

41061
2

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



Entregado a la Dirección General de Bibliotecas
UNAM en formato electrónico en
conformidad con el artículo 100 del
Reglamento de la Ley General de
Educación Superior.
Rafael Campos Haa
FECHA: 09/02/03
FIRMA: *[Signature]*

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE LA MAESTRÍA EN
ENSEÑANZA SUPERIOR**

PRESENTA

RAFAEL CAMPOS HAAZ

**BAJO LA ASESORÍA DEL CATEDRÁTICO
MTRO. JOSÉ LUIS ROMERO HERNÁNDEZ**

ARAGÓN EDO. DE MÉXICO

2003

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1



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.

**DIDÁCTICA ALTERNATIVA EN LA ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE FISCOQUÍMICA I
EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA QUÍMICA Y
BIOQUÍMICA DEL TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE ECATEPEC: UN ENFOQUE
CONSTRUCTIVISTA.**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DEDICATORIAS
Y
AGRADECIMIENTOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A Dios Todopoderoso.

Te doy las gracias por las infinitas posibilidades que nacen de mi fe en ti, y que me permiten vencer las vicisitudes de la vida

A la memoria de mi padre:

Que desde cualquier lugar en que se encuentre siempre estará presente en mí.

A mi madre:

Gracias mamá por darme la vida y el amor que motivan y dan esperanza en este mundo, te ofrezco con todo cariño este presente.

A mi esposa:

Porque en las buenas y en las malas has sido la compañera de mi vida, sabiendo ser siempre paciente en mi andar, te dedico con todo mi amor este regalo.

A mis hijas:

*A ustedes que son lo más bello y hermoso que la vida me ha dado
Dedico con mucho cariño este trabajo.*

A mis hermanos y amigos

Gracias por su apoyo.

Al colegio de Bachilleres:

Agradezco por las facilidades para terminar mi tesis de Maestría.

Con especial agradecimiento a:

Mi asesor el Mtro. José Luis Romero Hernández por su confianza, apoyo, paciencia y dedicación en el presente trabajo, el cual sin ello no se podría haber terminado.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Al Comité Tutorial:

- *Mtra. Guadalupe Becerra Santiago*
- *Mtra. Rosa María Soriano Ramírez*
- *Mtro. Miguel Ángel Olivo Pérez*
- *Mtro. Victor Manuel Alvarado Hernández*

Gracia por su apoyo en las sugerencias al escrito del trabajo.

*Mi agradecimiento profundo a mi queridísima
UNAM-ENEP-Aragón por todo el bagaje cultural que de ella emerge y de la cual he
tenido la suerte de pertenecer.*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICE

INTRODUCCION.....	1
Reseña, organización y lectura del trabajo.....	3
Objetivos de la investigación; justificación, construcción y delimitación del objeto de estudio, Planteamiento del problema, Metodología.....	11
 CAPITULO I DIDACTICA COMO CAMPO DISCIPLINARIO	
1.1- Reconstrucción histórica.....	26
1.2- Tendencias de la didáctica; Tradicional, Activa, Tecnología Educativa, Didáctica Crítica, Otras.....	36
1.2.1- La didáctica dentro de la investigación para la acción; alternativas y mirada a una nueva didáctica.....	42
1.2.2- Mirada a una nueva didáctica y su objeto.....	46
1.3- Epistemología y Didáctica.....	47
1.4- Análisis de las principales teorías de aprendizaje; su articulación a la práctica educativa.....	52
1.4.1- Las teorías y su articulación a las prácticas educativas.....	60
1.5- Análisis didáctico de la enseñanza: Como; transmisión cultural, entrenamiento de habilidades, fomento del desarrollo natural, cambio conceptual.....	61
1.6- Enseñanza y aprendizaje: Contexto para el estudio.....	65
 CAPITULO II CONTEXTO TEORICO PARA EL DESARROLLO Y EJERCITACION DE LAS HABILIDADES Y ESTRATEGIAS BÁSICAS PARA EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LAS ASIGNATURAS EN UN PLAN DE ESTUDIO	
2.1- La enseñanza y aprendizaje en las ciencias naturales; Panorama y Situación.....	68
2.2- las habilidades del pensamiento y su articulación al campo de las ingenierías en el proceso educativo actual.....	71
2.3- Didáctica de las ciencias para construcción del pensamiento.....	73
2.4- La enseñanza de habilidades; Campo del "aprender a aprender" y "de enseñar a pensar".....	79
2.5- Las habilidades básicas en el currículo; La disciplina de Físicoquímica I.....	84
2.6- Estrategias cognitivas aplicadas a la disciplina, su caracterización.....	86
2.6.1- Estrategias para aprender a través de aprender a resolver problemas.....	87
 CAPITULO III LA PRÁCTICA EDUCATIVA	
3.1- Consideraciones fundamentales.....	91
3.2- Relaciones cotidianas en el proceso didáctico; Análisis de la práctica educativa como acontecer previo de reflexión.....	93
3.3- Hacia una teoría de la práctica.....	94
3.4- Formas de poder en la práctica y espacio áulico; construcción y reconstrucción de su hacer.....	96
3.5- Articulación de las teorías del aprendizaje y la práctica educativa.....	97

3.6- Las prácticas educativas como práctica humana.....	99
3.7- Investigación-reflexión-acción; La investigación en la práctica, generalidades.....	101
3.8- La didáctica y lo grupal en el aula: algunas reflexiones.....	102
3.9- Acciones, orientaciones y lineamientos en la práctica educativa articulada a lo grupal.....	106
3.10- Orientaciones para la práctica educativa.....	107
3.11- La evaluación del aprendizaje en la práctica.....	110

CAPITULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA PARA FISICOQUIMICA I : DESCRIPCION, OPERACIÓN, ANALISIS Y CONCLUSIONES.

4.1- Programación y planeación del curso; Objetivos, los contenidos, actividades.....	114
4.2- Estructura del programa de estudios de la Fisicoquímica I; metodología de la propuesta, actividades; el plan de la clase; la evaluación.....	117
4.2.1- Importancia de la construcción de una estructura metodológica.....	125
4.2.2- La didáctica de las ciencias como proceso de cambio metodológico, conceptual y actitudinal.....	129
4.3- El aprendizaje de la ciencia como investigación y trabajo grupal.....	132
4.4- Los métodos cualitativos y su articulación en la práctica educativa; La etnografía en el campo de lo pedagógico; como investigación didáctica, importancia y características del trabajo etnográfico.....	141
4.5- Investigar la práctica educativa en el aula; Marco de investigación –acción participativa.....	145
4.6- Algunos principios del proceso de investigación-acción en la alternativa.....	146
4.7- Consideraciones sobre la metodología de investigación de este trabajo.....	148
4.8- Interpretación de datos; Instrumentos y técnicas que se utilizan en la investigación.....	149
4.9- Reseña y desarrollo del trabajo de campo en la investigación.....	151
4.10- Resultados de la operación y descripción del trabajo de campo.....	154
4.11- Análisis de la investigación.....	231
CONCLUSIONES.....	260
ANEXOS.....	266
BIBLIOGRAFIA.....	273

PRESENTACIÓN

"Me gusta ser persona porque, inacabado, sé que soy un ser condicionado pero, consciente del inacabamiento, sé que puedo superarlo. Me gusta ser persona porque aun sabiendo que las condiciones materiales, económicas, sociales y políticas, culturales y económicas en que nos encontramos generan casi siempre barreras de difícil superación para la realización de nuestra tarea histórica de cambiar el mundo, también sé que los obstáculos no se eternizan"...

Con estas palabras de Paulo Freire ubico en un lugar destacado al proceso de educación, como singular, inédito en la historia de las civilizaciones, de total cuestionamiento y reformulación de nuevos paradigmas, entendiéndo que el cambio en estos, no es la adopción acrítica de lo nuevo per sé, sino la modificación de una actitud inmovilista y la disposición activa, para saber desechar lo que no ha funcionado, asimilar lo nuevo positivo y buscar lo mejor.

En la educación hay que adecuarse del mismo modo al cambio universal de los paradigmas, pero antes y para ello, este proceso requiere repensarse.

La educación no se puede circunscribir a la transmisión sólo de los conocimientos dados y acabados, antes bien tiene que propiciar un posicionamiento frente a un entorno de toda índole, significado, valor y uso de los mismos. Su encomienda es la de coadyuvar a la formación y práctica constante de las capacidades de los sujetos, a la toma razonada de una posición personal frente a los fenómenos sociales y entre ellos el de desarrollo científico.

La tarea de la educación ha de dirigirse a los aspectos del entendimiento humano, a la formación de personas capaces de renovar su preparación en forma permanente, que tengan la posibilidad de incidir en las condiciones que el mundo moderno ofrece.

A través del tiempo, la humanidad se ha preocupado de la transmisión de conocimiento acumulado a las nuevas generaciones, y ese impulso por transmitir ese saber colectivo fue generando las diferentes concepciones de lo didáctico.

En una época caracterizada, entre otras cosas, por la revolución de las telecomunicaciones y de la informática, de su mutua interrelación y ante los retos que plantea a la humanidad la evolución hacia una sociedad de tipo global, más que tratar que los hombres "asimilen" todo, que es imposible dado su volumen y complejidad, la preocupación ha de enfocarse prioritariamente, hacia cómo actuar ante ello, cómo hacerlo, más aun, cómo saber hacerlo, para que en sucesivas aproximaciones conocer, comprender, criticar, transformar y crear, sean los elementos de reorientación en la

educación, como un proceso y un fenómeno social inherentemente dinámico, pero siempre como una actividad humana.

Al repasar el panorama histórico, nos damos cuenta que los conceptos de enseñanza y de aprendizaje han cambiado y que al mismo tiempo se han diversificado, ni una ni otra significan lo mismo hoy a lo que significaron un siglo atrás.

Es en la práctica educativa, como espacio de relación, en donde profesor y alumnos en convivencia y en una postura abierta pueden asumirse en cuanto a sujetos socio históricos-culturales del acto de conocer y donde se pueden generar procesos de desarrollo de habilidades de pensamiento, de autorreflexión permanente y romper con concepciones y prácticas que niegan la comprensión de la educación y del acto didáctico como una situación gnoseológica, en donde la competencia técnico-científica y su rigor no es incompatible, ni deja de lado actitudes fundamentadas en una dimensión social de la formación humana, postura que incide a construir un ambiente favorable para la producción del conocimiento.

Las alternativas en el terreno didáctico requieren ser rebasadas de planteamientos puramente técnicos, ya que estos han discriminado la dimensión humana, promoviendo una perspectiva individualista.

Es razón de este trabajo, la impostergabilidad del intento a una nueva didáctica ó bien a una "alternativa didáctica" donde se rompa con el atavismo de los esquemas anteriores, en cuyo espacio se conciba la existencia de diferentes formas de formación para la producción del saber.

En donde se generen aproximaciones que permitan una relación dialógica entre los actores del hecho educativo, que promuevan de manera permanente la ejercitación y desarrollo de habilidades para la producción de conocimientos de gran significatividad, siempre como un proceso de construcción y en donde la práctica educativa sea el ambiente enriquecedor y transformador del que además de los contenidos técnico-científicos de una dada disciplina, emanen los valores del hombre.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1. INTRODUCCION

Este trabajo de investigación se inscribe en el marco de una inquietud compartida, por una parte, sobre la noción de una praxis [Kosik, K:1976] didáctica, como constelación de elementos que trascienden el acto clásico y tradicional como proceso de formación y por la otra, sobre las lógicas que estructuran y dan forma a nuestra práctica docente.

Esta inquietud es tematizada de manera frecuente pero no formal por los docentes que afrontamos los problemas generados en el quehacer educativo cotidiano, al enfrentarnos a situaciones diversas que deparan las instituciones donde laboramos.

