La Teoría de la Elaboración en la Práctica

Guía de trabajo para el Diseño Curricular

Rufina Gutiérrez
Dto. Didáctica de las Ciencias
I.E.P.S.

documentos i.e.p.s.

monografías
nº 11

La Teoría de la Elaboración en la Práctica

Guía de trabajo para el Diseño Curricular

Rufina Gutiérrez
Dto. Didáctica de las Ciencias
I.E.P.S.

Núcleo Desarrollado:
Electricidad y Magnetismo
Nivel: Enseñanza Secundaria Obligatoria

Depósito Legal: M-10345-1992

La Teoría de la Elaboración en la práctica

Desde que César Coll publicara su libro *Psicología y Curriculum* (1987) se ha hablado mucho de desarrollo curricular en nuestro país en términos de la Teoría de la Elaboración. Sin embargo no hemos visto ningún material publicado en castellano (lo cual no quiere decir que no exista) en que se muestre cómo se puede llevar ésta Teoría a la *práctica* del diseño curricular.

Aunque un estudio del tema puede proporcionar conocimiento de lo que Reigeluth proponía al publicar su Teoría de la Elaboración, estábamos seguras de que no íbamos a terminar de entender lo que su creador quería decir hasta no realizar un intento de llevarla a la práctica. El material aquí presentado es parte de una primera redacción de un tema que estamos preparando, dentro del *Proyecto IEPS de Desarrollo Curricular* para la Enseñanza Secundaria Obligatoria, en el que queremos hacer dicho aterrizaje.

El lector que conozca la Teoría de la Elaboración observará que hemos suprimido algunos aspectos de dicha Teoría, y añadido otros. Ciertamente, el intento de llevarla a la práctica nos ha hecho valorarla más en muchos aspectos, y encontrar también algunos puntos flacos, desde el punto de vista no sólo del diseño, sino del planteamiento didáctico que debería seguirse de este diseño. Como el material se presentará oralmente en el *XVI Curso de Verano* del IEPS, no consideramos necesario añadir aquí más explicaciones.

El tema tratado ha sido el relativo a la *Electricidad y Magnetismo* del Area de Ciencias de la Naturaleza, tal como pensamos que debe abordarse en la E.S.O.. Su diseño estructural es provisional, en espera de ser integrado con el resto de los temas que configuran esta Area en la Enseñanza Secundaria Obligatoria.

Rufina Gutiérrez
Madrid, julio 1991

La Teoría de la Elaboración en la Práctica
Guía de trabajo para el Diseño Curricular

Ofrecemos aquí una Segunda Versión del material de trabajo que presentamos por primera vez en el XVI Curso de Verano del IEPS (1991). Aquella Primera Versión formaba parte de un Proyecto de Desarrollo Curricular emprendido por el Departamento de Didáctica de las Ciencias del IEPS y sólo comprendía la parte aplicada de la Teoría de la Elaboración, ya que la parte teórica de la misma se exponía oralmente en dicho curso. La respuesta de los profesores asistentes a aquel curso, y la de otros, que posteriormente han trabajado con el mismo material, han hecho que nos planteemos la necesidad de dar formato autónomo al mismo, y, en cierta medida, autosuficiente, como para constituir una sencilla guía de trabajo para las personas interesadas en experimentar con la teoría de la Elaboración, llevándola a la práctica en el diseño de sus lecciones o de sus curricula.

Para ello hemos "ilustrado" con una Introducción y con los Comentarios oportunos el material (también revisado), que se presentaba en la Primera Versión.

En la *Introducción* presentamos una síntesis, casi a modo de glosario de términos, de la Teoría de la Elaboración, siguiendo la explicación de la misma realizada por Reigeluth y Stein en su trabajo *The Elaboration Theory of Instruction* *.

En los *Comentarios* explicamos los pasos que vamos dando en la paulatina aplicación de la Teoría en el diseño del tema elegido. En este caso, seguimos la ilustración práctica que el mismo Reigeluth hace de su teoría, en el trabajo: *Lesson blueprints based on the Elaboration Theory of Instruction* **.

No omitimos la Introducción que presentaba la Primera Versión. El sentido del material presentado es el mismo y nuestra opinión sobre la teoría de la Elaboración la misma. Lo único que ha cambiado es que ahora SI consideramos necesario añadir estas explicaciones.

Rufina Gutiérrez
Madrid, Abril 1992

---

* Publicado en: Reigeluth, C.M. (ed.), 1983, *Instructional design theories and models.* LEA: Hillsdale, N.J., p. 355-381.
** Publicado en: Reigeluth, C.M. (ed.), 1987, *Instructional theories in action.* LEA: Hillsdale, N.J., p. 245- 287.

CONCEPTOS-CLAVE PARA LA COMPRENSION DE LA TEORIA DE LA ELABORACION

(según Reigeluth y Stein, 1983)

Qué es

* La Teoría de la Elaboración es una teoría de la instrucción que prescribe un conjunto de estrategias para hacer la instrucción más efectiva y más atractiva.

Ambito de aplicación

* *Macro-nivel*: circunscrita al nivel de cómo relacionar entre sí *múltiples ideas* (=> micro-nivel -> prescripciones relativas a la enseñanza de *una sóla* idea)

Areas de problemas para los que prescribe

- Selección
- Secuenciación de ideas o
- Resúmenes contenidos de
- Síntesis la instrucción

Punto de partida

* *Analogía del "zoom"*: juego de planos sucesivos que permite ir de los más simple o general a lo más complejo o detallado, por aproximaciones secuenciadas.

Componentes estratégicos

1. Secuencia Elaborativa
2. Secuencia de prerrequisitos de aprendizaje
3. Resúmenes
4. Síntesis
5. Analogías
6. Activadores de estrategias cognitivas
7. Control por parte del que aprende

1. SECUENCIA ELABORATIVA

Es una secuencia que va *de lo simple a lo complejo*, en la cual:
1) Las ideas generales "*epitomizan* ", en lugar de "*resumir* ", las ideas que se van a desarrollar; 2) el epítome se hace basado en *un sólo tipo de contenido.*

Conceptos importantes en la Secuencia Elaborativa
A)*Epítome*
B)*Niveles de organización*
C)*Estructura del conocimiento*

A) *EPITOME*
Diferencia entre un resumen y un epítome:
* Un *resumen* es una introducción que presenta una *referencia explícita de cada uno* de los contenidos más importantes que van a enseñarse en un curso.
* Un *epítome* es una introducción que **1)** presenta *un número muy pequeño* de las ideas que van a enseñarse en el curso; **2)** las presenta en un *nivel de aplicación concreto y significativo.*

> - *Nivel de aplicación*: que sea enseñable de manera aplicada (no memorizada), completado con ejemplos y experiencias que permitan al estudiante relacionar el contenido del epítome con lo que ya sabe y con su experiencia anterior, y que le haga posible predecir o explicar casos nuevos. Hace relación siempre a ideas simples, pero no abstractas. Y debería poder enseñarse en unas 10 horas. (Sic)

Elaboración de epítomes. El proceso de "epitomizar" supone:

1) Seleccionar un tipo de contenido (conceptos, principios, procedimientos) como contenido organizador.
2) Hacer una lista de todo el contenido organizador que va a ser enseñado en un curso.
3) Seleccionar unas pocas ideas del contenido organizador que sean las más básicas, simples y/o fundamentales.

4) Presentar esas ideas a nivel de aplicación, en vez de a un nivel superficial y de memorización abstracta.

Contenido de un epítome

Se selecciona:

1) epitomizando el contenido organizador (mediante el proceso anterior); y
2) incluyendo cualquiera de los otros tipo de contenidos que sean muy relevantes (incluyendo los prerequisitos de aprendizaje)

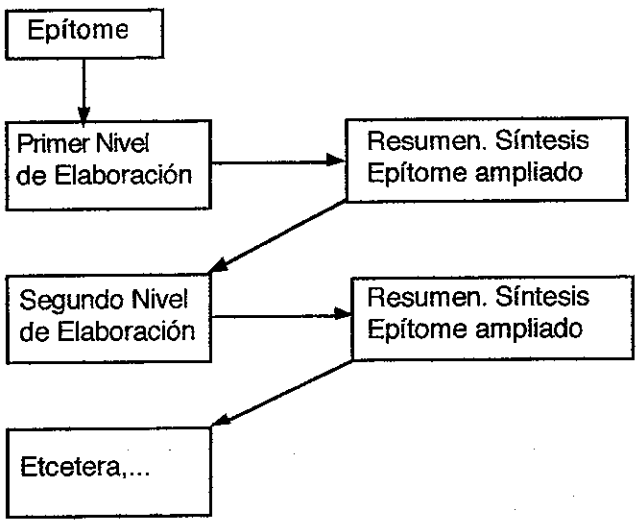
B) *NIVELES DE ELABORACION*

La analogía del "zoom" opera en *diferentes planos de profundización.* Cada uno de esos planos es un *nivel de elaboración.*

El *primer nivel de elaboración* opera con el contenido presentado en el epítome y profundiza hasta cierto punto el contenido organizador introducido en el epítome.

El *segundo nivel de elaboración* opera sobre los contenidos organizadores introducidos en el primer nivel.

Y así sucesivamente. Ejemplo:



C) *ESTRUCTURA DEL CONOCIMIENTO*

La secuencia elaborativa opera sobre "estructuras de conocimientos".

