**MAPAS DE EXPERSO TRIDIMENSIONALES**

**Aplicaciones al diseño de secuencias instruccionales de Física, basadas en la teoría de la elaboración**

**PARTE TEÓRICA**

CAPITULO1: LA TEORIA DE LA ELABORACION DE REIGELUTH Y STEIN. PROPUESTA DE MODIFICACION PARA LA ENSEÑANZA DE LA FISICA

Este capítulo nos habla de la teoría de la elaboración. Esta sirve para elaborar macrosecuencias didácticas estructuradas cíclicamente . Esta estructura sigue un orden de lo simple a lo complejo mediante cuatro elementos didácticos que son: Epítomes (concepto, principio o procedimiento), niveles de elaboración, rerrequisitos de aprendizaje y estrategias de apoyo como ejemplificaciones o recapitulaciones.

La teoría de la elaboración ofrece un marco teórico para el diseño de las secuencias instruccionales de la Educación secundaria. En particular en la Física, se necesitarían nuevas aportaciones y cambios que faciliten diseños instruccionales coherentes y realistas. Los cambios que se proponen consideran los fenómenos físicos como contenidos organizadores , considerando el “fenómeno” como un tipo de contenido con entidad propia y susceptible de vertebrar las secuencias instruccionales en la enseñanza de la Ciencia.

En el libro aparecen los distintos pasos que un profesor de Física debería desarrollar en los tres niveles de elaboraciḉon que se proponen para la Educación Secundaria.

CAPITULO 2: LOS FENOMENOS FISICOS COMO CONTENIDO ORGANIZADOR DEL EPITOME. LOS MAPAS DE EXPERTO TRIDIMENSIONALES

En el aprendizaje de la Física se considera los fenómenos físicos como contendidos organizadores. Los mapas de experto tridimensionales es una nueva herramienta gráfica para diseñar secuencias instruccionales que adaptan los clásicos mapas conceptuales a la representación de los fenómenos físicos.

Un mapa conceptual es un procedimiento gráfico que explica el conocimiento sobre conceptos y relaciones entro los mismos en forma de proposiciones verbales. Las relaciones en un mapa conceptual se pueden presentar en dos dimensiones, la vertical , donde se especifica la relación de pertenencia jerárquica entre los conceptos y la horizontal, donde se especifican las relaciones entre conceptos de un mismo nivel de generalidad.

A la hora de realizar un mapa conceptual hay que identificar los conceptos clave, colocándolos en columna de mayor inclusividad a menor, colocarlos en forma de árbol en diferentes niveles unidos por líneas, completar las líneas con palabras de enlace , que permitan construir proposiciones y señalar otros enlaces cruzados.

Los mapas conceptuales son un potente instrumento que facilita el análisis interno de un contenido determinado. Sirven como estrategia de aprendizaje, como estrategia de evaluación procesual y como estrategia para facilitar y operativizar el análisis de la estructura lógica de un contenido de enseñanza que el profesor debe realizar para diseñar una unidad didáctica.

La utilización de mapas para conseguir un aprendizaje significativo es fundamental ya que permiten visualizar la organización de los contenidos, facilitar la organización jerárquica y convertirse en una herramienta de trabajo colaborativo en el profesorado.

Un mapa conceptual sintetiza el contenido en función de una dimensión vertical y otra horizontal, pero el mapa tridimensional es un mapa de experto que facilita la representación de un tercer vector “la profundidad”de los contenidos. Para representar esta profundidad se utilizan dos tipos de enlaces, las líneas y los contenidos sombreados que son enlaces de “profundidad” que conecta con otro mapa.

El mapa conceptual representa una jerarquía de conceptos de lo más general a lo más detallado. El mapa tridimensional tiene una doble capacidad de integración. Permite jerarquizar varios mapas en niveles sucesivos de complejidad y facilita la integración en un mismo soporte de diferentes herramientas que se necesitan para representar los contenidos del epítome y de la secuencia elaborativa en general. A la hora de la práctica lo difícil es que el profesor encuentre el epítome que ofrezca una visión panorámica de los contenidos.

CAPITULO 3: CAUSALIDAD Y LEGALIDAD COMO CRITERIO PARA ESTABLECER LA SECUENCIA ELABORATIVA

La Física intenta explicar los hechos de su ámbito de competencia, y tal explicación tiene como componente básico el pensamiento causal, en su sentido más amplio. El nexo causal relaciona la causa y el efecto. Cumple tres condiciones universales. la constancia, la condicionalidad y la asimetría. La teoría causal incluye elementos semánticos y sintácticos.

Existen dos tipos de razonamiento causal. El lineal, donde la modificación de una variable provoca la de otra, la cual, a su vez, puede modificar una tercera y así sucesivamente y el cíclico, donde la modificación de una o más variables provoca el reajuste simultáneo de todas las variables para obtener un nuevo equilibrio. El razonamiento causal puede ser simple o múltiple, según sea la covarianza.

En la construcción del conocimiento científico se dan los siguientes pasos:

1º Determinar el hecho observable

2º Obtener la ley o leyes como expresión numérica de un resultado inducido

3º Reformular eventualmente las leyes anteriores en un sistema legal más inclusivo

4º buscar la explicación causal mediante la construcción de un modelo teórico.

En la elaboración de las teorías implícitas falta esta sistemática ya que toda la construcción está basada en la búsqueda de argumentos causales.