La necesidad de explicación y comprensión de los fenómenos de la práctica educativa en la enseñanza y aprendizaje de una asignatura como la fisicoquímica, de las estructuras y procesos que se dan en cada espacio social como este, la vida misma de los seres humanos en su relación con este contexto, me condujo a la realización de este trabajo, el cual me ayudo a tomar conciencia de su amplitud y complejidad.

Parto de una concepción de la didáctica que considera a ésta como campo en donde se aborda el proceso enseñanza-aprendizaje buscando develar y describir sus implicaciones, dirigidas a lograr un hacer docente más consciente y trascendente para los actores del acto educativo, parto también de una concepción de la didáctica que no solo considera a las técnicas, las estrategias y los métodos de enseñanza, sino también al proceso de aprendizaje.

Se ubica a la didáctica como un campo disciplinario tendiente al análisis interpretativo y comprensivo de la multidimensionalidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje para significar situaciones en los mismos que permitan rediseñar estrategias o situaciones del trabajo educativo [Barco, S.:1990].

Con lo anterior quiero decir que la educación formal que se desarrolla en las instituciones de nivel superior como en el Tecnológico de Estudios Supriores de Ecatepec, es un fenómeno social complejo, que puede ser abordado desde diversas perspectivas teórico-pedagógicas y prácticas alternativas, cada una de las cuales responde a formas de concebir a la sociedad, el hombre, el conocimiento y la realidad; este trabajo también como objeto de reflexión tiene un potencial significativo en relación a la posible transformación de la práctica docente misma.

En tal sentido su marco de investigación se genera bajo el método de investigación-acción [Lapassade G.:1989; Elliot J.:1991] de corte etnográfico-analítico, mediante ciclos de observación y participación seguidos de periodos de reflexión y contraposición con conceptos teóricos, complementándose a través de un análisis del

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

discurso que intenta bosquejar el desarrollo de la práctica bajo un aspecto de corte interpretativo.

De esta manera, la propuesta del trabajo pretende realizar una serie de aportaciones metodológicas de corte didáctico tendiente a hacer del estudiante un sujeto activo, que se responsabilice de la apropiación y construcción del conocimiento, intentando en la medida de lo posible el trascender de una didáctica.

Una de las motivaciones de la investigación surge de la idea de presentar una estrategia encaminada a la implementación de un trabajo didáctico alternativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de fisicoquímica I que se imparte en las carreras de Ingeniería Química y Bioquímica de la institución arriba aludida, inmersa en el paradigma constructivista a fin de poder alcanzar la producción de conocimientos que incida en la estructura cognitiva de los alumnos y al mismo tiempo tener la posibilidad de explicar y comprender lo que acontece en el aula en términos de intercambios socioculturales que se gestan entre quienes participan en el acto didáctico, que en la práctica se inscribe dentro del campo educativo como actividad que promueve conocimientos, que sitúa a los actores como responsables, tanto con referencia a los conocimientos mismos, como con respecto a las condiciones específicas en que éstos son producidos.

Se considera que el dispositivo metodológico implementado permite indagar lo que ocurre ó acontece en las interacciones generadas entre los protagonistas; profesor y alumnos tratando de develar por que estos participantes actúan como lo hacen y que acontece de las acciones que se emprenden de manera grupal.

La investigación se apoya en una concepción de lo educativo como un acto complejo, que se presenta fundamentalmente en el aula, caracterizada como el espacio social de comunicación e intercambio.

Mediante un proceso de investigación participativa, se exploraron algunos de los elementos más notorios del hacer cotidiano en especial del trabajo en espacio grupal, lenguaje y características propias del acontecer áulico de la práctica educativa de la disciplina, en donde se logran identificar términos y consignas que integran normas y mecanismos, los cuales son utilizados para establecer un encuadre del trabajo grupal cuando se establecen, proponen o intencionan actividades direccionadas al abordaje de los contenidos temáticos de la disciplina, se identificaron algunos de los elementos que posibilitaron la integración grupal, el establecimiento de una tarea y el trabajo en equipo para el abordaje de la misma, en este sentido se puede afirmar, tomando de referencia la percepción; el establecimiento de una dinámica de interacción y dialogo particulares.

Se ofrecen explicaciones y descripciones que son resultado del contraste entre observaciones y conceptualizaciones provenientes de marcos teóricos de varias fuentes y son estas descripciones las que permiten su interpretación, la cual fundamentalmente sostiene la existencia de un espacio de interacción viviente, en

donde se llevan a cabo situaciones de negociación encaminadas al cumplimiento de las respectivas tareas intencionadas estableciéndose así un proceso de construcción.

Este escrito tiene como propósito presentar el trabajo de investigación ya culminado; la manera de cómo se aborda y conduce el objeto de la investigación, de los aportes teóricos requeridos, o contrastados, del análisis de los resultados obtenidos así como de los aspectos concluyentes y de las condiciones que permiten aportes, y sugerencias, haciendo énfasis en que la propuesta didáctica alternativa implique una reestructuración-construcción del objeto de conocimiento a través de una lógica de descubrimiento que articuló el campo disciplinario de la fisicoquímica al análisis de los fenómenos propios de la práctica que se expresaron como una dimensión de dicha realidad.

Partiendo de la idea de que un conocimiento no es sólo algo dado, no es sólo un producto; es también una manera de pensar ese producto y, por tanto, de recrearse como producto o crear a partir de él otro producto [Zemelman. H.,:1987:84-85], la propuesta plantea dentro de la práctica, el siempre constante y permanente enfrentamiento del alumno con situaciones y experiencias que le enseñen a construir su pensamiento, con lecturas y vivencias que desarrollen y develen lógicas a través del trato directo con ellas, que posibiliten los descubrimientos, estimulando su inteligencia.

La preocupación principal de la investigación en este sentido fue el desarrollo de la práctica educativa áulica cotidiana sobre la enseñanza y aprendizaje de una asignatura como la mencionada, implementando un trabajo alternativo a lo establecido de manera tradicional, y que como docente decidí asumir la delicada responsabilidad de incidir en la formación de los alumnos.

• **Reseña, organización y lectura de la tesis**

En virtud de lo denso del material escrito de la presente tesis, resultado de la necesidad de reproducir los aspectos mas significativos que dan cuenta del acontecer en la investigación, principalmente lo referente de la descripción y análisis en el trabajo de campo de la propuesta, se sugiere hacer una lectura resumida de la misma a través de la siguiente reseña.

El cuerpo del trabajo se ha organizado en cuatro capítulos; 1) La didáctica como campo disciplinario, 2) Contexto teórico para el desarrollo y ejercitación de las habilidades y estrategias básicas para el aprendizaje y enseñanza, 3) La práctica Educativa, 4) Desarrollo e implementación de la propuesta, descripción, Análisis y conclusiones de la misma.

• El primer capítulo surge de la necesidad de ir reconociendo las diferentes aportaciones sobre el desarrollo de la didáctica a través de la historia, develando algunos aspectos importantes de la misma y de los momentos más significativos, esta parte fue considerada fundamental debido ya que se considera que con base en un

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

reconocimiento del pasado, se pueden tener elementos que permiten conocer nuestro presente en el campo de la misma, se retoma para ello la importancia que establecen del saber didáctico algunos autores, principalmente en lo referente a las propuestas de investigación didáctica; centrándonos en el enfoque interpretativo en el que se busca la descripción de los procesos de interacción educativa en el aula.

Este discurso histórico responde a la necesidad e interés por conocer un espacio de la realidad, la cual se explica a partir de interpretaciones conceptuales y a perspectivas teóricas e ideológicas, es por ello que podemos decir que la importancia de este no solo se reduce a su función de conocimiento sino que presenta una función en lo social, y en este sentido en lo educativo, interviene en una determinada realidad.¹

Se hace énfasis en el papel que ha tenido la didáctica en el hecho educativo haciendo referencia a las tendencias, que ésta ha adquirido incluyendo las alternativas actuales, pero sobre todo su articulación a lo metodológico y en este sentido es la investigación-acción la que nos ofrece una serie de elementos de reflexión, análisis, técnicas y procedimientos para el proceso de acción en el espacio áulico.

Resulta fundamental el reconocer ciertos fundamentos teórico-epistemológicos para trabajos del campo didáctico como este, por lo que consideré importante abarcar el aspecto de la didáctica y su relación con la epistemología, ya que a partir de ello se promueven elementos para propuestas alternativas como esta, en el actual contexto educativo principalmente de sus prácticas, enfatizando que esta investigación se suscribe en una propuesta epistemológica constructiva y que surge como una alternativa² a lo todavía establecido en nuestros espacios sobre todo en áreas de la ciencias de la naturaleza como en el caso particular de la fisicoquímica I, en este sentido le denomino a la investigación didáctica alternativa, debido a que rebasa los planteamientos puramente técnicos [Pansza G., Pérez, J., Moran O. 1983:182].

Se considera que la reflexión epistemológica de la didáctica permite una intervención científica al interior de su práctica; es a partir de ella que se ubica y cambia una determinada realidad social.

Dentro de la propuesta de la didáctica alternativa se considera fundamental el análisis de las principales teorías del aprendizaje y su articulación a las prácticas educativas, ya que a partir de ellas se pueden explicar, identificar y caracterizar acciones en las mismas, y suministran elementos básicos aunque no suficientes para una intención educativa más conciente hacia la práctica, al mismo tiempo también lo

¹ Pereyra, C. "Historia ¿Para qué? En Carlos Pereyra, Luis Vallara, et al. Historia ¿Para qué? Ed. Siglo XXI Editores, México 1982. p.13.

² Coincidimos con Susana Barco en que una didáctica necesita tener presentes dos consideraciones, y una de ellas dice: "que las renovaciones o alternativas en el terreno didáctico no pueden ser vistas ya como una instrumentación puramente tecnológica, factible de ser aplicada sin grandes trastornos, en su contexto educativo previamente organizado cuya estructura no es objeto de modificaciones" Barco, S. "¿Antididáctica o nueva didáctica? en "Crisis en la didáctica. Aportes de teoría y práctica de la educación", Revista de Ciencias de la Educación. Axis. Argentina, 1975. p.100.

es el análisis didáctico de la enseñanza, por lo que este capítulo permite reconocer modelos y enfoques en que esta se conforma y de ello se puede abordar con conocimiento las principales problemáticas que se presentan en la práctica y así incidir en una reconstrucción de la misma.

Al final de este capítulo se establece dentro del contexto de la temática, lo que como postura se considera y conceptualiza como enseñanza y aprendizaje para la investigación, de la ubicación que toman estos procesos en este trabajo y lo referente al hacer del espacio didáctico, todo ello articulado coherentemente con la idea de didáctica alternativa con enfoque constructivista.

En este sentido cuando en el título del trabajo se habla de un "enfoque constructivista", el planteamiento base de este, es que el individuo es una construcción propia que se va produciendo como resultado de la interacción de sus disposiciones internas y su medio ambiente y su conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción que hace el sujeto mismo.

A través de los procesos de aprendizaje el alumno construye estructuras, es decir formas, medios, estrategias y elementos de pensamiento para organizar la información, que facilitarán mucho el aprendizaje del futuro, y que son amplias, complejas, interconectadas, conforman las representaciones organizadas de experiencia previa, relativamente permanentes y sirven como esquemas que funcionan para filtrar, codificar, categorizar, discriminar, abstraer, evaluar, etc., la información que el sujeto recibe y se involucra en relación con alguna experiencia, de aquí que también resulta significativo este trabajo en el espacio grupal.

Consideramos al conocimiento como el resultado cambiante de la interacción social y de la cultura donde todos los procesos cognitivos se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan.