**Una estructura de conocimiento es algo que muestra relaciones sobre elementos de conocimiento* (por ejemplo, sobre hechos, conceptos, principios y procedimientos)

La Teoría de la Elaboración propone que hay *cuatro tipos de relaciones* que son importantes desde el punto de vista de la instrucción:
las conceptuales,
las procedimentales,
las teóricas, y
las de requisitos de aprendizaje

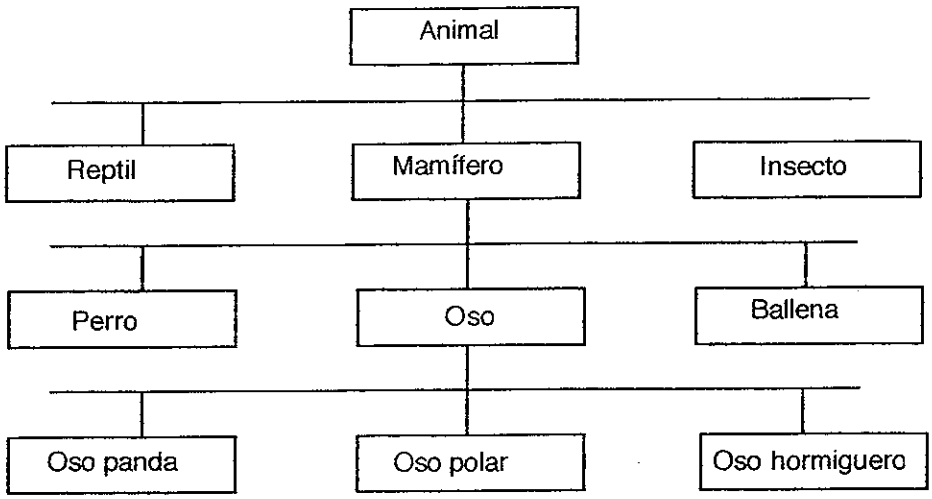
La Secuencia Elaborativa opera sobre *las tres primeras.*

* **Las estructuras del conocimiento conceptuales** muestras las relaciones de superordenación, coordinación y subordinación entre ideas.

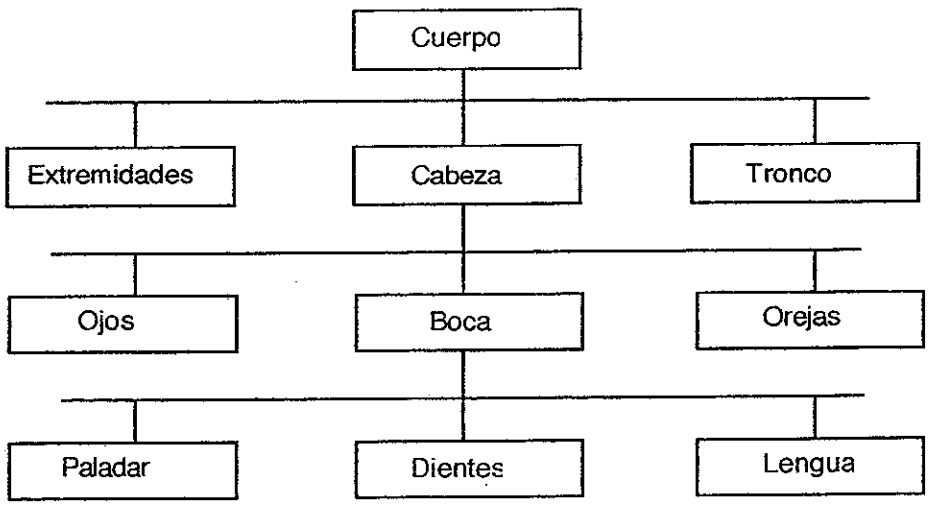
Tres tipos importantes considerados por la Teoría de la Elaboración:
- de *partes* : conceptos que son componentes de un concepto dado.
- de *tipos* : conceptos que son variedades o tipos de un concepto dado.
- *matrices o tablas* : combinaciones de dos o más estructuras conceptuales.

En la Secuencia Elaborativa de **conceptos** *se comienza por enseñar sólo algunos conceptos* (los más generales e inclusivos) *a nivel de aplicación*; seguido por una mayor elaboración de los *restantes conceptos*, que *estarán "abajo"* en la estructura conceptual, *pues son más detallados y menos inclusivos.*

Ejemplos:



Estructura de conocimiento **conceptual** (tipos) (1983 p 350)



Estructura de conocimiento **conceptual** (partes) (1983 p 350)

	Reptiles	Mamíferos	Aves	Peces	Insectos
Herbívoros	Tortugas	Vacas			
Carnívoros	Serpientes	Leones			
Onívoros	Lagartos	Perros			

Estructura de conocimiento **conceptual** (matriz) (1983 p 351)

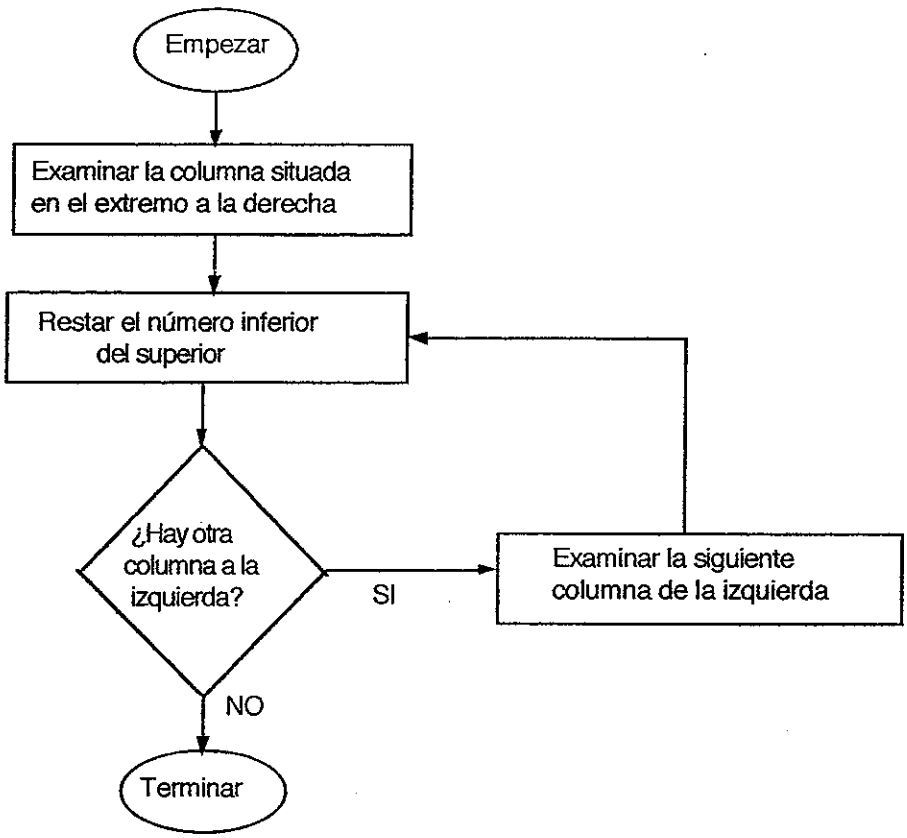
* **Las estructuras de conocimiento procedimentales** muestran relaciones entre los distintos pasos de un procedimiento.

Hay dos tipos:

- de *orden* : especifican el orden de ejecución de los pasos de un procedimiento.
- de *decisión* : describen los factores necesarios para decidir qué procedimientos alternativos hay que usar en una situación dada.

En la Secuencia Elaborativa de **procedimientos** *se comienza por el procedimiento más simple, a nivel de aplicación*, y se elabora sobre éste, añadiendo nuevos pasos o ramas alternativas.

Ejemplo:



Estructura de conocimiento **procedimental** (1983 p345)

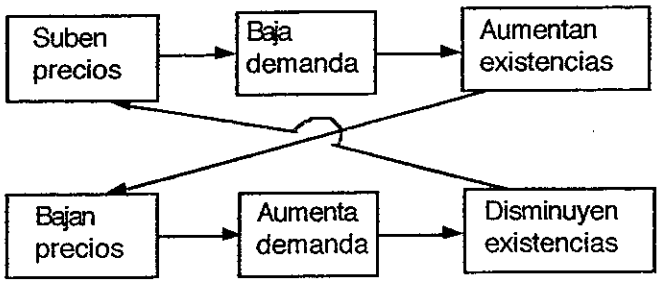
* **Las estructuras de conocimiento teóricas** muestran *relaciones de cambio* entre sucesos.

La Teoría de la Elaboración considera dos tipos principales:
- *las que describen fenómenos naturales* : son cadenas ramificadas que ponen en relación *principios descriptivos.*

- *las que describe fenómenos que optimizan* (o influyen en) *algún resultado* deseado: son cadenas ramificadas que ponen en relación *principios prescriptivos.*

En el caso de los **principios**, la secuencia elaborativa *empieza por la enseñanza de unos pocos principios* (los más simples y fundamentales) *a nivel de aplicación,* y sigue con una elaboración sobre los restantes principios.

Ejemplo:



Estructura de conocimiento **teórica** (principios) (1983 p 347)

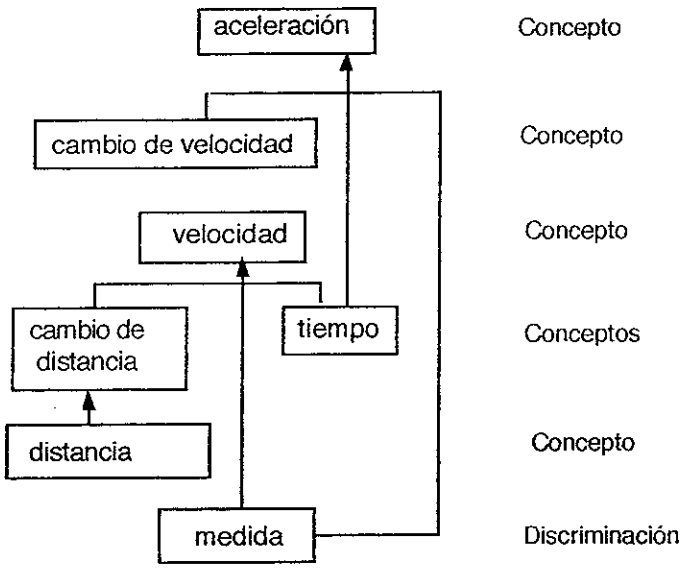
(Seguir el camino que han seguido los descubrimientos de los principios en la Historia de la Ciencia, bastante próximo a "epitomizar" - p. 356) (Sic)

2. SECUENCIA DE PRERREQUISITOS DE APRENDIZAJE

Una *secuencia de prerrequisitos de aprendizaje* está basada en una estructura de aprendizaje o *jerarquía de aprendizaje* (Gagné 1965).

