

MULTIMEDIA Y MAPAS CONCEPTUALES PARA LA DOCENCIA

Narciso Moreno Alfonso
J. Carlos Bravo Rodríguez
J. Gustavo Jiménez Pérez
Dpto. de Ingeniería Eléctrica.
E.U. Politécnica.
Universidad de Sevilla.

RESUMEN

En los sistemas didácticos modernos es conveniente participar de las nuevas tecnologías, como pueden ser las herramientas multimedia (el hipertexto o hipermedia), con el fin de mantener una estructura de enseñanza más interactiva, para conseguir una mejor asimilación de los conceptos por parte del alumno. Para ello en este artículo se expone una metodología para hacer uso de tales herramientas, consistente en elaborar los niveles de hipertexto o hipermedia con base a mapas conceptuales, para posibilitar una asimilación clara y estructurada de la información. Esto resulta aplicable a la elaboración de la documentación de prácticas, guía para visitas didácticas, guiones para resolución de problemas, desarrollo de documentos didácticos para Internet, etc. Como objetivo se pretende motivar al alumno para que se involucre en la realización de actividades cognoscitivas de forma cómoda y atractiva, y además se busca una forma fácil de evaluar los conocimientos adquiridos.

ABSTRACT

In the modern didactic systems it is convenient to participate of the new technologies, as the multimedia tools (hypertext or hypermedia), with the purpose of maintaining a structure of more interactive teaching, to get a better assimilation of the concepts by student. So, this article expose a methodology to use such tools, consistent in elaborating the hipertext levels or hypermedia based to conceptual maps, to make easier a clear and structured assimilation of the information. It's especially interesting in making practice schedules, visit guides, problems solving guides, and so on. Throughout, the exposed methodology should be used to develop didactic materials over Internet. We summarise the exposed work by an example which took place in a subject of Ingenieria Tecnica Industrial.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje 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 concepto se asimila de forma definitiva pasando a integrarse por completo en la estructura cognitiva de la persona.

Una carga teórica voluminosa, por si sola, puede producir un rechazo de la persona al enfrentarse ante un tema determinado, de hay la importancia de introducir sistemas de aprendizaje, nuevos en el ámbito docente, como por ejemplo las herramientas multimedia, de forma que el alumno se encuentre con un medio de comunicación adecuado a la hora de enfrentarse al aprendizaje de un tema concreto.

Por otro lado, será conveniente dividir el periodo de aprendizaje en una serie de fases que nos permitan, en primer lugar escalonar la adquisición de conocimientos por parte del alumno, y en segundo lugar permita una evaluación completa de los conocimientos adquiridos en fases anteriores.

¿POR QUÉ MULTIMEDIA?

Cuando hablamos de sistemas multimedia, nos referimos a utilizar un conjunto variado de medios, como audio, video, simulación, etc. para transmitir una serie de conocimientos.

Entre los estos sistemas multimedia destacamos el hipertexto e hipermedia.

El hipertexto se puede entender como un sistema en el que la información se presenta en forma escrita, pero de forma no lineal, con el fin de que el lector interactúe con el documento a su voluntad buscando la información precisa que requiere, sin verse obligado a realizar un análisis, en ocasiones demasiado profundo, o a veces insuficiente de un tema en concreto.

La hipermedia incluye además del texto, gráficos, fotografías, animaciones, video, etc. que aumentan la atracción del alumno hacia el documento.

Queda claro que los sistemas multimedia permiten al alumno, introducirse en un tema de forma interactiva, y proseguir a un ritmo adecuado según sus necesidades.

FASE DEL PERIODO DE APRENDIZAJE

La organización de este periodo se realizará en diversas fases.

2.1.- Fase de atención/orientación: En esta fase pretendemos despertar el interés por el tema. Aquí es donde toma mayor importancia el uso de los sistemas multimedia, ya que por medio de videos, conferencias de profesionales, simulaciones por computadora, etc. puede resultar más fácil captar la atención del alumno.

