

PRIORIZAR LAS NECESIDADES DE LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA: IDEAS PREVIAS

Rosalía Romero Tena

Bloques de Contenidos.

- ¿Qué son las Ideas Previas? Denominaciones
- Características de las Ideas Previas y origen
- Las Ideas Previas y el cambio conceptual
 - Organizar la información
 - Modificar las Ideas Previas
- Aspectos didácticos a considerar
 - Enseñanza tradicional/constructivista: Un cambio metodológico
 - El profesor
- Ejemplos estratégicos a considerar en algunas áreas.

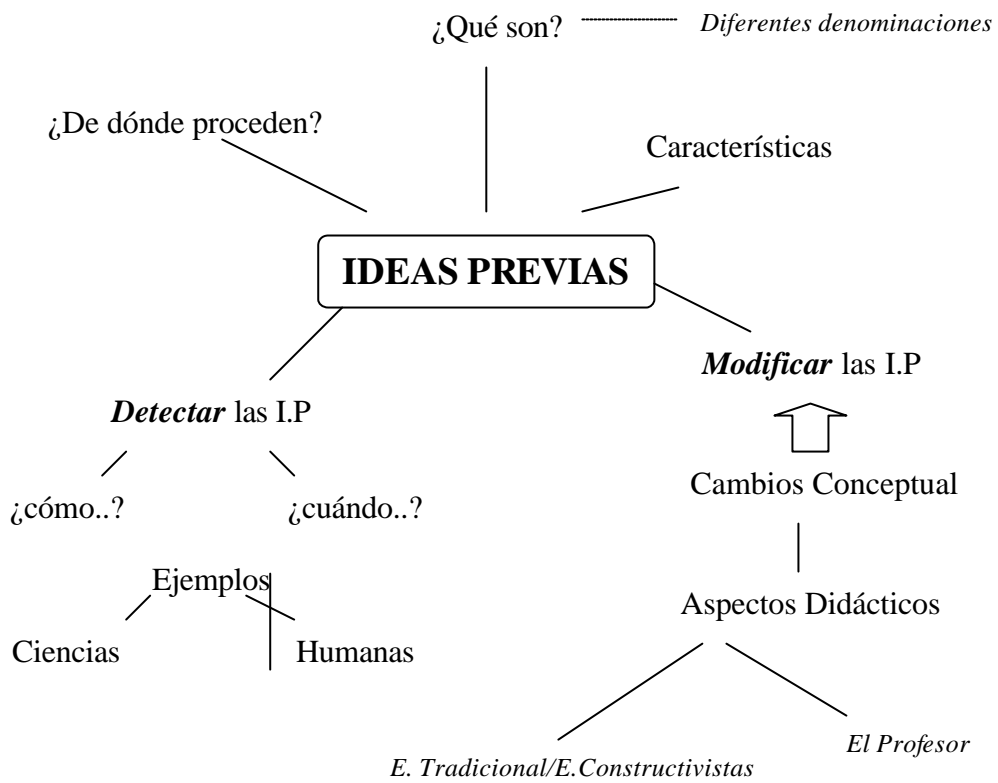
PRESENTACIÓN

Las mentes de los alumnos no son “tabulas rasas” en las que no hay nada escrito, todo lo contrario, partimos de construcciones personales que explican el entorno inmediato en el que se encuentran inmerso. Teniendo en cuenta esta premisa intentaremos a lo largo del capítulo mostrar la importancia de tener presente los conocimientos previos de los alumnos antes, durante y después del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, los objetivos que se pretende conseguir son:

- Conocer qué son las ideas previas y sus orígenes.
- Tomar conciencia de la importancia que tienen las ideas previas de nuestros alumnos para su aprendizaje.
- Reflexionar sobre el papel que desempeñan a la hora de rediseñar las estrategias didácticas a utilizar en el aula.
- Conocer instrumentos y estrategias para detectar las ideas previas de los estudiantes.
- Ser capaz de plantear cambios metodológicos en el aula una vez detectadas las ideas erróneas sobre algún concepto.

“El alumno construye un significado de los contenidos a trabajar en el aula sobre la base de los significados que ha podido construir previamente” esta es la razón fundamental para dedicar estas líneas a profundizar en aquellas ideas que ya de entrada están condicionando el aprendizaje de nuestros alumnos.

MAPA CONCEPTUAL



1,- ¿QUÉ SON LAS IDEAS PREVIAS?

Ya desde Sócrates se está intentado elaborar teorías o explicaciones sobre las ideas previas de los alumnos; pero no todas explican del mismo modo en qué consiste este elemento, qué características tiene, qué papel juega en el aprendizaje y sobre todo cómo considerarlas para enseñar nuevas cosas al alumno teniendo en cuenta esta base.

Conocer las ideas previas de los estudiantes se ha convertido en un elemento importante para el desarrollo de nuestras clases, programas educativos, textos etc... pero somos, los profesores, quienes podemos identificar el progreso conceptual de los alumnos teniendo presente las premisas iniciales a las que se enfrentan. Si bien es cierto que partimos de una escasa tradición en la realización de investigaciones sobre este tema ya investigadores en Didáctica comenzaron a estudiar las ideas previas de los alumnos motivados por las recomendaciones de Ausubel sobre la importancia de tener presente los conocimientos previos de los alumnos para comprender y mejorar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, asumiéndolos como punto de partida para una buena instrucción.

La teoría de Ausubel fue el primer modelo sistemático de aprendizaje cognitivo, presta especial atención al aprendizaje verbal, y especialmente al aprendizaje de conceptos, y pone énfasis en el aprendizaje significativo, frente al memorístico. Según Ausubel el aprendizaje significativo se produce cuando se relaciona intencionadamente material que es potencialmente significativo con las ideas establecidas y pertinentes. Es el resultado de la interacción entre el conocimiento del que aprende y las nuevas informaciones que se van a aprender. (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983). Habla de inclusores que son los conceptos que ya existen en la estructura cognitiva de los sujetos y que les permiten aprender una nueva información. De esta forma el aprendizaje significativo es un proceso continuado de inclusión, esto es, crecimiento, elaboración y modificación de los conceptos inclusores debido a la adquisición de nuevos conceptos.

Como es sabido, las teorías conductistas durante muchos años, fueron el paradigma dominante en la psicología concibiendo el aprendizaje del alumno como una asociación entre estímulos y respuestas (conductas-refuerzo) sin que realmente

se interesaran por los procesos que ocurrían entre uno y otro. Fue con la llegada de la corriente cognitivista cuando se hizo hincapié en considerar los procesos mentales que permiten la comprensión y el aprendizaje.

De esto podemos desprender que el aprendizaje se concibe como un proceso de construcción de nuevos conocimientos a partir de unos conocimientos previos, más que un simple proceso de memorización y/o copiado de contenidos.

Durante este proceso el sujeto que aprende encuentra a veces problemas o disonancias cognitivas que le obligan a realizar algún tipo de clarificación. Estas disonancias son las que producen un conflicto con la información que se conoce cuando la nueva información se intenta aprender. El sujeto puede notar que conceptos que aparentemente no tienen relación están ligados, este fenómeno de reconciliación es fundamental para que exista aprendizaje.