Muestra los *prerrequisitos de aprendizaje* para *una idea.*

Ejemplo:



Secuencia de **prerrequisitos de aprendizaje** (Gagné) (1983 p 357)

Los prerrequisitos de aprendizaje pueden considerarse como los *componentes críticos* de una idea.

* Los componentes críticos *de los principios* son:
  1) - conceptos
  2) - relaciones de cambio

* Los componentes críticos *de los conceptos* son:
  1) - atributos definitorios;
  2) - sus interrelaciones

* Los componentes críticos de los *procedimentos* son:
  1) Una descripción más detallada de las acciones implicadas en los pasos;
  2) los conceptos relativos esas acciones.

-> La mejor forma de diferencias los prerrequisitos de aprendizaje de otras estructuras es considerar que *los prerrequisitos de aprendizaje tienen que ser adquiridos antes de que el que aprende pueda aprender una idea subsiguiente*, mientras que las ideas en las otras estructuras pueden ser adquiridas en cualquier orden.

Relaciones entre los diferentes tipos de estructuras

* Los prerrequisitos de aprendizaje existen para cada "caja" *en los otros tres tipos de estructuras.* De manera que si se representa, por ejemplo, una estructura conceptual, en una hoja, y se mantiene horizontal en el aire, *habría una jerarquía de aprendizaje colgando de cada una de las "cajas" de la estructura conceptual.*

* Es también normal que *un concepto* de una estructura conceptual aparezca también como *parte de una estructura de principios, o como parte de un paso en una estructura procedimental.*

3. RESUMENES ("SUMMARIZERS")

Tienen por finalidad revisar sistemáticamente lo que se ha ido aprendiendo, para evitar olvidos.

-> Un *"summarizer"* es un componente estratégico que proporciona 1) *una frase* concisa *de cada idea y hecho* que se ha enseñado; 2) *un ejemplo* de referencia *para cada idea*; y 3) *una evaluación* o autotest práctico *para cada idea.*

En la Teoría de la Elaboración se consideran dos tipos:

* **Resumen interno**: se pone al final de cada lección. Resume sólo las ideas y hechos que se han enseñado en la lección.

* **Resumen de un bloque de lecciones**: resume todos los hecho e ideas que se han enseñado hasta entonces en un grupo de lecciones coordinadas.

4. SINTESIS ("SYNTHESIZERS")

Un "sintetizador" es un componente estratégico para relacionar e integrar *ideas de un sólo tipo* (conceptos, principios o procedimientos). Esto se hace presentando:

1) Una generalización *en la forma* de uno (o más) tipos de *estructuras de conocimiento* y, si es necesario, explicar lo que significan;

2) Algunos ejemplos de referencia (aquellos que ilustren las relaciones entre ideas)

3) Algunos auto-test prácticos integrados.

Los tipos de *relaciones conceptuales* deben ser presentados a parte (*con un diagrama diferente*) de las *relaciones entre partes de conceptos.*

Las *relaciones procedimentales y teóricas* también deben presentarse a parte, incluso cuando el mismo concepto (por ej. la velocidad) pueda aparecer en los diferentes sintetizadores.

5. ANALOGIAS

-> Componente estratégico que facilita el aprendizaje de lo nuevo relacionándolo con ideas familiares.

6. ACTIVADORES DE ESTRATEGIAS COGNITIVAS

Las *estrategias cognitivas*, también llamadas *habilidades generales*, incluyen habilidades del pensamiento que pueden ser usadas a través de una amplia variedad de áreas de contenidos (de ahí el nombre de "generales"), como *crear imágenes mentales* o *identificar analogías.*

* Las estrategias cognitivas pueden y deben activarse durante la instrucción. *Hay dos modos de hacerlo* :

- *Actividades incluidas* : consisten en el *uso de dibujos, reglas nemotécnicas, analogías, paráfrasis,* y otros instrumentos que fuerzan al que aprende a manipular o interaccionar con el contenido en ciertos modos específicos.

- *Actividades independientes* : dirigen al que aprende a *emplear una estrategia cognitiva adquirida previamente*. Sugerir "*crear una imagen mental* del proceso que acabas de aprender" o "*pensar una analogía* para este concepto", sirve para:

1) mejorar la adquisición y retención del nuevo contenido
2) mejorar la capacidad de utilización de estas estrategias

=> Las estrategias cognitivas pueden y deben enseñarse al mismo tiempo que el contenido de las materias.

7. CONTROL DEL ALUMNO

El "control del alumno" se refiere a la *libertad que tiene éste para decidir* la *selección y secuencia de*
1) *El contenido de aprendizaje*;
2) *el ritmo* con el que va a aprender;
3) *los componentes particulares de la estrategia instructiva* y *el orden* en el que va a usarlos;
4) las *estrategias cognitivas* particulares que va a emplear en su interacción con la instrucción (control consciente de la cognición).

=>En la T. de la E. se proponen el 1, 3 y 4.

1) puede elegir un aspecto del epítome y estudiarlo e ir profundizándolo en detalle, y luego volver a otro aspecto, etc.

3) elegir ver un resumen, una síntesis o una analogía.

4) elegir una estrategia cognitiva en un punto determinado de la instrucción.

Resumen de pasos a seguir para el diseño de la instrucción (1983, p 371)

(Implícito en la Teoría)	0	Hacer una lista de los principales contenidos que se van a impartir
	1	Elegir el tipo de contenido organizador
Estructura del conocimiento	2	Construir la estructura del conocimiento
Secuencia interlecciones	3	Asignar los contenidos organizadores a niveles de elaboración Decidir qué contenidos organizadores formarán parte del epítome
	4	Asignar los otros tipos de contenidos a niveles de elaboración
	5	Asignar todos los contenidos a lecciones individuales
Secuencia intralecciones	6	Secuenciar todos los contenidos dentro de cada lección
Desarrollo de unidades para la actuación en el aula (No considerado en la Teoría)	7	Micro diseño

Aplicación y Comentarios

CUADRO 1

Lo primero que hemos hecho es analizar *todos los contenidos de Física* que se contemplan en el DCB y en el Decreto de Mínimos del MEC, y agruparlos en unos posibles niveles de elaboración. Teniendo en cuenta que la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) está dividida en dos Ciclos (12-14 y 14-16), hemos contemplado sólo *dos niveles de elaboración*, que aparecen en el Cuadro separados por unas líneas verticales.

Hemos elaborado también un *epítome introductorio* a todo el contenido físico de esta etapa, desde el que se puede acceder a la introducción de cualquiera de los módulos propuestos.

En este Cuadro 1 aparece en primer lugar el *enunciado* (no el desarrollo) de este epítome introductorio, y un listado provisional de todos los contenidos físicos de la ESO, agrupados también provisionalmente por módulos y por niveles de elaboración. En pequeños recuadros se señalan los Bloques fundamentales a que hacen relación los contenidos, según la numeración de los documentos Oficiales [B, hace relación al DCB, y BM al Decreto de Mínimos].

Cuadro 1(a)

Prolegómenos de los contenidos de Física de la ESO

cuadro1

INTERACCIONES EN LA NATURALEZA

EPITOME

INTERACCIONES FISICAS

Hechos

Algunas interacciones que observamos a nuestro alrededor:
- Eléctricas, Magnéticas, Mecánicas
  Gravitatorias, Térmicas, etc

Conceptos:
- Elemento de un sistema
- Operativo de interacción
- Operativo de sistema
- Operativo de intercambio energético

Principios :
- Cuando se producen cambios en los sistemas es porque ha habido interacciones
- En las interacciones entre elementos de un sistema y entre distintos sistemas siempre se producen intercambios de energía

Procedimientos
- "...
- "...
- .
- .
- .

PRIMER NIVEL DE ELABORACION

SEGUNDO NIVEL DE ELABORACION

INTERACCIONES ELECTRICAS (B.14, B.M.11)

I. FENOMENOS ELECTRICOS:
- 0. Tipos de electricidad. Fuerzas eléctricas [11.1]
  Transporte eléctrico. Corriente eléctrica [11.2]
- 1. Circuito eléctrico. Cierre. Sentido de la c. [11.2]
  V, I, R.-> operativos. Unidades [11.P.2]
  Efectos de la corriente eléctrica: luz, calor [11.2]
  Electroimanes [11.3]

II. UN MODELO PARA EXPLICAR LA ELECTRICIDAD
- 2. Estado neutro. Inducción eléctrica [11.1]
  Un modelo para los cuerpos cargados [11.1]
- 3. Cargas y circuito eléctrico [11.2]
  Potencial e intensidad eléctricos. Medida [11.P.2]
  Energía eléctrica en circuitos [11.2]

III. ELECTRICIDAD Y SOCIEDAD
- 4. Inducción electromagnética. Motores eléctricos [11.3]
  Producción y consumo de E. eléctrica [11.A.3]
  Consumo de E. eléc. y desarrollo [11.A.3]
- 5. Electricidad y comunicaciones [11.P.1]
  Ondas electromagnéticas [11.P.1]
  Productores y consumidores de información [11.A.3]

INTERACCIONES TERMICAS (B.3, B.M.2)

I. FENOMENOS DE:
- 1. Transferencia de calor de un sistema a otro.
- 2. Cambios de estado
  Características

II. UN MODELO PARA EXPLICAR LAS INTERACCIONES TÉRMICAS
- 3. Teoría cinética.
  Explicación de la propagación
  Explicación de los cambios de estado
  Trasiego de energía
- 4. Transferencia de energía de unos sistemas a otros*
  Trabajo y calor*
  Principio de conservación*
  Degradación de la energía*

INTERACCIONES LUMINOSAS (B.15, BM.2)

I. FENOMENOS DE PROPAGACION:
- 1. Concepto operativo de haz luminoso
  Propagación rectilínea: Fenómenos
- 2. Reflexión: leyes cuantitativas
  Refracción: leyes cualit.
- 3. El sonido. Propagación. Eco
  Cualidades

II. UN MODELO PARA LA LUZ
- 4. Ondas mecánicas (cualit)
  Tipos. Interferencias
- 5. Ondas luminosas
  Espectro. Color.
- 6. Ondas electromagnéticas
  (Ver electricidad, último)

INTERACCIONES MECANICAS (B.3.3, B.13, BM.10)

I. FENOMENOS QUE APARECEN EN ALGUNAS INTERACCIONES
- 1. Estiramientos. Medida de fuerzas.
  Calentamientos. Rozamientos. Fr.
  Iniciación y variación del movimiento
- 2. Tipos de movimientos
  Rectilíneos. Representación gráfica
  Velocidad. Constante. Variada.

