



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD QUÍMICA

PROYECTO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA UNIDAD
DIDÁCTICA SOBRE MANIFESTACIONES Y
TRANSFORMACIONES DE ENERGÍA

TRABAJO ESCRITO VÍA CURSO
DE EDUCACIÓN CONTINUA
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA
P R E S E N T A
ORALIA PÉREZ GALVÁN



MÉXICO, D. F.



EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUÍMICA

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADOS ASIGNADOS:

Presidente: SUSANA ALICIA FLORES ALMAZAN

Vocal: LUIS MIGUEL TREJO CANDELAS

Secretario: TERESA ELIZABETH DELGADO HERRERA

1er. Suplente: MARIA JOSEFINA BECERRIL TÉLLEZ GIRON

2do. Suplente: MINERVA ESTELA TÉLLEZ ORTIZ

SITIO EN DONDE SE DESARROLLO EL TEMA: FACULTAD DE QUIMICA

ASESOR DEL TEMA: Q.F.B. TERESA ELIZABETH DELGADO HERRERA



SUSTENTANTE: ORALIA PÉREZ GALVÁN



En palabras de María Curie: "Soy de los que piensan que la ciencia tiene una gran belleza. Un sabio en su laboratorio no es solamente un teórico. Es también un niño colocado ante los fenómenos naturales que le impresionan como un cuento de hadas. No debemos dejar creer que todo progreso científico se reduce a mecanismos, máquinas y engranajes, que de todas maneras, tienen su belleza propia... Tampoco creo que peligre en nuestro mundo la desaparición del espíritu de aventura. Si veo alrededor mío algo de vital es precisamente este espíritu de aventura que parece indesarraigable y que, claro está, se halla emparentado con la curiosidad."

Karl Popper dice: "La base empírica de la ciencia no tiene, por consiguiente, nada de «absoluto». La ciencia no descansa en una sólida roca. La estructura audaz de sus teorías se levanta, como si dijéramos, encima de un pantano. Es como un edificio construido sobre pilotes. Los pilotes son hincados desde arriba en el pantano, pero no en una base «dada» o natural; y si no hincamos los pilotes más profundamente no es porque hayamos alcanzado suelo firme. Simplemente paramos cuando nos satisface la firmeza de los pilotes, que es suficiente para soportar la estructura, al menos por el momento."

Dedicatorias

A mi esposo Luis y mis hijos Jonathan y Cinthya por la motivación, el amor, el apoyo y comprensión para finalizar esta etapa.

A mis padres Nabor y Esperanza por su motivación y apoyo.

A mis hermanas y hermano por su cariño y apoyo.

A Teresa Elizabeth Delgado Herrera por el apoyo y entusiasmo que ha dedicado para dar fin a esta empresa.

A mis alumnos que me han motivado para mejorar mi labor docente.

INDICE	pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO UNO.	
MARCO DE REFERENCIA	
Situación de los profesores y los libros de texto de educación secundaria.	4
Problemas que presenta la didáctica de las ciencias.	6
La enseñanza de las ciencias en los últimos años	7
Dificultades con las que se encuentran los estudiantes al enfrentarse a la Física	8
La educación secundaria y la cultura energética.	10
MARCO TEÓRICO	
Constructivismo	12
Ideas de Piaget sobre el desarrollo del conocimiento.	14
El concepto de período según Piaget	17
Aprendizaje significativo. Ausubel	23
Enfoque del Plan y programas de estudio 1993 de educación básica nivel secundaria.	25
¿Qué es una unidad didáctica?	
Ideas previas	26
Estrategias de enseñanza	27
Estrategias sugeridas en el enfoque constructivista	28
Puesta en común	29
CAPITULO 2.	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	33
JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	36
OBJETIVOS	38
HIPÓTESIS	40
METODOLOGÍA DE TRABAJO	41
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	42
EVALUACIÓN	53
CAPITULO 3.	
RESULTADOS	54

ANÁLISIS DE RESULTADOS	62
CONCLUSIONES	64
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	66

INTRODUCCIÓN

La experiencia en el curso de introducción a la Física y Química, me ha permitido detectar las dificultades que tienen los estudiantes para entender e interpretar las manifestaciones y transformaciones de energía.

En los primeros cursos de educación secundaria de forma general podemos decir que las dificultades principales del estudiante van a estar dominadas por la forma en que ve el mundo, mientras que al final estarán por la forma en que no lo ven. Esto se debe a que estamos acostumbrados desde nuestra primera infancia al mundo percibido a través de nuestros cinco sentidos y tenemos grandes dificultades para ir más allá e imaginar todo aquello que nos proporcione la ciencia.

Estas dificultades también están determinadas por la forma en que el estudiante organiza su conocimiento a partir de sus propias teorías sobre el mundo que le rodea y el comportamiento de la materia.

El presente trabajo tiene como objetivo; identificar las ideas previas sobre manifestaciones y transformaciones de energía que los estudiantes de primero de secundaria tienen y en base a ello elaborar una unidad didáctica acorde a las características y necesidades con el fin de que reestructuren sus ideas y propongan aplicaciones en su vida cotidiana.

Las propuestas de aprendizaje que se sugieren comprenden estrategias para conformar una unidad didáctica que se desarrollará en siete sesiones de 50 minutos cada una.

Las estrategias a realizar son las siguientes:

- a) Detección de ideas previas

b) Puesta en común

c) Juegos didácticos (memorama)

d) Simulación de interfases (línea del tiempo de uso de la energía)

e) Práctica de laboratorio.

f) Diseño de un proyecto.

g) Actividades de motivación

Las actividades fueron diseñadas de forma que se propicie la adquisición de actitudes como: el respeto, la confianza, la ayuda, la seguridad en sí mismo, la responsabilidad, promover el pensamiento divergente y potenciar la comunicación asertiva, rompiendo el miedo a hablar en grupo, fomentar la escucha; así como habilidades de: búsqueda de información, comunicación oral y escrita. En un ambiente de seguridad, cordialidad y asombro. Propiciando el interés de los estudiantes.

La forma de evaluación se realizó con técnicas informales como la observación de las actividades realizadas por los estudiantes y exploración por medio de preguntas formuladas por el profesor durante la clase, también se realizaron técnicas formales como la elaboración de mapas mentales, búsqueda, diseño y exposición de un proyecto: tratando que la evaluación fuera diagnóstica, formativa y sumativa.

En el capítulo uno se mencionan de los problemas que presenta las estrategias didácticas mal diseñadas para el estudio de las ciencias y las dificultades que provocan estos en los estudiantes, se habla del constructivismo, del enfoque de Piaget, plan y programas de estudio 1993 y estrategias de enseñanza.

El capítulo dos menciona el planteamiento del problema, justificación del trabajo, objetivos tanto generales como particulares, hipótesis, estrategia didácticas sugeridas, metodología del trabajo y evaluación.

En el capítulo tres se mencionan los resultados, análisis de resultados, conclusiones y por último la bibliografía.

MARCO DE REFERENCIA

SITUACIÓN DE LOS PROFESORES Y DE LOS LIBROS DE TEXTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Es conocido que el 90 por ciento de los profesores usan el libro de texto, 95 por ciento del tiempo en salón de clase (Yager, 1983). Por eso es posible hablar de "la centralidad de los libros de texto en la instrucción" o de "profesores encarcelados por el libro de texto". De esta manera, el libro de texto se convierte en el desglose del curso y define tanto el marco instruccional como los parámetros de la experiencia estudiantil y la base de la evaluación. Esta situación *a priori* no es un problema, si se trata de excelentes libros de texto usados por los profesores bien preparados. Pero, la realidad educativa es otra. Los autores de libros de texto a veces no dominan el conocimiento científico o didáctico y la preparación de los profesores sufre de las mismas carencias. A pesar de esta importancia de los libros de texto, se publican pocos trabajos de investigación dedicados a la examinación crítica de su contenido. Además, todavía faltan la base conceptual y los instrumentos metodológicos para el análisis sistemático y comparativo de los libros de texto (Good, 1993).

En un análisis breve de los libros de texto para asignaturas "Introducción a la Física y a la Química" y "Física 1", realizado por Josip Slisko (1997), revela cuanto se necesita una investigación sistemática de todos sus aspectos.

Como un ejemplo, basta ver la diversidad de las definiciones del concepto de energía:

- La eficiencia para obrar o producir un efecto;
- La capacidad o aptitud de un cuerpo para producir trabajo;
- La capacidad que tiene un cuerpo para desarrollar un trabajo;

- La capacidad de la materia para realizar un cambio o trabajo;
- Una propiedad de los cuerpos que produce transformaciones en ellos mismos o en otros cuerpos;
- Una propiedad o atributo de todo cuerpo o sistema material en virtud de la cual éstos pueden modificar su estado, y actuar sobre otros originando en ellos procesos de transformación.

Además, la información que reciben los estudiantes, en la mayoría de los casos, tiene la forma:

- La plancha transforma la energía eléctrica en calorífica.
- El foco eléctrico transforma la energía eléctrica en luminosa.
- La pila eléctrica transforma la energía química en eléctrica.
- El mechero transforma la energía química en calorífica.

Todo parece muy similar al enfoque que Feynman ha llamado "Wakalixes" (Feynman, 1989), que brinda a los estudiantes el "conocimiento" hecho de palabras sin sentido y que no permite aprendizaje alguno porque no se puede usar para pensar y resolver problemas. No es sorpresa que tal contenido verbalizado está acompañado con una didáctica que promueve la memorización y no lleva al cambio conceptual (Slisko, 1994).

Si los estudiantes no pueden pensar usando confusas definiciones de "energía eléctrica", "energía calorífica", "energía luminosa", "energía química" y todas las formas de sus mutuas transformaciones, este tipo de "información" solamente se puede memorizar para pasar exámenes y la comprensión significativa de energía no se logra. Repetición de este tipo de "enseñanza" y "aprendizaje" produce, a lo mejor, una "ilusión de conocimiento" o, lo que es más probable, disminuye el interés y motivación de los estudiantes para cuestiones relacionadas con energía. Ninguna acción posterior de divulgación de la cultura energética es capaz de reparar el daño causado por una enseñanza inadecuada del concepto multifacético llamado energía.

PROBLEMAS QUE IDENTIFICA LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS

Durante muchos años los profesores de ciencias han enseñado más por intuición que basándose en puntos de vista formalizados y respaldados por teorías sobre la actuación cognitiva de los estudiantes y por resultados contrastados por la investigación. Autores tan conocidos como Novak y Gowin insisten en que, aunque muchos profesores pueden intentar abordar los problemas de aprendizaje a base de "sangre, sudor e intuición" [Novak y Gowin, 1988, pág. 99], estos elementos no bastan para solucionar los problemas de enseñanza, más bien suelen ser contraproducentes por la aplicación de enfoques "evidentes" pero inadecuados. Las respuestas basadas únicamente en el "sentido común" deben desterrarse de una vez para siempre de la didáctica de las ciencias experimentales, como hace tiempo que se desterraron de las propias disciplinas científicas.

Por otra parte, la visión acerca de los problemas de aprendizaje de las ciencias debería estar basada en la investigación y en el conocimiento crítico de los enfoques actuales en didáctica de las ciencias experimentales y, en última instancia, en la experiencia propia, que puede ser engañosa. La investigación en didáctica de las ciencias experimentales ha identificado numerosas fuentes de dificultad en el aprendizaje y no son las menores las que tienen origen en las ideas inadecuadas de los profesores y estudiantes sobre qué es la ciencia, qué es enseñar ciencia y cómo se aprenden las ciencias. Es deber del profesor estar al corriente de las tendencias actuales en didáctica de las ciencias experimentales [Gil, Pessoa, Fortuny y Azcárate, 1994]. Si no se hace así, se corre el peligro de caer en los múltiples errores que se cometen por desconocimiento y por repetición rutinaria de hábitos y pautas de conducta aprendidos acríticamente.

En la didáctica de las ciencias se ha detectado que los profesores no son capaces de crear las condiciones en las cuales los estudiantes pueden expresar sus ideas previas, compararlas con ideas científicas y cambiarlas cuando reconocen su aplicabilidad limitada. Este tipo de enseñanza reduce el "aprendizaje" a una memorización de los términos que no son comprendidos y, a

veces, es imposible entenderlos a causa de su "definición" confusa o insensata. La insuficiencia de la instrucción tradicional se muestra claramente en el aprendizaje de la ley de conservación de energía, que en su formulación verbal los estudiantes memorizan fácilmente (Solomon, 1985; Driver & Warrington, 1985). Así, si no se toman en cuenta explícitamente las ideas iniciales de los estudiantes se impide, o afecta negativamente, el aprendizaje, también en los casos cuando el discurso del profesor o del libro de texto es incorrecto desde el punto de vista de la conceptualización científica

LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LOS ÚLTIMOS TIEMPOS

El constructivismo, con sus distintas versiones, enfoques e interpretaciones, ha ejercido su influencia en la enseñanza de la ciencias. Quizás porque en principio generó muchas interrogantes.

De una propuesta puramente transmisiva y con gran peso en el cúmulo de información, se pasó a una propuesta de enseñanza por descubrimiento.

Al niño se lo ubicaba en situación de reproducir lo que se entendía era el quehacer de la ciencia. La enseñanza consistía en la aplicación de un supuesto método científico, pautado y rígido, como secuencia de pasos inamovibles e independientes del objeto de estudio. Esto es, independiente también de cuál fuera la disciplina en cuestión.

Cuando se producen las reformas educativas, comienza la revisión sobre ese enfoque positivista de enseñar ciencias. Esa revisión continúa.

Si se nos preguntara por los avances y si hubo cambios en la enseñanza, diríamos que los mayores logros han sido en el plano del discurso. Muchos o mejor algunos de los docentes comprenden por qué hay incoherencia entre la concepción de ciencia que se tiene y su enseñanza. También comprenden por qué hay incoherencia entre la concepción de aprendizaje de la que hablábamos anteriormente y la forma en que se enseña ciencias. Parece estar claro dónde están las dificultades, pero no así los caminos para resolverlas.

Las investigaciones en psicología del aprendizaje han volcado insumos para debates didácticos y permiten cuestionar actos de enseñanza que se contraponen con las características del aprendizaje escolar.

Uno de los conflictos a superar en la enseñanza de las ciencias hoy es la incoherencia entre lo que pensamos y creemos y lo que hemos podido hacer.

Muchos o mejor dicho algunos de los docentes tienen una concepción de ciencia acorde con el hoy y sin embargo no es ésta la concepción que se traduce en la mayoría de las aulas. Algo similar ocurre con la concepción de aprendizaje; basta considerar las instancias de evaluación o la forma de secuenciar contenidos para ver que también allí el marco teórico que explicitamos no coincide con el hacer. Ambas concepciones condicionan la enseñanza y una de las metas a alcanzar es la coherencia entre la teoría y la práctica.