En función de lo visto, en la actualidad, gran cantidad de investigaciones, desarrollos curriculares, elaboración de textos y materiales educativos se llevan a cabo considerando las ideas previas de los estudiantes de los niveles escolares a los que está destinado dicho trabajo. En concreto en el campo de la investigación, las ideas previas han sugerido nuevos enfoques en torno al aprendizaje como el cambio conceptual (Strike y Posner, 1985; Chi, 1992). También han constituido un factor importante para la construcción de modelos representacionales, tanto de corte cognoscitivo como epistemológico (Carey, 1985; Tiberghien, 1994; Flores y Gallegos, 1998; Flores, 1999), así como para el estudio de diferencias transculturales (Duit, 1984; Richards, 1989) y de género (Watts y Bentley, 1996; Whiteleggs, 1994) y, en función de su interpretación, de diversos enfoques en torno a las metodologías para abordar, por ejemplo, el problema de la enseñanza de la ciencia (Erickson, 2000).

□ **1. 1.- Las distintas denominaciones.**

Debido a la gran diversidad de denominaciones se ha intentado llegar a un acuerdo en cuanto al término a utilizar para denominar las concepciones que tienen los sujetos en torno a fenómenos de la realidad. Esta precisión se debe a la diversidad de términos con los que, actualmente, se les denomina a esas concepciones (Cubero, 1994; Jiménez, Solano y Marín, 1994; Wandersee, Novak y Mintzes, 1994) y que, en general, obedecen a las posiciones que los investigadores tienen en torno a la construcción del conocimiento y a su valoración del conocimiento científico y del

aprendizaje. En torno a este tema se han llevado a cabo diversos análisis y se han hecho varias propuestas para intentar acordar un sólo término. El uso e interpretación del término "concepciones alternativas" ha sido ampliamente adoptado y ha ido desplazando a otros términos como "errores conceptuales", "preconceptos", "concepciones espontáneas", "teorías implícitas" y "teorías en acción", por citar los más comunes.

Por ejemplo, Wandersee, Novak y Mintzes (1994) se adhieren al término "*concepciones alternativas*", propuesto por Driver y Esley (1987), considerándolo el más adecuado porque involucra una visión "ideográfica", es decir, que con este término se toman en cuenta las ideas de los alumnos como concepciones personales que tienen significado y utilidad para interpretar cierta fenomenología y, porque no implica una denominación en sentido negativo, esto es, considerarlas como un error de comprensión o un conocimiento incompleto, denotación que está implícita en el término "error conceptual"

La nominación "concepción alternativa" implica la existencia de una idea que le permite a un sujeto, interpretar un proceso o fenómeno y que cuenta, al menos, con otra idea alterna entre las que elige conscientemente la que considera la mejor explicación. Esto no es lo que usualmente ocurre por lo que, un término que no denote esta dualidad, resulta más adecuado.

El término de ideas previas se utiliza para explicar las construcciones que los estudiantes formulan para explicar su mundo, construyendo significados para las palabras o conceptos a fin de conseguir explicaciones sobre cómo y porqué las cosas se comportan como lo hacen.

En este capítulo la denominaremos "*ideas previas*" entendiendo que este término se refiere a una concepción que no ha sido transformada por la acción escolar y por ser fácilmente identificable por los profesores.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS IDEAS PREVIAS.

Las ideas previas son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos, bien porque esa interpretación es necesaria para la vida cotidiana o porque es requerida para mostrar cierta capacidad

de comprensión que es solicitada a un sujeto por otro -como un profesor-, entre pares o por cierta circunstancia específica no cotidiana -por ejemplo, la solución de un problema práctico-. Así, la construcción de las ideas previas se pueden encontrar relacionadas con la interpretación de fenómenos naturales y conceptos científicos para brindar explicaciones, descripciones y predicciones. O que por otro lado, la construcción de las ideas previas está asociada a explicaciones causales (Pozo, 1989) y a la construcción de esquemas relacionales.

También se sabe que, las ideas previas, como toda conceptualización que permita explicar o predecir un suceso, requiere, para su transformación de un proceso complejo, donde deben cumplirse diversas condiciones como el reconocimiento de anomalías, insatisfacción de las explicaciones o predicciones, la aceptación y mínima comprensión de otras posibles explicaciones (Strike y Posner, 1985) y, tener en cuenta que dicha transformación requiere de pasar por diversos niveles o etapas.

Teniendo en cuenta estas premisas se pueden hacer algunas propuestas sobre las características principales de las ideas previas, (Pozo, 1991; Wandersee, Novak & Mintzes, 1994; Gallegos, 1998) y que divido en dos grandes bloques que hacen referencia al proceso de enseñanza aprendizaje y a los sujetos participantes de dicho proceso alumno/profesor:

A) Proceso enseñanza-aprendizaje

- Las ideas previas que corresponden a conceptos y no a eventos, se encuentran, por lo general, indiferenciadas, es decir, presentan confusiones cuando son aplicadas a situaciones específicas. (Un ejemplo de este caso son las ideas previas en torno a los conceptos de presión y fuerza).
- Las ideas previas son generadas a partir de procesos donde los cambios son muy evidentes, mientras que los aspectos estáticos pasan, usualmente, desapercibidos.
- Buena parte de las ideas previas son elaboradas a partir de un razonamiento causal directo, en el cual, el cambio en un efecto es directamente proporcional al cambio en su causa.
- Las ideas previas interfieren con lo que se enseña en la escuela teniendo como resultado que el aprendizaje sea deficiente, con importante pérdida de coherencia.
- Es posible modificar las ideas previas por medio de estrategias orientadas al cambio conceptual.

B) Alumno/Profesor

- Los estudiantes llegan a las aulas con un conjunto diverso de ideas previas relacionadas con fenómenos y conceptos sociales y científicos.
- Las ideas previas de los estudiantes se encuentran presentes de manera semejante en diversas edades, género y culturas.
- Las ideas previas son de carácter implícito, esto es, en la mayoría de los casos los estudiantes no llevan a cabo una "toma de conciencia" de sus ideas y explicaciones.
- Las ideas previas en un mismo alumno pueden ser contradictorias cuando se aplican a contextos diferentes.
- Los orígenes de las ideas previas se encuentran en las experiencias de los sujetos con relación a fenómenos cotidianos, en la correspondencia de interpretación con sus pares y en la enseñanza que se ha recibido en la escuela.
- Los profesores, frecuentemente, comparten las ideas previas de los alumnos.

Características que podríamos resumir señalando que las ideas previas son la representación que tiene el alumno en un momento determinado de su historia sobre una parcela determinada de la realidad, no teniendo un conocimiento global y general de la realidad sino un conocimiento de aspectos de la realidad con los que ha podido entrar en contacto a lo largo de su vida diferente al otros compañeros.

□ **2.1 .- Origen de las Ideas previas.**

Para responder a la procedencia las ideas previas buscaremos en uno de esos factores como es la necesidad que tienen los sujetos de contar con una forma de interpretación que les permita tener una visión, al menos parcialmente coherente, de la fenomenología más inmediata, esto es, de los eventos naturales con los que están cotidianamente en contacto. Esta forma de interpretación está en función de experiencias fenoménicas, de la inteligibilidad de las explicaciones de otros, de la suficiencia de la concepción elaborada por el sujeto para fines específicos como explicaciones y predicciones y, de la capacidad de comunicación -acuerdo entre pares- de esa interpretación.

Otro factor que contribuye a explicar el origen de las ideas previas, es el mecanismo de validación que los sujetos utilizan comúnmente y que, en general,

consiste en la contrastación simple o directa y el acuerdo entre pares -otros estudiantes o personas comunes.