II. INTERACCION MECANICA Y ENERGIA
- 3. Leyes de la interacción mecánica*
  Medida de la energía transferida en la interacción mecánica. Trabajo*.
- 4. Interacción mecánica y presión.
  En sólidos. En fluidos (Gases, líquidos)
- 5. Transformaciones de fuerzas y transformaciones de energía en máquinas.
  Operadores para fuerzas.
  Energía-calor-aprovechamiento
  Gasto de energía

INTERACCIONES GRAVITATORIAS (B.13, B.4, BM.10, BM.4)

I. FENOMENOS GRAVITATORIOS
- 1. Medida de la interacción. Fuerza de la gravedad
  El peso de los cuerpos
  Variación del peso de los cuerpos
- 2. El Sistema Solar
  El Sistema Solar en el Universo

II. UN MODELO PARA EXPLICAR EL MOVIMIENTO DE LOS ASTROS
- 3. Los movimientos de la Tierra y la Luna
  Estaciones
- 4. Un modelo para explicar el movimiento de los astros: la Gravitación Universal*

CUADRO 2

Una vez hecha una primera distribución del contenido, se procede a analizar en detalle los contenidos del módulo elegido. En nuestro caso elegimos el correspondiente a Electricidad y Magnetismo.

En el Cuadro 2 presentamos los contenidos enunciados por el MEC, añadiendo los que nos han parecido necesarios para que los alumnos obtengan una visión adecuada de este aspecto de la Física en esta etapa de su educación.

Hay un primer intento de desglose del módulo (Interacciones Eléctricas) en *Unidades Didácticas* (I. Fenómenos Eléctricos. II.- Un modelo para explicar la electricidad. III.- Energía eléctrica y sociedad), divididas a su vez en posibles *lecciones.* Están asignadas a los dos ciclos de la Etapa, que en este caso concreto coinciden con nuestros **dos Niveles de Elaboración**. Las **negritas** recuerdan los contenidos tal como se enuncian en el Decreto de Mínimos del MEC.

Cuadro 2

MODULO: INTERACCIONES ELECTRICAS

Distribución de los contenidos del Módulo en Unidades Didácticas

PRIMER CICLO

I. FENOMENOS ELECTRICOS

B.M.11
B.14

O. SISTEMAS Y FENOMENOSELECTRICOS

0.1 Producción de electricidad por fricción. **(Fenómenos de electrización)**
- -Distinción entre electricidad "positiva" y "negativa" por sus efectos
- -Fuerzas eléctricas "positivas" y "negativas" por sus efectos **(fuerzas eléctricas)**

0.2. Electrización por contacto.
- -Corriente eléctrica **(Corriente eléctrica)**

1. EL CIRCUITO ELECTRICO **(circuito eléctrico)**

1.1. Montaje de circuitos eléctricos de cc.
- -Voltaje,ddp; Intensidad eléctrica,I
- -Pilas, generadores
- -Buenos y malos conductores
- -Resistencia eléctrica
- -Cierre del circuito

1.2. Efectos de la corriente eléctrica **(efectos de la c. e.)**
- -Luz y calor. Electroimanes

1.3. Relaciones cualitativas entre I, V y R.
- -Relaciones causa-efectos

SEGUNDO CICLO

II. UN MODELO PARA EXPLICAR LA ELECTRICIDAD

B.M.11
B.14

2. UN MODELO PARA EXPLICAR LA ELECTRICIDAD

2.1. Electrización por inducción.
Estado neutro. Equilibrio eléctrico.
- -Modelo de cargas **(Cargas)**

2.2. Desequilibrio eléctrico
Corriente eléctrica como flujo de cargas
- -Relaciones causa-efectos

3. LA ENERGIA ELECTRICA

3.1. Medida del potencial. **(medidas)**
Medida de la intensidad. Constancia de I.
- -Energía eléctrica transportada por una corriente.

3.2. Representación gráfica I,V.
Relación cualitativa I, V, R.
- -Rendimiento de un circuito.

(Transformaciones energéticas en un circuito eléctrico)

III. ENERGIA ELECTRICA Y SOCIEDAD

B.M.2
B.M.11
B.14

4. ELECTRICIDAD Y ELECTROMAGNETISMO

4.1. Efectos de las cargas en movimiento
- -Electromagnetismo **(Inducción electromagnética)**
- -Corrientes inducidas
- -Corrientes e imanes **(Efectos en imanes)**

4.2. Motores eléctricos
Generadores eléctricos **(transformaciones en máquinas y aparatos)**
- -Corriente alterna

4.3. Producción y consumo de E. eléctrica **(electricidad-desarrollo)**
Consumo de E. eléctrica y desarrollo

5. LA COMUNICACION POR ONDAS

5.1. Radiación de energía **(prop. de la energía sin transporte de masa)**
- -Ondas electromagnéticas

5.2. Emisión y captación de ondas
- -Frecuencias de las ondas emitidas
Espectro electromagnético

5.3. Ondas electromagnéticas en el hogar

5.4. La comunicación por ondas en la sociedad actual.
- -Producción de información y colonización cultural
- -Consumo de información. Aspectos críticos.

(importancia y trascendencia de los fenómenos ondulatorios en la actividad humana)

CUADRO 3

Una vez decididos los contenidos que se van a impartir, se procede a elaborar la **Estructura del Conocimiento** del módulo. La Estructura del conocimiento añade al simple listado de contenidos las *relaciones* que se establecen entre ellos. El **Contenido Organizador** elegido han sido los **Principios**.

El Cuadro 3 muestra la estructura del conocimiento. En su representación hemos utilizado tres tipos de cajas:
1.-*continuas de fondo blanco* : son los contenidos que se impartirán en el *primer nivel de elaboración.*
2.-*continuas de fondo punteado* : son los contenidos que se impartirán en el *segundo nivel de elaboración.*
3.-*Discontinuas* : contenidos relacionados con los anteriores, que no se impartirían en la ESO, pero que podrían constituir un tercer nivel de elaboración, que sería adecuado para Bachillerato (16-18 años).

Los *números* que aparecen próximos a las cajas (por ejemplo, E.5) indican la relación de los contenidos de la estructura del conocimiento con los Criterios de Evaluación del MEC para esta etapa. Es un modo de asegurarse de que ningún contenido importante ha quedado fuera de consideración. Las cajas que no van acompañadas de números (ejemplo "cierre de circuitos") indican contenidos no contemplados en los criterios de Evaluación del MEC, pero que hemos considerado imprescindibles.

Además de la Estructura del Conocimiento, en el Cuadro 3 se ofrecen los Criterios de Evaluación y los otros Bloques de Contenidos que están relacionados con el tema propuesto.

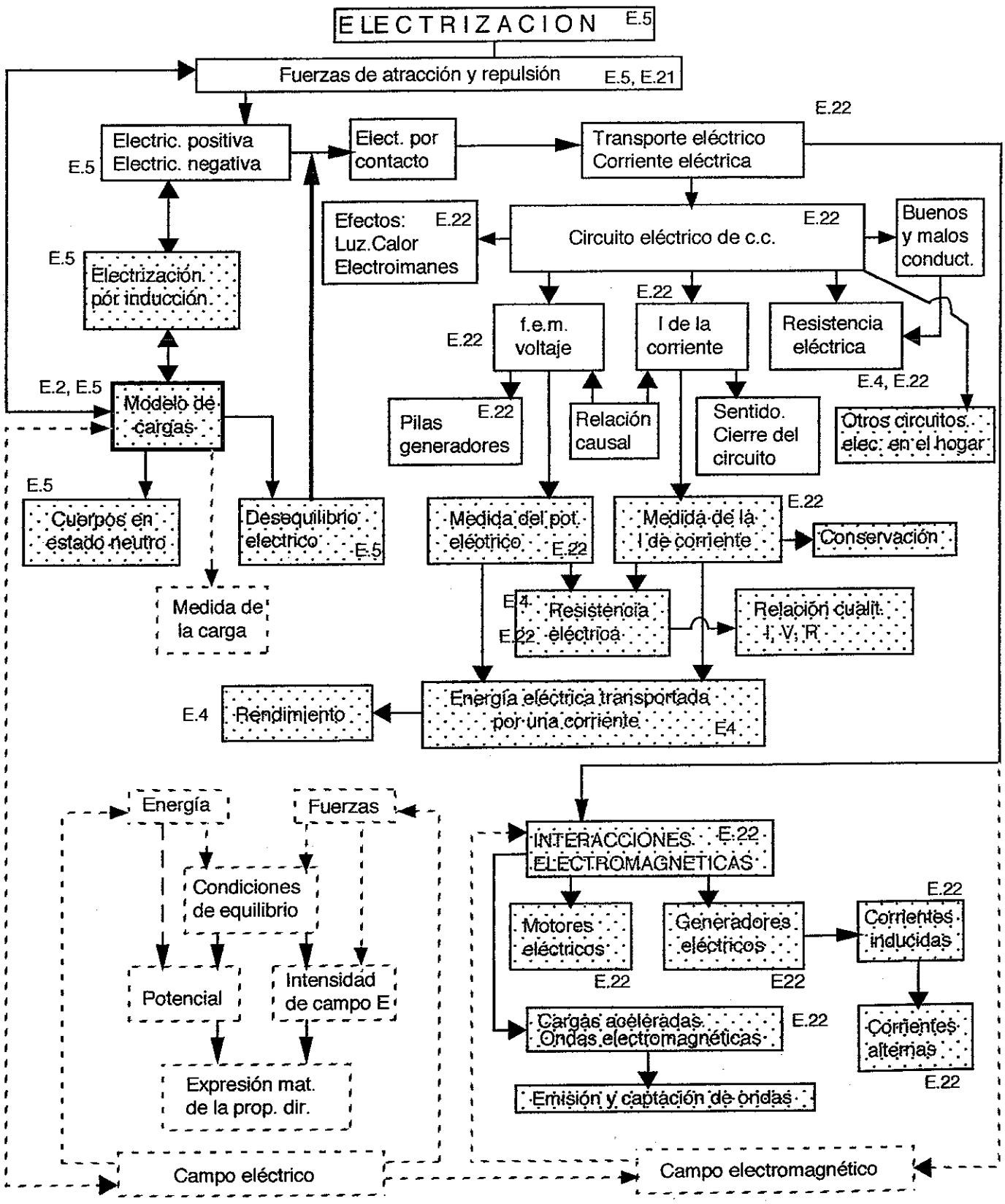
Criterios de Evaluación:
E1: Teor. Cinética. Discontinuidad
E4: Propiedades de la energía. Rendimiento
E5: Modelos atómicos para explicar el comportamiento elec. de la materia
E21: Conocimiento de las fuerzas y algunas de sus leyes
E22: Diseño y montaje de circuitos, etc. Efectos electromagnéticos