Se abordan los aspectos y elementos de soporte para la construcción de un espacio metodológico y su relación con los contenidos programáticos de la asignatura indicada en el estudio para la conformación de la estructura metodológica, que articule la estructura conceptual de la disciplina con la estructura cognitiva del alumno, para facilitar su aplicación en la tarea que cotidianamente emprende el maestro en la selección y organización de los contenidos con fines de aprendizaje [Remedi V. , Furlan A. :1988], se muestran además los componentes metodológicos de la práctica educativa como una aproximación al trabajo en el aula.

Será la investigación-acción la propuesta metodológica del trabajo de esta investigación y al mismo tiempo elemento de construcción que permitirá el análisis con un carácter científico implicando con ello un compromiso con el proceso de desarrollo de los sujetos. Se crea la necesidad de un posicionamiento conceptual que trate de definir los alcances que se le asignan al método, a lo metodológico, para lo cual nos ubicamos desde una perspectiva u enfoque con acercamientos de corte dialéctico, en el que se acepta que durante el proceso de conocimiento y de la actividad práctica, los

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

sujetos se proponen determinados fines y será a través de este espacio metodológico que se podrá aspirar a ellos.

Así en este capítulo se aborda la temática sobre generalidades del método y se le considera como un factor de apertura unificadora en el accionar de lo didáctico³. En este sentido el método constituye la articulación entre epistemología y teoría del aprendizaje, no se reduce a los pasos teóricos del hacer sino que se problematizan en sus múltiples articulaciones; así el método a la vez representa la posibilidad de articulación entre conocimiento como producción objetiva (ciencia) y conocimiento como problema de aprendizaje [Díaz Barriga, A. 1984].

En el trabajo me inclino en plantear que el constructivismo es una forma o tal vez una extensión del boom cognoscitivista, [Chadwick, C. 1998] y que en él se pueden encontrar mas elementos que permitan entender su enfoque. Muchos de los conceptos que subyacen esta visión tienen elementos de justificación en autores como Piaget, Vigotsky, Bruner, y otros, por lo que se considero importante abordar algunos de sus planteamientos que inciden y convergen en el soporte de la propuesta.

• El segundo capítulo lleva por título "contexto teórico para el desarrollo y ejercitación de las habilidades y estrategias básicas para el aprendizaje y enseñanza de las asignaturas en el plan de estudios"; se inicia efectuando un planteamiento y presentación del estado ó situación en que se encuentra la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en el entorno a una sociedad actual llamada por algunos autores "del conocimiento" [Solana, F. :199:33], la cual requiere un acercamiento a "la sociedad educativa" abordando aspectos de convergencia que conducen a la necesidad de cambios en la estructura educativa establecida y en donde se pronostica que la didáctica deberá de visualizarse desde nuevos enfoques, contemplándose desde nuevos paradigmas, en donde se debe de dejar de preocupar por lo que se debe enseñar y avocarse además de, en el cómo se enseña y aprende, de cuales son los procesos mentales involucrados.

Este estudio se justifica por lo significativo que resulta al área de las ingenierías el desarrollar de habilidades de pensamiento, unido al marco conceptual que algunos han llamado "didáctica de las ciencias como construcción del pensamiento", como campo del aprender a aprender y de enseñar a pensar permitiendo así establecer estrategias conjuntas aplicadas a una disciplina determinada, como lo es la fisicoquímica.

³ Edelstein, Gloria y Rodríguez, Azucena. Texto tomado de: Revista de Ciencias de la Educación, Buenos Aires, Año IV, N° 12, 1974. -"El Método: Factor definitorio y unificador de la instrumentación didáctica" en Didáctica General II ENEP-UNAM 1988. En este sentido se considera que toda forma de conocimiento y actividad práctica implica una marcha común: Una primera aproximación al objeto de estudio o contexto de acción, como un conjunto en el que todo cambia y esta interrelacionado, el análisis del objeto ó actividad para resaltar sus distintas facetas y estudiar sus elementos, reconociendo a las distintas fases de este camino general de conocimiento y de la actividad práctica, corresponden diferentes procedimientos de investigación y este camino en tanto expresión de movimiento natural que recorre el pensamiento frente a toda forma de acción, define el método.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se considero importante atender la necesidad de desarrollar a través de la ejercitación de habilidades de pensamiento en la práctica educativa de la disciplina las siguientes capacidades: observación, comparación, abstracción, inducción, deducción, de imaginación y de manera sobrada la de comunicación, ya que aunque no son únicas dentro del potencial humano se consideran las más importantes para el nivel académico en la asignatura y en el área. La anterior necesidad también se soporta de los diagnósticos aplicados al inicio del semestre, (diagnóstico).

En el capitulo se hace un análisis de las situaciones del sistema educativo en cuanto a la preparación que adquieren nuestros ingenieros, en las instituciones de nivel superior. También se hace énfasis en marcos teóricos que abordan y convergen en la implementación y abordaje de estrategias y actividades dirigidas a la comprensión lectora, y la de resolución de problemas, considerando que con ello se abarca el campo fundamental para la ejercitación y desarrollo de habilidades básicas del pensamiento.

Del anterior marco surge y se justifica la propuesta de trabajar en talleres de resolución de problemas, logrando establecer de manera enriquecedora el uso de problemas integradores o globalizadores que abarcan grandes espacios del conocimiento de las temáticas de la disciplina.

• El tercer capítulo aborda algunos elementos teórico-conceptuales sobre **“la práctica educativa en el espacio áulico”**, que viene siendo en sí, propiamente el resultado del proceso de problematización para la delimitación de nuestro objeto de estudio, el cual presenta una complejidad propia, y que para poder acceder a su explicitación y caracterización se requiere de diferentes acercamientos y aproximaciones, que se han venido generando hasta nuestros días y que permiten proponer y planificar situaciones a la actualidad.

Es precisamente nuestro objeto de estudio “La práctica educativa en el nivel áulico” el espacio donde se pretende reconocer de lo que acontece con la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de fisicoquímica I, cuando se implementa una propuesta de estrategia de trabajo basada en una didáctica alternativa con enfoque constructivista.

Rastreando elementos del primer capitulo I, la propuesta considera que la investigación-acción es la contribución metodológica que permitirá los acercamientos para la solución del problema planteado en la investigación; el de describir y comprender de lo que acontece en la práctica educativa cuando se articula dentro del proceso didáctico de la asignatura y de manera simultánea dos condicionantes intencionales; el primero de ellos consiste en el manejo de los contenidos temáticos de la disciplina considerando la conformación de una estructura metodológica como puente entre la estructura conceptual de la asignatura y la estructura cognitiva del alumno, en unión a la conformación de estrategias de enseñanza y de aprendizaje para la ejercitación y desarrollo de habilidades básicas del pensamiento para la solución de problemas y el segundo el de reconocer al espacio grupal como proceso y elemento de acción colectiva que permite el abordaje y construcción de conocimientos

ESTRUC
TURA CON
TALLA DE ORIGEN

Se hace una descripción de lo que se considera el espacio aulico de la práctica educativa, caracterizándolo como aquel donde se generan y producen intercambios socioculturales entre los actores de lo didáctico, se hace referencia a las relaciones cotidianas en el proceso didáctico, a su análisis como un acontecer previo de reflexión y propuestas de acción, propugnando en la necesidad de la conformación de un cuerpo estructurando, una autentica teoría de la práctica que articule las teorías del aprendizaje y el accionar cotidiano que posibilite procesos de construcción y reconstrucción de la misma.

En este apartado no se pierde de vista que la práctica educativa es una práctica humana, con carácter de actividad transformadora de una realidad, en esté sentido, y apoyando elementos teóricos para la solución del problema planteado e indicado líneas arriba; se justifica un breve análisis del espacio grupal, ubicando a los actores del hecho educativo como seres sociales involucrados con otros; en este sentido y convencido de la naturaleza ética de la práctica educativa, en cuanto como dije arriba "humana", se considera indispensable a la convivencia humana y en donde la mejor manera de luchar por ella es vivirla en nuestra práctica, se presentan al final del capitulo algunas de las acciones, orientaciones y lineamientos en la práctica educativa articulada a lo grupal.

• Finalmente en el cuarto capitulo se muestra, trabaja y analiza la propuesta didáctica alternativa en el campo de la Físicoquímica; es decir, se desarrolla, explica y describe y en función de ello se analiza, mostrando entre otros aspectos la necesidad de la generación de una planificación didáctica⁴ con tintes de apertura⁵ articulada a los contenidos temáticos del programa de estudios⁶, haciendo mención de la importancia de una programación, en la que pretende ser refuncionalicen Objetivos, contenidos de aprendizaje y las actividades requeridas para la práctica.

La estructuración del programa de estudios de la fisicoquímica I esta materializado como instrumento guía del curso, y es resultado de una reflexión y elaboración en constante proceso; el desarrollo de un plan de clase [apertura, desarrollo y culminación], de las formas de evaluación que trascienden la asignación de calificaciones, de aquí que la propuesta promueva una mayor reflexión sobre este punto, un mayor cuerpo teórico en ella, ya que a partir de la misma se orienta y mejora

⁴ Una planificación didáctica... entendida desde una sistematización en la práctica educativa, es conceptual izada como la tarea que hace el maestro para planificar estructurada y organizadamente la situación compleja de la enseñanza... y en este sentido aquí "la entendemos no como momento temporal sino como momento lógico, presente en todo proceso, susceptible de modificaciones continuas a partir de los datos o evidencias que nos ofrezca la realización y/o la evolución de la situación de enseñanza y aprendizaje" [Remedi V. 1982:122].

⁵ El concepto de apertura es considerado como lo retoma la maestra Bertha Orozco, en el sentido de concebir la apertura del razonamiento con base en la categoría de totalidad dialéctica, en el proceso de conocimiento de la realidad. Un razonamiento abierto se conceptualiza en dos sentidos: para advertir las potencialidades de la realidad y delimitarlas en objetos de acción o de investigación, y para evaluar las posibilidades de la teoría como base de teorización para problematizar las dimensiones de la realidad [Orozco B. 1993].

⁶ Y como lo sintetiza Berta Orozco... " en el programa que si bien se materializa en un instrumento que guía el curso, al mismo tiempo es el resultado de una reflexión y elaboración en proceso, estableciendo así una ruptura metodológica en comparación a las metodologías cerradas, normativas que influyen las particularidades de todo proceso. [Ibidem.-]

la práctica, de la importancia del reconocimiento y necesidad de una estructura metodológica de la disciplina, que medie entre lo conceptual de la disciplina y lo psicológico del alumno, del trabajo grupal que ubica a los actores como seres sociales, como un proceso y espacio donde se transforman paulatinamente las relaciones y los vínculos de los participantes, se hace énfasis en la importancia de los métodos cualitativos y como se articulan con la práctica, se recomienda que la etnografía en el campo pedagógico se transforme en una investigación didáctica en el aula, se muestra cómo el método de investigación-acción direccionó el trabajo de la misma, se presentan y aplican a sí mismo los instrumentos para obtener información de la investigación y con ello se establece el análisis y reflexión de las mismas, las cuales permitieron dar respuesta a las diferentes problemáticas que se fueron planteando en el transcurso del curso, durante los ciclos de observación y participación.

Se reconoce que las explicaciones y descripciones planteadas para la práctica son sólo válidas para el contexto de la misma, fruto de las observaciones e interpretaciones de los instrumentos manejados, así la investigación describe, explica y analiza una cualidad conceptual permitiendo hacer inferencias de la misma, es decir, se elaboran, razones acerca de lo que se percibe por medio de los instrumentos para llegar más allá, de lo que se dice, se escucha, se ve ó se siente y así llegar a establecer conclusiones sobre la misma.