También es importante mencionar el límite de aplicación de las construcciones de los sujetos, esto es, las representaciones elaboradas corresponden a unos cuantos fenómenos comunes; sin embargo, si la persona considera que otros fenómenos son de alguna manera semejantes -aunque no lo sean- a los que conoce, extrapola sus representaciones. Si, por el contrario, considera que cierto tipo de fenómenos no son semejantes -aunque sí lo sean- lleva a cabo otra interpretación y construye ideas previas distintas. Esto lleva a considerar que el contexto es otro factor importante en la construcción de las ideas de los estudiantes, como se reconoce, cada vez más, en las investigaciones sobre ideas previas.

De ahí que la posición de considerar a las ideas previas como concepciones independientes es, cada vez, más cuestionada por lo que se han desarrollado diversas posiciones al respecto. Ejemplos de investigaciones:

- La categorización de Chi (1992) hace notar que las ideas previas están relacionadas con las categorías ontológicas que define y, en especial, la categoría de sustancia (Reiner, Slotta, Chi & Resnick, 2000).
- DiSessa (1993) muestra una organización jerárquica, dependiente del desarrollo evolutivo del sujeto, de los primitivos fenomenológicos, muchos de los cuales son identificables con las ideas previas.
- Flores y Gallegos (1998) han propuesto que las ideas previas pueden clasificarse en constructoras y fenomenológicas, teniendo el papel de reguladoras de la interpretación física las primeras y de establecimiento de condiciones iniciales y reglas de relación, las segundas.

Como podemos ver el origen de las representaciones que se integran en estos esquemas es muy variado, y en muchos casos se trata de informaciones y conocimientos adquiridos en el medio familiar o entornos relacionados, como puede ser el grupo de compañeros o amigos, también es posible que se hayan adquirido a través de otras fuentes, como la lectura, los medios de comunicación (cine, televisión ...) de esta forma, por ejemplo, un alumno que vive en un medio rural tendrá un esquema de conocimiento diferente sobre los árboles más rico y completo que el que vive en un medio urbano pero esto no implica que el esquema de este primero sea más organizado y coherente que el del segundo; ya que los esquemas no se

caracterizan por la cantidad de conocimiento sino por la organización interna de los mismos. (Coll y otros, 2000:53)

3.- IDEAS PREVIAS Y CAMBIO CONCEPTUAL

Una de las principales consecuencias de la investigación sobre ideas previas es, que propuso, como meta educativa, su transformación, es decir, se creó la necesidad de modificar estas ideas como medio para lograr un mejor aprendizaje de los conceptos científicos. El reconocimiento de la necesidad de lograr esas transformaciones o cambios conceptuales en los estudiantes, llevó no sólo a mostrar que las prácticas habituales de enseñanza son ineficaces, sino a transformar los enfoques y las concepciones del aprendizaje de la ciencia.

En la búsqueda por encontrar formas de lograr el cambio conceptual, pronto se identificó que la situación es mucho más compleja que pretender una sustitución de ideas previas específicas por las correspondientes ideas "científicamente correctas"; que la contraposición de explicaciones ante los estudiantes y su supuesto conflicto cognoscitivo no se daba o era un proceso insuficiente para lograr su transformación.

En torno al problema del cambio conceptual se han elaborado diversas aproximaciones que han llevado a desarrollar diferentes enfoques teóricos, en especial epistemológicos. Algunos de los trabajos recogidos como ejemplos son:

- Trabajos como los de Tiberghien (1994) y Strike & Posner (1985), entre otros, que presentan un enfoque epistemológico centrado en el cambio de concepción e inspirado por la propuesta de las revoluciones científicas de Kuhn (1970) y de los programas de investigación de Lakatos (1970).
- También se ha optado por posiciones que tienen su origen en la visión de Piaget, como el caso de Carey (1985). Desde la psicología cognitiva también se han tenido aportaciones significativas como el caso de Nersessian (1989, 1992) y Chi (1992).
- Otros enfoques se han dedicado más que a establecer una propuesta o modelo específico para el cambio conceptual, a la caracterización de modelos mentales o modelos cognoscitivos que los investigadores construyen para interpretar la forma de elaboración de las representaciones de los estudiantes

y, en consecuencia, sus posibilidades de transformación, tales son los casos de los trabajos de Ogborn (1985), Dykstra, Boyle & Monarch (1992), Bliss & Ogborn (1994), entre otros.

De todas ellas y a modo de resumen; es importante tener en cuenta que la transformación de las ideas previas no es un proceso abrupto, sino por el contrario, es un proceso lento y gradual. También es necesario reconocer que las posibles transformaciones de las ideas previas no ocurren de manera aislada, esto es, la transformación de una idea previa con independencia de otras; el proceso es mucho más complejo e intervienen en él diversos factores entre los que se pueden mencionar el contexto, el nivel de comprensión de los conceptos, si se trata de relaciones causales o funcionales, sólo por mencionar algunos.

□ **3.1.-Organizar la Información.**

Los profesores están impacientes por obtener información para mejorar su enseñanza y transformar el aprendizaje de sus estudiantes, pero para ello se requiere que las ideas previas -producto de la investigación en el aula- se inserten directamente en formas de proceder justificadas teóricamente y validadas en condiciones escolares.

La concepción constructivista en cuanto a las ideas previas, nos permite esbozar una serie de indicaciones respecto al qué, cuándo y cómo explorar y evaluar los conocimientos previos de nuestros alumnos y de esta forma organizar la información para poder trabajar con ella y para la transformación de ella.

¿Qué explorar/evaluar?. Debemos concretarlo y matizarlos en función del nivel y el momento temporal del proceso. El primer lugar, el objeto de nuestra indagación debe ser los conocimientos que son pertinentes y necesarios para poder abordar el aprendizaje de los nuevos contenidos, pero esto no se puede hacer de forma genérica, en abstracto y fuera del ámbito concreto en el que se desarrollará nuestra tarea. Aquí la experiencia docente suele ser un factor determinante para saber qué actitudes, conceptos y procedimientos poner en juego para conocer o detectar esos errores sistemáticos o lagunas que año tras año detectamos en sus ideas previas de los alumnos al comenzar un tema. Hemos de tener presente no sólo tener ese listado de conceptos, procedimientos o actitudes sino su relación o relaciones con otros elementos.

¿Cuándo explorar/evaluar? La respuesta parece obvia y es siempre que lo consideremos necesario y útil para llevar a cabo nuestra labor y ayudar a los alumnos en sus aprendizajes. Es necesario y conveniente hacer una exploración global al iniciar el curso o una unidad didáctica amplia. Hay que diseminar la evaluación de los conocimientos previos en distintos niveles y momentos, para asegurar en la medida de lo posible disponer de aquellas ideas previas necesarias en cada momento de la instrucción.

¿Cómo llevar a cabo la exploración? Podemos utilizar desde más estandarizadas y cerradas hasta instrumentos de carácter más abierto y flexible. Las características de los procesos de enseñanza y aprendizaje parece el criterio más adecuado para escoger entre instrumentos más flexibles, así en una enseñanza de tipo constructivista es más adecuado utilizar instrumentos de tipo abierto ya que el diálogo entre el profesor y el alumno permite una exploración más flexible y evita que los alumnos conciban la exploración de los conocimientos previos como un “examen”. Partiendo de este supuesto las características concretas del contexto, los alumnos o los contenidos pueden ser criterios adicionales a valorar para la utilización de cada instrumento.