En los últimos tiempos se ha comenzado a trabajar en el campo de la docencia científica bajo la idea de "ciencia para todos": los conocimientos y las actitudes adquiridas en las clases de ciencia no sólo deben servir al que seguirá un rumbo científico o tecnológico, sino que además deberían ser herramientas que permitan un mejor desenvolvimiento del ciudadano en su vida cotidiana y comprensión de su mundo.

DIFICULTADES CON LAS QUE SE ENCUENTRAN LOS ESTUDIANTES AL ENFRENTARSE A LA FÍSICA

Algunas de las dificultades con las que se encuentran los estudiantes de educación secundaria al enfrentarse a la Física son:

- Los estudiantes utilizan muy poco el término energía en sus aplicaciones y cuando lo hacen introduce numerosas ideas que pueden ser incompletas o erróneas.
- Los estudiantes no hacen la diferencia entre conceptos como fuerza y energía.
- Los estudiantes asocian entre fuerza y movimiento.

- Los estudiantes tienen dificultades para comprender los fenómenos de la naturaleza en términos de interacción entre cuerpo o sistema.
- Los estudiantes tienen dificultades para asumir las conservaciones dentro de un sistema: energía, carga, etc.

Aprender Física supondría un cambio en la lógica alrededor de la cual los estudiantes organizan sus teorías. Antes de llegar a aceptar que la Física nos proporciona modelos y teorías que permiten aproximarse e interpretar desde distintos puntos de vista la realidad del mundo que nos rodea, los estudiantes pasan por distintas fases o etapas en sus teorías implícitas que les ayudan a organizar su conocimiento de una forma más simple. (Pozo, 1991). La primera fase implicaría un cambio en el conjunto de objetos a partir del cual el estudiante construye su propia teoría. En un primer momento solo se acepta aquello que proviene de lo que podemos observar directamente con nuestros sentidos, de forma que solo se aceptan estados discretos de la materia. En su evolución hacia la teoría científica, las teorías de los estudiantes llegarían a aceptar la existencia de procesos que permiten explicar la evolución de un estado a otro. En su camino hacia las teorías que conforman la ciencia, para aprender Física, el estudiante debe comprender estos fenómenos no solo como procesos, sino el resultado de las continuas interacciones dentro de un sistema.

Por último aprender Física implica un cambio en los supuestos conceptuales que sustentan las teorías de los alumnos que permita una evolución hacia los principios que caracterizan a las teorías científicas (Slisko, 1994).

A pesar de los avances significativos, todavía existen obstáculos que no permiten un mejor aprendizaje escolar de "energía" (Slisko, 1994). Entre ellos los más importantes son:

1. La falta del consenso de los científicos acerca de lo que es "conceptualización correcta" de las varias fórmulas matemáticas que cuantifican la energía.

2. La prevaleciente instrucción que no toma en cuenta las ideas previas de los estudiantes acerca de energía

El problema de la inadecuación de los métodos instruccionales es aún peor. Los profesores, quienes no toman en cuenta la existencia de los marcos alternativos que usan los estudiantes para interpretar lo percibido en la enseñanza, implementan la instrucción que no puede iniciar, apoyar y lograr el cambio conceptual (West & Pines, 1985).

LA EDUCACIÓN SECUNDARIA Y LA CULTURA ENERGÉTICA

Aunque la promoción de la cultura energética debe ser una actividad multidisciplinaria y poliinstitucional, el papel del sistema educativo, especialmente de su parte obligatorio, es de primordial importancia porque la mayor parte de la población recibe la educación en su mejor época, desde el punto de vista del desarrollo cognitivo. Cada estrategia de extender el conocimiento acerca de la energía, como base de un pensamiento democrático respecto a los temas delicados del desarrollo económico, no puede darse el lujo de no usar este recurso humano y material. En el caso de la secundaria en México, en el ciclo 1992-1993 la población inscrita llegó a más de 4,200,000 estudiantes a los cuales atendieron casi 238,000 profesores (SEP, 1993). Es imposible organizar cualquier actividad de concientización energética en la cual se podría involucrar una fuerza humana de tal tamaño.

La energía se empieza a estudiar en el primer grado en la asignatura "Introducción a la Física y Química". El quinto módulo temático es nombrado "Nociones Básicas de Energía" y tiene como submódulos: Apreciación de algunas manifestaciones y transformaciones de energía; Nociones de electricidad y magnetismo y Propagación y efectos de calor (SEP, 1993).

El estudio de energía continúa en segundo grado dentro de "Física I". El tercer módulo temático se llama "Energía" y está dividido en submódulos: Energía potencial y energía cinética; Concepto de trabajo en física, Estudio de las

máquinas simples en relación con el ahorro de energía al realizar alguna actividad y solución de problemas con respecto a la ley de gravitación universal (SEP, 1993).

La estructuración de los submódulos es muy general, lo que se podría interpretar como la señal de que la SEP no quiere imponer una visión particular y que los autores y editoriales de los libros de texto deben contribuir al éxito o compartir la responsabilidad para un eventual fracaso de la modernización educativa. Este hecho enfatiza la necesidad de una revisión crítica del contenido de los libros de texto.

Sin revisar las realizaciones del programa en los libros de texto, es posible decir que, desde el punto de vista del aprendizaje conceptual, no es recomendable hablar de energía antes de que los estudiantes dominen el concepto de trabajo físico (Warren, 1986).

MARCO TEORICO

CONSTRUCTIVISMO

El constructivismo es una postura psicológica y filosófica que argumenta que los individuos forman o construyen gran parte de lo que aprenden y comprenden (Brunig, Schraw y Ronning, 1995). Destaca, las relaciones entre los individuos y las situaciones en la adquisición y el perfeccionamiento de las habilidades y los conocimientos. El constructivismo se distingue de las teorías conductistas del aprendizaje en que subrayan la influencia del medio sobre el sujeto y de las explicaciones cognoscitivas (por ejemplo, las del procesamiento de información) que colocan el lugar del aprendizaje en la mente y presta poca atención al contexto en que ocurre.

*Sólo recientemente se ha aplicado el constructivismo al campo del aprendizaje, de modo que la investigación apenas comienzan a explorar sus supuestos al respecto.

Quizá es difícil determinar las contribuciones del constructivismo porque no se trata de una corriente unificada que proponga hipótesis para probar y respaldar. Bereiter (1994) observa que el argumento de que "los estudiantes construyen su propio conocimiento" no se puede desmentir y, que es más bien un postulado de cualquier explicación de adquisición de conocimientos.

La postura constructivista tiene implicaciones importantes para la enseñanza y la elaboración de programas. Las recomendaciones más directas son que los estudiantes deben comprometerse de manera más activa en su aprendizaje y que los profesores tienen que ofrecerles experiencias que los obliguen a pensar y a revisar sus creencias. El constructivismo – en especial tendencias como la de Vigotsky, que destaca las influencias sociales- indica que son provechosos el aprendizaje en grupo y la colaboración. Si los alumnos se instruyen unos a otros, los modelos no sólo enseñan habilidades, sino también aumentan el sentimiento de la eficacia para aprender (Schunk, 1987).

Un supuesto básico del constructivismo es que los individuos son participantes activos y que deben de construir su conocimiento (Geary, 1995). Para entender verdaderamente el material, los estudiantes deben redescubrir ellos mismos los principios básicos. Los constructivistas difieren en el grado al que adscriben esta función a los estudiantes. Algunos creen que las estructuras mentales reflejan la realidad, mientras que otros piensan que no hay ninguna realidad fuera del mundo mental del individuo. También discrepan en que tanto contribuyen a la construcción del conocimiento los intercambios con profesores, compañeros, padres y otros.

La corriente constructivista esta influyendo en la teoría y la investigación del aprendizaje, así como en la reflexión pedagógica sobre los programas y la enseñanza. Es el fundamento del énfasis en los programas integrados en los que los estudiantes estudian un tema de varias maneras.

Desde el punto de vista del constructivismo, los profesores no enseñan en el sentido tradicional de pararse frente a la clase e impartir conocimientos, sino que acude a materiales con los que los estudiantes se comprometen activamente mediante manipulación e interacción social. Las actividades insisten en la observación, el acopio de datos y el trabajo cooperativo. Mediante este los estudiantes aprenden a ser más autorregulados y a plantearse metas para asumir un papel más activo en su propio aprendizaje, supervisar y evaluar su progreso y a explorar sus intereses de modo que superen los requerimientos básicos (Bruning et al., 1995; Geary, 1995).

El constructivismo se expresa en formas diversas (Bruning et al., 1995; Moshman. 1982). El constructivismo exógeno sostiene que la adquisición del conocimiento consiste en la reconstrucción de las estructuras del mundo externo. Esta postura recalca la fuerte influencia del exterior en la construcción del conocimiento, de las experiencias, la enseñanza y la exposición o modelos. El conocimiento es adecuado en tanto refleje la realidad. Conceptos como esquemas o producciones y la formación de redes en la memoria evidencian esta idea.

En contraste, el constructivismo endógeno subraya la coordinación de los actos cognitivos (Bruning et al., 1995). Las estructuras mentales proceden de otras previas, no directamente de la información del entorno, por consiguiente, el conocimiento no es un espejo del mundo exterior adquirido por experiencias, enseñanza e intercambios sociales.

Por lo que según la teoría de desarrollo cognitivo de Piaget el conocimiento se desarrolla merced de la asimilación y la acomodación hasta lograr un equilibrio.

IDEAS DE PIAGET SOBRE EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO

Piaget afirma que cada individuo organiza la información aparentemente complicada del ambiente cuando infiere regularidades o reorganiza sus ideas. El resultado de esta organización, el marco actual de referencia de las ideas, se mezcla a su vez con el proceso de su propia organización. A partir de unas cuantas estructuras básicas accesibles al nacer, el niño empieza a interactuar con el medio ambiente reorganizando estas estructuras y desarrollando unas nuevas. Las nuevas estructuras mentales dan por resultado maneras más efectivas de tratar lo que nos rodea. Cree que el marco personal de referencia del conocimiento organizado que una persona utiliza en una situación dada después de haber nacido, esta firmemente ligado a interacciones previas con el medio ambiente.

El conocimiento de acuerdo con Piaget afirma que:

- no es absorbido pasivamente
- no es procesado en la mente del niño ni brota cuando el madura, sino que es construido por el individuo a través de la interacción de sus estructuras mentales con el ambiente.

Para Piaget, el desarrollo intelectual es un proceso de reestructuración de conocimiento:

El proceso comienza con una estructura o una forma de pensar propia de un nivel. Algún cambio externo en la forma ordinaria de pensar crea conflicto y

desequilibrio. El individuo compensa esa confusión y resuelve el conflicto mediante su propia actividad intelectual.

De todo esto resulta una nueva forma de pensar y estructurar las cosas; una manera que da nueva comprensión y satisfacción al sujeto. En una palabra, un estado de nuevo equilibrio, el cual se logra mediante el proceso de asimilación que consiste en incorporar nuestras percepciones de nuevas experiencias dentro de nuestro marco de referencia actual. Nos resistimos al cambio a tal grado que nuestras percepciones pueden ser tergiversadas para ajustarse al marco existente. Si este proceso fuera totalmente dominante, nuestra mente solamente tendría una categoría estable para manejar la información que recibe. Estaríamos en desventaja al no poderla distinguir cuando la recibimos, por otro lado todos nosotros modificamos y enriquecemos las estructuras de nuestro marco de referencia como resultado de nuevas percepciones que demandan cambios, a este proceso de le denomina adaptación. Si la adaptación fuera totalmente dominante aumentaría el número de conocimientos en cada momento. Y como resultado de esto tendríamos una gran dificultad para generalizar y poder llegar a una clase particular.

Es indudable que entre dichos procesos se hace indispensable una compensación de manera que las interacciones del individuo con el ambiente conduzcan progresivamente a niveles superiores de entendimiento. Esta compensación intelectual interactúa con el medio ambiente, Piaget la denomina equilibrio, que viene a ser un proceso total para alcanzar este estado de compensación. Este proceso se conoce como equilibración. El proceso de descompensación o desequilibrio incluye el molesto conflicto interno entre interpretaciones opuestas. La asimilación de nueva información en nuestras estructuras existentes nos lleva a resistir el cambio; con ello garantizamos que el desarrollo intelectual sea deliberado y continuo. Cuando un individuo se enfrenta a un mundo ya familiar, dicho proceso le permite relacionar las estructuras que a formado internamente. Por otro lado, la acomodación de una nueva información nos garantiza el cambio y la proyección de nuestro entendimiento. Esta modificación puede involucrar la reorganización de estructuras existentes o la elaboración de algunas nuevas,

permitiéndonos con ello poder incluir más información. El acomodo a sucesos ambientales obliga al niño a ir más allá de su actual entendimiento sometiéndolo a situaciones nuevas.

Algunas veces la información proveniente del medio ambiente no se adapta a la estructura existente creando una discrepancia. Como resultado de esto la estructura existente se modifica o se acomoda.

Después de la reestructuración se puede asimilar más información proveniente del ambiente, agrandado así la nueva estructura.

El equilibrio es la compensación de factores que actúan entre sí dentro y fuera del individuo. La equilibración está constituida por procesos complementarios que operan simultáneamente (asimilación - acomodación). Estos procesos gemelos de asimilación y acomodación operan simultáneamente para permitir que el individuo alcance progresivamente estados superiores de equilibrio. En cada nivel superior de comprensión, el individuo está dotado de una estructura más amplia o patrones de pensamiento más complejos. Aunque cada nivel es más estable que el anterior cada uno de ellos tiene un carácter temporal. Los patrones de pensamiento más fuertes generan más actividad intelectual al descubrir lagunas e incongruencias de otros patrones existentes. Cuando las posibilidades para la interacción con el ambiente se extienden, el niño puede asimilar con mayor facilidad el ingreso de la información externa a un marco de referencia que no solo sea agrandado, sino que también se ha integrado más. Al enfrentarse de nuevo al ambiente, el estudiante recibe nuevos estímulos que desarrollan sus estructuras internas de este modo el desenvolvimiento intelectual puede ser visualizado como un proceso continuo en espiral.

El proceso de reestructuración del conocimiento conlleva tres factores determinantes que son: la maduración, la experiencia física y la interacción social. Respecto a la maduración afirma que en cuantos más años tenga un niño, más probable es que tenga un número de estructuras mentales que actúan en forma organizada. El sistema nervioso controla las capacidades disponibles en un momento dado, y no alcanza su madurez total sino hasta que el niño cumple 15

ó16 años. La maduración de las habilidades motoras y perceptivas también se completan hasta esa edad.

La experiencia física que tenga un niño con su medio ambiente promueve que desarrolle un conocimiento más apropiado de ella, ya que el niño puede obtener conocimiento físico (identifica propiedades físicas) directamente a partir de la percepción de los objetos.