2.2.- Fase de inspección de ideas previas: Aquí se evalúa el nivel de conocimientos, relativos al tema concreto introducido en la fase anterior. Esto permite conocer las deficiencias y errores para orientar las aclaraciones necesarias antes de entrar en una fase de aprendizaje más profundo.

2.3.- Fase de profundización: una vez los conocimientos básicos son adquiridos, y de nuevo con elementos multimedia, se pretende profundizar en la temática, dejando esta profundización completamente en manos del alumno.

2.4.- Fase práctica: En esta fase se pretende que el alumno lleve a cabo una experiencia práctica, mantenga un contacto con problemas reales. Dentro de esta fase podemos considerar los siguientes procesos:

2.4.1.- Clasificación e intercambio de ideas: Una vez en el contexto de la práctica, se agrupan los alumnos de forma heterogénea y ellos ponen en común sus conocimientos cuando se enfrentan a los planteamientos. Las herramientas multimedia pueden facilitar el intercambio de ideas no solo en el ámbito del aula sino que además se puede pretender una colaboración entre Universidades y otras instituciones de formación.

2.4.2.- Exposición a situaciones de conflicto: Cuando los alumnos están integrados en el contexto de trabajo, es el momento de hacer que se cuestionen sus conocimientos, para crear una actitud favorable a la reorganización de ideas.

2.4.3.- Construcción de nuevas ideas: Ahora es el momento de hacer que se obtenga conclusiones a cerca de las relaciones actividad-concepto.

2.5.- Fase de evaluación final: Esta es una fase compleja que se compone básicamente de la información que obtenemos de 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 aparezcan distintos "niveles de conocimiento".

Normalmente la información requerida para la realización de las practicas se estructura de forma secuencial, y entremezclando conceptos con actividades en un mismo plano. (**Figura 1**).

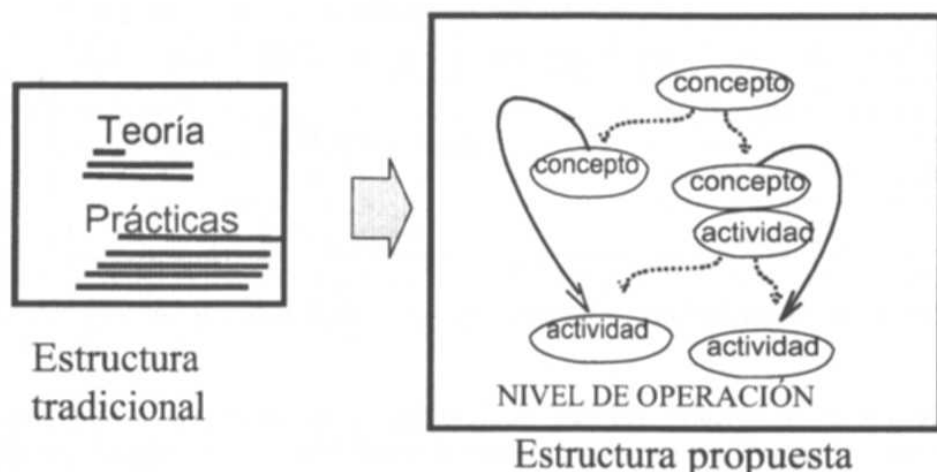


Fig. 1. Estructura tradicional de la información versus estructura propuesta.

Los niveles de conocimiento constituyen distintas "capas de información": información teórica, información práctica, información 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 una 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.

Al desglosar en niveles esta misma información se puede tener una visión más amplia del conocimiento implicado en la actividad. A cada uno de los niveles en que desglosaremos la información le corresponderá una interpretación multimedia característica.

La cuestión será como podemos implementar este esquema mediante una realización multimedia.