Bloque fundamental: 11. Electricidad y magnetismo

Bloques relacionados:
1. 3. Discontinuidad de los sistemas materiales
Teoría atómica. Naturaleza eléctrica de la materia.
2.2.*Propag. de en. sin transporte de masa. Mov. ond.
2.4.*Procesos de transfer. de energía: Trabajo y calor*
2.5.*Principio de conservación de la E*. Su degradación.
2.A.1. Energía-calidad de vida-desarrollo económico
2.A.2. Limitación de recursos energéticos
2.A.3. Importancia de los fenómenos ondulatorios

Cuadro 3

INTERACCIONES ELECTRICAS
Estructura del Conocimiento. Principios



CUADRO 4

El siguiente paso a realizar, siguiendo la teoría de la Elaboración, es la **secuencia interlecciones**, a partir de la estructura del contenido. Esta tarea consiste en *asignar contenidos a lecciones*, y distribuir las lecciones en los distintos **niveles de elaboración**, siguiendo las prescripciones de la Secuencia Elaborativa para los Principios, es decir, yendo de lo más simple y concreto a los más general y abstracto. Es lo que se muestra en el Cuadro 4.

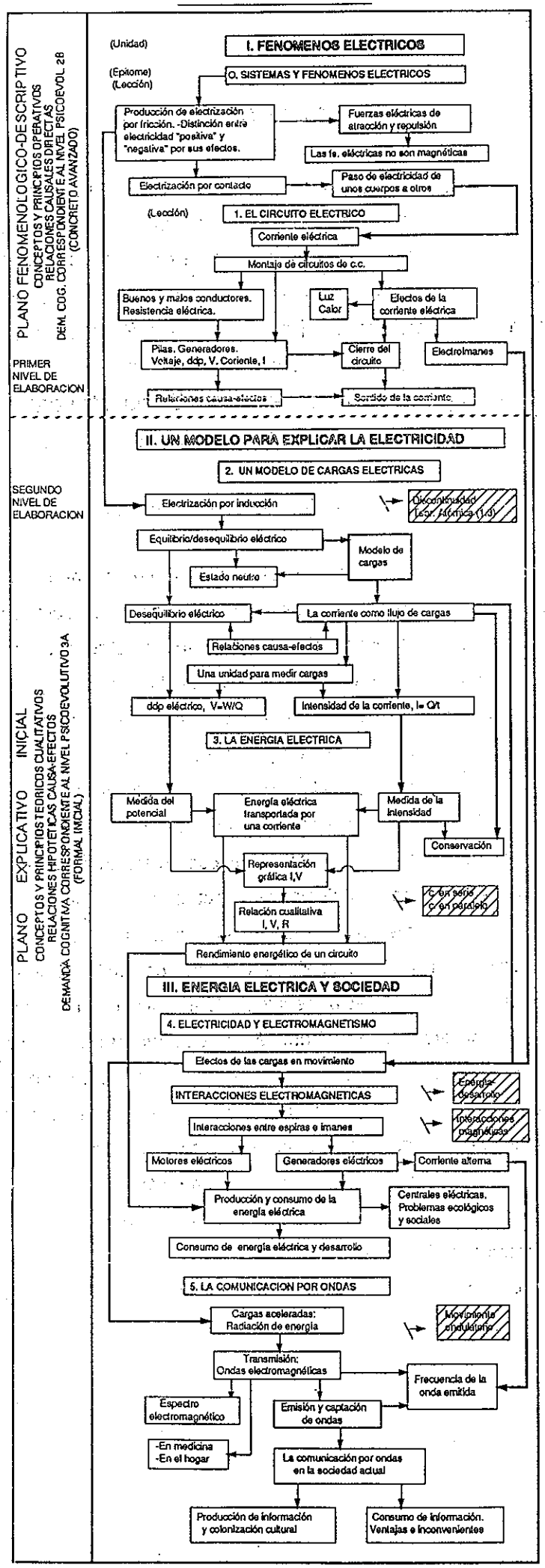
En la Teoría de la Elaboración el único criterio que se suministra para la determinación de los niveles de elaboración en la Secuencia Elaborativa es la del empleo de la "analogía del zoom": cada proceso de recorrido de planos por aproximaciones sucesivas entre *simple-complejo* ; *concreto-abstracto*, constituye un *nivel de elaboración*. Es el diseñador de la secuencia el que determina cuál es el "nivel de los contenidos" al que él llamará "primer nivel de elaboración", cuál el "segundo", cuál el "tercero", etc.

Nosotros hemos elegido un criterio *externo* a la Teoría de la Elaboración para determinar el "nivel de los contenidos". El *concepto operativo* de *nivel psicoevolutivo*, extraído de la Teoría de Piaget, nos ha servido a este efecto. De manera que *en el primer nivel de elaboración* la demanda cognitiva de los contenidos la mantendremos con las características de complejidad y profundización propias del nivel psicoevolutivo 2B (concreto avanzado), de forma que los contenidos se introducirán con *experiencias concretas*, las relaciones causales serán fácilmente *comprobables* y *directas*, y las explicaciones las mantendremos en un plano *fenomenológico-descriptivo*. En el Segundo nivel de elaboración se introducirán los contenidos teóricos y el uso de modelos de manera cualitativa, en un grado de complejidad propia del nivel psicoevolutivo 3A (formal inicial).

En la Secuencia Interlecciones expuesta se señalan **dos niveles de elaboración** a los que se han adjudicado los contenidos de la Estructura del Conocimiento, siguiendo los criterios mencionados. Se señalan también cómo quedan articuladas las distintas "elaboraciones" (profundizaciones - extensiones - profundizaciones) que se realizan *entre* los distintos niveles de elaboración y *dentro* de los mismos: las flechas más gruesas muestran los contenidos específicos donde se articulan, a lo largo de toda la Secuencia, esas profundizaciones - extensiones - profundizaciones. Las cajas que aparecen exentas y rayadas indican *posibles o necesarias conenxiones* entre los contenidos de esta secuencia y *otros* contenidos que también aparecerán en su lugar correspondientes en el Diseño Curricular de la Etapa.