La interacción social se confirmará conforme crezcan las oportunidades que los niños tengan de actuar entre sí con compañeros, profesores, padres, etc., más puntos de vista escucharán estas experiencias estimulan a pensar utilizando diversas opiniones y les enseña a aproximarse a la objetividad a su vez, una interacción así es una fuente importante de información acerca de costumbres, nombres, etc., constituyendo un conocimiento social.

Ningún factor aislado puede explicar el desarrollo intelectual por sí mismo. Este último es una combinación de todos los siguientes factores:

Maduración, experiencia física, interacción social, equilibración.

Las interacciones entre ellos es lo que influye en el desarrollo. La equilibración es vista por Piaget como algo que ocupa un papel importante en la coordinación de estas.

La postura de Piaget acerca de la elaboración interna del conocimiento infantil a través de un ciclo de interacciones repetidas y auto crecientes entre el marco de referencia mental y el medio ambiente se conoce como posición interaccionista. En forma parecida, la postura de Piaget acerca del papel activo del niño en la construcción de este conocimiento se conoce como posición constructivista en psicología del desarrollo.(Labinowicz; 1982)

EL CONCEPTO DE PERÍODO DE PIAGET

Un período es un intervalo de tiempo constante que separa dos pasos sucesivos.

Los períodos de desarrollo intelectual son parte de un proceso continuo en el cual una característica del pensamiento infantil se cambia gradualmente en un tiempo determinado y se integra a mejores formas de pensamiento. El niño puede estar en más de un período al mismo tiempo.

Los períodos de desarrollo intelectual son:

-Período senso-motor- Período de entrada sensorial y coordinación de acciones físicas. (0-2 años)

A través de una búsqueda activa de estimulación el bebé combina reflejos primitivos dentro de patrones repetitivos de acción. Al nacer, el mundo del niño se reduce a sus acciones. Al terminar el primer año ha cambiado su concepción del mundo y reconoce la permanencia de los objetos cuando éstos se encuentran fuera de su propia percepción. Otros signos de inteligencia incluyen la iniciación de la conducta dirigida a un objetivo y la invención de nuevas soluciones. El niño es capaz de representaciones internas (lo que usualmente consideramos como pensamiento), pero en la última o parte de este período se refleja una especie de lógica de las acciones. Como el niño no ha desarrollado el lenguaje este brota de inteligencia preverbal.

-Período preoperacional. Período del pensamiento representativo y prelógico (2-7 años)

En la transición a este período el niño descubre que algunas cosas pueden tomar el lugar de otras. El pensamiento infantil ya no está sujeto a acciones externas y se interiorizan. Las representaciones internas proporcionan el vehículo de más movilidad para su creciente inteligencia. Las formas de representación internas que emergen simultáneamente al principio de este período son: la imitación, el juego simbólico, la imagen mental y un rápido desarrollo del lenguaje hablado. A pesar de tremendos adelantos en el funcionamiento simbólico, la habilidad infantil para pensar lógicamente está marcada con cierta inflexibilidad.

Entre las limitaciones propias de este período están:

- incapacidad de invertir mentalmente una acción física para regresar un objeto a su estado original. (reversibilidad);
- Incapacidad de retener mentalmente cambios en dos dimensiones al mismo tiempo (centración);
- Incapacidad para tomar en cuenta otros puntos de vista (egocentrismo).

-Período de operaciones concretas. Período del pensamiento lógico concreto (número, clase, orden) (7-11 años)

En esta etapa el niño se hace más capaz de mostrar el pensamiento lógico ante los objetos físicos. Una facultad recién adquirida de reversibilidad le permite invertir mentalmente una acción que antes sólo había llevado físicamente. El niño también es capaz de retener mentalmente dos o más variables cuando estudia los objetos y reconcilia datos aparentemente contradictorios. Se vuelve más sociocéntrico; cada vez más consciente de la opinión de otros. Estas nuevas capacidades mentales se demuestran por un rápido incremento en su habilidad para conservar ciertas propiedades de los objetos (número, cantidad) a través de los cambios de otras propiedades y para realizar una clasificación y ordenamiento de los objetos. Las operaciones matemáticas también surgen en este período. El niño se convierte en un ser cada vez más capaz de pensar en objetos físicamente ausentes que se apoyan en imágenes vivas de experiencias pasadas. Sin embargo, el pensamiento infantil está limitado a cosas concretas en lugar de ideas.

-Período de operaciones concretas. Período del pensamiento lógico concreto (número, clase, orden) (7-11 años)

En esta etapa el niño se hace más capaz de mostrar el pensamiento lógico ante los objetos físicos. Una facultad recién adquirida de reversibilidad le permite invertir mentalmente una acción que antes sólo había llevado a cabo físicamente. El niño también es capaz de retener mentalmente dos o más variables cuando estudia los objetos y reconcilia datos aparentemente contradictorios. Se vuelve más sociocéntrico; cada vez más consciente de la opinión de otros. Estas nuevas capacidades mentales se demuestran por un rápido incremento en su habilidad para conservar ciertas propiedades de los objetos (número, cantidad) a través de los cambios de otras propiedades y para realizar una clasificación y ordenamiento de los objetos. Las operaciones matemáticas también surgen en este período. El niño se convierte en un ser cada vez más capaz de pensar en objetos físicamente ausentes que se apoya en imágenes vivas de experiencias pasadas. Sin embargo, el pensamiento infantil está limitado a cosas concretas en lugar de ideas.

- Período de operaciones formales. Período del pensamiento lógico ilimitado. (hipótesis, proposiciones) (11-15 años)

Este período se caracteriza por la habilidad para pensar más allá de la realidad concreta. La realidad es ahora sólo un subconjunto de las posibilidades para pensar. En la etapa anterior el niño desarrolló un número de relaciones en la interacción con materiales concretos; ahora puede pensar acerca de la relación de relaciones y otras ideas abstractas; por ejemplo, proporciones y conceptos de segundo orden. El niño de pensamiento formal tiene la capacidad de manejar, a nivel lógico, enunciados verbales y proposiciones en vez de objetos concretos únicamente. Es capaz ahora de entender plenamente y apreciar las abstracciones simbólicas del álgebra y la crítica literaria, así como el uso de metáforas en la literatura. A menudo se ve involucrado en discusiones espontáneas sobre Filosofía, religión y moral en las que son abordados conceptos abstractos, tales como justicia y libertad.

El orden por el que pasan los niños a las etapas de desarrollo no cambia.

Todos los niños deben pasar por las operaciones concretas para llegar al período de las operaciones formales.

Pero la rapidez por la que pasan los niños por estas etapas cambian de persona a persona.

Algunos niños alcanzan las últimas etapas a una edad más temprana que el promedio, algunos dudan durante algún tiempo en las primeras etapas y algunos nunca desarrollan las habilidades mentales que caracterizan las últimas etapas.

Piaget menciona que en desarrollo intelectual infantil no puede ser representado como simples cambios abruptos que resultan inmediatamente en etapas estables y estáticas. Al contrario, sugiere que el desarrollo intelectual es continuo aunque caracterizado por la discontinuidad de formas nuevas de pensamiento en cada etapa. En los niños no hay cambios sutiles, estáticos, que aparezcan de la noche a la mañana; hay periodos de desarrollo continuo que se sobreponen. Anexo 3 .

El desarrollo es un proceso gradual, a medida que el niño ingresa al período de las operaciones formales, sus conductas operativas concretas permanecen y se integran paulatinamente a un sistema más amplio el razonamiento operativo formal no siempre funciona a toda su capacidad y puede, bajo presión, bajar a un nivel inferior de pensamiento.

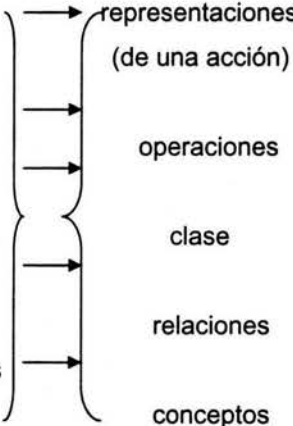
Las estructuras construidas por el individuo en un período determinado llegan a ser integradas a las nuevas estructuras del período siguiente. Por ejemplo, las nociones de permanencia del objeto y de identidad, formadas en periodos anteriores, llegan a ser integradas a los conceptos de conservación del período de las operaciones concretas

Permanencia del objeto		
	identidad	
Período sensoriomotriz	Período preoperacional	Período de operaciones concretas
El niño busca el objeto Aunque este oculto a la vista o se encuentre desplazado	El niño reconoce las cuentas de un collar roto como si fueran iguales	El niño reconoce que ciertas propiedades permanecen inalterables a pesar del cambio de su apariencia. La identidad llega a incorporarse a la justificación junto con la compensación y la reversibilidad.

Las acciones afectivas en los niños son reorganizadas en un proceso gradual de desarrollo y deben ser aprendidas de nuevo y elaboradas a otro nivel de funcionamiento.

Piaget habla de una mayor reorganización de estructuras mentales al mismo tiempo que propone integración de las estructuras previas.

De la misma manera, las operaciones concretas llegan a ser integradas a las operaciones formales. En el período de las operaciones concretas, la acción física y mental del niño hacia objetos crea operaciones y relaciones. En el período operativo formal la acción mental hacia esas operaciones y relaciones da por resultado operaciones de operaciones y relaciones de relaciones.

<p>Período de operaciones concretas.</p> <p>Piensa en las acciones que se pueden realizar sobre las cosas y construye ideas acerca de la realidad.</p>	<p>Período de operaciones formales.</p> <p>Piensa acerca de las ideas y de los proceso del pensamiento y construye un universo de posibilidades.</p>
<p>Acción</p> <p>Física</p> <p>Y</p> <p>Mental</p> <p>Hacia</p> <p>Los objetos</p> <p>(o hacia imágenes de los objetos)</p>  <p>representaciones (de una acción)</p> <p>operaciones</p> <p>relaciones</p> <p>conceptos</p>	<p>Acción mental</p> <p>Sobre las</p> <p>↓</p> <p>Representaciones → representación</p> <p>↓</p> <p>operaciones → operaciones de</p> <p>↓</p> <p>clase → clase de clases</p> <p>↓</p> <p>relaciones → relaciones de relaciones</p> <p>↓</p> <p>conceptos → conceptos de segundo orden</p> <p>De representaciones. (de una acción posible)</p> <p>operaciones de segundo orden</p> <p>clase de clases</p> <p>relaciones de relaciones</p> <p>conceptos de segundo orden</p>

Estas transformaciones son gobernadas por el proceso de equilibración, que instrumenta las aportaciones de la maduración y de la experiencia tanto social como física. Cada período se caracteriza por la aparición inicial de formas nuevas de pensar, las que crecen con la edad que predomina en el período. Cada período maduro puede tomarse como un período de equilibrio relativo en el que hay una estabilidad relativa y en el que la reestructuración es menor. Aunque el proceso de desarrollo intelectual es gradual y continuo, sus resultados no lo son. Estos productos del desarrollo son los períodos en los que el pensamiento es singularmente diferente. (Labinowicz 1982)

En el sentido más amplio hablar de constructivismo es hablar de concepciones que tienen que ver con la adquisición del conocimiento, es estar diciendo que el conocimiento no se copia, no se adquiere por repetición, sino que supone reelaboración y construcción. Tomando en cuenta este enfoque y considerando que los alumnos aprenden aquello que les interesa o lo que consideran necesario se crea un punto de partida para la elaboración de una unidad didáctica apoyado en el plan y programas de estudio de la SEP.

EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. AUSUBEL.

David Ausubel es un psicólogo educativo que a partir de la época de los sesenta, dejó sentir su influencia por medio de una serie de importantes elaboraciones teóricas y estudios acerca de cómo se realiza la actividad intelectual en el ámbito escolar.

Ausubel, como otros teóricos postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el alumno posee en su estructura cognitiva. Se puede clasificar su postura como constructivista (el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, el sujeto la transforma y la estructura) e interaccionista (los materiales de estudio y la información exterior se interrelacionan e interactúan con los esquemas de conocimiento previo y las características personales del alumno)(Díaz Barriga, 1989).

Ausubel también concibe al alumno como un procesador activo de la información, y dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Aunque esta concepción señala la importancia que tiene el aprendizaje por descubrimiento (dado que el alumno reiteradamente descubre nuevos hechos, forma conceptos, infiere relaciones, genera productos originales, etc), considera que no es factible que todo el aprendizaje significativo que ocurre en el aula deba ser por descubrimiento. Antes bien, este autor propugna por el aprendizaje verbal significativo, que permite el dominio de los contenidos curriculares que se imparten en la escuela, principalmente a nivel medio y superior.

El siguiente cuadro sintetiza las ideas de Ausubel sobre las situaciones de aprendizaje (Díaz Barriga, 1989)

A. Primera dimensión: modo en que se adquiere la información

Recepción

- el contenido se presenta en su forma final
- El alumno debe internalizarlo en su estructura cognitiva
- no es sinónimo de memorización
- Propio de etapas avanzadas del desarrollo cognitivo en la forma de aprender verbal hipotético sin referentes concretos (pensamiento formal)
- Útil en campos establecidos del conocimiento
- Ejemplo: se pide al alumno que estudie el fenómeno de la difracción en su libro de texto.

Descubrimiento

- El contenido principal a ser aprendido no se da, el alumno tiene que descubrirlo
- Propio de la formación de conceptos y soluciones de problemas.
- Puede ser significativo o repetitivo
- Propio de las etapas iniciales del desarrollo cognitivo en el aprendizaje de conceptos y proposiciones
- Útil en campos del conocimiento donde no hay respuesta unívocas
- Ejemplo: el alumno, a partir de una serie de actividades experimentales (reales y concretas) induce los principios que subyacen al fenómeno de la combustión

B. Segunda dimensión: forma en que el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del alumno.

Significativo

- La información nueva se relaciona con la ya existente en la estructura Cognitiva de forma sustantiva, no arbitraria ni al pie de la letra
- El alumno debe tener una disposición o actitud favorable para extraer el significado.
- El alumno posee los conocimientos previos o conceptos de anclaje pertinentes
- Se puede construir un entramado o red conceptual
- Condicionales:
material: significado lógico
alumno: significado psicológico
- Puede promoverse mediante estrategias apropiadas (por ejemplo los organizadores anticipados y los mapas conceptuales.

Repetitivo

- Consta de asociaciones arbitrarias, al pie de la letra.
- El alumno manifiesta una actitud de memorizar la información
- El alumno no tiene conocimientos previos pertinentes o no los "encuentra"
- Se puede construir una plataforma o base de conocimientos factuales
- Se puede establecer una relación arbitraria con la estructura cognitiva
- Ejemplo: aprendizaje mecánico de símbolos, convenciones, algoritmos

PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO 1993 DE EDUCACIÓN BASICA NIVEL SECUNDARIA.