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, grosso modo, la siguiente (**figura 2**):

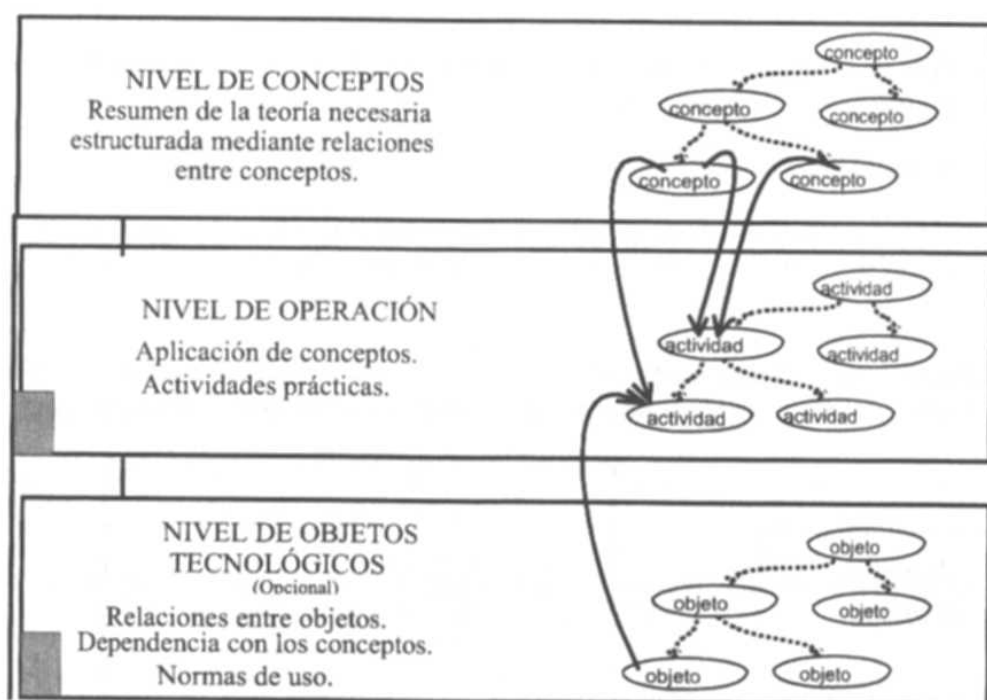


Fig. 2. Estructura en niveles propuesta, para la documentación de las actividades.

- Nivel de conocimiento 1: **Ideas Previas**. Consiste en un documento multimedia, 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. Este documento podría constar de distintos hipervínculos, entre los cuales el alumno ha de desenvolverse para encontrar la respuesta, que de esta forma no sería inmediata sino producto de una búsqueda guiada a través de la red.

- Nivel de conocimiento 2: **Conceptos**. Estaría formado por otros documentos multimedia, donde únicamente se resumen los conceptos teóricos necesarios para desarrollar la actividad, así como las relaciones entre los mismos. Este documento deberá incluir una serie de enlaces donde se pueda encontrar información más profunda, en caso de que el resumen fuese insuficiente para el alumno.

- Nivel de conocimiento 3: **Actividades**. De nuevo se basa en otro documento multimedia, donde la única información que aparece son las actividades prácticas que nosotros proponemos a los alumnos. Por otro lado, deberá ser posible cierta interactividad a fin de que el alumno pueda mantener una comunicación precisa con otros grupos de trabajo; la actividad queda así generalizada a un entorno más amplio.

- Nivel de conocimiento 4: **Objetos**. Incluiríamos la descripción de funcionamiento y conexionado de los objetos que deben manipular los alumnos para llevar a cabo las actividades. En esta fase hay un primer acercamiento virtual a los problemas que se planteen mediante simulación.

- Nivel de conocimiento 5: **Comprobación práctica**. En este nivel se procede en el laboratorio a la comprobación experimental de la actividad propuesta.

- Nivel de conocimiento 6: **Evaluación**. Estará formado por otro documento, 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 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.** Resulta práctico que el método propuesto permita un seguimiento eficaz desde el punto de vista de la enseñanza, para que puedan elaborar actividades prácticas. 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, con 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", interrelacionado con los sistemas multimedia. En la **figura 3**, se tiene una muestra de información organizada con esta metodología.