Es en el proceso de comunicación sociocultural en el aula, en los grupos, en sus tareas académicas, que se construyen significados compartidos, donde en parte interesa, analizar para la comprensión de como se genera ó construye conocimiento de acuerdo a una didáctica alternativa, cuando se ponen en acción ciertas estrategias dirigidas al desarrollo de habilidades y la conformación del trabajo grupal, y en que la interacción comunicativa es parte de la construcción de los signos y significados que conforman su conocimiento.

En este estudio se reafirma que es a partir de una didáctica comprometida y humana, en donde se configura y se conforma un continuo replanteamiento de su objeto, es decir de la enseñanza y del aprendizaje en el aula articulada a la acción humana en su totalidad, y en este sentido el trabajo resulta en una aproximación dirigida a este objeto; el hacer cotidiano de la práctica educativa en el aula.

El trabajo de la investigación ha servido de elemento detonador de mi accionar docente cotidiano, el reconocer, analizar y comprender de lo que acontece en un espacio como este, también me permitió generar una sensación de mayor compromiso.

Se logran salvar muchos elementos de posibilidad de acción para cualquier docente, entre ellos tenemos el reconocimiento del aspecto metodológico de la investigación y la caracterización del trabajo escolar como un espacio de acción y de esperanza, identificado como espacio de interacción comunicativa, en donde la actividad es el eje rector del acontecer cotidiano.

Es también importante indicar que la propuesta definitivamente promovió el mejoramiento y desarrollo de las habilidades básicas del pensamiento en los alumnos,

ya que estos como sujetos al poner en marcha toda una serie de razonamientos en su hacer y pensar frente a las situaciones planteadas como problemas, construyeron estructuras a través de las interacciones con su medio y los procesos de aprendizaje, así se logra percibir de acuerdo a los resultados en las evaluaciones formales de la asignatura, pero principalmente del análisis en el trabajo de campo efectuado.

Si quisiéramos reconocer el aporte teórico que mayormente se resalta, estaríamos hablando de Vigotsky en el sentido de que todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, etc.) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan, sin embargo no podemos hacer menos a otros inmersos en el campo.

Un aspecto que me parece importante resaltar en la investigación es el papel fundamental del facilitador, investigador y figura que adquiere el docente, el cual resulta más fácil definirlo por lo que no debe ser; "el arreglo típico del salón de clases con un actor—"el profesor"— y un auditorio de espectadores—"los alumnos"—sería estatisante y refiriéndose a la luz de los objetivos de la investigación"; en tal caso los adjetivos de educación bancaria, autoritaria alienante, etc., podrían ser adjudicados con razón.

Por otro lado, la evasión del docente de su responsabilidad de conocimiento y dirección, con la coartada de fomentar la participación de los alumnos, constituye también una tentación fácil y frecuente en este tipo de trabajo, por lo que sería dañino y condenable llegar a tal situación, dado que deformaría el proceso, y este degeneraría en la anarquía.

Pero lo mas importante y significativo de la investigación es la de haber logrado trabajar en una propuesta didáctica alternativa en la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de fisicoquímica, de manera lúdica, con gusto, con placer, con unos alumnos como compañeros, que sin dejar de tomar posición de mi rol como profesor facilitador, siempre se consideró en el ambiente una autoridad moral, sin la cual hubiese sido difícil trabajar la propuesta, no se podía haber logrado mejores resultados, es a partir de aquí que se lograron cumplir con los objetivos propuestos en el estudio.

Desde un punto de vista particular afirmo que de ninguna manera el trabajo está terminado sino que constituye un proceso de formación en donde se dejaran abiertos campos de estudio para posteriores investigaciones.

De alguna forma este trabajo responde a una aspiración que como docente a manera de representación y auto percepción personal, institucional y social considero que es factible investigar la práctica educativa de forma tal que se pueda constituir el espacio del docente-investigador.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVOS GENERALES

Presentar una estrategia que se encamine a una implementación didáctica-alternativa y metodológica en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura de fisicoquímica I a fin de alcanzar la producción de conocimientos, que incidan en la estructura cognitiva de los estudiantes.

Reconocer que el dispositivo metodológico implementado como instrumento en la investigación permite la conformación del trabajo escolar, al unir dentro del mismo acto de formación educativa, el ejercicio y el conocimiento no solo de los contenidos temáticos de la asignatura, de su adecuada estructuración metodológica, sino también el análisis y conocimiento del mismo grupo en cuanto tal su funcionamiento, sus formas de trabajar y el proceso de formación generado por ellos mismos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar algunas de las estrategias de enseñanza y de aprendizaje en la producción de conocimientos, haciendo énfasis en la ejercitación de habilidades y estrategias básicas de pensamiento a partir de las cuales los estudiantes puedan resolver problemas de la disciplina; "Fisicoquímica I" (Termodinámica química).

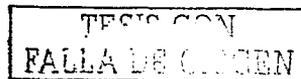
- Identificar que el uso de una metodología cualitativa inspirada en la etnografía como lo es la investigación-acción conforma un apoyo dirigido a mejorar gestiones académicas.

-Identificar las principales corrientes teóricas en el proceso de enseñanza aprendizaje con el campo de las ciencias experimentales como la termodinámica química afín de articular elementos de análisis para la propuesta.

-Difundir al estudioso interesado y al docente innovador una gama de material bibliográfico útil para su hacer cotidiano dentro del campo.

JUSTIFICACIÓN

Uno de los problemas de la enseñanza y del aprendizaje en el campo de las ciencias de la naturaleza y en especial la asignatura de la fisicoquímica I, radica en el desinterés que en lo general presentan los alumnos por un área que se presenta como un conjunto acumulado de conceptos, ideas con cierta organización, pero que de ninguna manera interacciona con una experiencia propia, ni se articula a un proyecto de vida, de manera generalizada las formas de trabajo escolar académico promueven zonas y espacios en los que reproducen híbridos de recetas de cocina o de noticieros televisivos, en donde la información es la parte esencial de la práctica educativa.



La imprecisión de objetivos programáticos y en algunos casos la ausencia de los mismos dan lugar a situaciones que promueven un estado desorganizado del hecho educativo, en donde la enseñanza y aprendizaje de una materia como la aludida oscila entre lo profundo y lo superficial, de lo formal complejo matemático a lo vago cualitativo, en donde la resolución de problemas del área son abordados sin una capacidad de comprensión ni explicación.

Existen documentos formales como propuestas para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, en las que se plantean aspectos que se dirigen a la contribución y el desarrollo intelectual del alumno, a la promoción del desarrollo del razonamiento, aprender a expresar sus pensamientos de manera clara, que si bien son bastante ambiciosos y que apuntan a una educación más integral, no todas las instituciones ni sistemas educativos van en ese sentido, sino a un contexto social económico propio.

Una de las ideas fundamentales que se busca al implementar un trabajo de investigación como este, es ir en el rumbo hacia una integración de lo didáctico en las ciencias como la termodinámica química que inserte aspectos de desarrollo de habilidades y estrategias para la solución de problemas [Colegio de Bachilleres; 1994] específicos del área y el desarrollo de un sentido crítico independiente, que permita desmitificar a esta asignatura.

La investigación que se presenta, refleja un punto de vista, una visión reflexionada hacia la elaboración de una propuesta sobre una didáctica, abordada desde un marco teórico con tendencias cercanas a lo crítico y de la propia experiencia, en la que se destacan la preocupación por un sustento científico, se pretende darle un nuevo enfoque a la enseñanza y al aprendizaje en una asignatura del área de las ciencias de la naturaleza.

Considero que el estado de conocimiento de la enseñanza y del aprendizaje de materias del área de ciencias naturales como es en este caso la fisicoquímica I debe de analizarse a partir de investigaciones no sólo de enfoques cuantitativos como generalmente ocurre, sino pudiendo retomarse también éstos, avocarse a perspectivas de tipo o de corte cualitativo, porque los datos estadísticos no permiten apreciar el proceso o el cómo de la didáctica en la enseñanza de la asignatura aludida, los mismos sólo indican un resultado frío, son el resultado de un vaciado numérico solicitado por la institución a los profesores.

Lo anterior lo sustento porque he notado desde lo que llamaré mi cotidianidad docente, desde el analizar datos oficiales de índices de reprobación, hasta el reconocimiento a priori del nivel académico de los alumnos, estableciendo que no hay concordancia o no son un reflejo del todo exacto de lo establecido y planteado en el perfil del tronco común que es la estrategia educativa en la que se plantean aquellos contenidos básicos de la carrera de química y bioquímica a los cuales los alumnos deben acceder, de los cuestionamientos y aseveraciones que hacemos los profesores de la disciplina, en los pasillos, en juntas de academia, sobre las deficiencias en

TECnicón
FALLA DE ORIGEN

habilidades del pensamiento para la solución de problemas de la materia, del no trabajar en equipo los temas de la asignatura, etc.

A pesar de que mucho se haya trabajado en otros espacios académicos en problemas de la enseñanza y del aprendizaje en áreas de Ciencias Naturales, este análisis podría servir como una explicación actualizada y no sólo cuantitativa sino cualitativa sin que excluyamos las evidencias estadísticas, con relación a nuevas situaciones que la realidad soporta, [Berger P. y Luckman :1976]

Como primera instancia es importante para introducirme al estudio y análisis de este campo problemático, tener algunos fundamentos teóricos que me sirvan para acceder a un nivel posterior metodológico. En nuestra práctica cotidiana tenemos de manera común y tal vez característica, una actitud de acercamiento inmediato hacia la realidad y que éste no es de ninguna forma necesariamente cognoscente, sino más bien un actuar práctico utilitarista, que despliega nuestra actividad hacia un fin. Justamente las evidencias estadísticas de la reprobación de la asignatura de fisicoquímica desde la perspectiva del autor serían solo la superficialidad del fenómeno, lo inmediato, lo visible, pero hay que ir mas allá, a lo más profundo, develar lo no mostrado.[Kosik, K. :1976]

El problema de la investigación se plantea como una propuesta que responde dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje a una didáctica contestataria de enfoques de pureza conductista [Libaneo, J.:1990].

En tal sentido vale la pena decir que la propuesta se circunscribe en el planteamiento y desarrollo de la práctica educativa, a la cual se le debe de considerar como fenómeno educativo complejo.

"Se reconoce que son los paradigmas cognitivos y los socioculturales los que más aportaciones generan al campo; pero también estamos conscientes que ninguno de ellos constituye por sí sólo un modelo teórico idóneo de explicación, pero creemos que deben de funcionar como eje de dirección a una propuesta pedagógica integral." [Colegio de Bachilleres: 1994]

La circunscripción arriba señalada se refiere específicamente a la psicología cognitiva, instruccional y social, haciendo énfasis en una concepción constructivista [Coll, C: 1989, Carretero: 1994] del aprendizaje escolar. Sin perder de vista la convergencia de diversas aproximaciones psicológicas incluyendo al psicoanálisis a problemas que van desde el desarrollo psicológico del individuo, principalmente en el plano intelectual [Piaget: 1973, Vigotsky: 1987; Gagné: 1985; Castañeda y López: 1990.].

Estos modelos teóricos ofrecen un marco de trabajo conceptual y metodológico para concretarse en la práctica educativa.

Resulta importante reconocer que las clases habituales y tradicionales requieren un cambio hacia actividades problematizadoras en las que se cambie el estudio de las preconcepciones y las críticas al fracaso en el aprendizaje como puntos

TRFCS COL
FALLA DE ORIGEN

de partida hacia una reformulación de modelos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias desde la transmisión-recepción a la indagación-construcción, en donde el interés y el énfasis se ubique a la reflexión en, sobre y desde la práctica educativa [Brubacher J.:2000:47-72].