ENFOQUE

Los programas de Química comparten parcialmente su universo de estudio con los de Física y Biología, esto debe ser evidencia para el estudiante en la medida que la unidad de la ciencia constituye una premisa fundamental de los cursos de educación secundaria. Aunque existan por separado cursos de Física, Química y Biología y sean profesores diferentes quienes los impartan, los programas de cada una de las disciplinas deben poner acento en una visión global de la ciencia y

frecuentemente hacer mención de temas que por lo común se consideran de frontera entre cada una de las ciencias naturales.

Los contenidos de los cursos de Química no se deben presentar con un énfasis teórico y abstracto, pues ello provoca la aversión de los estudiantes e influye negativamente en su formación. La presentación de la química sin sustento experimental ocasiona que el estudiante se forme una idea incompleta, distorsionada y pobre de esta disciplina. Deben estimularse las actividades de laboratorio en las que el estudiante desarrolle su creatividad y se enfrente con experimentos cercanos a su persona y a su ambiente. Es recomendable aprovechar acontecimientos que se dan en el entorno como materiales de estudio en clase. (Plan y programas de estudio SEP, 1993)

Debe de insistirse en la importancia del papel de la química y de la ciencia en la prevención y eliminación de procesos contaminantes, como una forma de fortalecer la educación ambiental.

Los contenidos de la asignatura están diseñados para estimular la curiosidad y la capacidad de análisis de los estudiantes sobre procesos químicos cotidianos que rara vez son motivos de reflexión.

La formulación de preguntas debe ser una estrategia utilizada por el profesor como elemento iniciador de los temas. Con ello se busca estimular el desarrollo de actividades complementarias que impliquen observaciones, nuevos experimentos e investigaciones monográficas.

La formación del estudiante requiere de oportunidades para hablar en público.

La enseñanza de la Química puede ayudar a la expresión escrita de los estudiantes si se promueve el registro cuidadoso de sus actividades experimentales, lo cual también fomenta la observación cuidadosa. El informe escrito ayuda al estudiante a ordenar, concretar, analizar, sistematizar y a comunicar sus resultados y conclusiones.

¿QUE ES UNA UNIDAD DIDÁCTICA?

La unidad didáctica es un conjunto de ideas, una hipótesis de trabajo, que incluye no solo los contenidos de la disciplina y los recursos necesarios para el trabajo

diario sino unas metas de aprendizaje, una estrategias que ordene y regule en la práctica escolar los diversos contenidos de aprendizaje. Está condicionada por la manera de pensar del profesor que la elabora, busca organizar la práctica de la enseñanza y el aprendizaje de manera eficiente.

Fernández (2002) propone planificar las unidades didácticas partiendo de las ideas previas de los alumnos y las de profesorado, y tras la elaboración de las ideas fuerza, las cuales son un pequeño conjunto de metas (o de contenidos de cualquier tipo) y sus aplicaciones prácticas que contribuyen el núcleo de los aprendizajes que se pretenden conseguir.

IDEAS PREVIAS

Según Limón y Carretero (1999), en el campo de las Ciencias Naturales las ideas previas son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales 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. Así, la construcción de ideas previas se encuentra relacionada con la interpretación de fenómenos naturales y conceptos científicos para brindar explicaciones, descripciones y predicciones. Generalmente estas son contaminadas con saberes populares (no científicos) y cargadas de sentido común a la vez, le permiten al individuo una explicación del mundo funcional. Son implícitas y no conscientes. Suelen ser en ocasiones un obstáculo para acceder a conocimiento científicos. Pero aunque parezca contradictorio, son un elemento necesario en la adquisición del aprendizaje. Aunado a lo siguiente:

Es necesario estar motivado para lograr un aprendizaje. Para que el conocimiento pueda ser aprendido tiene que darse una acción en la que tenga sentido construir significados. Usando la expresión de Pozo (Pozo,1998) "en el aprendizaje, como en las novelas negras, hay que buscar siempre un móvil". Aprender suele ser algo costoso, el estudiante debe poner mucho de sí, por tanto deben existir razones de peso para vencer el no aprender.

Aprender o generar ideas nuevas supone pasar por un momento de crisis, de perturbación, de conflicto, de dificultad cognitiva. Se trata del momento en que el sujeto toma conciencia de que sus ideas no funcionan, o que no responden a la realidad propuesta. Por eso son importantes esos esquemas que el sujeto tiene, porque sin ellos el conflicto no es posible de ser generado. El producto de esa situación conflictiva puede ser un cambio en las ideas. Pero ese cambio no puede verse como un fin en sí mismo, sino como un medio para lograr la comprensión. Conocer las ideas previas de los estudiantes se ha convertido en un elemento importante para el desarrollo educativo y textos, así como para los profesores quienes a partir de ese conocimiento, elaboran sus estrategias de enseñanza y dan cuenta del progreso conceptual de los estudiantes. El conocimiento de las ideas previas también es importante para los investigadores, quienes al analizar las representaciones de los estudiantes, proponen formas de interpretarlas y transformarlas.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

La enseñanza es un proceso que pretende apoyar el logro de aprendizajes significativos (Díaz Barriga, 1998), en tal sentido es una construcción conjunta como producto de los continuos y complejos intercambios con los estudiantes y el contexto instruccional (institucional, cultural, etc.), que a veces toma caminos no necesariamente predefinidos en la planificación. Es difícil considerar que exista una única manera de enseñar o un método infalible que resulte efectivo y válido para todas las situaciones de enseñanza- aprendizaje. De hecho, puede aducirse a lo anterior que aun teniendo o contando con recomendaciones sobre cómo llevar a cabo unas propuestas o método pedagógico cualquiera, la forma en que éste o éstos se concreten u operacionalicen siempre será diferente y singular en todas las ocasiones.

Dicho por Díaz Barriga (1998), la enseñanza es en gran medida una auténtica creación. Y la tarea que le queda al profesor por realizar es saber interpretarla y tomarla como objeto de reflexión para buscar mejoras sustanciales en el proceso completo de enseñanza-aprendizaje, mediante estrategias de enseñanza.

Las estrategias se clasifican en: antes (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) o después (posinstruccionales) de un contenido curricular específico. Las estrategias preinstruccionales preparan y alertan al estudiante en relación qué y como va a aprender (activación de conocimiento y experiencias previas pertinentes).

Y le permite ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunas de estas estrategias son los objetivos y el organizador previo.

Las estrategias coinstruccionales apoyan a los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza. Cubre funciones como las siguientes: detección de la información principal, conceptualización de contenidos, delimitación de la organización, estructura e interpretación entre dichos contenidos, y mantenimiento de la atención y motivación.

Las estrategias posinstruccionales se presentan después del contenido que se va a aprender, y permite al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del contenido y le permite valorar su propio aprendizaje.

ALGUNAS ESTRATEGIAS SUGERIDAS EN EL ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA

El constructivismo, genéricamente hablando, no hace referencia a cuestiones didácticas. No nos plantea cómo enseñar. Sí da cuenta desde diferentes enfoques y perspectivas, de cuestiones que hacen al aprendizaje.

Si decimos que el conocimiento se construye, su correspondiente en la enseñanza es considerar que no hay aprendizajes reales por memorización.

Si decimos que se aprende por aproximaciones sucesivas estamos diciendo que el estudiante analizar el mismo concepto o idea en más de una ocasión y desde diferentes perspectivas.

Si decimos que en el momento de aprender se ponen en juego las preconcepciones, entonces será necesario encontrar la forma de que se expliciten para visualizar en que medida se interponen o no en el avance cognitivo.

Si se nos dice que es necesario generar conflictos, habrá que plantear problemas que permitan poner a prueba posibles respuestas y ante la imposibilidad de

resolverlos con lo sabido o comprendido el alumno se sentirá con la necesidad de saberes nuevos.

Como se ve el verbo aprender tiene una relación de correspondencia con el de enseñar. Los resultados de las investigaciones en las diferentes versiones del constructivismo sobre aspectos diversos dan abundante información para los profesores que no deben de perder de vista el que dichos resultados no son transferibles como actividades de aula. Se trata de insumos que interpretados, nos orientan y nos muestran qué elementos deberíamos tener en cuenta o saber para ganar eficacia en nuestra tarea docente. Entendiendo por eficacia el alcanzar nuestro objetivo: el aprendizaje de los niños.

Si reflexionamos específicamente en el área de ciencias naturales nos encontramos con que los docentes han avanzado en la idea de formular problemas como forma de generar los conflictos cognitivos. Problemas en el entendido de Garret como situación que no se puede resolver con los conocimientos que se tienen pero que sí se pueden resolver al acceder a otros saberes.

Cuando decimos "problema" estamos diciendo problema para el niño, no para el profesor. El profesor puede plantear una buena situación desde el punto de vista didáctico, pero que el niño no vive cognitivamente como problema y no se siente movilizado a interactuar con ella.

Un aspecto a comentar en este punto es que muchas veces se planifican por un lado la indagación de ideas previas y por otro lado, la situación problemática. Esto es una consecuencia de lo dicho anteriormente: en los trabajos de investigación estas instancias se encuentran separadas porque en la mayoría de ellos lo que se busca es caracterizar a las ideas previas, tratar de comprender su origen o naturaleza. Desde el punto de vista didáctico el análisis de la propia situación-problema explicita las ideas y los obstáculos para la comprensión y no es necesaria su separación en dos momentos.

El planteo de enseñar ciencias desde esta perspectiva nos lleva a que los tiempos de trabajo son mayores que los que se destinaban anteriormente, pero sin duda

que no se trata de tiempo perdido, estamos diciendo simplemente que lleva más tiempo. Esto a su vez nos cuestiona sobre la densidad de los programas escolares que atentan contra esta forma de enseñar. (Del Carmen: 1997)

En la mayoría de los países en los que se produjeron reformas educativas éste fue uno de los puntos involucrados en los cambios. Fueron revisados los programas especialmente en lo que hace a jerarquizar y seleccionar los marcos conceptuales claves para cada nivel. Este es un obstáculo con el que tropiezan los docentes aquí en nuestro país, especialmente en el área de ciencias. Los programas escolares están planteados por temas y no están debidamente definidos los alcances conceptuales pensados en dichos temas.

Queda a cargo del colectivo docente o del centro educativo esa revisión y selección.

Los enfoques didácticos que se enmarcan en concepciones constructivistas no dejan de lado la posibilidad que el docente dé explicaciones. Todo lo contrario. Sobre lo que se nos ha hecho reflexionar es en el sentido que tenían aquellas exposiciones que los docentes hacíamos similares a las cátedras de otros tiempos.

Las explicaciones son casi imprescindibles. Justamente ellas forman parte de la profesión de enseñar. La pregunta puede ser ahora si disponemos de orientaciones para explicar en Ciencias Naturales. Nos atrevemos a decir que sí y señalamos dos recursos válidos..

Uno de los recursos usados, especialmente cuando el contenido a enseñar tiene un alto grado de abstracción o no puede remitirse a evidencias directas es recurrir a la historia de la ciencia. Consiste en situar a los alumnos en las circunstancias en que se dio un determinado evento científico, acercarlos a las metodologías usadas por quienes han tenido las ideas y mostrarles cómo influye en ese descubrir el pensamiento de una época. Todos estos atributos dan significatividad al objeto de aprendizaje, aspecto éste que mencionamos es especialmente importante a la hora de aprender.

El dinamismo con que la ciencia interpreta la realidad y cambia su manera de verla hace que cada vez más sea necesario tener presente el hecho histórico. No se

trata de abordar la biografía cronológica de un científico, ni un relato aislado sobre un descubrimiento sino de que el niño pueda comprender que la ciencia se caracteriza por esa revisión permanente que hace sobre los mismos hechos, buscando explicaciones que le sean cada vez más satisfactorias.

Desde la perspectiva epistemológica, se establece en el aula una ciencia coherente con el contexto científico. Desde el punto de vista psicológico, las investigaciones muestran que las concepciones de los alumnos muchas veces coinciden con los saberes científicos de otros tiempos. Se sugiere entonces ubicar al niño en la situación histórica y marcar las evidencias sobre la que se sostenía una idea. Luego generar el conflicto con los elementos que históricamente tuvieron lugar, de manera de justificar los cambios producidos. Es lo que para algunos autores supone trabajar el contexto de descubrimiento.

PUESTA EN COMÚN

Una puesta en común es una actividad que se realiza con todos los integrantes de diversos grupos. Su finalidad es que cada integrante pueda exponer y aportar en relación con el tema que han investigado o con el trabajo realizado. Ogalde (1997)

Para realizar una puesta en común se recomienda:

- Sentarse en círculo o semicírculo, de modo que todos puedan verse las caras.
- Que el docente inicie motivando la participación y presentando el tema.
- Los integrantes exponen oralmente la información obtenida como fruto del trabajo grupal o individual.
- Los demás estudiantes toman apuntes sobre lo que se expone para luego concluir.
- El docente comenta lo que se ha expresado, destacando los aspectos importantes.
- Los estudiantes pueden expresar sus dudas, sus problemas, inconvenientes o pedir clarificaciones.
- Finalmente, docente y estudiantes hacen una síntesis del tema.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para los estudiantes de física en la educación secundaria, al igual que para la mayoría de las personas el concepto de energía resulta extremadamente abstracto y difícil de imaginar. La energía es sin lugar a duda, uno de los conceptos más útiles y potentes de todas las ciencias y de la humanidad, se manifiesta en una amplia variedad de formas y en procesos de muy distinta naturaleza, los cambios que ocurren en el universo se dan por la intervención de algunas formas de energía; además en los procesos naturales se cumple el principio de conservación de la energía, "la energía no se crea ni se destruye solo se transforma".

Se podrían mencionar diversos conceptos de la energía que mencionan los libros de texto, que en general se engloban en "Es todo lo que realiza un trabajo". Pero ¿de qué manera entienden los estudiantes este concepto?.

Diseñar situaciones de construcción de conocimiento no es una tarea fácil y menos lo es llevarla a cabo. Una construcción implica un sujeto activo en su relación con el objeto de conocimiento, y esto no se logra como la mayoría de los libros de texto nos lo hacen creer, al llevar al estudiante de la mano por una secuencia de etapas (de lo concreto a lo abstracto), por muy bien diseñada que esta parezca.

En la vida cotidiana se utiliza muy frecuentemente el vocablo energía para referirse a cosas aparentemente muy alejadas entre sí: la energía eléctrica, la energía vital, la realización de un acto con vehemencia y decisión, las formas renovables de energía, la energía nuclear, la energía psíquica, un alimento más energético que otro, la energía sonora de un parlante, etc.