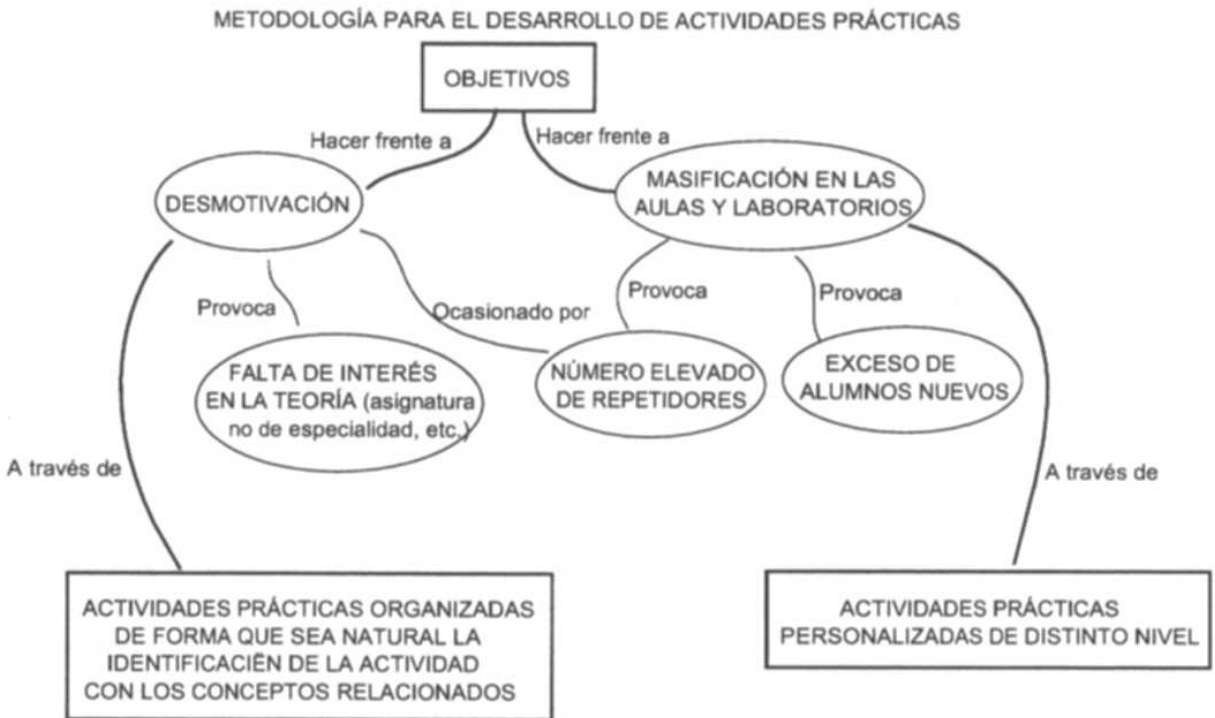


Fig. 3. Ejemplo de mapa conceptual.

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-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. Sobretodo 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, y de forma interactiva. 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 las actividades permita que el alumno haga estas asociaciones con los conocimientos teóricos conforme los va necesitando.

NUESTRA EXPERIENCIA

La metodología propuesta se ha aplicado de forma experimental en una práctica de laboratorio denominada: "Determinación del equivalente Thévenin de un circuito"

El objetivo central que pretenden cubrirse en la práctica es: la comprobación experimental del teorema de Thévenin, para dos circuitos lineales, uno alimentado con corriente continua y otro con alterna.

Documentación entregada a los alumnos

Cada nivel de conocimiento se corresponderá con un documento multimedia concreto, denominados en nuestro ejemplo **H1 a H3**. La estructura de la información dentro de cada nivel, debe conservarse como ya hemos indicado, para que puedan identificarse los objetos de distintos niveles.

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 determinado grupo. Se emplearía el documento H1 (figura 4).