Algunos instrumentos que pueden servir para valorar los conceptos son los cuestionarios, diagramas y mapas conceptuales, para los procedimentales se requieren tareas más complejas en la que sea posible observar de manera más o menos directa la secuencia de pasos que llevan a cabo los alumnos con relación al procedimiento que hemos de explorar. Y para las actitudes es necesario recurrir a instrumentos de tipo abierto como la observación, el diálogo profesor-alumno a partir de unas cuestiones guías o situaciones a las que el alumno tiene que dar solución.

Estos instrumentos de evaluación pueden verse mermado si se plantea como una actividad al margen de la dinámica de la clase; para que sea fiable, completo y riguroso ha de ser articulado como un elemento más en el proceso de enseñanza y aprendizaje. De ahí, que una distancia excesiva entre la detección de las ideas previas y el aprendizaje puede reducir de manera considerable la posible utilidad del conocimiento de los mismos.

Otra consideración en cuanto a los instrumentos es el que permitan conservar las respuestas iniciales de los alumnos por escrito o en otro medio

ya que puede ser útil para una reflexión del antes y después del proceso de aprendizaje desarrollado. Con esto se puede tomar conciencia del cambio que se ha producido.

De este apartado se subraya y matiza que los alumnos se enfrentan al aprendizaje de un nuevo contenido poseyendo una serie de conocimientos previos que se encuentran organizados y estructurados en diversos esquemas de conocimiento, por lo que los alumnos pueden presentar diferencias entre sí en cuanto al número de esquemas de conocimiento que posee y en cuanto a la cantidad de aspectos de la realidad sobre los que han llegado a construir algún tipo de significado. Pero también pueden presentar diferencias respecto a la cantidad, organización y coherencia de los elementos que componen cada uno de sus esquemas, respecto a validez y adecuación de estos esquemas a la realidad a la que hacen referencia (Coll y otros 2000:54). Es fundamental que el profesor tenga presente las fases anteriormente señaladas para disponer de datos suficientes y contar con elementos para iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de un nuevo, o no, concepto.

□ **3.2.- Modificar las Ideas Previas.**

Los métodos tradicionales fracasan en el intento de transmitir a los alumnos las concepciones aceptadas ya que una enseñanza por transmisión no tiene en cuenta las ideas alternativas de los alumnos, esta transmisión no logra cambiarlas y con frecuencia ni siquiera lo consigue una instrucción que tenga como objetivo explícito modificarlas y sustituirlas. Las ideas previas (alternativas) son resistentes al cambio de forma que el profesor ha de ingeniársela para provocar los estímulos necesarios para ir poco a poco cambiando la idea alternativa. De ahí que sea importante comprender cómo el alumno aprende para que el proceso de cambio sea lo más efectivo posible.

No se puede afirmar (salvo en casos extremos) que los alumnos no sepan nada antes de introducir un concepto, pues en la mayoría de los casos la construcción del conocimiento es un proceso progresivo y no es cuestión de todo o nada sino de grado. Los alumnos sabrán poco o muy poco, tendrán conocimientos contradictorios o mal organizados pero tendrán querámoslo o no ideas total o parcialmente del concepto.

El modelo de aprendizaje como el cambio conceptual desarrollado por Posner, Strike, Hewson & Gertzog en 1982, discutido por Hewson en 1982, Hewson & Thorley

en 1989 y Strike & Posner en 1985 y 1992 y recogido por Hewson, Beeth y Thorley (1998) recogen los conceptos de: status y ecología conceptual. El primero indica el grado en que el alumno(a) conoce y acepta una idea que está determinada por su inteligibilidad, plausibilidad y fecundidad. El segundo, considera el conocimiento que alguien sostiene, reconoce de diferentes tipos de éste, centra la atención en las interacciones dentro del mismo, identifica el rol que tales interacciones juegan en definir huecos y "fallas" que sostienen ciertas ideas y, desalienta otras.

De esta manera, la enseñanza que se esfuerza en el cambio conceptual explícitamente se propone ayudar a los estudiantes a experimentar aprendizaje de este tipo y se apeg a criterios consistentes con el modelo de cambio conceptual.

4.- ASPECTOS DIDÁCTICOS A CONSIDERAR.

Siguiendo en esta línea, donde se asume que es el sujeto el que conoce, interpreta y elabora sus propias conceptualizaciones acerca de los conceptos desarrollados por los fenómenos que son su objeto de estudio. Hemos de tener presente que las ideas de los estudiantes son generalmente diferentes que aquellas desarrolladas por la ciencia o aquellas presentadas en el currículo del aula. Aceptada la premisa de que los sujetos interpretan cuando conocen, tenemos que aceptar la idea de que ellos mismos tienen que modificar o transformar sus conceptualizaciones a partir de una estrategia de enseñanza fundada en el cambio conceptual.

La revisión de la literatura sobre las ideas previas, nos ha permitido darnos cuenta del grado de avance presentado en la incorporación de las ideas previas de los estudiantes en los esfuerzos docentes. La mayoría de las conclusiones o recomendaciones generales realizadas por los autores de los artículos de investigación, enfatizaba la importancia de considerar las ideas previas en el proceso de planificación de las estrategias a desarrollar en el aula y en el momento de su desarrollo (Finkel, 1996; Stepans, Dyche & Beiswenger, 1988; BouJaoude, 1992; Zoller, 1990; Shymansky, Yore, Treagust thiele, Harrison, Waldrip, Stockmayer & Venville, 1997; Venville & Treagust, 1998; Kozma & Russell, 1997; Barker & Carr, 1989; Barker & Carr, 1989). Pero ninguna nos ofrece detalles concretos de una situación de enseñanza y de una estrategia para promover la transformación conceptual de las ideas previas identificadas.

□ 4.1.- Enseñanza Tradicional/Constructivista

En nuestros centros aún existen muchas aulas en las que predominan el modelo tradicional caracterizado por cree que enseñar es una tarea fácil y no requiere una especial preparación; que el proceso de enseñanza-aprendizaje se reduce a una simple transmisión y recepción de contenidos ya elaborados; y en cree que el fracaso de los alumnos se deben a sus propias deficiencias: falta de concentración, de nivel o capacidad etc...

Autores como Sánchez y Valcárcel han comprobado que los métodos tradicionales de aprendizaje es un factor que inciden en el mantenimiento de ideas erróneas sobre determinados conceptos, por ello consideran que los métodos que promueven un aprendizaje entendido y resultado de la construcción de conocimientos son los que pueden transformar las ideas alternativas. La diferencia está en el papel que desempeña el aprendizaje (transmisión de conocimientos/construcción de conocimientos) en la que los roles del profesor y del alumno son muy diferentes .