Por otra parte en la escuela secundaria la energía fue una de las palabras que sirvieron de tortura a estudiantes y profesores en las clases de física, aunque pocos recuerdan para qué usaba tal concepto ¿Cuál es la relación entre todos

estos significados? ¿Sirve para algo el concepto de energía de la física o la química en nuestra vida cotidiana?

El concepto de energía resulta muy importante en la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria, tanto por su carácter integrador para la explicación de gran parte de los fenómenos que tienen lugar en la naturaleza como por sus implicaciones en el ámbito ciencia- tecnología- sociedad. Los estudiantes están muy familiarizados con el término energía, un término que esta presente en los medios de comunicación y en nuestra vida diaria, relacionado con aspectos que van desde lo personal hasta lo político y económico.

Esta familiaridad lejos de ser una ventaja es una de las fuentes de dificultades que se encuentran los estudiantes cuando se enfrentan al estudio de la energía en la escuela. Habitados al uso de expresiones coloquiales como "gasto de energía", "consumo energético", "fuentes de energía", etc., con significados en ocasiones bastante alejados de las que se dan en el contexto científico, encuentran problema para diferenciar entre el concepto físico que aprenden en la escuela y el término que utilizan en su vida cotidiana.

Las actividades educativas deben de estar pensadas no sólo desde el punto de vista de satisfacer las condiciones para un aprendizaje significativo, sino también desde su potencialidad para satisfacer entre los estudiantes futuros intereses que, sin duda, serán distintos en función de la historia educativa de cada estudiante y del contexto en que se desenvuelva.

El planteamiento del problema se debe de basar en los siguientes cinco principios fundamentales:

- 1.- es preciso partir del nivel de desarrollo del estudiante.
- 2.- hace falta asegurar la construcción de aprendizajes significativos.

3.- la intervención educativa debe tener como objetivo prioritario el posibilitar que los estudiantes realicen aprendizajes significativos por si solos, es decir que sean capaces de aprender a aprender.

4.- aprender significa modificar los esquemas de conocimiento que el estudiante posee.

5.- el aprendizaje significativo supone una intensa actividad por parte del estudiante, (Ausubel, NovaK y Hanesian: 1983) la cual consiste en establecer relaciones ricas entre el nuevo contenido y los esquemas de conocimiento ya existentes. Sin embargo la actividad constructivista no es una actividad exclusivamente individual. El profesor debe de intervenir, precisamente, en aquellas actividades que el estudiante todavía no es capaz de realizar por si mismo, pero que puede llegar a solucionar si recibe la ayuda pedagógica conveniente.

JUSTIFICACIÓN

La primera razón por la que decidí realizar el presente trabajo es para obtener el título de Químico Farmacéutico Biólogo, ya que tiene muchos años que egrese y siento que no he concluido con una etapa importante en mi vida.

Otra de las razones es que desde que egrese me he dedicado a la docencia y siento en muchas ocasiones que las estrategias que utilizo para que los estudiantes aprendan son obsoletas y tradicionalistas, por consiguiente, los estudiantes se aprenden las cosas de memoria y solo estudian para pasar el examen, pero el conocimiento no lo aplican a su vida cotidiana por lo que no ha sido significativo. Por este motivo pensé en actualizarme para brindarle a mis estudiantes mejores estrategias de enseñanza y lograr que entiendan que las ciencias no son algo difícil ni complicado sino interesante y divertido.

Se debe de tomar en cuenta la ideología de la SEP que ha ido cambiando con el paso del tiempo, en la actualidad se pretende que los estudiantes adquieran conocimientos interactuando con el profesor y con otros estudiantes, por lo que, en este caso el profesor no sólo es un facilitador del conocimiento, sino un mediador del mismo. Y ya se trata de dejar de lado la didáctica tradicional en donde el profesor es el omnipotente y lo que dice no se puede juzgar ni criticar porque solo él tiene la razón, y el estudiante tiene un papel totalmente pasivo.

En los nuevos planes de estudios se trata de promover que el estudiante construya su conocimiento de acuerdo a sus necesidades e intereses. Aunque no se trabaja del todo con este enfoque constructivista, se está iniciando un cambio y yo pretendo formar parte de este. Además la escuela donde yo trabajo "*Esc. Sec. Tec. Núm. 119 el camino al éxito*", tiene una ideología particular de las escuelas secundarias técnicas que es: el dinamismo, la agilidad, la agudeza visual y la percepción del entorno en la búsqueda de la superación. Con el lema de "Constancia, disciplina, estudio y dedicación".

Tomado como base la teoría constructivista de Piaget, y tratando de lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes, pretendo:

- Que los estudiantes entiendan y apliquen las diferentes manifestaciones y transformaciones de energía.
- Que analicen la importancia del uso de la energía y sus consecuencias,
- Que tomen conciencia de que las manifestaciones de energía podemos encontrarlas en la vida cotidiana ya sea en la casa, en la calle y en nuestro propio cuerpo.

En el nivel secundaria muchos de los estudiantes muestran desinterés e incluso tienen dificultad para atender la clase en el aula por lo que considero debo mencionar algunas ideas que pueden influir en el correcto aprendizaje de los estudiantes, las cuales son las siguientes:

1. La edad de los estudiantes de primero de secundaria, que fluctúa entre 11 y 13 años. Pertenece a la transición del nivel de pensamiento concreto y pensamiento formal según Piaget, por lo que su grado de abstracción es bajo y es necesario manejar ejemplos que ellos puedan ver, en ocasiones tocar, o incluso, que ellos mismos mencionen para despertar el interés y crear así un ambiente de asombro.
2. El entorno social y económico del lugar donde se localiza la escuela, ya que en este caso es un nivel medio bajo.
3. En algunos casos ambos padres de los estudiantes tiene la necesidad de trabajar.
4. En muchos casos existe una desintegración familiar

OBJETIVOS

GENERALES

1. Utilizar estrategias de enseñanza dentro del enfoque constructivista iniciado por Piaget para elaborar una unidad didáctica que sirva para que los estudiantes de secundaria logren aprender de manera significativa el tema de energía.
2. Fomentar en los estudiantes actitudes y valores como trabajo en equipo, respeto por los demás, elevar autoestima, tolerancia, creatividad y reconocimiento de las habilidades de los compañeros.
3. Procurar que los estudiantes desarrollen habilidades durante el desarrollo de la unidad didáctica.

PARTICULARES

1. Que los alumnos conozcan y comprendan las diferentes manifestaciones y transformaciones de energía.
2. Que los alumnos analicen la importancia de la energía, sus usos y consecuencias.
3. Diseñar instrumentos que me permitan conocer las ideas previas de los alumnos respecto a las manifestaciones y transformaciones de energía.
4. Contar con criterios que me permitan seleccionar estrategias didácticas que ayuden a los estudiantes a comprender las diferentes manifestaciones y transformaciones de energía.
5. Que los alumnos diseñen, construyan y expongan un proyecto en donde se observe al menos una manifestación de energía.

6. Que los alumnos reconozcan como ha ido evolucionando el uso de la energía junto con la humanidad.

HIPÓTESIS

- Si modificamos la manera de enseñar poniendo de manifiesto las ideas previas de los estudiantes acerca del tema y utilizando diferentes estrategias de aprendizaje, los alumnos aprenderán mejor el tema de energía en la secundaria.
- lograr que los estudiantes reflexionen sobre el tema y mediante esta reflexión y discusión, propongan medidas sobre el uso correcto de la energía, su ahorro y las consecuencias para el medio ambiente.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Como resultado del diplomado en Educación Química, y mi experiencia docente me propuse reflexionar sobre los contenidos del programa de secundaria de primer grado, de esa manera elegí como tema las manifestaciones y transformaciones de la energía por considerarlo importante para los estudiantes. Realicé una búsqueda bibliográfica acerca del tema, así como de las estrategias de enseñanza, ideas previas, constructivismo, aprendizaje significativo y los estudios realizados por Piaget. Como resultado de su lectura y análisis y conociendo las inquietudes de los estudiantes, elaboré una propuesta didáctica basada en el uso de estrategias de enseñanza dentro del enfoque constructivista.

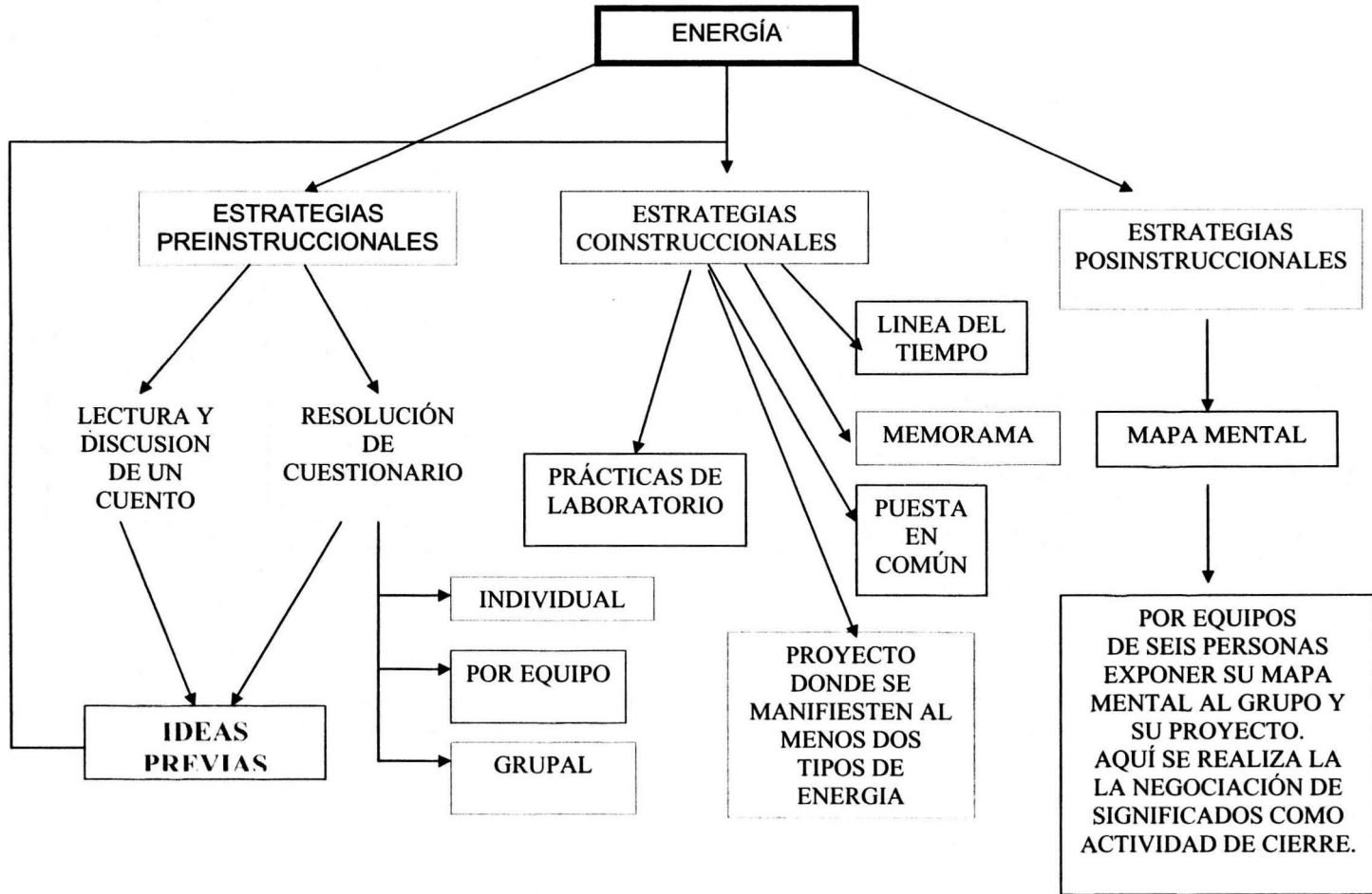
La propuesta didáctica se dividió en tres partes, siendo la primera donde exploré las ideas previas de los estudiantes mediante la lectura de un cuento (con un tema de interés acerca de un programa llamado los Power Rangers que ven en la televisión), su discusión y la resolución de un cuestionario. A esta etapa se le conoce como la de las estrategias preinstruccionales (Díaz Barriga, 1998).

En una segunda etapa llamada de estrategias coinstruccionales, los estudiantes realizaron prácticas de laboratorio, elaboraron una línea del tiempo, trabajaron con un memorama que diseñé, trabajaron en un proyecto donde tenían que demostrar al menos una manifestación de la energía.

Para finalizar, en la etapa llamada de estrategias posinstruccionales, los estudiantes expusieron sus proyectos al grupo, y como actividad de cierre elaboraron un mapa mental acerca del tema. En la siguiente página se muestra un diagrama que resume la unidad didáctica elaborada.

Cabe mencionar, que la propuesta didáctica se aplicó a 45 estudiantes de primer grado de la Escuela Secundaria Técnica No. 119 en el Distrito Federal que cursan la asignatura de Introducción a la Física y Química en el ciclo escolar 2003-2004.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS



ESTRATEGIAS PREINSTRUCCIONALES.

Mediante las siguientes actividades se intentó detectar las ideas previas de los alumnos.

Actividad I .- El alumno lee el siguiente cuento y anotará las diferentes formas de energía que localice, después se realiza una discusión de las formas de energía en grupo pequeño, lo presentan al grupo y se establece una puesta en común acerca de la veracidad del cuento.

AVE DE FUEGO

Bonita Juárez nació en Taos, Nuevo México, USA, era asistente social y viajaba por el desierto de Nuevo México, cerca de Albuquerque, ya que buscaba a una persona desaparecida, cuando una enorme bola de fuego frío cayó del cielo chocando a unos 3 m. de donde ella se encontraba. Bañada por la extraña radiación extraterrestre, Bonita no tardó en descubrir que había adquirido bastos poderes energéticos. Creyendo que la bola de fuego era una manifestación de cierta leyenda india del Ave de Fuego, Bonita se hizo un traje y decidió usar sus poderes para ayudar a la gente del suroeste americano bajo el nombre de Ave de Fuego.

Bonita siguió con su trabajo de asistente social, ayudando a los jóvenes necesitados y a diversas familias de origen mexicano por medio de la organización "El Proyecto Recupero". Un día, mientras estaba visitando a la señora Hidalgo, oyó una transmisión de ayuda de Rick Jones hacia Los Vengadores en la radio aficionada de Juan Hidalgo. Como Ave de Fuego respondió a la llamada se encontró con un grupo de héroes del suroeste norteamericano: Lobo Rojo, Estrella Fugaz, Tornado Tejano y Jinete Nocturno. Los cinco se enfrentaron a Hulk manipulada por el Corruptor. Tras derrotar al villano decidieron crear el grupo de los Rangers. Como dichos personajes vivían muy separados geográficamente por todo el suroeste americano, sus reuniones fueron poco frecuentes. El encuentro

con el Pandemonium llevó a Bonita a encontrarse con los Nuevos Vengadores y los ayudó en su batalla. Pájaro Burlón la nombró como posible miembro del grupo, pero sólo consiguió un status provisional.