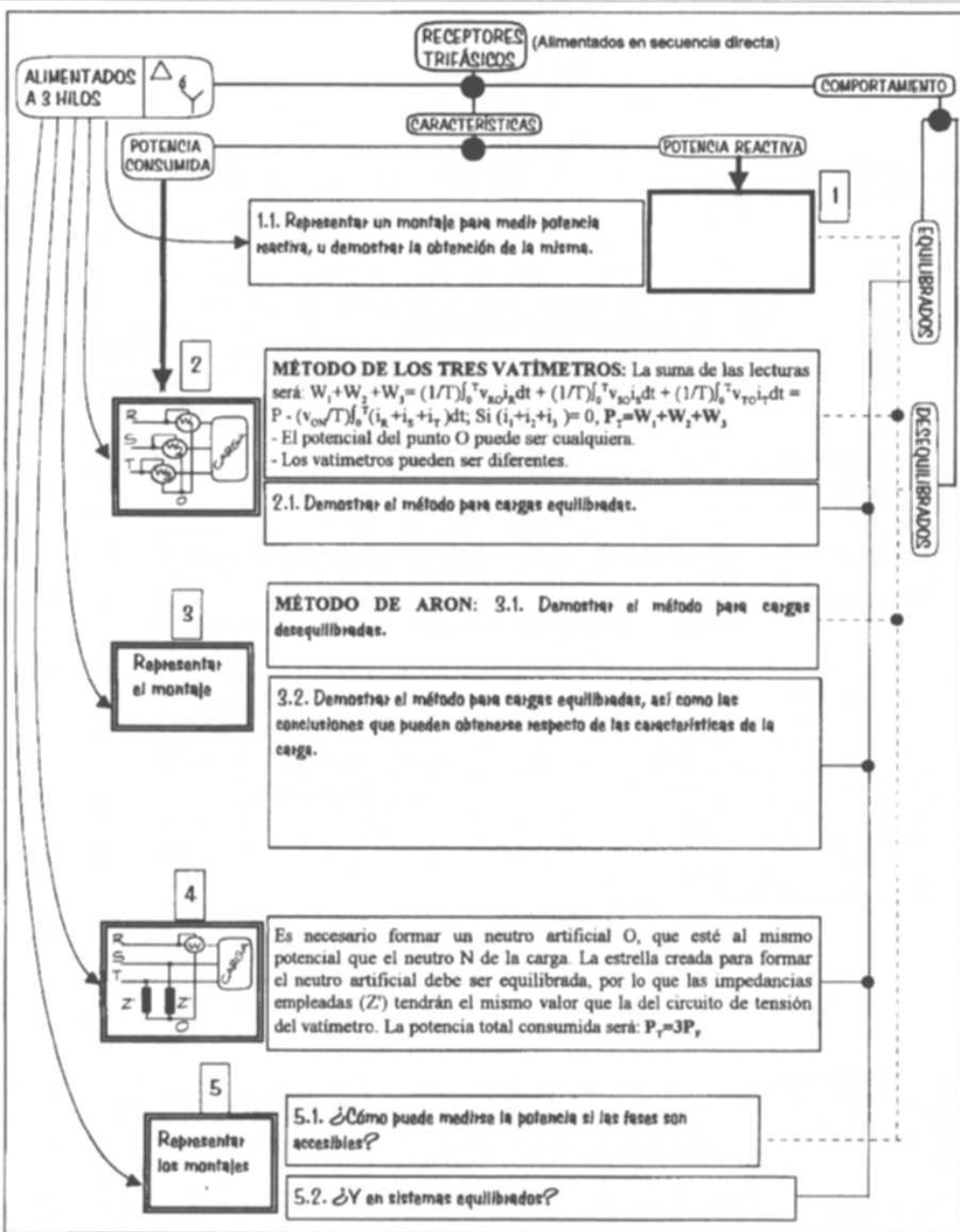


Fig. 4. Modelo para realizar el documento H1 (Exploración de ideas previas)

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 (figura 5).