Podemos añadir a lo anterior que la formación docente requiere un cambio didáctico en donde las percepciones de los profesores no se centren únicamente en actividades estáticas sino en vivencias de propuestas de cambio y de trabajo en donde los teóricos que impliquen a los sujetos se enmarquen en sujetos sociales, en donde el docente investigador se conforme como una figura posibilitadora de horizontes transformadores [Freire P.:1997].

Para terminar de justificar la propuesta de este trabajo de investigación en el campo de la asignatura indicada dentro del contexto del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, mencionaremos que con este pretendemos disminuir el fenómeno de deserción escolar, el de reprobación y al mismo tiempo elevar la calidad de la educación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, que como la fisicoquímica I creemos que es un pilar en la conformación de un profesional que se insertará en la realidad tecnológica actual.

ALCANCES

El trabajo proporciona al campo de las ciencias de la naturaleza en específico a la disciplina en cuestión: "La fisicoquímica I", elementos orientadores y facilitadores hacia la práctica docente, en especial al proceso de enseñanza y de aprendizaje.

A partir de este trabajo se pueden generar estrategias de formación para la producción de conocimiento en áreas poco abordadas de las ciencias naturales, con el diseño del dispositivo metodológico como instrumento se permite reconocer, describir o confrontar el trabajo escolar; tanto en el ejercicio de apropiaciones de habilidades básicas de pensamiento y de manera conjunta el conocimiento de los contenidos de la asignatura, pero también y al mismo tiempo el conocimiento del mismo grupo en cuanto tal su funcionamiento, su forma de trabajar, de conocer el proceso en la apropiación de la disciplina de manera diferente a la tradicional.

Por otro lado las metas del estudio se ubican en un tiempo de 2 semestres que van desde 2002-1 al 2002-2, a los alumnos del segundo semestre de las carreras de Ingeniería Química y Bioquímica del departamento de ciencias químicas de la institución educativa aludida.

CONSTRUCCION Y DELIMITACION DEL OBJETO DE ESTUDIO

La alternativa en la metodología didáctica en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de fisicoquímica I del segundo semestre de las carreras

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

de ingeniería química y bioquímica en el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec en el periodo de tiempo arriba indicado en que se termina el estudio, es delimitada en un nivel de análisis: "La práctica educativa en el aula".

En la construcción de nuestro objeto de estudio podemos decir que la práctica educativa escolar para la producción de un saber, tiene la complejidad propia, cuya explicitación requiere de un acercamiento multidisciplinario. Lo anterior quiere decir que la elucidación de las acciones de construcción de conocimientos nuevos, de la formación de saberes en las escuelas, no se agotan en el ámbito de áreas como la sociología, ni de la psicología con sus nuevas tendencias y tampoco de cualquier otra que se le considere en especial.

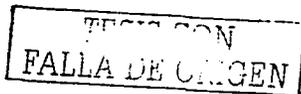
Para la elaboración de la investigación parto de manera inicial de dos categorías básicas: "Totalidad" y "Dialéctica", seguido posteriormente de otras que se generarán en el nivel en que se sustente el estudio. En la categoría de Totalidad se pretende rescatar como un criterio epistemológico [Zemelman: 1992: 145-183], que permite una adecuada construcción de las categorías de análisis de la propuesta antes que limitarnos a confundir la esencia de lo real con dichas categorías. La categoría Dialéctica hace referencia a una opción metodológica que se sustenta en la Totalidad, y que es a su vez una forma particular de razonamiento ya que "es una determinada solución a la relación entre razón y materia". Consiste en captar a la realidad histórica mediante la reconstrucción racional de la totalidad concreta, y no sólo mediante una estructura fija de categorías a las que simultáneamente se les hace cumplir la función de leyes de la realidad objetiva.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De la preocupación de este trabajo de investigación surgen una serie de cuestionamientos producto del actuar crítico y reflexivo sobre la enseñanza y aprendizaje de la fisicoquímica I, que conducen a una búsqueda teórica-metodológica mas adecuada, más estructurada que permita acceder al estudio de lo que acontece en la enseñanza, aprendizaje y en la dinámica de la práctica pedagógica de la disciplina en la institución, como una realidad presente, que se encuentra entrecruzada por múltiples determinaciones.

El planteamiento del problema lo podemos señalar de la siguiente manera:

¿De qué manera se presenta la práctica educativa a nivel áulico dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de fisicoquímica I cuando en la implementación de una propuesta de didáctica alternativa con enfoque constructivista se articulan de manera simultánea; por un lado el abordaje de los contenidos temáticos de la disciplina accionada con una dada estructura metodológica a través del uso de estrategias promotoras de la ejercitación y desarrollo de habilidades básicas del pensamiento para la solución de problemas y por el otro el reconocimiento del trabajo grupal que como acción colectiva, su funcionamiento y operación permitiría sumergirse en su propio proceso de formación para la producción de conocimiento?



Es a partir de una problematización [Hidalgo J.:1992] la que orientó la investigación como un proceso continuo en el que se seguirá un trabajo teórico conceptual y de campo.

A partir de cuestionamientos básicos de la práctica educativa en el campo de la fisicoquímica I como asignatura que se imparte en el Tecnológico de estudios Superiores de Ecatepec se pudieron identificar los componentes del objeto de estudio, es decir relaciones de los sujetos, (alumnos-profesor, alumno-alumno, alumno-asignatura, profesor-asignatura, estrategias, dinámicas de trabajo en grupo, tiempos y espacios) que involucra la práctica educativa en dicha área

En este sentido la acción resultó un proceso de construcción-ruptura-reconstrucción de niveles de la realidad, realidad en que se encuentra las formas de relación de la práctica educativa de la asignatura y también como proceso cuyo producto fue el planteamiento del problema [Sánchez Puentes: 1993; 66].

El estado de conocimiento de la enseñanza y del aprendizaje de una asignatura como lo es la fisicoquímica I, en su parte básica de termodinámica química requiere de muchos apoyos de campos diversos como las matemáticas, la física y la química, que son en su mayoría de corte experimental (la matemática es ciencia exacta), así la práctica educativa en la disciplina como realidad debe de pasar por un proceso de abstracción, es decir, a partir de un razonamiento hay que construir apoyado claro en la crítica, esa realidad, el contexto de la misma. La investigación en este trabajo implica adentrarse en búsquedas y construcciones constantes, es decir asumir el papel de una práctica intelectual que tuviera por objetivo principal construir conocimientos y a la vez implica una práctica social.

El análisis y comprensión de la propuesta en las condiciones actuales del TESE se va logrando a través de una constante "Interacción" entre el acceso a la teoría ya dada, es decir lo que conozco, la reelaboración o reconceptualización de ésta teoría (en realidad la teoría se construye) [Zemelman H.:1992;145-183] y el desarrollo de las intuiciones a través del contacto directo con el objeto de estudio, [Orozco B.:1993;22-25] y del devenir por la información recabada y todo lo que un acercamiento directo, en contacto cotidiano va sugiriendo.

Como síntoma específico que mostraba el estado de conocimiento de la operación de la asignatura en cuestión, se encontró que los resultados de encuestas aplicadas a alumnos sobre la enseñanza y aprendizaje de la asignatura, entrevistas efectuadas a profesores a veces formalmente otras no, a comentarios hechos en cursos de actualización docente sobre la enseñanza y aprendizaje de la Fisicoquímica I, y a los resultados plasmados en las listas de actas finales que daban muy altos índices de reprobación en el área, señalaban que había algo que estaba permeando en estos datos, era nuestro reto escudriñar que había detrás de ellos, cuál era el fondo de la situación; para lograr esto deberíamos de poner en juego nuestra capacidad para

vislumbrar qué es lo que estaba ocurriendo en la enseñanza y el aprendizaje de esta asignatura.

El reto es en sí una traducción en posibilidad de presentar un documento académico que permita conocer, describir y comprender el rumbo que se conforma en la didáctica en la enseñanza y aprendizaje de la de la asignatura de fisicoquímica I y esto podría permitirnos visualizar posibles estrategias con un rango o margen más amplio para mejorar la situación.

Aspectos para el marco teórico-referencial

La construcción del marco teórico, marco interpretativo o categoría/s de análisis, constituye una etapa fundamental en el trabajo de investigación, permite contar con las herramientas conceptuales y categorías para poder analizar e interpretar el ó los niveles de la realidad que inciden en el objeto de estudio, es el fundamento de pensamiento del trabajo [Espinoza A. y M. Angel R: 1984].

Nuestra investigación conlleva un proceso de construcción, de precisión y de dominio de un cuerpo teórico articulado al todo, de una manera que debe delimitar, ponderar y analizar nuestro objeto de estudio.

El marco teórico será una primera aproximación, la construcción básica que permitirá ir en movimiento de lo abstracto a lo concreto en toda forma elemental de concebir la investigación [Espinoza, A.1984: 112], es un elemento de consistencia que requiere salir de la simplicidad de manejar algo que indique lo que es, en forma funcional y que sea una integración de elementos metodológicos y conceptuales que vistan de coherencia y consistencia a los fundamentos y operación de la propuesta establecida en nuestro estudio.

Como se dijo en líneas anteriores nuestro trabajo presenta una posición de investigación constructivista [Sánchez, P.:1984;132], en donde no hay recetas de cocina; por un lado la teoría aportará conceptos claros y definidos, congruentes entre sí que derivarán en aspectos lógicos de la práctica educativa de la disciplina, y por el otro nuestro marco teórico referencial será el que nos explique y describa los hechos de forma organizada, el que incremente nuestro conocimiento sobre el hecho y promueva el entendimiento a la par de las hipótesis de trabajo planteadas.

No se pretende que en la investigación haya aplicaciones automáticas de una teoría dada, sino al contrario nuestro marco será el espacio y el lugar de dialogo en el camino para encontrar una formalización en la descripción y explicación⁷.

⁷ Apoyado en la propuesta del doctor Zemelman se han podido comprender algunas de las funciones de la teoría en el pensamiento del sujeto cognoscente.....este autor hace una distinción conceptual entre la teoría como predicado y estructura, y la teoría como una "base de teorización posible" para reconstruir la realidad y para potenciar la imaginación y construir problemas que se verán traducidos como objetos de intervención posible. Un uso de la teoría no por sus determinaciones predicativas, normativas, constituiría la posibilidad de valorar los intereses y el principio de realidad que las teorías contienen, para analizar que sentido de realidad proponer y para

El trabajo consiste en la presentación, implementación y análisis de una estrategia de implementación didáctica alternativa y metodológica en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura de fisicoquímica I como elemento de producción de conocimiento, a partir de la conformación del trabajo escolar particularizando la unión dentro del mismo acto de formación en la práctica educativa la dinámica, el ejercicio y el conocimiento (desarrollo de habilidades y estrategias para la solución de problemas) no sólo de los contenidos temáticos de la materia en estudio, sino también el análisis y funcionamiento del proceso de trabajo en grupo en la actividad escolar cotidiana, involucrando la investigación-acción como elemento de generación de conocimiento sobre la práctica misma.

Se pretende ir en el camino de descubrimiento, de explicación y comprensión de lo que sucede cuando se promueven, planifican y llevan a cabo unas determinadas actividades de enseñanza y de aprendizaje en el espacio áulico.

También estamos concientes que cualquier aproximación al análisis de la práctica educativa con la propuesta metodológica solo podrá contribuir a la formación de nuevo conocimiento, en la medida en que sea una aproximación multidisciplinar integrativa [Coll C. 1994:3], sin limitarse a la pura y simple yuxtaposición o acumulación de particularidades disciplinarias, con ello queremos evitar en lo más posible sesgos y reduccionismos en tal estudio, aunque se reconoce que esto es ambicioso, al mismo tiempo superar eclecticismos.