Tiempo después Bonita descubrió que la bola de fuego que le dio poderes no era una manifestación de Dios sino el deshecho de un experimento alienígena, aún así consideró esto como un acto indirecto de Dios y no afectó a su fe. Recientemente ayudó a los Vengadores de vez en cuando, como contra Morgana LeFey.

Bonita fue asignada a una misión humanitaria en Eslovenia junto al Caballero Negro y, más tarde se vio implicada en la Guerra de Kang.

Bonita Juárez posee la fuerza normal para una mujer de su edad, peso y constitución, además la habilidad de invocar y controlar formas de energía desconocida, que irradian calor y presión. Esta energía a la que accede mediante un esfuerzo consciente, puede ser proyectada desde cualquier parte de su cuerpo. Normalmente la proyecta a través de sus manos. La temperatura que puede alcanzar los 2,760 grados Celsius mientras que la presión puede ser de 140 Kg dividida por pulgada cuadrada. Puede rebajar la temperatura hasta unos 50 grados Celsius y entonces proyectar únicamente su fuerza por unidad de área.

El cuerpo de Ave de Fuego es inmune a su propio poder. Presumiblemente aún no ha aprendido a usar sus poderes con todo su potencial. Proyectando rayos de energía hacia el suelo es capaz de volar. Aunque podría alcanzar velocidades supersónicas, su límite es aquella velocidad a la que puede respirar, es decir unos 220 Km/h. Cuando invoca su poder por primera vez tras un tiempo sin hacerlo o concentra de golpe todo su poder de que es capaz, se ve rodeada por una enorme manifestación de energía en forma de pájaro de 30 o más metros. Aún no se ha podido establecer si ella da forma a la energía subconscientemente o es la energía quien proyecta esa forma.

Es aparentemente inmortal, siendo capaz de resistir cualquier herida, incluso venenos letales, radiaciones letales y exposición al vacío.

FICHA 65

REDACTOR: Master Gollum

REVISOR: Doctor Comic

<http://www.dragonmania.com/eum/NuevosGuerreros>.

Actividad 2.- El estudiante resolverá el siguiente cuestionario en forma individual, después por equipo y finalmente en forma grupal.

CUESTIONARIO

- 1.- ¿Qué tipos de energía conoces?
- 2.- ¿Qué es para ti la energía?
- 3.- ¿Cómo se llama la energía que utiliza la radio para funcionar?
- 4.- ¿Cuándo juegas, saltas, etc. Qué tipo de energía utilizas?
- 5.- ¿Cuándo duermes, utilizas algún tipo de energía? ¿Por qué?
- 6.- ¿Qué tipo de energía utiliza la licuadora para funcionar?
- 7.- ¿Qué transformación de energía ocurre al encender un foco?
- 8.- ¿Qué transformación de energía al encender la estufa?
- 9.- ¿Cómo se llama a la energía que proviene del sol?
- 10.- ¿De dónde crees que obtienen la energía los automóviles para moverse?
- 11.- ¿Qué usos se le puede dar a la energía producida por el viento?
- 12.- ¿Cómo se utiliza la energía producida por el movimiento del agua de los ríos?
- 13.- ¿Qué tipo de energía utilizan las plantas?
- 14.- ¿Has visto el anuncio de los inspectores de energía? ¿qué mensaje nos da?

ESTRATEGIAS COINSTRUCCIONALES

Actividad 3.- Investigación bibliográfica, comparación con una lectura grupal y puesta en común.

Se les pedirá a los alumnos que investiguen las diferentes formas de energía y sus manifestaciones, la cual se comparará con la siguiente información por medio de diapositivas.

Manifestación de la energía y su ley de la conservación

La energía siempre ha existido en el universo, la primera fuente de energía que el hombre tuvo, tiene y tendrá es la del sol, fundamental para la vida y a la vez generadora de otros tipos de energía. Rodríguez, Garcia y Reyna (2000)

La energía puede ser:



El sol produce luz y calor, por lo tanto existe una manifestación de energía luminosa y calorífica.

Los animales y el hombre al alimentarse de plantas asimilan de ellas la energía que contienen, por medio de procesos químicos que se producen en el interior de sus organismos, permitiendo desarrollar actividades o trabajos, en este caso, se manifiesta la energía química, porque transforma las sustancias alimenticias por medio de reacciones bioquímicas.

Al realizar actividades o trabajos como: caminar, correr, brincar, saltar, el hombre y los animales manifiestan la energía mecánica, la cual mientras esté guardada o latente para producir un trabajo se conoce como potencial, y en el momento que se utiliza para realizar la actividad se convierte en cinética.

Las caídas de agua son fuentes de energía mecánica natural y de ellas se aprovecha el hombre para generar electricidad por medio de las plantas hidroeléctricas que instala en estos lugares, manifestándose de esta forma la energía eléctrica.

En algunas ocasiones la energía eléctrica da lugar a vibraciones, las cuales producen sonido y dan lugar a la energía acústica.

Otra forma de energía es la atómica, basada en el aprovechamiento de la energía generada por las transformaciones ocurridas en el núcleo de los átomos.

Como la cantidad de energía siempre es la misma antes y después de que se desarrolle un fenómeno entonces se puede enunciar la siguiente ley:

"La energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma".

La energía puede transformarse de un tipo a otro, por ejemplo, al encender un radio se tiene energía eléctrica, la cual se transforma en energía mecánica y luego en acústica. García y Reyna (2000)

. Tipos de energía

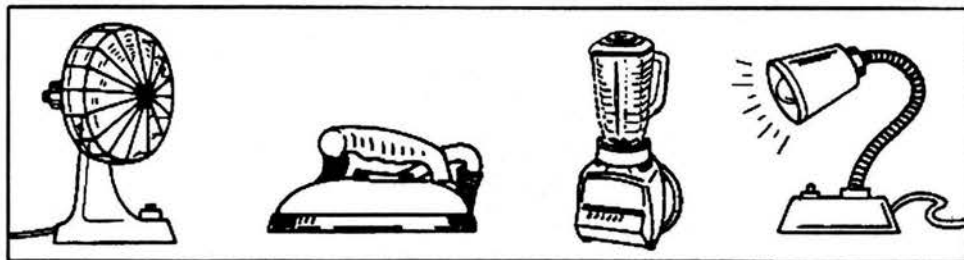
La **energía** es la capacidad que tiene un cuerpo para realizar un movimiento, un cambio físico o uno químico.

La energía se encuentra y manifiesta en la naturaleza. de diferentes formas: luminosa (luz), calorífica (calor), eléctrica (electricidad.), química (manifestada en los cambios químicos), mecánica.

La energía mecánica es la suma de la energía potencial -la que está almacenada en un cuerpo- y la cinética -la que se produce debido a la velocidad o movimiento de un cuerpo-. Por ejemplo, una roca enorme en lo alto de un precipicio posee energía potencial que, al caer, se transforma en energía cinética.

La energía puede transformarse de una forma a otra. Por ejemplo:

En una central hidroeléctrica, el movimiento del agua (energía cinética) produce electricidad, la cual se utiliza para encender focos (energía luminosa), generar movimientos en un aparato como la batidora (energía mecánica) o producir calor en las planchas (energía calorífica). León (1997)



La electricidad puede transformarse en otros tipos de energía.

Actividad 4.- En forma grupal y con la información proporcionada identificarán e ilustrarán un ciclo de la energía en la que se aprecie su transformación desde que es producida hasta que es utilizada por el hombre.

Actividad 5.- Con la siguiente información elaborarán una línea del tiempo, en la cual se darán cuenta que el desarrollo de la civilización está muy relacionado con las fuentes de energía que se utilizaron en las diferentes épocas históricas.

El origen de la química en relación con el hombre se pierde en los orígenes mismos de la humanidad.

El Homo erectus, cuya antigüedad se sitúa en el paleolítico inferior (desde hace un millón hasta 100 000 años antes de cristo) ya utilizaba el fuego y en consecuencia procesos de combustión. Que son un conjunto de reacciones químicas que le permitió obtener energía para diferentes usos, sin embargo pasaron miles de años para que el hombre primitivo lograra encender el fuego sin tener una flama. Tiempo después, hacia el siglo X antes de nuestra era, los grupos humanos empezaron a desarrollar la ganadería y la agricultura, para llevar a cabo las actividades agrícolas, empezaron a utilizar la fuerza de tracción de los animales.

Los pueblos que vivían en las orillas de los ríos construyeron balsas o primitivas embarcaciones que les permitieron utilizar la energía de las corrientes de agua.

Por el año 2000 antes de nuestra era, se inició el uso de las velas en las embarcaciones para captar la energía del viento. Mil años antes de nuestra era, los navíos de los fenicios ya surcaban las aguas del mar mediterráneo.

Es probable que los romanos, 50 años antes de nuestra era, empezaran a utilizar la energía de las corrientes de agua para mover una rueda que, a su vez, movía otras ruedas que se usaban para moler granos o bombear agua.

Los molinos de viento aparecieron más o menos por la misma época. El mecanismo era similar pero en lugar de mover la primera rueda con la corriente de agua, empleaba la energía del viento. Estos molinos fueron muy comunes en Europa en la edad media. También en la edad media empezó el uso del carbón, principalmente para obtener los metales en los hornos metalúrgicos.

A fines del siglo XVII se hicieron los primeros inventos para utilizar la energía del vapor, primero para bombear el agua de las minas y después para mover máquinas textiles. La máquina de vapor revolucionó la industria y el transporte. En 1807 empezó a navegar el primer barco de vapor.

En la entrada al siglo XIX surgió una gran revolución en el uso de las fuentes de energía. En 1800 el físico italiano Alessandro Volta construyó el primer artefacto que transformaba la energía química en energía eléctrica, la pila voltaica.

Fue necesario esperar varios años para que Faraday, después de 1830, generara electricidad mediante el movimiento mecánico de un conductor entre las líneas de fuerza de un imán, creando así un generador eléctrico. Para mover el generador se utilizaba vapor, producido mediante la quema de combustibles, como el carbón o el petróleo, o se aprovechaba la energía de la caída de agua.

A principios del siglo XIX se construyeron las primeras máquinas de combustión interna (lo que ahora son los motores de los automóviles) y, en 1876, el técnico alemán Nikolaus Otto diseñó el primer motor de cuatro tiempos. En muy poco tiempo este tipo de máquinas se utilizó en la industria, el transporte y la generación de electricidad.

En 1902, Henri Becquerel y los esposos Curie descubrieron que el átomo de un elemento podía transformarse en un átomo de otro elemento por desintegración espontánea que, además, desprendía una gran cantidad de energía, hoy conocida como energía nuclear. Este descubrimiento y estudios posteriores de muchos científicos, entre ellos Albert Einstein, permitieron utilizar la energía nuclear para generar la electricidad. León (1997)

Actividad 6.- Iniciarán la elaboración de un proyecto por equipo, donde construyan un aparato que manifieste al menos dos tipos de energía y su transformación.

Actividad 7.- Se les proporcionarán ilustraciones de diferentes manifestaciones de energía y se les pedirá que hagan un memorama.

Formarán equipos y jugarán con el memorama relacionando la ilustración con el tipo de energía que manifiesta o la ilustración con el tipo de energía que necesita para funcionar.

Actividad 8.- Realizarán una práctica en donde aprecien algunas manifestaciones y transformaciones de energía.

Manifestaciones y transformaciones de la energía

Nombre del alumno: _____ grupo: _____

fecha: _____

Profra: Oralia Pérez Galván

Objetivo: que los alumnos observen y comprendan algunas manifestaciones y transformaciones de la energía

Introducción.

Necesitamos energía para calentar nuestras casas en invierno y para enfriarlas en verano; cuando los niños juegan, las aves vuelan, los coches circulan, etc., todas estas cosas se mueven porque tienen energía. las cosas al moverse consumen energía. Por lo tanto la energía es el motor de las cosas.

¿La energía se crea o se destruye?

Material:

Aparato de energía solar

cuaderno

colores

Procedimiento:

1. Dibuja el dispositivo de energía solar.
2. Observa detenidamente las partes que tiene y descríbelas.
3. ¿Para que sirven las celdas solares?

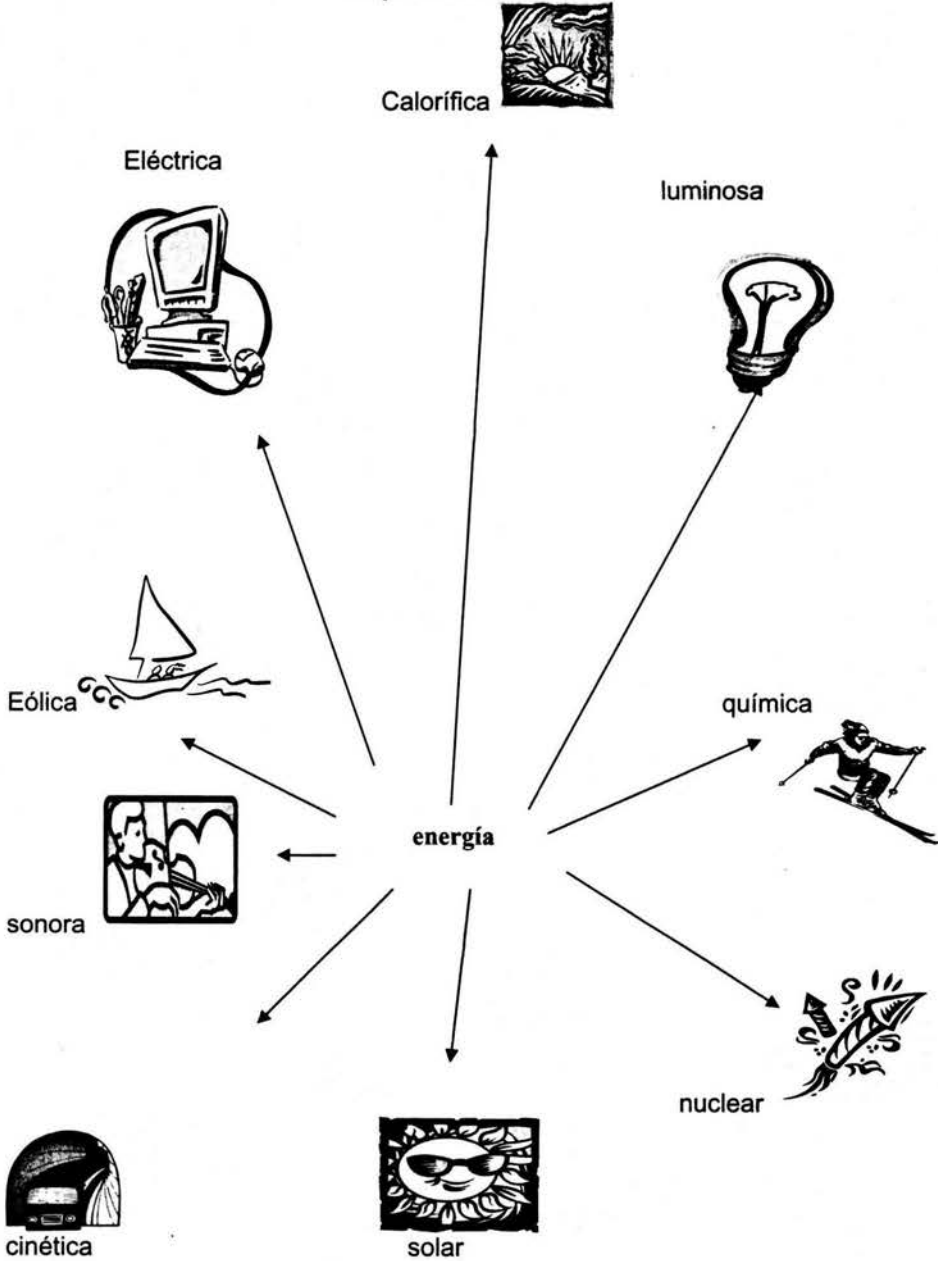
4. Anota en el cuadro de datos las transformaciones de energía que suceden en cada caso.
- a) pila
 - b) foco
 - c) timbre
 - d) rueda giratoria
5. ¿Qué función tiene el foco grande que está colocado frente a las celdas solares?
6. Discute con tus compañeros
- a) ¿De las manifestaciones de energía que anotaste en el cuadro cuáles realiza el cuerpo humano?
 - b) ¿Crees que la energía solar pueda ser utilizada como energía alternativa? justifica tu respuesta
 - c) ¿Crees que se cumple la ley de la conservación de la energía?