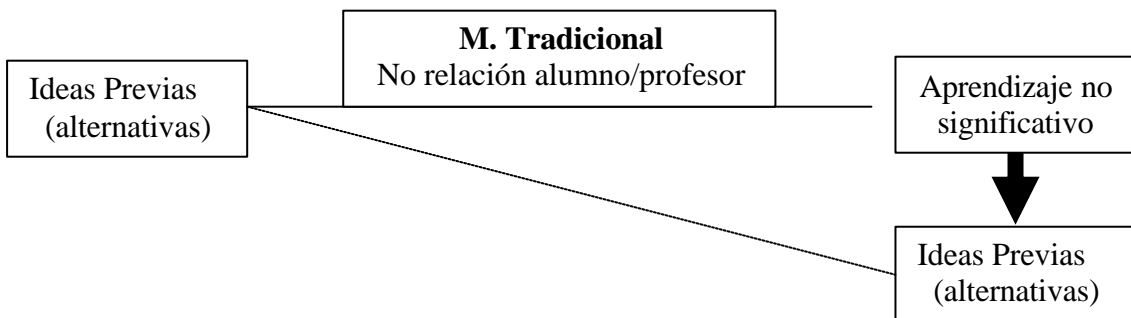


Fig. 1.- Permanencia de las Ideas Previas tras una modelo de enseñanza Tradicional

Las prácticas que acompañan al método tradicional están ligadas a una falta de interacción casi absoluta entre profesor- alumno ya que el alumno asume el papel de receptor pasivo.

Las ideas previas y la necesidad de transformarlas han generado la necesidad de diseñar diversas estrategias de enseñanza. La mayoría de los trabajos en torno al cambio conceptual han hecho alguna propuesta en este sentido. Las propuestas generadas son, por lo general, estrategias prescriptivas que vienen acompañadas de

cierta evidencia empírica que muestra sus beneficios. Por ejemplo, el trabajo de Scott, Asoko, Driver & Emberton (1994) indica algunas de estas prescripciones que se apunta que en torno a las ideas previas que se deben considerar:

- Desde una perspectiva constructivista no existe un solo método o camino instruccional para enseñar un tópico científico particular. .
- El aprendizaje de la ciencia no sólo implica la organización de conceptos en una nueva estructura, sino darles una nueva justificación o racionalidad y fundamentación.
- La enseñanza debe involucrar el tratamiento de argumentos científicos de manera que sustentados en evidencias empíricas, los alumnos vayan más allá de éstos y construyan la "manera de ver" que adopta la comunidad científica.

Una concepción de enseñanza, desde una perspectiva constructivista, reconoce que tanto las actividades experimentales como las discusiones, serán interpretadas por los estudiantes de manera diferente de aquélla que se pretende educativamente.

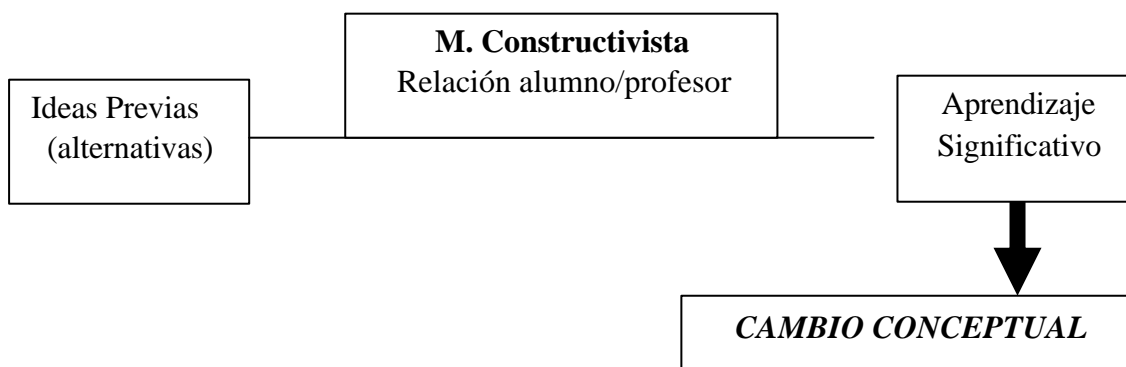


Fig.2.- Transformación de las Ideas Previas tras una modelo de enseñanza constructivista.

▪ **Un cambio metodológico**

Todo lo que hemos señalado en el apartado anterior referido a los métodos tradicionales y constructivista nos lleva plantear algunas cuestiones a tener en cuenta para que se produzca el cambio metodológico que necesitamos en la transformación de Ideas Previas y considerarlas en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se sugieren algunas medidas que deben ser tomadas en cuenta para facilitar el cambio conceptual en el proceso de enseñanza- aprendizaje:

1) Los alumnos son los sujetos activos de su propio aprendizaje y ellos lo construyen ayudados por la acción docente. Los docentes deben trabajar siempre la relación del contenido nuevo con los conocimientos previos del alumno para que el mismo sea significativo.

2) La promoción de la lectura recreativa es fundamental y complementa de manera eficiente la lectura informativa. Los textos deben ser seleccionados de acuerdo a los gustos y aficiones del alumno.

3) La enseñanza de cualquier asignatura, enfocada en la persona del alumno, siguiendo un modelo triádico entre el que aprende, lo que se aprende y el que enseña y que han de adecuarse constantemente a las necesidades de cada uno.

4) Los docentes deben hacer que los alumnos organicen la información de cualquier manera. Para eso, existen diversos tipos de resúmenes, esquemas,, mapas conceptuales, etc... En el proceso organizativo el alumno aprende y domina el contenido.

5) Es necesario entender que los programas tradicionales se han dirigido siempre hacia una parte de la inteligencia, y se ha olvidado que existen diferentes formas de abordar el conocimiento y que cada una de esas formas puede variar de un alumno a otro.

A continuación se presentan unas fases o etapas que conviene tener presente cuando desempeñamos nuestro trabajo en el aula:

1. PREPARACIÓN

Esta fase abarca todos aquellos elementos y procesos que sirven para dar inicio a la estrategia didáctica, como pueden ser: el rastreo de las ideas previas involucradas en la enseñanza del tema y la identificación o evocación de las mismas - ya sea mediante procedimientos propuestos para ser llevados al cabo por el profesor o mediante la utilización de instrumentos o estrategias reportados en algún otro lado-.

Se evalúan las ideas previas de los alumnos acerca del tópico presentado favoreciendo la discusión interactiva, generando el pensamiento reflexivo y haciendo que el alumno valore su conocimiento.

CONSEJOS:

- Desglosar una estrategia de detección de ideas previas que contenga, deseablemente, una introducción, un desarrollo y un cierre; de esta forma se puede profundizar en la procedencia de las mismas y trabajar más concretamente en determinados aspectos
- Concretar las ideas previas que se hayan identificado o se identifiquen antes de hacer cambios o modificaciones en la estrategia didáctica a llevar a cabo en el aula. Es necesario comprobar el papel que juegan y entonces reflexionar cómo se espera modificarlas.

2. PRESENTACIÓN DEL CONTENIDO

Se clarifican ideas, se construyen nuevos significados y se confirman las hipótesis iniciales mediante la selección de ideas relevantes, la comparación de las ideas nuevas con las ya adquiridas, organizando e integrando lo nuevo con lo previamente aprendido y controlando la comprensión mediante la autoevaluación. En este momento son muy útiles los mapas conceptuales así como cualquier otra representación gráfica que lleve al alumno a establecer relaciones y jerarquías entre diferentes conceptos. También es importante la realización de actividades de aprendizaje; es decir, donde los estudiantes tienen que efectuar una serie de actividades experimentales, de solución de tareas o problemas pero siempre guiadas y supervisadas por el profesor.

CONSEJOS:

- Superar la transmisión, estudio y circulación de saberes, como únicos caminos para el aprendizaje, fortalecer los procesos investigativos y de desarrollo de operaciones complejas de pensamiento: abstracción, reflexión, crítica, argumentación, narración, formulación de hipótesis, inferencia, aplicación de conocimiento a nuevas situaciones, interpretación de referentes simbólicos, solución de problemas de alta complejidad.
- Parta de las preconcepciones de los sujetos y articule en ellas el nuevo conocimiento generado y las formas posibles de aplicarlo en contextos similares y diferentes, generando habilidades metacognitivas de reflexión sobre

el propio proceso de generar conocimiento y aprendizaje, de manera que éste pueda ser significativo.