En la elaboración del marco conceptual se elige un criterio multireferencial desde una perspectiva que trabaja con ideas de las ciencias sociales y de la psicología, en especial la cognitiva. Aunado a lo anterior se contemplará también el aspecto formativo de los docentes, ya que considero que según sea la práctica educativa en la cual se base, así será la contextualización dada a la función docente como los procesos conducentes a su formación y a su desarrollo profesional.

En este sentido estamos de acuerdo con Giroux en el cual sostiene *"que los estudiantes deberían aprender a comprender las posibilidades transformadoras encerradas en la experiencia y que con el fin de acrecentar el valor de esa posibilidad, los profesores trabajarán en la dirección de hacer que el conocimiento del aula sea relevante para la vida de sus estudiantes, los profesores deben confirmar la experiencia del alumno como parte del encuentro pedagógico, para el cual han de ofrecer contenidos curriculares y prácticas pedagógicas de resonancia, [McLaren, P.:1993].*

El marco teórico requiere constantemente de miradas epistemológicas que permitan reconocimientos, y es en los docentes donde también ocurre tal situación,

que problemas fueron concebidos los conceptos y categorías que estas teorías contienen, posteriormente, evaluar la pertinencia y el sentido de la teoría con respecto a la especificidad del objeto de estudio sobre el cual interviene el sujeto cognoscente, no queda subordinado a la lógica de las teorías sino que se apropia de estas para construir e interpretar la realidad, [Zemelman, H. 1992: 145-183].

establecer cuál es su estado de conocimiento en situación de una disciplina científica teórico-experimental, reconocer la importancia de generar marcos de la disciplina misma, se requiere de un docente que permita fluir a las diferentes formas de ver a la ciencia, que le sirve de elemento para una transposición didáctica (convertirlos en contenido a enseñar) y sólo a través de una vigilancia epistemológica se podrá hacer esto, por lo que cobra fuerza en este marco teórico la idea de establecer un acercamiento sobre las nociones de "Ciencia" y su articulación didáctica.

En relación al aprendizaje, los paradigmas cognitivos y socioculturales son los que mas aportaciones presentan hacia la práctica, pero ninguno de ellos constituye por si solo un modelo teórico que pueda explicar los procesos de enseñanza y de aprendizaje y que a su vez den origen a una propuesta pedagógica integral. Es importante retomar aspectos de la psicología cognitiva ya que brindan en la actualidad un corpus considerable de conocimiento sobre los procesos implicados en la construcción de conocimientos [Pozo M.:1981].Serán necesarios los reconocimientos sobre los diferentes niveles de desarrollo cognitivo de los estudiantes [Piaget,:1973] y partir de él planear actividades que promuevan niveles superiores de conocimiento.

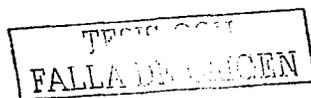
Por otro lado resulta importante el reconocer y considerar que los saberes son construcciones sociales resultado de la internalización progresiva de significados, en la que el desarrollo cultural se da primero en funciones interpersonales y después en el interior de cada sujeto [Vigotsky,:1987].

En concepto de aprendizaje significativo [Ausubel, D.1968] cobra importancia ilimitada en la propuesta metodológica para la acción en una disciplina teórico-experimental como la termodinámica química, aprender significativamente quiere decir poder atribuir significado al material objeto de aprendizaje, dicha atribución sólo puede efectuarse a partir de lo que ya se conoce mediante la actualización de esquemas de conocimiento pertinentes para la situación de que se trate.

Lo anterior conlleva la importancia de que el contenido de la asignatura a aprender debe representar significatividad lógica y psicológica para el alumno, pero sobre todo y lo plantea Ausubel, reconocer la importancia del uso del concepto como un eje primordial y rectos del aprendizaje. Estos modelos intentan dar cuenta de la complejidad educativa en el aprendizaje y la enseñanza en el espacio educativo.

En este momento es pertinente decir que existen nuevas concepciones que proporcionan también nuevos elementos de acción, para la práctica, así la Psicología instruccional ofrece un marco de trabajo conceptual y metodológico para su inserción en la práctica educativa la cual señala un resurgimiento e interés en las habilidades intelectuales para el aprendizaje, la solución de problemas y la toma de decisiones [Castañeda y López: 1990].

El interés básico de la psicología instruccional es la traducción del conocimiento científico en práctica educativa y la práctica educativa en problemas de investigación, conformándose en un nuevo fundamento psicológico y científico de la educación.



Las contribuciones mas importantes de la psicología instruccional se refieren al desarrollo de habilidades intelectuales, este modelo propone que para el logro del aprendizaje se requiere de una gran actividad del estudiante, la cual es fundamentalmente interna, por lo cual es importante tener en cuenta procesos como: atención, memoria, pensamiento, imaginación y el lenguaje como una de las formas de expresión básica.

Dichos procesos son estudiados por la teoría del Procesamiento Humano de la Información (PHI), la cual concibe al ser humano como un elaborador y productor activo de la información la cual organiza dentro de un sistema cognitivo con características en dirección de interpretar la realidad [Gagné :1985].

Cuando hablamos de una propuesta constructivista del aprendizaje hacemos alusión a que **la construcción de conocimientos se refiere a una permanente búsqueda de descripción y explicación de la realidad, siempre como una aproximación que permita al estudiante conformar o entender las relaciones entre diferentes elementos incluyéndose así mismos.** Como resultado de proceso el estudiante puede expresar a través de diferentes medios el dominio que ha logrado sobre una temática o concepto abordado.

Así la enseñanza se plantea como un conjunto de acciones gestoras y facilitadoras del proceso de construcción del conocimiento y debe estar orientada al reconocimiento de los aprendizajes previos, de las habilidades y estrategias cognitivas para la solución de problemas y de la configuración normal y social de los actores que intervienen.

En este sentido la práctica educativa se concibe como el espacio de oportunidad para los logros de individuos que se desarrollan en grupo. Será a partir de la dinámica generada en esta práctica donde las interacciones que se lleven a cabo se conformen los elementos posibilitadores y generadores para el conocimiento nuevo.

Se considera que es el trabajo grupal en donde el aspecto social aparece en su máxima expresión y en donde los procesos de interacción cobren significativa importancia, y tiene como idea de partida que los aprendizajes son el resultado de acciones de colaboración, toca esclarecer en este estudio cómo es que se construye ese conocimiento en este espacio y en tal situación, aquí cobra importancia el reconocer que la interactividad es un concepto que se plantea como resultado como una articulación de las actuaciones del profesor y de los alumnos en torno a una tarea o un contenido de aprendizaje. [Santoyo, R: 1981]

La interactividad alumno-profesor, alumno-alumno en una tarea sobre un contenido de aprendizaje se construye en el transcurso de las aportaciones respectivas [Pichón R.:1980]. Será el interaccionismo didáctico lo que permitirá generar situaciones de intervención significativa, en donde se generen formas de organización.

En este aspecto se considera de fundamental importancia establecer un marco que explique lo grupal o trabajo en grupo, enfatizando en una concepción de grupo operativo, que es al mismo tiempo grupo y una metodología del trabajo escolar, por

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

medio de la interacción grupal se ponen en evidencia situaciones propias de los participantes para avocarse a la tarea. [Bauleo, J.:1980: 42-45].

En la investigación, al conferir gran importancia a lo latente del grupo operativo, a su dinámica implícita, retomamos la concepción acerca de su conformación, debido a que nos interesa analizar el proceso a partir de los roles de los diferentes agentes participantes; los cuales son asignados en la misma dinámica grupal., la asignación de los roles no es fija sino permanentemente móvil, lo que significa que en cada sesión de trabajo hay una repartición nueva de los roles, producto de la propia dinámica desarrollada.

La capacidad de lectura de la dinámica se captura en una bitácora que presenta el grupo, a partir de esta lectura se definirán los voceros grupales que en la medida que son los portadores de la palabra del grupo en cada sesión, se entrevistarán en otro momento.

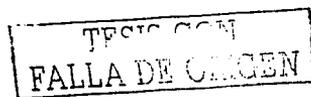
El marco debe proveer los elementos necesarios y requeridos que orienten las cuestiones metodológicas del trabajo en grupo y de los métodos cualitativos que permitan tener información de las acciones objeto de la investigación, en este sentido la observación participativa permitirá tanto recrear el campo de las relaciones que se desarrollan durante el proceso de enseñanza y aprendizaje escolar, podemos decir que hay un acercamiento al planteamiento etnometodológico [Garfinkel H.:1984] y al mismo tiempo al de los grupos operativos.

En este sentido mostraremos aspectos teóricos generales de las formas de investigación-acción [Lapassade G.:1989; 17-43, Rockwell, E. 1997] y la investigación participativa ya que como lo señala Gimeno y A. Pérez; "la investigación participativa es una investigación que supera el empirismo y el positivismo, que tiene un carácter cualitativo prometedor para llegar al mundo de los significados, razón e intenciones subjetivas" [Gimeno S. Pérez G: 1992].

La investigación participativa busca intervenir en la dinámica de la práctica para lograr un crecimiento educativo y cultural de los involucrados, mediante la estimulación la autoformación, es un método de aprendizaje, es por tanto un elemento de metodología, una forma de hacer que trata de promover el desarrollo del grupo y conseguir la participación efectiva de los sujetos en la solución de los problemas planteados por un lado del campo de temáticas de la disciplina y por el otro dirigidos a otros de diversa índole, se le concibe como una perspectiva crítica y comprometedora a la vez que liberadora.

El estudio considera el nivel de la clase sólo como un nivel de análisis de la situación en la práctica educativa en el Tecnológico, no pretende reducir la situación a los estrechos límites del salón físico de clases, quiere tan solo hacer resaltar la importancia en el complejo conjunto del proceso de formación escolar y de tenerse un poco en las reflexiones que pueden aportar alternativas prácticas de renovación.

La propuesta radica en intervenir en los procesos desarrollados en el salón y laboratorio de clase, siempre teniendo la referencia obligada a la institución escolar en cuanto tal y también a la sociedad a la cual pertenece.



Lo anterior quiere decir que se piensa en el espacio escolar como aquel que no se resuelve por sí solo sino en su articulación con el espacio social

•Conocimiento de la operación de la didáctica alternativa y metodología de la investigación

a) Generalidades de la didáctica alternativa y su operación

La perspectiva constructivista de la propuesta queda enmarcada en los teóricos conceptuales que conducen a la idea de que toda acción educativa deberá de incidir en las actividades cognitivas de los alumnos, creando o conformando las condiciones favorables para que se generen procesos de construcción del conocimiento en el transcurso de su experiencia en la práctica educativa que los posibiliten para el desarrollo de capacidades de aprendizaje de forma significativa en una variada serie de circunstancias.

En este sentido cobra fuerza la propuesta y su desarrollo esta inscrita fundamentalmente en la planeación y programación del curso, con sus objetivos, contenidos y las actividades de la práctica en el campo de la enseñanza y aprendizaje de una disciplina como la fisicoquímica I, articulados a la metodología enmarcada en los principios de la investigación-acción que permite la conjunción de elementos como lo son el desarrollo de ciertas habilidades básicas de pensamiento requeridas para el área específica, el trabajo grupal como estrategia metodológica principal. Para la especificidad de la propuesta se estructura el capítulo IV dedicada a ella.

b) Metodología de la investigación

Por lo anterior la elaboración del trabajo se ubica con un carácter cualitativo, una metodología centrada en la observación participativa en sesiones de clase.

El dispositivo metodológico introduce técnicas de corte etnográfico para el análisis. [Ezpeleta, M. 1997:78, Jiménez, I.1991:78, Rockwell E. 1997]

Los estudios de este corte constituyen un laboratorio que facilita reconstruir la complejidad de lo que acontece en la práctica educativa a través de identificar la trama profunda que la estructura.