Cuadro 4 Módulo **INTERACCIONES ELECTRICAS**

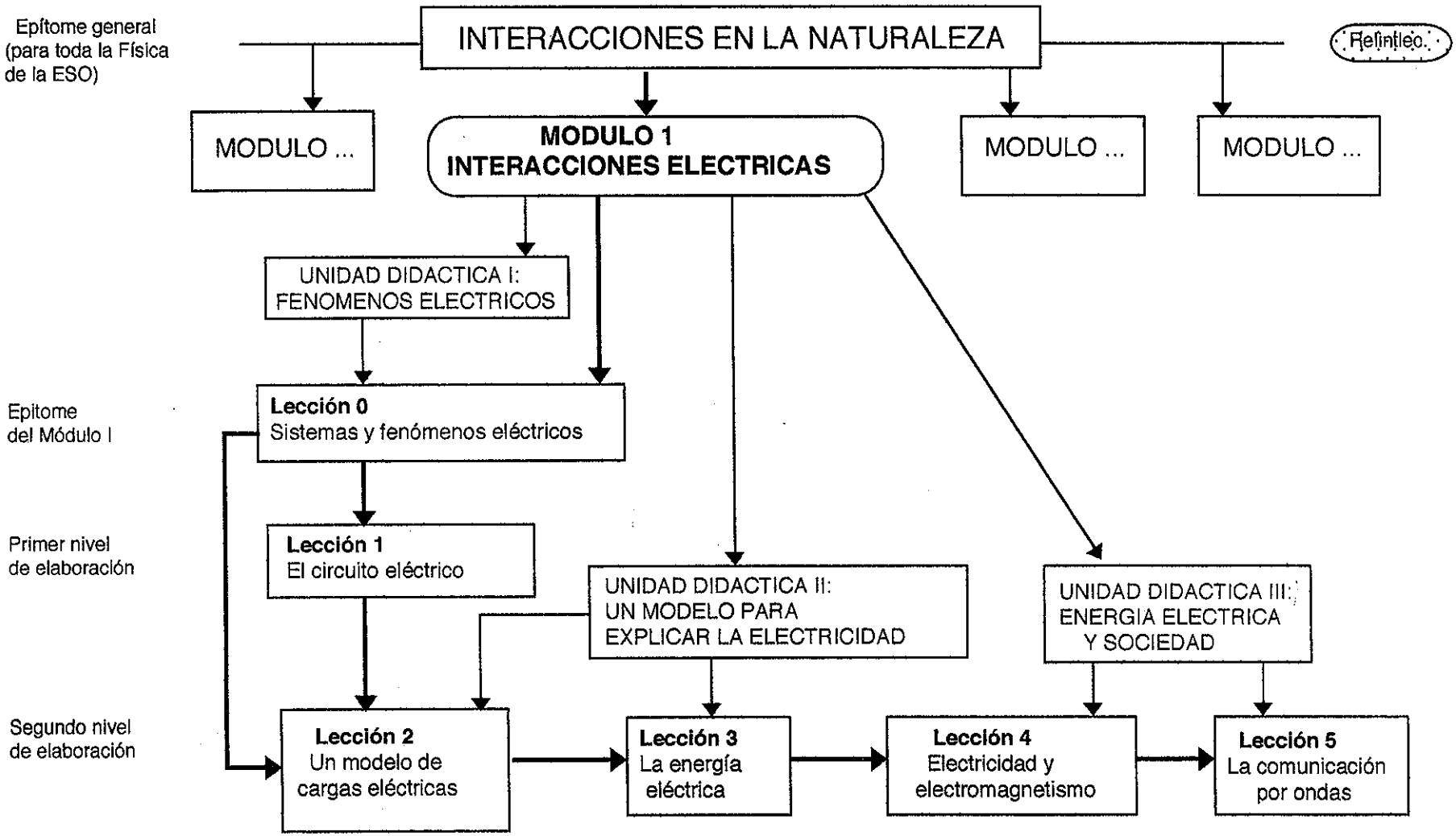
Secuencia Interfecciones



CUADRO 5

El Cuadro 5 es una síntesis de la Secuencia Elaborativa diseñada para el módulo "Interacciones Eléctricas". En él se muestra cómo se articula el módulo con el epítome general, y cómo, ya dentro del módulo, se articula su propio epítome específico con los distintos niveles de elaboración. Las flechas gruesas muestran la secuencia de los procesos de extensión - profundización - extensión... entre los distintos niveles y Lecciones.

Cuadro 5

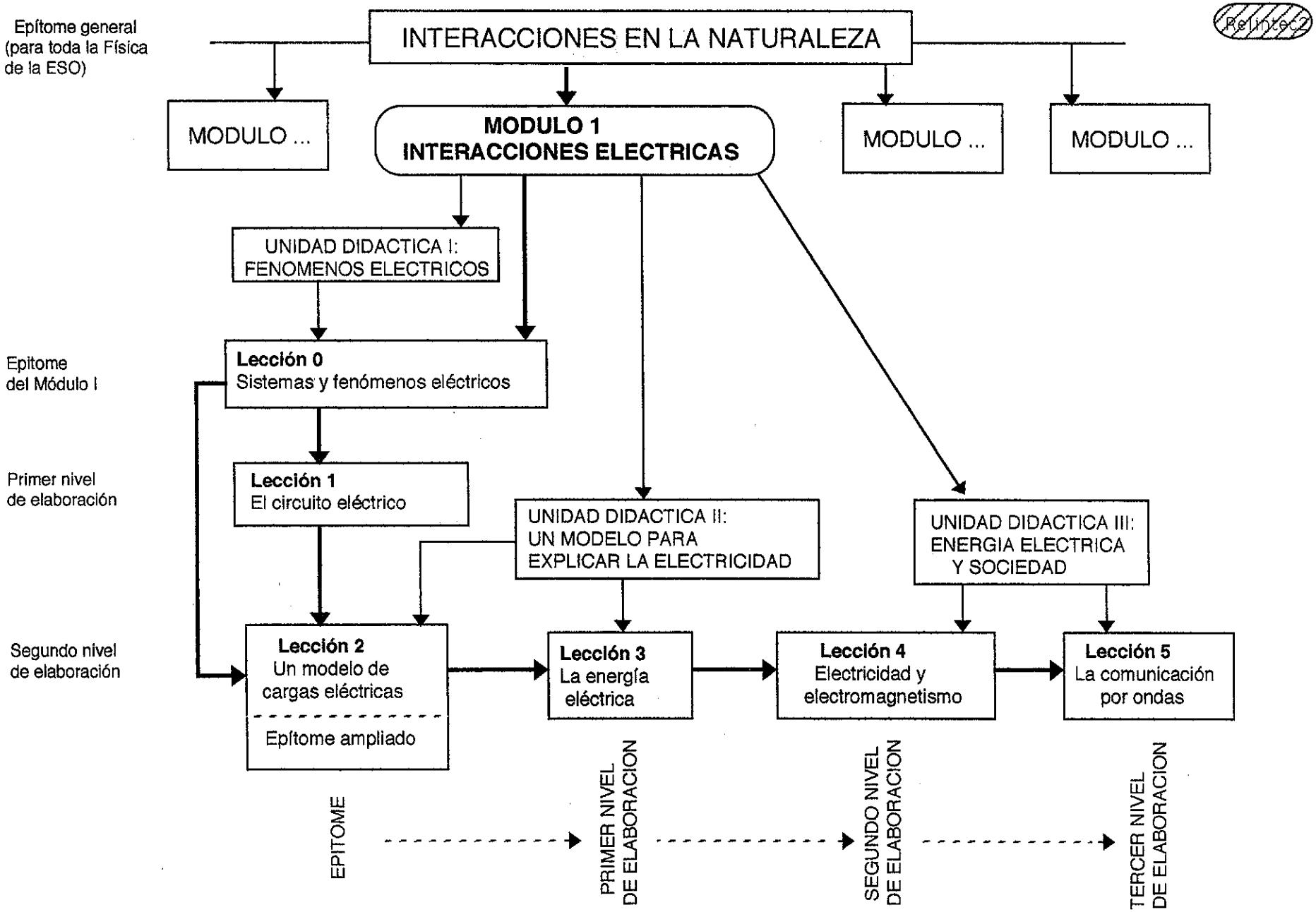

Epítome general (para toda la Física de la ESO)
INTERACCIONES EN LA NATURALEZA
Refinteo
MODULO ...
MODULO 1
INTERACCIONES ELECTRICAS
MODULO ...
MODULO ...
UNIDAD DIDACTICA I:
FENOMENOS ELECTRICOS
Epitome del Módulo I
Lección 0
Sistemas y fenómenos eléctricos
Primer nivel de elaboración
Lección 1
El circuito eléctrico
UNIDAD DIDACTICA II:
UN MODELO PARA EXPLICAR LA ELECTRICIDAD
UNIDAD DIDACTICA III:
ENERGIA ELECTRICA Y SOCIEDAD
Segundo nivel de elaboración
Lección 2
Un modelo de cargas eléctricas
Lección 3
La energía eléctrica
Lección 4
Electricidad y electromagnetismo
Lección 5
La comunicación por ondas

CUADRO 6

La Teoría de la Elaboración considera que puede haber diversos "niveles de elaboración" dentro de una secuencia de lecciones que a su vez esté situada en un "nivel elaboración". Por ejemplo: en nuestro caso (ver cuadro 5), las Lecciones 2, 3, 4 y 5 constituyen el Segundo Nivel de elaboración del contenido del módulo Interacciones Eléctricas. Pero a su vez, puede considerarse que también hay una cierta "secuencia elaborativa" entre esas cuatro Lecciones, de manera que la Lección 2 podría considerarse como un *epítome*, y el resto como distintos niveles de elaboración. El cuadro 6 representa gráficamente este ejemplo.

Téngase en cuenta que, en nuestro caso, aunque las Leccioes 3, 4, y 5 progresan en "elaborar" los contenidos introducidos en la Lección 2, estos contenidos no "progresan" en la demanda cognitiva, de manera que siguen situados a un nivel de demanda cognitiva 3A.

Cuadro 6


Epítome general (para toda la Física de la ESO)
INTERACCIONES EN LA NATURALEZA
MODULO ...
MODULO 1
INTERACCIONES ELECTRICAS
MODULO ...
MODULO ...
UNIDAD DIDACTICA I: FENOMENOS ELECTRICOS
Epitome del Módulo I
Lección 0
Sistemas y fenómenos eléctricos
Primer nivel de elaboración
Lección 1
El circuito eléctrico
UNIDAD DIDACTICA II: UN MODELO PARA EXPLICAR LA ELECTRICIDAD
UNIDAD DIDACTICA III: ENERGIA ELECTRICA Y SOCIEDAD
Segundo nivel de elaboración
Lección 2
Un modelo de cargas eléctricas
Epítome ampliado
Lección 3
La energía eléctrica
Lección 4
Electricidad y electromagnetismo
Lección 5
La comunicación por ondas
EPITOME
PRIMER NIVEL DE ELABORACION
SEGUNDO NIVEL DE ELABORACION
TERCER NIVEL DE ELABORACION

CUADRO 7

En el Cuadro 7 se muestra la **secuencia intralecciones** de la Unidad Didáctica I, Fenómenos Eléctricos. Como ya se dijo anteriormente, son los **principios** los que articulan dicha secuencia.

Esta Unidad Didáctica consta de 2 lecciones, la Lección 0 (Sistemas y fenómenos eléctricos), y la Lección 1 (El circuito eléctrico). La primera (Lección 0) es el **epítome** del módulo. La segunda (Lección 1) constituye el **Primer Nivel de Elaboración** del módulo.

A las especificaciones prescriptivas de la T. de la E. (contenido organizador: **principios**; más **conceptos y procedimientos**), hemos añadido una columna de **hechos**. Nos parecía oportuno, para cualificar algunos de los hechos empíricos que darán pie a la introducción de los **principios** y **conceptos** y señalarán los **procedimientos** indispensables para ello.

En cambio hemos omitido los *prerrequisitos de aprendizaje*, ya que los conceptos necesarios para la comprensión de esta Unidad se introducirán en la misma. También se ha omitido la sugerencia de analogías. El alumno inevitable manejará internamente analogías en su esfuerzo por comprender. Más adelante, en la Unidad II, cuando se le presente el modelo de cargas para explicar los fenómenos eléctricos, habrá oportunidad de que estas analogías elaboradas por el alumno, se pongan de manifiesto.