CONCLUSIÓN

ESTRATEGIAS POSINSTRUCCIONALES

Actividad 8.- Elaborarán una mapa mental de los diferentes tipos de energía.

Mapa mental



EVALUACIÓN

Se les evaluará constantemente lanzando preguntas sobre el tema, tomando en cuenta su participación y colaboración en todo momento.

La evaluación formativa se realizará con la elaboración y exposición su proyecto mediante un rubric y con el mapa mental.

RUBRICS PARA LA ELABORACIÓN DE UN PROYECTO

CRITERIO	CALIDAD			
ATRIBUTOS	EXCELENTE	BIEN	REGULAR	POBRE
PROPÓSITOS	Contiene los propósitos centrales del proyecto y menciona los menos relevantes	Contiene los propósitos centrales del proyecto	Se explica alguno de los propósitos del proyecto, pero carece de los fundamentos	No se explica el propósito del proyecto
CARACTERÍSTICAS	Se detallan las características del proyecto (principales y menos relevantes) y como contribuyen al propósito del mismo	Solo detalla la características principales del proyecto y como contribuyen al propósito	Carece de alguna característica o no explica como contribuyen a los objetivos del proyecto.	No se detallan las características con relación al proyecto.
CAPACIDAD CRITICA	Se discuten fortalezas y debilidades del proyecto y se sugieren formas para mejorarlo.	Se discuten las fortalezas y debilidades del proyecto	Se discuten las fortalezas o debilidades del proyecto	No se mencionan ni fortalezas ni debilidades

RESULTADOS
RESPUESTAS AL CUESTIONARIO

PREGUNTAS	RESPUESTAS
1.- ¿Qué tipos de energías conoces?	•1.-solar, nuclear, eléctrica, calorífica, luminosa, humana, corporal, petrolera, acuática, del agua, del gas.
2.- ¿Qué es para ti la energía?	•2.- Un buen para la ciencia 16.6% una forma de vida para los seres vivos 16.6% es lo que hace que los cuerpos se muevan y hace que los aparatos funcionen 33.4% sirve para satisfacer nuestras necesidades 33.4%
3.- ¿Cómo se llama la energía que utiliza la radio para funcionar?	•3.-por medio de ondas 16.6%, electricidad 83.4%
4.-Cuándo juegas, saltas, etc. ¿Qué tipo de energía utilizas?	•4.-corporal 33.4% Física, humana, fuerza, el agua, la comida y la energía que generamos 66.8%.
5.- Cuando duermes ¿Utilizas algún tipo de energía? Justifica tu respuesta.	•5.-Sí. Late el corazón y hay respiración, los órganos están trabajando. 50% No. Esta descansando. 50%
6.- ¿Qué tipo de energía utiliza la licuadora para funcionar?	•6.- Eléctrica 100%
7.-¿Qué transformación de energía ocurre al encender un foco?	•7.- electricidad 33.6% luminosa eléctrica16.6% luz eléctrica calorífica 16.6% luz 16.6% no contesto 16.6%
8.- ¿Qué transformaciones de energía ocurren al encender la estufa?	•8.- gas 50%, calorífica 33.4% lumbre 16.6%.
9.- ¿Cómo se llama la energía que proviene del sol?	•9.- solar 100%
10.- ¿De dónde crees que obtienen la energía los automóviles para	•10.- gasolina 50% gas 16.6%

<p>moveirse?</p> <p>11.- ¿Qué usos conoces que se le dé a la energía producida por el viento?</p> <p>12.- ¿Cómo se utiliza la energía producida por el movimiento del agua de los ríos?</p> <p>13.- ¿Qué tipo de energía utilizan las plantas?</p> <p>14.- ¿Has visto el anuncio de inspectores de energía? ¿Qué mensaje nos da?</p>	<p>batería 16.6% eléctrica 16.8 %</p> <p>•11.- manos 16.6% movimiento 16.6% papalote 16.8% para mover velas del molino y para la flor de los vientos 50%</p> <p>•12.- se utiliza para producir energía 16.6% energía del agua 16.6% producir energía eléctrica y molinos del río 33.6% energía solar 16.6% calorífica 16.6%</p> <p>•13.-solar 83.4% electricidad 16.6%.</p> <p>•14.- Sí 100% cuida la energía 50% no gastes la energía 16.6% cuida la energía y la electricidad 33.4%</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ideas extraídas del cuento Ave de fuego

tipos de energía

- choque
- térmica
- radiación
- energéticos
- fuego
- tornado
- irradian
- calor

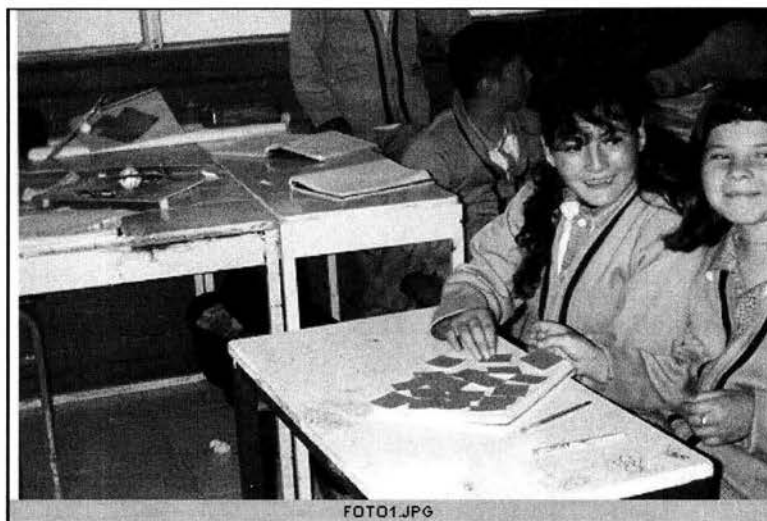
RESULTADO DE LA PRÁCTICA

PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Para qué sirven las celdas solares?	<ul style="list-style-type: none"> - Para absorber la energía en este caso luminosa. - Guardar la energía y transmitirla. - Almacenar la energía. - Mantener la energía.
<p>¿Qué transformaciones de energía suceden en cada caso?:</p> <p>Pila</p> <p>foco</p> <p>timbre</p> <p>rueda giratoria</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Luminosa y calorífica a química -Luminosa y calorífica a eléctrica, y de eléctrica a calorífica y luminosa -Luminosa y calorífica a sonora -Luminosa y calorífica a cinética
¿Qué función tiene el foco grande que se encuentra enfrente de las celdas?	<ul style="list-style-type: none"> -Fuente de luz y calor -Fuente de energía -Fuente de energía luminosa y calorífica.
De las manifestaciones de energía que anotaste ¿Cuáles realiza el cuerpo humano?	<ul style="list-style-type: none"> - Sonora cuando hablamos - Cinética al caminar y movernos - Química al digerir los alimentos
¿Crees que la energía solar puede ser utilizada como energía alterna? Justifica tu respuesta.	<ul style="list-style-type: none"> -Sí. Porque: - Es un tipo de energía que la tenemos siempre y es gratis. - La usarían los carros y no contaminarían.

Propuestas para el uso y consecuencias de la energía.

- Usar energía solar, eólica, hidráulica.
- Evitar derrames de petróleo porque contaminan el medio ambiente y provoca muerte de especies.
- Usar la luz solo cuando sea necesario.
- No dejar la televisión ni el radio prendidos si no los estas utilizando.
- No jugar mucho tiempo con el play y la computadora.
- No abrir el refrigerador a cada rato.

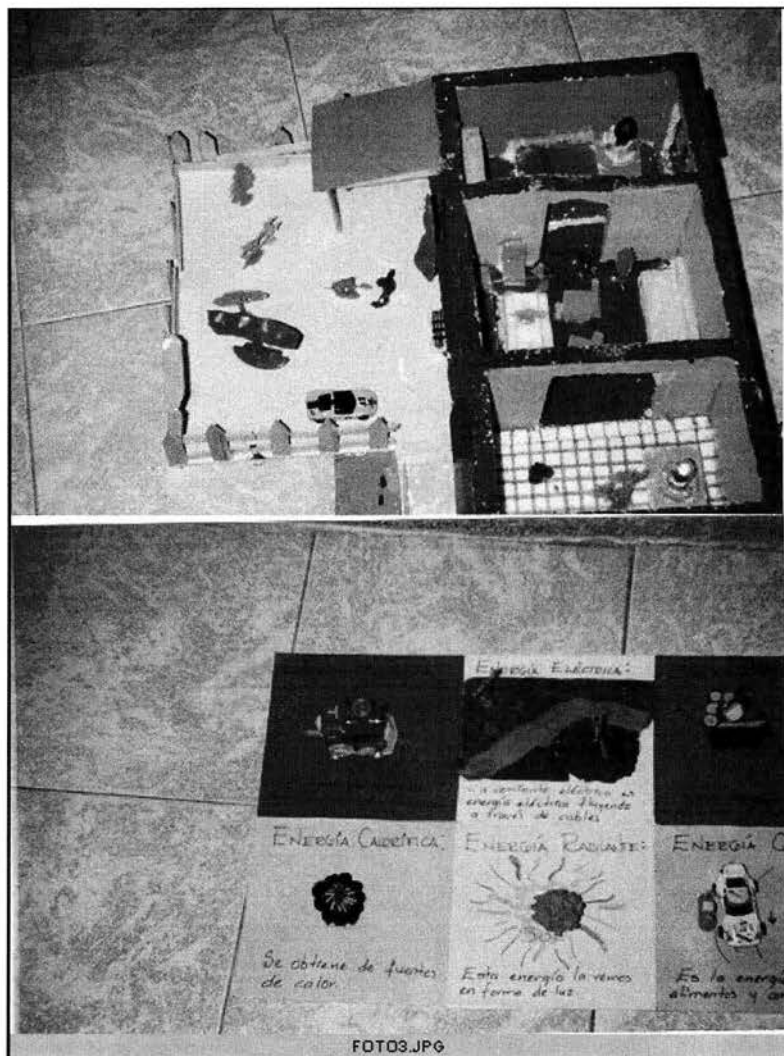
En estas imágenes se muestra la forma en que los alumnos trabajaron elaborando y jugando con el memorama.



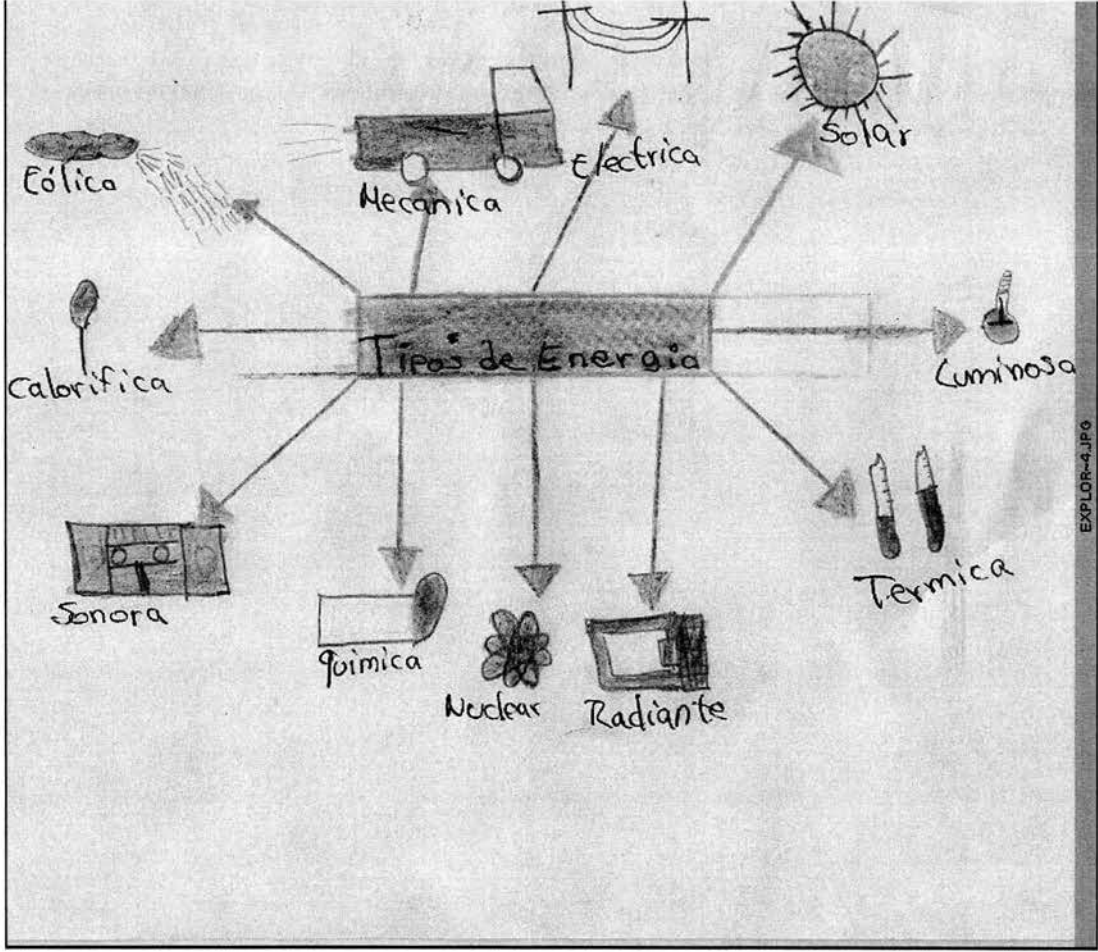
La elaboración de la línea del tiempo.