Podemos decir de manera general que los criterios metodológicos se insertan en lo activo y/o participativo propiamente dicho, debido a ello se busca promover, la participación activa de los actores educativos, tanto en el estudio y comprensión de las situaciones inmersas en el aula, como en la planeación de propuestas de acción, su ejercitación, la evaluación, los resultados, la reflexión y la sistematización del proceso seguido.

El proceso y la manera son en espiral y continuo de forma tal que se sustenta en la acción-reflexión-acción y vuelta a la acción, profundizando cada vez más los niveles de reflexión hasta lograr un grado de consientización y de acción para la transformación, (ver parte 3.4).

La metodología propuesta tiene como finalidad generar transformación en las situaciones abordadas, partiendo de la comprensión, conocimiento y compromiso para la acción de los actores inmersos en ella, pero siguiendo un procedimiento

metodológico sistemático, insertado en una estrategia de acción definida y con un enfoque investigativo dando los sujetos la producción de conocimiento.

Es un acercamiento a lo social educativo cualitativamente diferente al abordaje de las llamadas relaciones macro sociales, ya que lo macro y lo micro implican niveles de análisis diferentes; lo pretendible es sumergirse en la dinámica propia de la práctica misma. La investigación aporta elementos para centrar, como unidad de análisis, ese campo de interacción particular, que esta dado en el desarrollo cotidiano de las relaciones sociales específicas delimitadas en espacios estructurados y accesibles a través de un contacto directo.

Estoy consciente de que los resultados de un trabajo o estudio como este expresan la particularidad de la situación estudiada y no pueden generalizarse en el sentido de otorgarles representatividad estadística, debido a que en estos estudios la posibilidad de generalización no opera por la línea de la cuantificación.

El alcance de esta perspectiva metodológica radica en la posibilidad de generar un cuerpo de conceptos que den cuenta ya sea explicando, describiendo o interpretando y así posibiliten la comprensión de la constitución específica de las estructuras de interacción de su proceso de desarrollo cotidiano y con ello la posibilidad de producción de conocimiento nuevo.

La información se obtiene de lo que se desarrolla principalmente dentro del salón de clase y el laboratorio experimental (Módulo de integración Tecnológica; MIT.) y por lo mismo dan cuenta de lo que acontece en ello, pero permite promover su extensión a otros espacios.

Momentos de la investigación

La investigación se divide en tres momentos; uno de investigación teórica, otra de campo en donde se hará acopio de información y la tercera análisis de la información, pero sin perder de vista que en los principios de la investigación-acción las fases del método son flexibles ya que permiten abordar los hechos sociales como dinámicas y cambiantes, por lo tanto están sujetos a cambios que en el mismo proceso genere.

En la primera se recurre a hacer un muestreo una búsqueda de todos aquellos documentos que apoyaran la temática que permitan contribuir al marco teórico, a la conformación de mayores elementos de contextualización, que incidan en el desarrollo de la investigación.

En la segunda el acopio de la información se hará en la dinámica de trabajo del grupo, para lo cual deberán generarse los instrumentos cualitativos adecuados

En la tercera la información obtenida será procesada y para su análisis se deberá evidenciar la utilización del cuerpo conceptual o marco teórico construido, utilizando análisis del discurso.

La forma de evaluar este trabajo llega a ser mas bien un procedimiento cualitativo producido por el mismo grupo, y por esta razón es colectivo.

Sin embargo, es importante y significativo decir que la forma tradicional de evaluación, que es cuantitativa, se realizará también en tanto no se den los cambios en el sistema escolar establecido. De tal manera habrá dos procedimientos de evaluación paralelos que tendrán su valor específico a partir de su propio objetivo particular.

La multirreferencialidad analítica es esencial en la estructuración del dispositivo planteado, comprende un conjunto de técnicas y métodos tanto en lo que se refiere a la recopilación de información, como en lo que se refiere al análisis y elaboración. Por tanto, es indispensable un acercamiento que permita articular una metodología de análisis absolutamente abierta a la combinación de diferentes enfoques disciplinarios.

Se propone utilizar el programa de estudio de la asignatura (trabajado previamente bajo el esquema del diseño de una estructura metodológica como hilo conductor en el desarrollo que permita movilizar al grupo, propiciando condiciones siempre nuevas de trabajo y encaminadas siempre al desarrollo y ejercitación de habilidades y estrategias para la solución de problemas.

Supuestos de la investigación

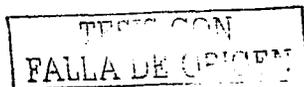
Para la investigación en la alternativa didáctica propuesta se generaron las siguientes hipótesis de trabajo que fungieron como guía:

I.-Si se quiere incidir en los procesos de aprendizaje que los alumnos realizan en el espacio áulico de la práctica educativa de la asignatura de Físicoquímica I, se requerirá establecer las condiciones que permitan su logro tanto individual y colectivo, que enfatice la acción y la actividad mental en su proceso de construcción de conocimientos, estas condiciones van desde la implementación de una metodología enmarcada sobre los principios de investigación-acción, la cual permiten a aplicación de estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje, basadas en la interacción verbal, modelado y trabajo en espacio grupal.

II.-La conformación de una planeación didáctica⁸ de las situaciones de enseñanza y aprendizaje en las que se tomen en cuenta las características de los contenidos objeto de enseñanza; a los objetivos correspondientes a la competencia; al nivel de desarrollo y aprendizajes previos de los alumnos; a los enfoques metodológicos posibles para facilitar las atribuciones de sentidos y significados tanto a actividades como contenidos del aprendizaje, y en los que la enseñanza se centre en el interés de que los alumnos aprendan a aprender a través de las ejercitación y desarrollo de las habilidades cognitivas básicas integradas en el marco temático de los contenidos disciplinarios permitirá la construcción de conocimientos significativos que posibilitarán y potenciarán al alumno como ser pensante a avanzar a campos más complejos del saber.

III.-Si la dinámica de trabajo de la práctica educativa se ubica en procesos colectivos activos y participativos articulados a la investigación –acción, se permitirá la

⁸ Remedi V. E. "Planeación de un curso", en Aportaciones de la didáctica de la educación superior. México, UNAM, ENEP-Iztacala, 1979, p 122]



conformación de un espacio de lo didáctico que además de incidir en los objetivos programáticos de la disciplina, también lo hará en el campo de la formación humana.

INSTRUMENTOS:

I.- Observación participativa

- a) Bitácora de investigación del profesor (en formato plan de clase)
- b) Bitácora de estudio de los alumnos como grupo.

Se trata de registros de corte descriptivo, de aquellos acontecimientos dentro de los espacios indicados. [García S. et. al 1992:44].

II.- Entrevistas y encuestas

Conversación con estudiantes de los grupos (grupos operativos) y entrevistas estructuradas, [Martínez M.:1994; 64] éstos darán acceso al espacio social en estudio, entrevistas a profundidad [Díaz Barriga A: 1991].

Se busca acceder a datos que vayan más allá de lo que habitualmente se reconoce oficialmente como objetivo, acceder a significaciones que porta todo sujeto social y que generalmente no se permite que emerjan en una situación de investigación. Se trabajará con informantes seleccionados que puedan aportar elementos a los que Díaz Barriga llama de calidad, quienes con sus respuestas generan y abren espacios para un análisis reflexivo y crítico sobre la investigación.

También se utilizará una encuesta, en cuyas preguntas se permita interpretar elementos que relacionen con el estudio, se hace una mayor explicitación en el capítulo IV de la investigación.

Análisis de la información

Una vez establecidas las diversas técnicas e instrumentos para la recopilación de la información, hay que aclarar los diferentes procedimientos que se van a emplear para analizar la información ya capturada. En el análisis e interpretación de esta información se establecerá desde la perspectiva de la reconstrucción del objeto de estudio tomando en consideración como ordenadores las categorías de análisis las cuales resultaron ser: 1).-Las dificultades del aprendizaje articulado a la necesidad del desarrollo de habilidades del pensamiento enmarcado dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, y 2).-El trabajo grupal, como actividad y estrategia de índole participativa, dentro del marco teórico conceptual de la investigación y también el análisis del discurso. Para ello se programarán desde el comienzo del curso las sesiones cuya tarea será analizar e interpretar sobre la base de la información ya establecida.

El desarrollo del trabajo en la clase esta finalmente relacionado con el desarrollo de estas sesiones.

Las modificaciones que se introducen en la práctica escolar tienen que ver también como se dijo con la evaluación del trabajo en clase. Es importante señalar que la manera tradicional de evaluación cuantitativa, se realizará permitiendo con ello señalar un procedimiento digamos paralelo pero con un valor sólo referencial que permitirá tener más elementos en la investigación.

TPSC-CCM
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO I

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO I

1.-LA DIDÁCTICA COMO CAMPO DISCIPLINARIO

1.1- Reconstrucción histórica

Difícil tarea la de enmarcar en lapsos de tiempo el desarrollo del pensamiento y los hechos concretos reconocidos como eventos históricos por excelencia, es decir, relacionar la actividad del pensar con los productos que es capaz de crear y llevar a la palpable transformación de la realidad inmediata.

Los causes de tiempo, entendidos como espacio de flujos históricos, serán delimitados en concordancia con la historia universal reconocida. La reseña histórica de la didáctica en sus acciones por ejemplo, reconocida en cualquiera de sus delimitaciones históricas (clásica/ antigua/ medieval/ moderna/ contemporánea), no es otra cosa que esa tendencia a delimitar, adjetivar o develar aspectos importantes de la disciplina a través de sus momentos más significativos.

Entender las diferentes aportaciones sobre el desarrollo de la teoría didáctica a través de la historia significa comprender el sentido social y técnico-pedagógico que presenta cada época en su producción para así comprender la forma como los procesos sociales han demandado determinado tipo de debate en este campo de conocimiento [Díaz Barriga, 1992]

En muchos ambientes educativos se descuida este aspecto de tales aportaciones, lo cual origina que el saber didáctico sea altamente reduccionista, sin comprender el debate estructural del contexto histórico, de la manera de, cómo fueron formulados ciertos principios, hoy manejados sin ton ni son, y por lo mismo se crean las condiciones para que quienes desarrollan alguna didáctica presupongan que descubren el hilo negro [Díaz Barriga, 1992] en una disciplina que tiene por lo menos tres siglos de efectuar construcciones teórico-técnicas. A este aspecto Díaz Barriga denomina ignorancia de la didáctica.

Ante el desconocimiento de las múltiples teorías y metodologías de investigación gestadas en la didáctica, han proliferado los planteamientos que para algunos resultan reduccionistas y que prometen mucho al campo, para otros los consideran con cierta dimensión propositiva al mismo. En este sentido es importante señalar que si bien dentro de estos planteamientos se presentan propuestas que en nuestro país han llegado a tener auge: "docente investigador de su propia práctica", "investigación participativa", "investigación acción" no se quiere decir que con ello se logra dar una identidad a la didáctica.

Conscientes estamos que no sólo con la incorporación de la investigación etnográfica se logra lo anterior, pero también creemos que los saberes y conocimientos que se construyen a partir de los estudios etnográficos sobre el aula contribuyen al desarrollo del conocimiento didáctico y a mediano plazo, sus aportaciones apoyaran

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

futuros desarrollos de una teoría didáctica. Estamos de acuerdo [Díaz Barriga 1992] de que la investigación etnográfica no puede por sí sola construir una nueva formulación de la disciplina, es sólo un elemento de acción.

Actualmente se han venido gestando estudios en torno a propuestas de investigación en el campo de la didáctica y en este sentido [Contreras J. 1990] se presentan tres enfoques para la investigación didáctica; el positivista, el interpretativo y como ciencia aplicada.