3. APLICACIÓN E INTEGRACIÓN DE LO APRENDIDO

En esta fase las experiencias de aprendizaje que se proponen, en términos de los conflictos cognitivos, propician los procesos de análisis, reflexión y discusión y, posibilitan la transformación de las concepciones de los estudiantes acerca del tema o fenómeno en cuestión. Se evalúan las metas de la enseñanza. El alumno compara la información y habilidades nuevas con las adquiridas previamente. Aquí el alumno se encargará de ser el propio protagonista de su aprendizaje pero es el profesor el que elabora el plan estratégico (tareas de aprendizaje) para que llegue a las meta trazada.

CONSEJOS:

- Desarrollar procesos de interacción social basados en la cooperación y el diálogo que permitan la discusión argumentada y la conceptualización construida entre el que enseña y el que aprende; y retomen el contexto y sus problemas como escenario natural de su práctica.
- Conceder espacios a la crítica y la reflexión como caminos propios de construcción de conocimiento.

4. EVALUACIÓN DE LO APRENDIDO

Esta etapa incluye el registro o comentario de los instrumentos utilizados para realizar la evaluación sumativa de los aprendizajes y de las pretendidas transformaciones de las conceptualizaciones utilizadas por los estudiantes. En definitiva comprobar si se ha producido el cambio conceptual y sino ha sido es así buscar dónde nos encontramos.

(<http://buenoacedo3.homestead.com/generalidades.html>)

□ 4.2.- EL PROFESOR

Algunos estudios recientes muestran las implicaciones que para los profesores puede tener el conocimiento de las ideas previas de sus alumnos. Por ejemplo, Jones, Carter & Rua (1999) presentan cómo, los profesores -conocedores de las ideas previas de sus estudiantes- mejoran el aprendizaje de ellos, apoyados con grabaciones de interacciones en el aula y cómo los estudiantes dedican más tiempo al

aprendizaje cuando se discuten diferentes puntos de vista en el salón de clase. En otro estudio Schoon & Boone (1998) muestran que, cuando los profesores conocen ideas previas de estudiantes (semejantes a las de sus propios alumnos), influye en su "confianza" sobre su capacidad para enseñar bien la ciencia.

Erickson, 2000; Jenkins, 2000 nos sugieren algunos aspectos a tener presente como profesores y que de alguna manera pueden responder las preguntas que nos solemos hacer como:

¿De qué forma toman en cuenta los profesores las ideas previas?

- El profesor debe conocer las principales ideas previas de los alumnos acerca del tema que va a enseñar para que pueda en su clase, desarrollar algunas estrategias didáctica que contribuyan a superarlas.
- Las ideas previas pueden servir de guía para que el profesor se dé cuenta de la eficacia de su estrategia de enseñanza.

¿Cómo las utilizan para el diseño de sus intervenciones didácticas en el aula?

¿Qué seguimiento les dan?

- Las ideas previas de los estudiantes son construcciones personales que constituyen un parámetro con el que interpretan lo que los profesores explican.
- El profesor no debe esperar una rápida transformación de las ideas previas de los alumnos basada sólo en sus aclaraciones o explicaciones.
- Es conveniente que el profesor esté atento a los resultados de investigación en este campo para poder interpretar mejor los problemas conceptuales de los estudiantes y desarrollar mejores estrategias de enseñanza.
- Las ideas previas son, generalmente, dependientes del contexto en el cual se realiza la clase; sin embargo, pueden ser acomodadas por los estudiantes para otro contexto y el profesor no percatarse de que tal cosa está ocurriendo.

¿Qué implicaciones tienen para sus procesos de evaluación?

- Es conveniente llevar a cabo experimentos e interrogar a los estudiantes acerca de sus interpretaciones para percatarse de la persistencia o modificación de sus ideas y apoyar su construcción conceptual.
- Es necesario que el profesor lleve a cabo un auto-análisis, se dé cuenta si comparte ideas previas con sus estudiantes y actúe en consecuencia.

- Una evaluación continua del progreso de los estudiantes, en función de su comprensión conceptual y posibilidades de inferencia y explicación, puede implicar notables beneficios para la modificación de las ideas previas.

¿Tienen los estudiantes, en algún momento, conciencia de sus ideas previas?

- Es importante procurar que los estudiantes tomen conciencia de sus ideas previas para que puedan reflexionar sobre ellas y esforzarse por su transformación.
- Es importante hacer notar a los alumnos la necesidad de involucrarse en un proceso de construcción conceptual y modificar la actitud receptiva, en la que demandan del profesor la "respuesta correcta".

Éstas, entre otras muchas posibles preguntas...

Señalar que diversas investigaciones sobre los desarrollos curriculares presentan, entre sus fundamentos y consideraciones, la conveniencia de que los profesores tomen en cuenta las ideas previas de los estudiantes como punto referencial, tanto para la planeación de actividades como en el desarrollo de estrategias de aprendizaje y de evaluación (Akker, van der 1998; Fensham, 2000). También puede notarse cómo varios textos, sobre todo los determinados para la enseñanza básica y media superior, presentan, principalmente en la edición para el profesor, reseñas y listados de las ideas previas significativas.

5.- EJEMPLOS A CONSIDERAR EN ALGUNAS ÁREAS.

A) Ciencias

Los resultados de más de 20 años de investigaciones en estas áreas han puesto de manifiesto una variedad enorme de ideas alternativas. Así, por ejemplo, se sabe que muchos estudiantes piensan que todo movimiento implica una fuerza (Pozo, 1987b) y que esta siempre actúa en la dirección y sentido de aquel (Disessa, 1982), que la corriente eléctrica se "gasta" en una bombilla (Saxena, 1992), que el calor está contenido en los cuerpo y se almacena como un fluido (Rogan, 1988) que la temperatura cambia en un cambio de estado (Vázquez, 1990).

Se sabe que muchas ideas alternativas tienen su origen en la experiencia cotidiana, el lenguaje común o cotidiano que se utiliza para describir cosas

refuerzan aprendizaje inadecuado en el medio social por ejemplo cuando hablamos “del gasto energético”. Ejemplos:

Idea previa : Las plantas pueden absorber todas las sustancias a partir del excremento y de los organismos muertos.
Referencia : Brinkman, F., Schermer, A., Achterstraat, H. & van der Stuijs, J. (1994). Learning and teaching in biology. En F. G. Brinkman, et al. (Eds.). Curriculum research: Different disciplines and common goals: The development of knowledge and skills in secondary education (pp. 89-101). Amsterdam, Holanda: Instituut voor Didactiek en Onderwijspraktijk, Vrije Universiteit.
Biblioteca : Centro de Instrumentos, UNAM
Edad : 12-15

Idea previa : Las fuentes del dióxido de carbono en el aire son la descomposición, la combustión y la respiración.
Referencia : Adeniyi, E.O. (1985). Misconceptions of selected ecological concepts held by some Nigerian students. Journal of Biological Education, 19(4), 311-316.
Biblioteca : Facultad de Ciencias, UNAM
Edad : 13-15

Encontrarás más ejemplos en esta página:

<http://ideasprevias.cinstrum.unam.mx:2048/ConsultsFrame.html>

Algunas recomendaciones:

- Desde una perspectiva constructivista no existe un solo método o camino instruccional para enseñar un tópico científico particular. .
- El aprendizaje de la ciencia no sólo implica la organización de conceptos en una nueva estructura, sino darles una nueva justificación o racionalidad y fundamentación.
- La enseñanza debe involucrar el tratamiento de argumentos científicos de manera que sustentados en evidencias empíricas, los alumnos vayan más allá de éstos y construyan la "manera de ver" que adopta la comunidad científica.
- Una concepción de enseñanza, desde una perspectiva constructivista, reconoce que tanto las actividades experimentales como las discusiones, serán interpretadas por los estudiantes de manera diferente de aquella que se pretende educativamente. (Scott, Asoko, Driver & Emberton (1994))

Veamos un ejemplo en la página:

<http://www.tianguisdefisica.com/otros.htm>

<http://www.fae.unicamp.br/br2000/trabs/1010.doc>

B) Ciencias Sociales

Hay que plantearse que la historia sólo tiene sentido si se la relaciona estrechamente con la geografía, las ciencias naturales, educación moral y todas aquellas ciencias que permitan una mejor comprensión de los hechos, ya que una enseñanza selectiva en cuanto a los contenidos debe insistir sobre problemas que se plantean a los hombres para permitirles vivir mejor.

En un trabajo de campo orientado a relevar los errores sistemáticos que aparecen, por ejemplo, en el aprendizaje de la Lógica, presenta que las ideas alternativas más frecuentes tanto en relación con procedimientos o habilidades intelectuales son: por ejemplo, las dificultades en la interpretación de enunciados que incluyen más de una negación, o dificultades para discriminar los niveles lingüístico, gnoseológico y ontológico; o errores conceptuales como por ejemplo, confusión entre "verdad" y "validez", confusión entre "enunciados" y "razonamientos".

Recomendaciones:

- Los docentes deben trabajar con mapas, siempre ubicando el espacio geográfico al cual se refieren y al espacio del cual están hablando, tanto en nuestro país como en el mundo. Además, deben proporcionar a los alumnos una relación constante del tiempo histórico: Lo que sucedió antes del objeto de estudio, y el seguimiento del mismo hasta hoy. Para eso se sugiere la línea del tiempo. De esta manera, el hecho histórico nunca estará aislado. Cuando se establece un hecho histórico, se debe hacer en función del contexto y no en forma aislada.
- En materia histórica, los docentes deben contar la historia como si fuera un cuento, no como una cadena de hechos, fechas, etc. Trátase de meter en la época, en las circunstancias y que los alumnos perciban lo que pudo haber sido, si ellos hubieran estado ahí. Que vivan los momentos.
- La historia siempre se refiere al pasado del hombre y este es su objeto de conocimiento. Todos los acontecimientos deben girar en torno al hombre que vive en sociedad y produce grandes cosas. En todos los hechos, así como en

todas las sociedades, se han destacado grandes hombres que han producido grandes ideas. Los hombres y sus acciones se deben estudiar.

- El objetivo de las Ciencias Sociales es mediante el aprendizaje crecer como personas y por ende como sociedades. Se deben promover las claves humanísticas de la educación que se centran en los valores democráticos.
- Los proyectos de aprendizaje alrededor de problemas significativos. De acuerdo con Ocampo y cols. (2001) la aplicación de esta forma didáctica implica: partir de problemas significativos; explicitar las ideas previas sobre estos y someterlas a discusión de los grupos; introducir contraejemplos, contraargumentos y datos nuevos que permitan ir generando nuevas versiones; identificar posibles respuestas al problema buscando y confrontando a través de procesos interactivos de investigación para ampliar la información, aplicar los hallazgos a nuevos problemas, reflexionar sobre el proceso y evaluar.
- La participación en contextos diversos, que superen el aula de clase, y que obliguen a procesos de negociación de significados con distintos actores sociales, dentro de un ambiente democrático, de respeto al otro, de diálogo y pluralidad, que permita clarificar a quien aprende la relatividad de los saberes.

Las recomendaciones recogidas sólo tratan de mostrar ejemplos, caminos posibles y diversos para superar la tradición de transmisión y estudio en las ciencias sociales.

Veamos un ejemplo en la página:

- <http://www.elkarbizi.net/castellano/Justicia/tema1.htm>
- <http://www.efdeportes.com/efd55/miedos.htm>

AUTOEVALUACIÓN

- 1.- Las teorías conductistas conciben el aprendizaje como..
 - a) procesos mentales que permiten la comprensión
 - b) una asociación de estímulos y respuestas**
 - c) un proceso continuado de inclusión
 - d) una relación entre conductas y refuerzo
- 2.- El primer modelo sistemático de aprendizaje significativo lo elaboró:
 - a) Piaget
 - b) Freinet
 - c) Ausubel**
 - d) Strike y Posner
- 3.- Una de las características de la Ideas Previas de los estudiantes es que..
 - a) son posibles de modificar por medio de estrategias didácticas.
 - b) son elaboradas a partir de un razonamiento causal
 - c) no se modifican por medio de una enseñanza tradicional.
 - d) son semejantes en función de la edad, género y cultural.**
- 4.- La transformación de las Ideas Previas de los alumnos con el fin mejorar la meta educativa se denomina:
 - a) idea alternativa
 - b) cambio conceptual**
 - c) extrapolación
 - d) preconceptos
- 5.- Cuando debemos explorar/evaluar las Ideas Previas de nuestros alumnos
 - a) cuando lo consideramos necesario y útil.**
 - b) antes y durante de introducir un concepto.
 - c) siempre.
 - d) al final de una sesión instruccional.
- 6.- El criterio para elegir los instrumentos más adecuados en la exploración/evaluación de las Ideas Previas es..
 - a) la flexibilidad de los mismos
 - b) considerar las características de los procesos de enseñanza-aprendizaje**
 - c) la variedad de los mismos
 - d) el contexto de los alumnos y los contenidos a trabajar
- 7.- Cuáles son las fases para realizar un aprendizaje significativo:
 - a) Introducción, desarrollo y fin
 - b) Presentación, desarrollo y conclusiones

c) Preparación, presentación, aplicación y evaluación.

d) Introducción, presentación, aplicación y conclusiones.