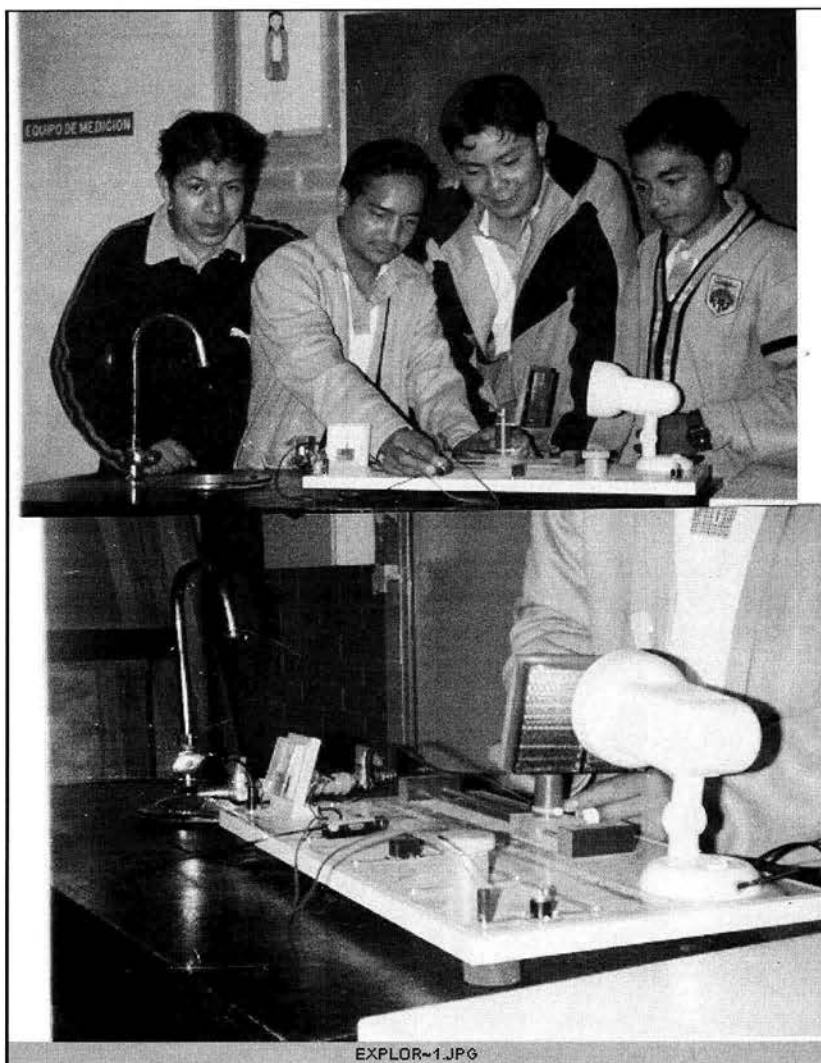
Imágenes de algunos proyectos elaborados por los alumnos. Y de la puesta en común.



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



En estas fotografías se muestra el aparato de transformación de energía que utilizaron los estudiantes para realizar su práctica.



ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la actividad para detectar las ideas previas de los estudiantes pude darme cuenta de las ideas que estos tienen, como por ejemplo el nombrar algunas energías como corporal, humana, petrolera, etc. Partiendo de estas diseñé las estrategias para lograr que los estudiantes se mantuvieran motivados; reconstruyeran su conocimiento en cuanto a manifestaciones y transformaciones de energía.

La actitud que mostraron los estudiantes fue de entusiasmo e interés por participar y realizar las actividades, además se mostraron muy dispuestos para trabajar en equipo, esta forma de trabajo les brindó confianza para exponer sus puntos de acuerdo y desacuerdo y llegar a una solución.

Es importante hacer mención que el cuento que se utilizó para detectar las ideas previas, maneja ideas equivocadas, las cuales detectaron algunos estudiantes se discutieron y aclararon, se hizo la reflexión de que en muchas ocasiones los programas de caricaturas en la televisión no maneja ideas reales.

En la puesta en común, después de analizar y discutir sus investigaciones y observar las diapositivas, los estudiantes pudieron discutir, transformar sus ideas y negociar significados.

En la elaboración del mapa mental, de la línea del tiempo y del proyecto se observó que los muchachos estaban involucrados en la construcción de su propio conocimiento, ya que los expusieron de una forma realmente increíble defendiendo sus ideas a la hora que se les realizaba alguna pregunta.

En la exposición me pude dar cuenta que los estudiantes tuvieron que investigar y echar a andar sus estrategias de aprendizaje para lograr construir su proyecto.

A la hora de realizar la práctica de laboratorio se mostraron muy interesados y trabajaron en forma cooperativa apoyándose mutuamente. De las respuestas de esta práctica podemos deducir que los estudiantes si comprendieron las diferentes transformaciones que sufren la energía, pero no entendieron bien lo que significa energía alternativa.

Son muy interesantes las propuestas que hacen los estudiantes sobre el uso y consecuencias de la energía, demuestran que sí les preocupa el medio ambiente y quieren hacer algo para preservarlo.

CONCLUSIONES

1.-El trabajo cooperativo promueve en el estudiante establecer metas que son benéficas para sí mismos y para los demás miembros del grupo, buscando así maximizar tanto su aprendizaje como el de los otros. Considero que si logran alcanzar aprendizajes de contenidos:

- a) procedimentales: como la extracción de ideas de una lectura como en el cuento, el manejo del aparato de energía solar, elaboración de un mapa mental, elaboración de una línea del tiempo.
- b) Conceptuales: conocer las manifestaciones y transformaciones de la energía.
- c) Actitudinales: como el respeto por el trabajo y las ideas de los otros, la tolerancia, valoración del trabajo en equipo, valoración de las habilidades de los compañeros, escuchar a los demás, elevar su autoestima.

2.- La relación entre pares constituye para los estudiantes las relaciones en cuyo seno tienen lugar aspectos como la socialización, la adquisición de competencias sociales, el control de los impulsos agresivos, la confianza en sí mismos y la adquisición de conocimientos.

3.- La teoría de Piaget se confirma en las estrategias sugeridas, el estudiante realiza el proceso de asimilación – acomodación y equilibración logrando así construir y/o reconstruir el conocimiento.

4.- Conocer que los estudiantes construyen el conocimiento, y que parten de lo que ya saben nos permite a los profesores elaborar unidades didácticas que mejoren el aprendizaje del conocimiento tratando de que los estudiantes se involucren y logren un aprendizaje significativo.

5.- Si conocemos las ideas previas de los estudiantes podemos partir de lo que ya saben e incidir en la elaboración de materiales didácticos que les hagan reflexionar y quizá confrontar sus ideas con lo científicamente aprobado, de esa manera lograremos acercarlos a este ámbito.

6.- Trabajar con la participación activa de los estudiantes motiva a los profesores para continuar en el curso facilitando materiales potencialmente significativos que logren que los estudiantes estén atentos, entusiasmados e involucrados en la construcción de su propio conocimiento y además desarrollen habilidades que les permitirán expresarse de manera adecuada durante su vida.

7.- Este trabajo es un primer acercamiento a la participación activa de los estudiantes, y demuestra que nosotros los docentes podemos cambiar nuestra manera de enseñar para mejorar el aprendizaje de los estudiantes que es nuestra misión inmediata.

BIBLIOGRAFÍA

1. Allier, C.R. A., Castillo, B. A., Fuse, M. L., Moreno, B. E. (1995). La magia de la Física y la Química. México: Ed. Ediciones Pedagógicas, S.A de C.V.
2. Aparicio, J. (1995). Enseñar a aprender: El adiestramiento de tácticas y estrategias de aprendizaje. En Rodríguez, M. (ed.). El papel de la psicología del aprendizaje en la formación inicial del profesorado. Madrid. Ed. De la UAM.
3. Ausubel, Novak y Hanesian. (1983). Psicología Educativa; Un punto de vista cognitivo. México. Ed. Trillas.
4. Bereiter, C. (1994). Implicaciones del posmodernismo para la ciencia, ciencia como discurso progresivo. *Psicólogos Educativos*, 29 (1), p. 3 a 12.
5. Bonnet R. F. (1997): Guía de actividades experimentales. Química 1. Oxford University Press-Harla México, S.A de C.V.
6. Brunning, R.H. (1995). Psicología e instrucción cognoscitiva. Upper Saddle, River, NJ; prentice Hall.
7. Brunning, R.H; Schraw, G.J; Ronning, R.R. (1995). Cognitive Psychology y and instruction. 2ª ed. Upper Saddle, River, NJ; prentice hall.
8. Cabeza, G. E. Chávez de la P. J. A. (1997) Introducción a la Física y Química. México: Ed. Santillana S.A de C.V.
9. Daws. K. Artists, T. Morris, T. Traducción del ingles Pedro Barbadillo. (1994): El joven investigador. México. Ed. CESMA, SA
10. Del carmen L. Coordinador (1997). La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en la educación secundaria. Universidad de barcelona: Barcelona. Ed. I.C.E/Honsori.
11. Díaz, B. A. (1998): Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGRAW-HILL
12. Driver, R., & Warrington, L. (1985), Students' use of the Principle of Energy Conservation in Problem Situations, *Physics Education*, 20, 171 – 176
13. Fernandez González J. (2002) ¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras? Ed. Diada editora. Sevilla.
14. Feynman, R. P. (1989). "Surely You're Joking Mr. Feynman!", New York: Bantam Books, p. 27
15. Geary, C. C (1995). Reflección de la cognición de la evolución y de la cultura de los niños. Implicaciones para el desarrollo y la instrucción teórica. *Psicólogos Americanos*, 50 p. 24 a 37
16. Gil, D; Pessoa, A. M; Fortuny, J. M; Azcarate, C. (1994). Formación de profesorado de las ciencias y las matemáticas. Tendencias y experiencias innovadoras. Ed. Popular: Madrid.
17. Godo, R. (1993), Editorial: Science Textbook Analysis, *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (7) 1619

18. Hernández A. L. (1995). Didáctica de las ciencias experimentales. Num. 4. La enseñanza de la energía. Una propuesta para la formación inicial del profesorado de Ciencias de Educación Secundaria. Murcia: Ed. Alambique.
19. Labinowicz. (1982). Introducción a Piaget, pensamiento, aprendizaje, enseñanza. Ed. Fondo Educativo Interamericano. México
20. León, T. A.I. (1997). Introducción a la Física y a la Química. Ed. Santillana. México.
21. Limón, M y Carretero, M. (1997). Como enseñar las ciencias experimentales. Buenos aires: Ed. Aique.
22. Limón, M y Carretero, M. (1997). Las ideas previas de los alumnos ¿Qué aporta este enfoque a la enseñanza de las ciencias?. Buenos Aires: Ed. Aique.
23. Moshman, D. (1982). Exogenous, endogenous, an dialectical constructivism. *Developmental Review*, (2) p. 371-384.
24. Novak y Gowin. (1988) Aprendiendo a aprender. Barcelona: Ed. Martinez Roca.
25. Ogalde, C.I. (1997). Los materiales didácticos: medios y recursos de apoyo a la docencia. México: Ed. Trillas
26. Pérez, G. A. I. (1992): Comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Ed. Morata.
27. Piaget, J. (1973) Psicología y Pedagogía. Ed. Ariel. Barcelona
28. Pozo, J. I., Gómez C. M. A., Limón, M Y Sanz, A (1991). Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: ideas de los alumnos sobre la química. Madrid: Ed. Servicio de publicaciones del M.E.C
29. Pozo, J.I., Gómez C. M. A. (1998): Aprender y enseñar ciencia. Madrid: Ed. Morata
30. Rodríguez, García y Reina. (2000). Introducción a la Física y Química: Ed. Castillo. México.
31. Schunk, D.H. (1987). Eficacia y habilidades de los niños: El papel del ajustecomparativo social de la información y la meta. *La psicología educativa contemporánea*. (8) p. 76-86.
32. SEP, Química. Libro para el maestro. Educación Secundaria, México, SEP, 1994.
33. SEP. (1993): Plan y Programas de estudio. Educación Básica Secundaria. México. Sep, 1993.
34. Slisko, J. (1994) *Conceptual Change in Energy Teaching.- Are Textbooks Designed Appropriately?*, trabajo presentado en la XVII Convención Nacional de la Asociación Nacional de los Maestros de Ciencias Naturales, Anaheim, Marzo-Abril de 1994.
35. Solomon, J. (1985), Teaching the Conservation of Energy, *Physics Education*, **20**, 165-170
36. Walker, J. (1996). Física recreativa. La feria ambulante de la Física, México: Limusa-Noriega.
37. Warren, a. (1999). The energetics of a bouncing ball, in the Physics. Teacher, American Association of Physics Teachers. Vol 37.

38. West, L. H. T., & Pines, A. L. (eds.). (1985). *Cognitive Structure and Conceptual Change*. Orlando: Academic Press.
39. Yager R.E. (1983). The Importance of Terminology in Teaching K-12 Science. *Journal of Research in Science Teaching*, **20** (6), 577-588

INTERNET. Documentos disponibles en:

1. <http://www.sep.gob.mx>
2. <http://www.contenidos.com>
3. http://www.ilce.edu.mx:3000/sites/telesec/curso2/htmlb/sec_128.html-11k
4. <http://www.tareasya.com/secundaria.php>
5. <http://ciencianet.com/p10html>
6. <http://www.geocities.com/cienciaytecnologia>
7. <http://www.educamarista.comPQEDISON/-54K>
8. <http://fun.supereva.it/eumreborn/vengadores/Avefuego.html?p>
9. <http://ed.marista-elpequeñoedison.html>
10. <http://elprofesorconstructor.html>
11. [http://laenergiaparamaestros\(ymaestras\).html](http://laenergiaparamaestros(ymaestras).html)
12. <http://correodelmaestro.com/anteriores/2001/actubre/incert65.htm-26K>
13. <http://webpages.ull.es/users/didspin/docs/alumno.doc>
14. <http://www.codelcoeduca.cl/docentes1/norte/info/produccion1.html>
15. <http://www.dragonmania.com/eum/NuevosGuerreros>