Hemos añadido algunos criterios operativos del *nivel de demanda cognitiva* de los contenidos de la Unidad (2B) y una breve descripción de las *concepciones espontáneas más comunes* relativas al contenido de esta Unidad. Ambos aspectos, aunque no contemplados por la Teoría de la Elaboración, nos parecen hoy indispensables para facilitar el paso al tercer nivel de concreción del desarrollo curricular, que deberá realizar el profesor al planificar su actuación docente.

MODULO: INTERACCIONES ELECTRICAS.
UNIDAD DIDACTICA: FENOMENOS ELECTRICOS

NIVEL: PRIMER CICLO DE ESO. Recomendado: 2º año.

El contenido organizador del Módulo, y por tanto de esta Unidad, serán los Principios (Ver Estructura del Conocimiento)

Secuencia Intralecciones

Cuadro 7

Uni.Didac

	HECHOS	CONCEPTOS	PRINCIPIOS	PROCEDIMIENTOS
LECCION 0 (EPITOME) SISTEMAS Y FEN. ELECT.	-Al frotar determinados cuerpos entre sí y con otros aparecen fuerzas de atracción y repulsión. -Los imanes no afectan a este tipo de fenómenos. -Al poner en contacto un cuerpo electrizado con determinados cuerpos, que no han sido previamente electrizados, en estos últimos aparecen fenómenos de electrización. -Al poner en contacto un cuerpo electrizado con determinados cuerpos, desaparece su electrización.	-Sistema eléctrico -Fuerzas eléctricas de atracción -Fuerzas eléctricas de repulsión -Cuerpo electrizado -Cuerpo no electrizado -Distinción entre fuerzas eléctricas y magnéticas -Desplazamiento de electricidad	-Si se frotan determinados cuerpos entre sí o con otros, aparecen fuerzas de atracción y repulsión de naturaleza eléctrica. -Los cuerpos que presentan el mismo tipo de electrización se repelen y los de distinta se atraen. -Cuando un cuerpo se electriza su electrización puede ser "positiva" o "negativa" -Si se pone en contacto un cuerpo electrizado con determinados cuerpos, hay un desplazamiento de electricidad hacia estos últimos. -Si se pone en contacto un cuerpo electrizado con determinados cuerpos, pierde sus propiedades de cuerpo electrizado. -Los cuerpos electrizados no se comportan como imanes	-Electrización por frotamiento de plásticos y otros materiales -Electrización por contacto directo de algunos cuerpos -Construcción de un electroscopio -Modo de hacer que un cuerpo electrizado pierda sus propiedades eléctricas por contacto directo con otros cuerpos -Modo de distinguir que un cuerpo electrizado tiene el mismo tipo de electrización que otro -Modo de distinguir que las fuerzas eléctricas no son magnéticas
LECCION 1 EL CIRCUITO ELECTRICO	-Al conectar de una manera determinada una pila, un conductor y una bombilla en un circuito, la luz se enciende -Para que la bombilla se encienda es necesario: 1)que los extremos del circuito estén conectados cada uno a un borne de la pila 2)que la corriente "atraviese" el filamento de la bombilla -Cuando en el circuito hay conectado un mal conductor, a pesar de que se cumplan las condiciones anteriores, la bombilla no se enciende -Los buenos conductores no se calientan al paso de la corriente en el circuito -Las resistencias desprenden calor al paso de la corriente en un circuito -Cuando se conecta una resistencia juntamente con una bombilla en un circuito, aunque la pila sea la misma, el brillo de la bombilla es menor. Si la resistencia es más grande, el brillo todavía es menor -Un hilo conductor de un circuito eléctrico cerrado, enrollado en una barra metálica de un manera determinada, hace que la barra metálica se comporte como un imán. Si se abre el circuito, la barra metálica deja de comportarse como un imán -En un circuito eléctrico al que falte la pila o las conexiones a la misma estén mal hechas, no se observa ninguno de los fenómenos anteriores -Las pilas miden Voltios; la corriente se mide en Amperios; las resistencias se miden en Ohmios	-Corriente eléctrica -Conductor -Circuito eléctrico (simple de .c.c.) -Pila eléctrica (#batería, generador eléctrico) -Bornes de la pila (#polos, extremos) -Circuito cerrado -Circuito abierto -Conexión eléctrica -Buen conductor -Mal conductor -Resistencia eléctrica -Electroimán	-En un circuito eléctrico correctamente conectado se produce corriente eléctrica. Por convenio se considera que la corriente va del polo positivo al negativo de la pila. -En un circuito eléctrico correctamente conectado y con los elementos necesarios, pueden observarse fenómenos de producción de luz, calor y electroimanes -En los circuitos eléctricos la ddp es causa de que exista la corriente eléctrica -Para una misma pila, la intensidad de la corriente no es la misma para todo tipo de conductores -Los buenos conductores oponen poca resistencia al paso de la corriente. Los malos conductores oponen mucha resistencia al paso de la corriente	-Lectura de pilas, bombillas y resistencias -Montaje correcto de circuitos de c.c. con bombillas y resistencias en serie -Montaje de circuitos para observar la creación de electroimanes por la corriente -Montaje de circuitos para detectar buenos y malos conductores de la electricidad -Montaje de circuitos para comprobar cómo manteniendo la misma pila, la intensidad de la corriente varía con la resistencia del circuito

DEMANDA COGNITIVA DE LA UNIDAD

-Nivel fenomenológico descriptivo
-Conceptos y principios operativos
-Relaciones causales directas y simples
(Demanda cognitiva máxima correspondiente a un nivel psicoevolutivo Concreto Avanzado -2B)

CONCEPCIONES ESPONTANEAS MAS COMUNES RELATIVAS A LA UNIDAD*

-Sobre constitución de la materia:
"Caracter continuo
"Concepciones peculiares sobre las "partículas" constituyentes, como por ejemplo:
Resistencia a admitir el vacío (entre las "partículas" hay gases, aire, polvo, oxígeno,...)
Las "partículas" pueden dilatarse, contraerse, etc.

-Sobre la naturaleza del circuito:
No necesidad de cierre del circuito, y por lo tanto, falta de claridad en todo lo relativo a conexiones, sentido de la corriente, etc.

-Sobre relaciones causales en circuitos:
Tendencia a confundir causa-efecto en relación a la creación de la corriente en el circuito
Tendencia a una interpretación causal secuencial de los fenómenos que se perciben en el circuito

(Los alumnos tenderán tambien a ignorar la conservación de la corriente en el circuito. Esto se tendrá en cuenta en la siguiente Unidad Didáctica, pues la necesidad de conservación de esta magnitud sólo se planteará como consecuencia de la conservación de la carga en el circuito)

*Llamamos "concepciones espontáneas" a las concepciones que elaboran los sujetos a partir de sus interacciones (físicas o sociales) con el medio. Las llamamos "espontáneas" porque son producto de una construcción mental personal, y no de una intervención didáctica directa

CUADROS 8 Y 9

Los cuadros 8 y 9 presentan los contenidos de la Lección 0 (Conceptos y Principios), según los modelos que presenta Reigeluth (1987) en sus ejemplificaciones. Son esquemas que presentan las *relaciones* entre los distintos Conceptos y Principios, y que en la Teoría de la Elaboración reciben el nombre de Resúmenes y Síntesis. Según Reigeluth estos *resúmenes* y *síntesis* deben ir acompañados de explicacioes y ejemplos, que aclaren o ilustren lo que en los Cuadros se explicita. En nuestro caso, los Cuadros 8 y 9 podrían venir acompañados de comentarios parecidos a los siguientes:

Cuadro 8: Resúmen-Síntesis de Conceptos

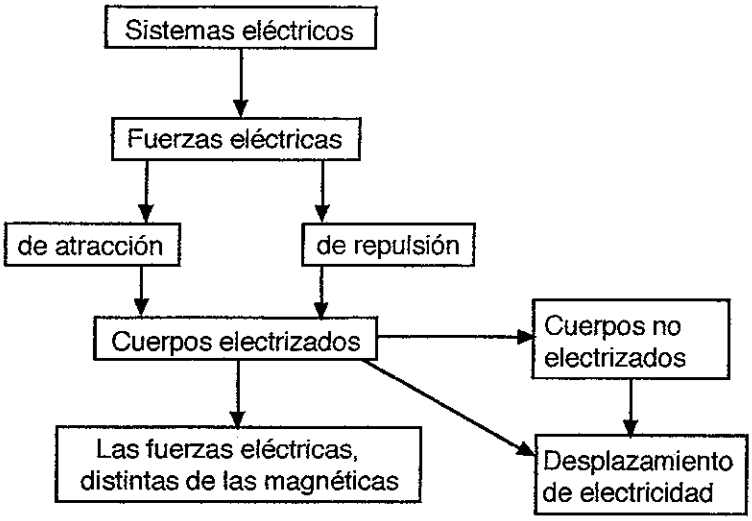
Un **sistema eléctrico** es el formado por un conjunto de elementos en donde se ponen de manifiesto fenómenos eléctricos. Por ejemplo, el formado por un libro, una lámina de plástico y unos pequeños trozos de papel. En los sistemas eléctricos se observan **fuerzas de atracción y repulsión** entre los cuerpos que lo constituyen; por ejemplo, las que aparecen entre dos láminas de plástico después de frotarlas fuertemente entre sí. A los cuerpos en los que aparecen estas fuerzas de atracción y repulsión se les llama **cuerpos electrizados**; por ejemplo, la lámina de plástico que atrae o repele a la otra es un cuerpo electrizado. En los cuerpos **no electrizados** no aparecen estas fuerzas, por ejemplo, en un trozo de madera. Hay cuerpos que al ponerles en contacto con un cuerpo electrizado adquieren las propiedades de los cuerpo electrizados, es decir, se electrizan, y aparecen en ellos fuerzas de atracción/repulsión. Por ejemplo, si la lámina de plástico electrizada se acerca a un electroscopio que tiene las láminas paralelas, observamos que las láminas se separan, es decir, aparecen entre las láminas fuerzas de repulsión. Esto indica que las láminas se han electrizado con el mismo tipo de electrización. También se observa que un cuerpo electrizado puede perder su electrización, hasta convertirse de nuevo en un cuerpo no electrizado, como sucede, por ejemplo, cuando pasamos repetidas veces la mano por una lámina de plástico previamente electrizada. Estos fenómenos se deben a que la "electricidad" ha pasado de unos cuerpos a otros, es decir, ha habido un **desplazamiento de electricidad**. Las fuerzas que aparecen en los cuerpos electrizados no se deben a que estos se conviertan en imanes, porque al acercarles un imán no aparecen entre el imán y el cuerpo electrizado fuerzas de atracción o repulsión; es decir **las fuerzas eléctricas son distintas de las fuerzas magnéticas**.

