemplo una práctica de laboratorio, el método empleado es suficientemente general. Así pues, cuando empleamos el término “práctica” puede pensarse en cualquier actividad que se desarrolle para la asimilación o uso de conceptos teóricos, como visitas, sesiones de problemas, prácticas de laboratorio, proyectos, etcétera.

El método explicado se ha desarrollado de forma experimental para la práctica expuesta y para un grupo de cinco alumnos. Básicamente podemos concluir lo siguiente:

- Se requiere cierto período inicial de asimilación del método y sus herramientas, tanto gráficas como de otro tipo.
- Una vez que se ha iniciado su uso y se ha comprendido su funcionamiento permite “enseñar con más rapidez”, pues se transmite una estructura compleja de relaciones de forma gráfica y de fácil reconocimiento.
- Hemos notado una mejora en la atención y motivación de los alumnos que han par-

ticipado en esta experiencia al desarrollar prácticas posteriores.

Cabría seguir investigando, fundamentalmente para conseguir que la percepción de la información sea más natural, y así hacer frente al hecho de necesitar un período inicial de adaptación.

## REFERENCIAS

- AUSUBEL, D.P. (1976): *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México, Trillas.
- COLL, C. (1985): Acción, interacción y construcción del conocimiento en situaciones educativas. *Anuario de Psicología*, n.º 33, 59-70.
- EDWARDS, D. y MERCER, N. (1987): *El conocimiento compartido*. Barcelona, Paidós.
- EMPLEY, D.W.; KURTZ, B.D. y WOODFIELD, S.N. (1987): *Object-Oriented System Analysis: A model Driven Approach*. London, Yourdon Press.
- PIAGET, J. (1978): *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Madrid, Siglo XX.
- VYGOTSKY, L.S. (1977): *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires, La Pléyade.