8.- Las Ideas Previas de los alumnos sirven de guía para que el profesor se dé cuenta de la eficacia de su estrategia de enseñanza.

a) Verdadero

b) Falso

9.- El cambio conceptual es la transformación de un proceso de enseñanza.

a) Verdadero

b) Falso

10.- Las Ideas Previas son las construcciones que los estudiantes formulan para explicar su mundo.

a) Verdadero

b) Falso

BIBLIOGRAFÍA

- BARKER, M. & CARR, M. (1989). Teaching and learning about photosynthesis. Part 1: An assessment in terms of students' prior knowledge. *International Journal of Science Education*, 11 (1), 49-56.
- CAREY, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, Ma.: MIT Press.
- CHI M., T. H. (1992). Conceptual Change within and across Ontological Categories: Examples from Learning and Discovery in Science. En R. Giere (Ed.), *Cognitive Models of Science. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Volume XV* (pp. 129-186). Minnesota, Ma.: University of Minnesota Press.
- CHI, M. T. H. (1992). Conceptual change within and across ontological categories: Examples from learning and discovery in science. In R. Giere (Ed.), *Cognitive Models of Science: Minnesota Studies in the Philosophy of Science* (pp. 129-186).
- COLL Y OTROS (2000): *El constructivismo en el aula*. Graó.Bracelona
- CUBERO, R. (1994). Concepciones alternativas, preconceptos, errores conceptuales ... ¿distinta terminología y un mismo significado?. *Investigación en la Escuela*, 23, 33-42.
- DISESSA A. (1993) Toward an Epistemology of Physics. *Cognition and Instruction*. Vol. 10(2, 3), 105-225.
- DUIT, R. (1984). Learning de energy concept in school: empirical results from the Phillippines and West Germany. *Physics Education*, 19, 59-66.
- ERICKSON, G. (2000). Research programmes and the student science learning literature. En R. Millar, J. Leach & J. Osborne (Eds.), *Improving Science Education* (pp. 271-292). Buckingham U.K.: Open University Press.
- FENSHAM, P. (2000). Providing suitable content in the 'science for all' curriculum. En R. Millar, J. Leach & J. Osborne (Eds.), *Improving science education* (pp. 1147-164). Buckingham U.K.: Open University Press.
- FLORES, F. & GALLEGOS, L. (1998). Partial possible models: an approach to interpret students' physical representation. *Science Education* 82, 15-29.
- FLORES, F. (1999). *Estructura y procesos de inferencia en las ideas físicas de los estudiantes: modelos semiformalizados sobre ideas previas*. Tesis de Doctorado no publicada, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., México.
- FLORES, F. Y GALLEGOS, L. (1999). Construcción de conceptos físicos en estudiantes. La influencia del contexto. *Perfiles Educativos* 21(85, 86), 90-103.
- GALLEGOS C., L. (1998). *Formación de conceptos y su relación con la enseñanza de la física*. Tesis de Maestría no publicada, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., México.
- HEWSON, P. W. & THORLEY, N. R. (1989). The conditions of conceptual change in the classroom. *International Journal of Science Education*, 11, 541-553.
- HEWSON, P. W., BEETH, M. E. & THORLEY, N. R. (1998). Teaching for conceptual change. In B. J. Fraser & K. G. Tobin (Eds.), *International Handbook of Science Education*. Great Britain: Kluwer Academic Publishers.
- JENKINS, E. (2000). Research in science education: time for a health check?. *Studies in Science Education* 35, 1 - 26.
- JIMÉNEZ G., E., SOLANO M., I. Y MARÍN M. N. (1994). Problemas de terminología en estudios realizados acerca de "lo que el alumno sabe" sobre ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* 12(2), 235-245.
- KOZMA, R. B. & RUSSELL, J. (1997). Multimedia and understanding: Expert and novice responses to different representations of chemical phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (9), 949-968.
- LAKATOS, I. (1970). *The Methodology of Scientific Research Programmes: Philosophical Papers, Vol. 1*. Cambridge Mass: Cambridge University Press.
- NERSESSIAN, N. (1989). Conceptual change in science and in science education. *Synthese* 80, 163 - 183

- NERSESSIAN, N. (1992). How Do Scientist Think? Capturing the dynamics of conceptual change in science. En R. Giere (Ed.), *Cognitive Models of Science. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Volume XV.* (pp. 3-44) Minnesota E.U.A.: University of Minnesota Press.
- PIAGET, J. (1981) *La toma de Conciencia.* Madrid, Esp.: Ediciones Morata
- POZO, J. I. (1989). *Teorías Cognitivas del aprendizaje.* Madrid, Esp.: Morata.
- POZO, J. I., GÓMEZ M., LIMÓN M. Y SANZ A. (1991). *Procesos Cognitivos en la Comprensión de la Ciencia: Las Ideas de los Adolescentes sobre Química.* Madrid, Esp.: C. I. D. E.
- REINER, M., SLOTTA J., D., CHI T., H. & RESNICK L., B. (2000). Naïve physics reasoning: a commitment to substance-based conceptions. *Cognition and Instruction* 18(1), 1-34.
- RICHARDS, D. (1989). The relationships between the attributes of life and life judgments. *Human Development* 32, 95-103.
- SCOTT P. H, ASOKO, H. M, & DRIVER, DRIVER, R. H. (1992). Teaching for conceptual change: A review of strategies. In R. Duit, F. Goldberg & H. Niedderer (Eds.), *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies* (pp. 310-329). Institute for Science Education at the University of Kiel, Kiel, Germany.
- SCOTT, P., ASOKO, H., DRIVER, R. & EMBERTON, J. (1994). Working from children's ideas: planning and teaching a chemistry topic from a constructivist perspective. En P. J. Fensham, R. F. Gusntone & R. T. White (Eds.), *The Content of Science: A Constructivist approach to is Teaching and Learning* (pp. 201-220). London, U.K.: The Falmer Press.
- STRIKE, K. & POSNER, G. (1985). A conceptual change view of learning and understanding. En L. H. T. Pines & A. L. West (Eds.), *Cognitive Structures and Conceptual Change* (pp. 211-232). Orlando, Florida: Academic Press.
- STRIKE, K. A. & POSNER, G. J. (1985). A conceptual change view of learning and understanding. In L. H. T. West & A. L. Pines (Eds.), *Cognitive Structure and Conceptual Change* (pp. 211-231). Orlando, Fla.: Academic Press.
- Tiberghien, A. (1994). Modeling as a basis for analyzing teaching-learning situations. *Learning and Instruction* 4, 71-87.
- VENVILLE, G. & TREAGUST, D. F. (1998). Exploring conceptual change in genetics using a multidimensional interpretive framework. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (9), 1031-1055.
- VIENNOT, L. (1979). Spontaneous reasoning in elementary dynamics. *European Journal of Science Education* 1, 205-222
- WANDERSEE, J., MINTZES, J. & NOVAK, J. (1994). Research in alternative conceptions in science. En D. Gabel (Ed.), *Research Handbook on Research on Science, Teaching and Learning* (pp. 177-210). New York, N.Y.: McMillan Pub.
- WATTS, M. & BENTLEY, D. (1994). Humanizing and feminizing school science: reviving anthropomorphic and animistic thinking in constructivist science education. *International Journal of Science Education* 16(1), 83-97.
- WHITELEGG, E. (1996). Gender effects in science classrooms. En G. Welford, J. Osborne & P. Scott (Eds.), *Research in Science Education in Europe* (pp. 297-311). London, U.K.: The Falmer Press.
- ZOLLER, U. (1990). Students' misunderstandings and misconceptions in college freshman chemistry (general and organic). *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (10), 1053-1065

ACTIVIDADES:

1. Reflexiona sobre tu modelo de enseñanza (lo que haces o harías en tu aula) tras la lectura del capítulo en general, ¿qué estrategia/s didáctica caracterizan tu método de enseñanza? ¿qué propuestas de cambio/s realizarías en él?
2. Elabora un plan de actuación para detectar las ideas previas de los alumnos, para ello has de tener en cuenta las indicaciones que te ofrezco en el apartado de organizar la información. En ese plan de actuación has de concretar qué se va hacer, utilizar y en qué momentos (qué explorar, cuándo explorar y cómo).
3. Elige una página web del apartado de los ejemplos (ciencias o sociales) que se te adjunta. Teniendo en cuenta las ideas previas que los autores señalan propón una serie de estrategias didácticas pertinentes para producir un cambio conceptual en los alumnos.