Cuadro 9: Resúmen-Síntesis de Principios

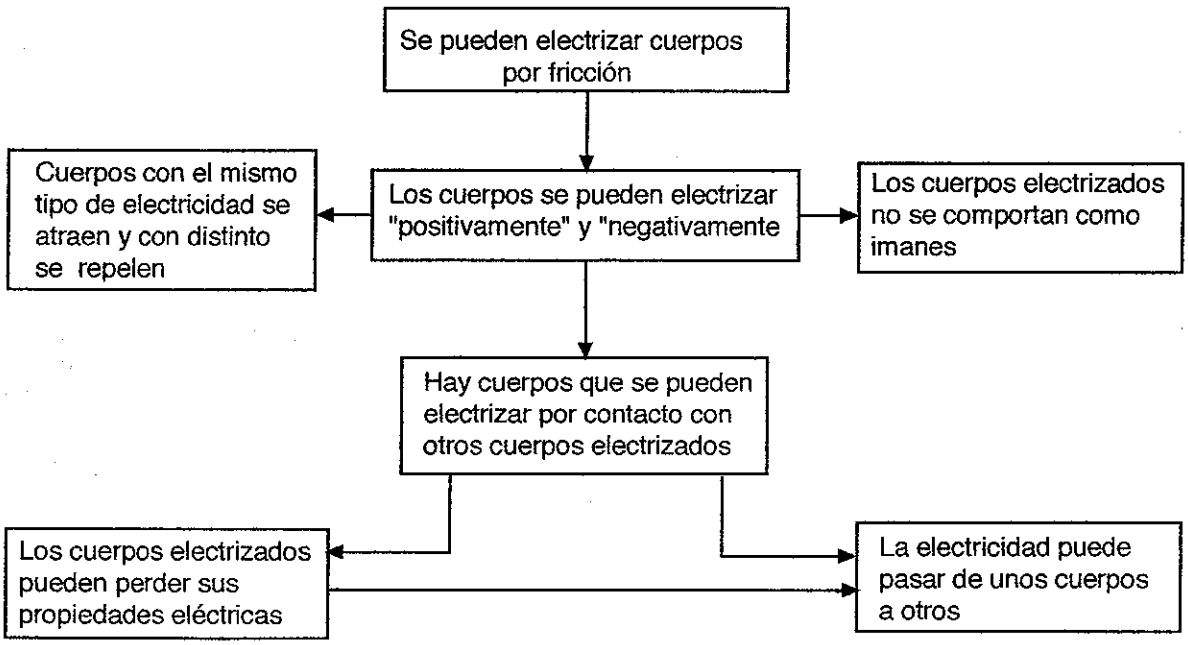
Cuando se frotan determinados cuerpos entre sí o con otros, por ejemplo, una lámina de plástico con otra, o con las hojas de un libro, **aparecen entre estos cuerpos fuerzas de atracción y repulsión**. A estas fuerzas se les llaman **fuerzas eléctricas**. Estos dos tipos de fuerzas (de atracción y de repulsión) indican que **los cuerpos pueden adquirir dos tipos de electrización diferentes**, según el tipo de fuerzas que se manifiesten en ellos, que se llaman ordinariamente **electrización positiva y electrización negativa**. Entre los cuerpos que poseen **el mismo tipo de electrización** aparecen **fuerzas de repulsión**. Entre los cuerpos que poseen **distinto tipo de electrización** aparecen **fuerzas de atracción**. Por ejemplo, si frotamos dos láminas de plástico entre sí, aparecen fuerzas de atracción. Pero si frotamos las dos láminas entre las hojas de un libro, aparecerán entre ellas fuerzas de repulsión. Estas fuerzas eléctricas que aparecen entre los cuerpos electrizados son de distinta naturaleza que las fuerzas que aparecen entre los imanes, porque al acercar un cuerpo electrizado a un imán no aparecen fuerzas de atracción o repulsión; es decir, **los cuerpos electrizados no se comportan como los imanes**.

Algunos cuerpos no electrizados adquieren propiedades eléctricas (es decir, aparecen en ellos fuerzas de atracción o repulsión hacia otros cuerpos electrizados) cuando se les pone **en contacto** con otro cuerpo electrizado. Por ejemplo, al poner en contacto una lámina de plástico electrizada con un electroscopio, las láminas que antes estaban paralelas se separan. Esto sucede porque ha habido un desplazamiento de electricidad del cuerpo electrizado hasta las láminas del electroscopio, que al electrizarse con el mismo tipo de electricidad, experimentan entre ellas fuerzas de repulsión, y se separan. El mismo fenómeno de desplazamiento de electricidad se observa cuando un cuerpo electrizado pierde sus propiedades eléctricas al ponerle en contacto con otros cuerpos. Por ejemplo, cuando pasamos la mano repetidas veces sobre una lámina de plástico electrizada, la lámina pierde sus propiedades de cuerpo electrizado, debido a que la electricidad ha pasado de la lámina a la mano. Estos fenónemos indican que **la electricidad puede pasar de unos cuerpos a otros**.

Cuadros 8 y 9



Cuadro 8: Resumen-Síntesis para los **conceptos** que integran la Lección 0



Cuadro 9: Resumen-Síntesis para los **Principios** que integran la Lección 0

Cuadro 10

Autoev.Prin.Hel

Autoevaluación para los **Principios** de la Lección 0

- Abajo tienes un texto escrito a dos columnas:

• Cubre la columna de la derecha con un papel

• Lee la primera cuestión que aparece en la columna izquierda, y trata de contestarla correctamente

• Baja el papel que cubre la columna derecha lo justo para ver si la contestación que has dado es correcta

• Haz lo mismo con las cuestiones siguientes

1.-¿Cómo puedes saber si un cuerpo está electrizado?	- La electrización de un cuerpo puede detectarse acercándole otros cuerpos y viendo si aparecen fuerzas de atracción y repulsión
2.-¿Cómo comprobarías que un cuerpo electrizado es diferente de un iman?	- Si acercamos un imán a otro imán aparecen entre ellos fuerzas de atracción y repulsión. En cambio, si lo acercamos a un cuerpo electrizado no aparecen estas fuerzas
3.-¿Cómo sabrías que un cuerpo está electrizado con el mismo tipo de electricidad que otro?	- Al acercar los dos cuerpos aparecerían entre ellos fuerzas de repulsión
4.-¿Cómo sabrías que un cuerpo está electrizado con distinto tipo de electricidad que otro?	- Al acercar los dos cuerpos aparecerían entre ellos fuerzas de atracción
5.-¿Por qué se separan las láminas de un electroscopio al ponerle en contacto con un cuerpo electrizado?	-Porque ha pasado electricidad del cuerpo cargado a las láminas del electroscopio. Y éstas, al estar cargadas con el mismo tipo de electricidad, se repelen

CUADROS 10, 11 Y 12

Los Cuadros 10, 11 y 12 muestran un ejemplo, siguiendo los propuestos del modelo diseñado por Reigeluth (1987), de cómo plantear la autoevaluación para los alumnos.

Cuadro 11

Autoev.Con.Hel.

Autoevaluación para los **Conceptos** de la Lección 0

- Abajo tienes un texto escrito a dos columnas:

• Cubre la columna de la derecha con un papel

• Lee la primera cuestión que aparece en la columna izquierda, y trata de contestarla correctamente

• Baja el papel que cubre la columna derecha lo justo para ver si la contestación que has dado es correcta

• Haz lo mismo con las cuestiones siguientes

1.-Describe algún **sistema eléctrico**	-Un sistema eléctrico es el formado por un conjunto de elementos donde se ponen (o pueden ponerse) de manifiesto fenómenos eléctricos. Por ejemplo, el formado por 1) un libro, una lámina de plástico, y unos trozos pequeños de papel; 2) una gamuza un electroscopio, una regla de plástico; etc.
2.-¿Cuantos **tipos de electricidad** conoces? ¿Qué nombres reciben?	-Hay dos tipos de electricidad. Se llaman electricidad positiva y electricidad negativa
3.-¿Cómo sabes que la electricidad se puede **desplazar** de un cuerpo a otro?	-Porque al poner en contacto un cuerpo electrizado con otro que no lo estaba antes, en el último aparecen fenómenos de electrización
4.-Describe un **cuerpo electrizado**	-Un cuerpo electrizado es aquel en el que aparecen fuerzas eléctricas de atracción y repulsión
5.-¿Cómo sabes que las **fuerzas eléctricas** son distintas de las **magnéticas**?	-Los cuerpos electrizados no ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre los imanes. Y los imanes no ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre los cuerpos electrizados

Cuadro 12

Autoevaluación para lo **Procedimientos** de la Lección 0

1.-¿Cómo electrizarías por fricción algún cuerpo?	-...
2.-¿Cómo electrizarías por contacto algún cuerpo?	-...
3.-¿Cómo podrías demostrar prácticamente que un cuerpo electrizado no se comporta como un imán?	-...
4.-¿Cómo podrías hacer que un cuerpo electrizado dejara de serlo?	-...
5.-¿Cómo construirías un electroscopio?	-...

(Aquí irían descritos los Procedimientos correspondientes)

i.e.p.s.
Instituto de Estudios
Pedagógicos Somosaguas
Vizconde de Matamala, 3
28028 Madrid