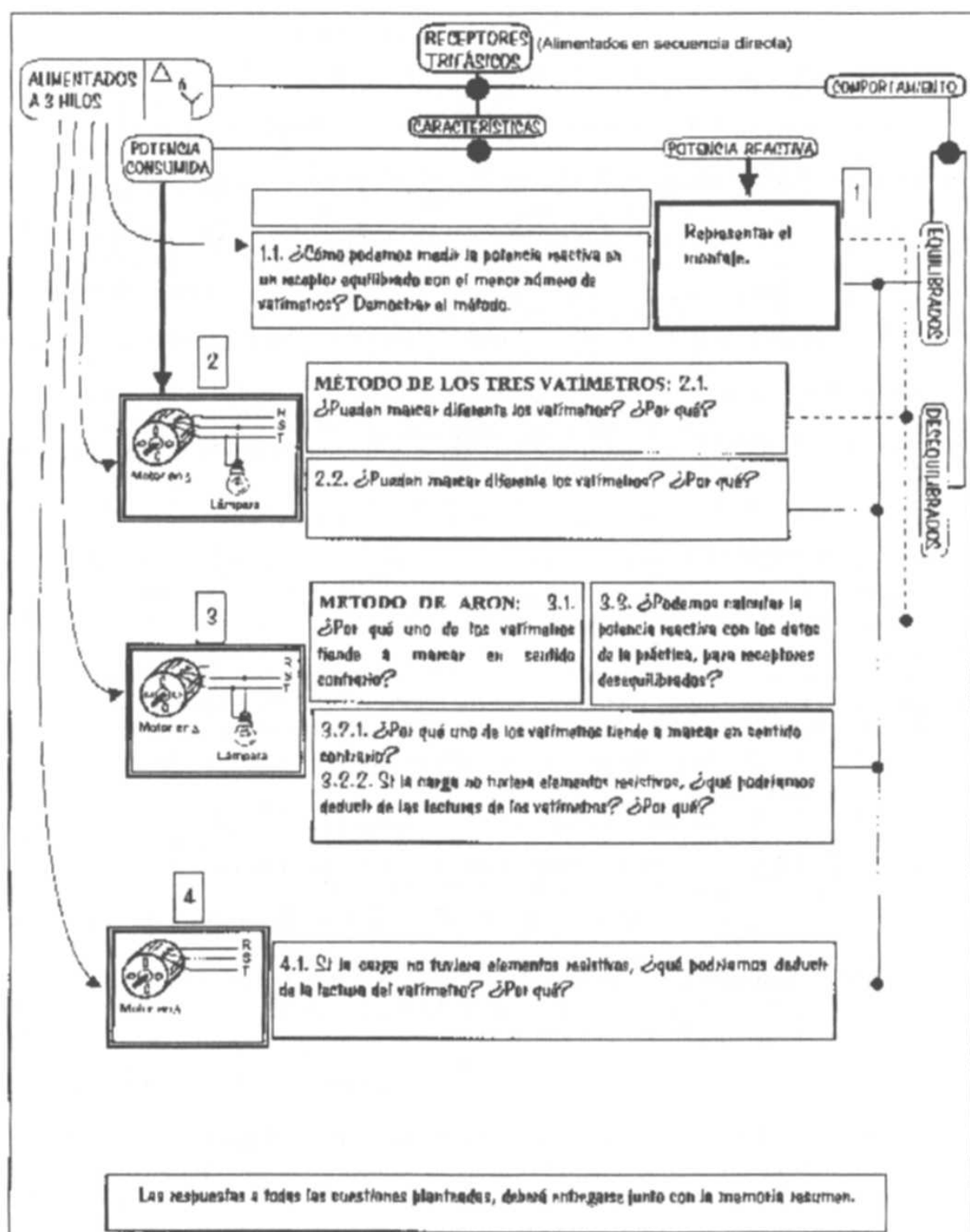


Fig. 5. Modelo para el documento H4 (Evaluación)

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 (**figura 6**).



Fig. 6. Fases para el desarrollo de una práctica.

Nivel 4: Evaluación. En este nivel pretendemos evaluar la correcta aplicación de la teoría en las actividades así como la asimilación de ideas.

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, etc.

El método explicado se ha desarrollado de forma experimental para la práctica expuesta y para un grupo de 5 alumnos. Básicamente podemos concluir lo siguiente:

- Se requiere cierto periodo 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 participado 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 periodo inicial de adaptación.

BIBLIOGRAFÍA

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, nº 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.