Las teorías físicas possen una construcción perfectamente jerarquizada en los siguientes pasos:

1. El sistema físico. Es el primer escalón de esta jerarquía y está formado por objetos físicos, perfectamente diferenciados de lo exterior al sistema y claramente identificados en cada instante
2. El objeto modelo. Es una representación esquemática del sistema físico formado mediante la abstracción de algunas de sus características. Se simplifica el sistema para facilitar la representación mental del sistema físico renunciando así a algunos de las propiedades de los objetos que componen el sistema y fijando la atención en las que interesan.
3. EL sistema teórico. Al objeto modelo se le asigna unos estados determinados por unas magnitudes perfectamente definidas. Si bien un objeto modelo no tiene que ser exclusivo de un sistema teórico concreto, éste si es específico de cada tipo de fenómeno físico. Asi se tiene un conjunto de de conceptos “factuales” peculiares de la Física. Estos conceptos pueden ser empíricos, y se les añaden otros conceptos formales propios de las matemáticas
4. El modelo teórico. Es el sistema teórico unido a un conjunto de enunciados legales, casi siempre reformulados y obtenidos a partir de la inducción propia de los hechos generales.
5. La teoría general. Construcción más amplia del modelo teórico. Es el marco en el cual se relacionan distintos modelos teóricos que poseen supuestos básicos comunes. Las teorías generales son referencias amplias son poder operativo en sí mismas porque no definen el objeto modelo sobre el que actuar. Su función es el establecer un marco general de relaciones al que sistematizar distintos modelos teóricos.

La causalidad se forma y desarrolla a través de las operaciones que el sujeto atribuye a los objetos, por ello es importante poner en contacto al alumno desde los primeros momentos de la secuencia instruccional, con una iniciación a la explicación causal mediante el análisis del comportamiento que presentan los objetos de los fenómenos físicos.

En Física, se sugiere una estrategia didáctica que consiste en que , una vez obtenida la representación jerarquizada de los fenómenos que constituyen los contenidos básicos del epítome, el profesor trate de explicitar una Explicación causal básica que subyace a diferentes fenómenos para poder orientar después a los alumnos hacia la inducción de un hipotético nexo causal que pueda abstraerse de las invariantes perceptivas a partir de la observación de las mismas. En este momento, el profesor seleccionará y organizará las leyes físicas relacionadas como contenidos de planteamiento que se van a presentar al final del epítome de forma hipotética. Las actividades para el desarrollo de estas tareas de análisis de fenómenos consistirán en experiencias de laboratorio y demostraciones realizadas por el profesor o mediante materiales audiovisuales con un componente fuerte de aprendizaje por descubrimiento, que guiarán al alumno hacia la elaboración de hipótesis sobre la explicación causal básica.

CAPITULO 4: RELEVANCIA DE LAS TEORÍAS IMPLÍCITAS EN LA SECUENCIA ELABORATIVA

Este capítulo nos dice que las teorías espontáneas son importantes para la Física. En Física se consideran los fenómenos como requisitos iniciales de una secuencia de instrucción así como los sesgos inferenciales que intervienen en la observación y análisis inicial de los mismos y más específicamente en la elaboración de la explicación causal básica.

La transmisión generativa puede dar lugar a teorías causales implícitas que tiene componentes semánticos (preconcepciones) de origen cultural (inducidas), escolar (analógicas) o sensoriales (espontáneas) que producen esquemas causales erróneos. También tiene componentes sintácticos (estructura) de origen inferencial (reglas inferenciales) que producen estructuras lineares y simples.

Se producen sesgos de varios tipo íntimamente relacionados entre sí y que contaminan las reglas de inferencia del razonamiento científico. Estos sesgos son de varios tipos, perceptivos, de procesamiento , operacionales o funcionales. Los tres primeros están fuertemente condicionados por dificultades cognitivas para el empleo de un razonamiento lógico formal mientras que los últimos se fundamentan en hábitos funcionales que impregnan una gran parte de nuestras inferencias espontáneas.

A la hora de evaluar la existencia y configuración de las teorías espontáneas el profesor cuenta con diversas técnicas, aunque no todas son igualmente de eficaces en el aula. Las estudiadas por los autores son los mapas conceptuales y los cuestionarios, aunque también existen coloquios lluvia de ideas, o elaboración de dibujos.

Sobre un fenómeno concreto, en un mismo alumno pueden coexistir por un lado el conocimiento académico (formal y científico) y por otro lado el personal (informal, implícito y bastante predictivo) .El cambio conceptual no puede entenderse como un proceso de sustitución de unos conocimientos por otros si no como un proceso de evolución de las ideas del alumno, que debe apoyarse en una restricción en el uso de las reglas de inferencia cotidiana en contextos científicos además de un cambio estructural que haga posible esquemas causales y explicativos más complejos. Esta transformación o cambio conceptual requiere la facilitación de conflictos cognitivos a lo largo del proceso de instrucción. Estos conflictos se producen en el momento en el que no se cumplen sus teorías previas y sólo serán significativos si lleva al alumno a la reflexión , de ahí que la evaluación del profesor debe averiguar si el alumno ha tomado conciencia y i no deberá reforzar su metodología para conseguir perturbar la estructura cognitiva del alumno y reestructurar su teoría.

Debemos tener en cuenta algunas orientaciones didácticas a la hora de diseñar la secuencia elaborativa de las teorías espontáneas:

1. Facilitar la percepción selectiva de los rasgos esenciales de los fenómenos físicos así como la formación de modelos mentales, adaptados al alumno.
2. Promover, jerarquizar y potenciar el conocimiento experiencial
3. Ofrecer un mínimo contexto de descubrimiento que motive al alumno
4. Jerarquizar la construcción del conocimiento científico, tener en cuenta las teorías implícitas en la construcción de las teorías oficiales y facilitar el cambio conceptual
5. No transmitir la idea de que la existencia de preconcepciones depende de la inteligencia.