El primero de ellos se vincula con la visión instrumental de la didáctica, busca construir una propuesta universal y al reducir el estudio de los problemas del aula a una precisión de variables, la indagación experimental de las mismas permitirá establecer algunas leyes que puedan ser utilizadas como predoctoras de la ocurrencia de determinado fenómeno: la enseñanza o el aprendizaje. Sus formas de investigación se desprenden de la metodología experimental, grupos experimentales y grupos de control, aplicación de test y posttest, constituyen algunos de los procesos metodológicos que se derivan de esta propuesta.

El segundo enfoque; el interpretativo busca describir los procesos de la interacción educativa en el aula, con la finalidad de aportar elementos para la construcción social de los sentidos de lo acontecido. Los sentidos se construyen, y para ello es importante aportar elementos de descripción sobre las interpretaciones que los sujetos realizan en la interacción didáctica, aquí el método de trabajo esta basado fundamentalmente en la investigación cualitativa.

El tercer enfoque concibe a la didáctica como una ciencia aplicada, y se le considera una disciplina que usa elementos y teorías de las disciplinas básicas para explicar los fenómenos de enseñanza y de aprendizaje. Esta visión se considera gestada de la propuesta durkheniana de la pedagogía como una teoría-práctica permite llevar a cabo una articulación en el campo de la didáctica de lo teórico-social, con las derivaciones para elaborar propuestas en el aula.

La psicología, la sociología serán las que más aportes darán para la construcción de una determinada propuesta didáctica, aunque estos posiblemente sigan siendo insuficientes, así logramos entrever la expresión de una dialéctica muy particular entre explicación-comprensión de un fenómeno como el hecho educativo y también logramos captar las exigencias de determinar acciones prácticas para la intervención en la realidad educativa.

La reflexión sobre la acción es uno de los métodos sugerentes que se desprenden de este enfoque. La anterior clasificación esta inspirada en desarrollos habermasianos. [Habermas; 1982].

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**FALTA
PAGINA**

2	8
----------	----------

refuncionalización; se pretende generar un ambiente que permita la producción de conocimiento, una transformación por y con los otros.

En esta concepción didáctica el aprendizaje es conformado como un proceso de esclarecimiento, de elaboración, de ideas, verdades que se producen entre los seres humanos como grupo, como parte de otros y lo individual en sentido estricto queda subordinado a lo social. Se propone que la acción de un grupo de personas construyen objetos de conocimiento, cuyas acciones los transforman a si mismos e inciden en los procesos de transformación de la sociedad.

De la propuesta emerge el aprendizaje grupal, como elemento fundamental que cobra sentido en tanto se constituye como una forma, como el camino que permite la revelación de contradicciones y problemáticas, así como sus orígenes que se presentan como parte de la dinámica de los procesos mismos de producción y generación de conocimiento.

No se debe olvidar que existen fines ideológicos que subyacen, ya que no es posible concebirla como ajena, neutral o imparcial.¹⁰ Hay un fructífero debate conceptual sobre la didáctica, en cuanto al tratamiento que pudiera dársele; ideológico, científico, técnico; artesanal y también en cuanto a sus finalidades específicas.

La didáctica como campo no ha podido emerger con una definición totalmente estructurada, acabada ó terminada, con lo cual se ha permitido que se generen confusiones en el término: Así Vicente Benedito (Benedito V: 1987:10), considera: "por la forma de entenderlo gracias a las diferentes concepciones de ciencia que tengan los autores, por la evolución teórica del mismo, por el discurso que maneja cada autor, por las nuevas aportaciones teóricas que van apareciendo, etc. Por este motivo, cualquier definición es siempre provisional". Es por ello que las conexiones de ideas de cada autor estarán en función de su acercamiento que tengan con las teorías y vertientes conceptuales que se dirijan al fenómeno educativo.

El interés fundamental en este espacio es la de rescatar e ir reconceptualizando, construyendo reflexiones y teóricos en torno a la didáctica y articularlo a la propuesta; se parte de ir reconociendo sucesos trascendentales en un rápido recorrido histórico, ya que el pasado es un elemento posibilitador para el entendimiento de las situaciones actuales, por lo que se considera [Kosik K 1983:50], que es necesario para la realización de una investigación del mayor número de detalles posibles, (entre otras cosas) permitiéndonos observar antecedentes, rupturas, tradiciones, etc.¹¹

En su parte fundamental se pretende observar que en todo momento coexisten diversas formas de manifestar y entender a la didáctica, la cual se le considera de un

¹⁰ Barco Susana.- Lecturas en torno al debate de la didáctica y la formación de profesores. Antología de la ENEP Aragón, UNAM, México, 1990 (texto introducción.)

¹¹ Cfr. Kosik Karel, "Dialéctica de lo concreto": Grijalbo, México 1983. Pág. 50

origen histórico, pues es el resultado de las relaciones histórico – sociales de los sujetos en determinada época y sociedad.

En este trabajo se considera que la didáctica es el campo, el ámbito de acción, como un elemento de incidencia y operación en la formación humana, entendiendo a ésta en un sentido serio, no la referimos exclusivamente a procesos escolarizados formales (aunque en ellas se centra), sino a experiencias de vida y de trabajo que siendo reflexionadas, permitirán constituir, en base a situaciones concretas, niveles de abstracción que posibiliten una comprensión adecuada del mundo y del sentido de la existencia.

Concordamos con algunos estudiosos del campo [Aviña U., Hoyos M 1983: 356] en el sentido de la formación, la cual es considerada y entendida como la capacidad de lectura de la realidad con un enfoque totalizador, imbricando la comprensión hermenéutica del sentido y las finalidades respecto del objeto y el sujeto.

• Primeras nociones de didáctica.

Empezaremos indicando que las prácticas educativas surgen con el hombre mismo, ante la necesidad que éste tiene de comunicarse, organizarse, e imitar, satisfacer y preservar ciertas actividades productivas.

La primera forma de enseñanza es la imitación y por ella el hombre aprende a recolectar, cazar, etc., seguidamente en un momento posterior aparecen otros tipos de enseñanzas; bailar, pintar, hacer herramientas; se conforman los primeros sistemas de disciplinas, que se manifiestan en mandatos, prohibiciones, sanciones, etc., en donde se imponía la ley del más fuerte, desde aquí se logra entrever ya una acción delimitada del que enseña y del que aprende.¹²

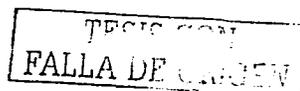
La escuela aparece hasta que la sociedad considera importantes una serie de conocimientos y ésta no es capaz de transmitir espontáneamente... no hay escuela hasta que no hay un grupo de personas especializadas culturalmente en transmitir estos saberes, decimos de allí que la escuela tiene su origen eminentemente docente".¹³

Díaz Barriga indica que la escuela nace para legitimar poderes y saberes", democratizar saberes para establecer un orden emergido desde la burguesía. (Cuando aparece ésta como clase social) posteriormente a la Revolución Francesa.

Entre las culturas antiguas; chinos y hebreos el maestro es el más sabio, en los egipcios, mesopotámicos es el sacerdote, el que al usar cierto poder, predecía y

¹² Hernández Ruiz Santiago "Reseña histórica" (metodología pedagógica); "Didáctica general" Antología de la ENEP Aragón, UNAM, México 1985 Pág. 25

¹³ Ídem.



anunciaba ante los fenómenos de la naturaleza y sobre supuestos dioses de ésta, generando un sometimiento, en esas civilizaciones.

• **La época griega, romana, cristianismo y edad media.**

Son los griegos quienes recuperan de manera muy sistematizada los aportes de culturas precedentes, a ellos se les considera como los primeros que verdaderamente se sumergen en el acto educativo, logran cuestionar el acto de conocer, plantean inclusive que la Teoría del conocimiento es inseparable, tanto de una teoría del hombre, en cuanto de una teoría de la realidad.¹⁴ Para Platón el conocimiento se encuentra en el mando de las ideas que el hombre debe descubrir con ayuda de alguien, de un maestro, de tal forma que el alumno debe hacer uso del raciocinio para darse cuenta que sus ideas están equivocadas porque finalmente a la conclusión que llegue ya la sabía. Se plantea que no es que el sujeto no las sepa o no haya tenido contacto con ellos, sino que ha de ayudársele a recordar, es decir que el (docente) tiene que guiarlo ayudándole a recordar mediante el método de la Mayéutica, que consiste en cuestionar las respuestas a cada pregunta, por medio de la palabra, usando el raciocinio, para que el alumno se dé cuenta de que esto ya lo sabía, y lo único que tiene que hacer es recordar.¹⁵

Aristóteles, difiere de la teoría del conocimiento planteada por Platón y afirma que el conocimiento se encuentra fuera del sujeto, ya que el sujeto es una "tabla rasa" que se apropia del conocimiento por medio de los sentidos, se dirige al aspecto de la percepción sensorial.

En la teoría del conocimiento de los sofistas se parte de la idea de que la realidad es cambiante en la cual se transforman, tanto el sujeto, como el objeto y al mismo tiempo la realidad y su forma de concebirla que depende de las experiencias de cada sujeto, por lo que no son iguales y serán diferentes, de acuerdo a la manera de entender y acercarse a la realidad.

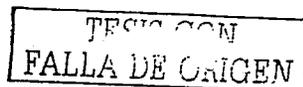
Una característica de lo que podríamos llamar una acción didáctica de la época es la de que no pretende reproducir o reforzar ni mucho menos difundir lo establecido, sino por el contrario cuestionarse y reflexionar sobre la realidad, políticamente esta forma de educación no respondía al proyecto educativo dominante del momento histórico, ya que atentaba contra la seguridad y estabilidad conformada.

Un aspecto de importancia significativa y que considero necesario comentar es que se genera o se va promoviendo la necesidad de la profesión docente, con un espacio de dominio sobre y en la palabra como medio **didáctico**.¹⁶

¹⁴ Sánchez Puentes, Ricardo "La Investigación científica en ciencias sociales" en Revista Mexicana de Sociología No 1 - 84, UNAM México 1985, Pág. 131.

¹⁵ Platón, tomado del libro del Teeteto, Edit. Porrúa, México Pág. 40

¹⁶ Hernández, Ruiz Santiago. OP Cit. Pág. 33.



Es en los romanos donde se logran apreciar importantes aportes en el campo de lo didáctico y para poder dimensionar sus alcances es necesario tomar en consideración el aspecto contextual de la época, recordemos que en este imperio existía una separación de clases notoria en la que el noble se dedicaba a acciones de política y de tipo bélico, su educación se dirigía a aspectos de administración a dotes de mando, teniendo todo el tiempo suficiente para ello, ya que el trabajo era destinado para los esclavos.

Es en los antecedentes del mundo judío donde se va gestando una forma diferente entender el conocimiento y la realidad, de toda una ideología y con ello es el "cristianismo" lo que viene a revolucionar la forma de visión del mundo. El centro del conocimiento será el estudio de Dios, y todo lo relacionado, no se pueden conocer o estudiar otros aspectos, ya que se contraviene con los cánones de religión establecida, la razón pura no se deberá utilizar para discernir los fenómenos de la naturaleza, sino que será un instrumento al servicio de la fe, el uso de la razón funciona de esta manera unilateralmente.

La educación es para unos, no se contempla como un saber público, se vuelve elitista, aparecen pensadores como San Agustín, Santo Tomás de Aquino, que promueven formas de ver al mundo de manera geocéntrica. A esta etapa se le denomina de "los escolásticos", las acciones didácticas son dirigidas a la idea de que el hombre solamente aprenderá de lo que Dios le permita.

El hombre aprende, no por las palabras, sino por las cosas que Dios le muestra interiormente, el hombre es ayudado por palabras del exterior y finalmente el conocimiento último lo posee Dios. Santo Tomás de Aquino considera que a la razón no es necesario que Dios esté iluminándola, ya que es distinta de la fe, el hombre conoce porque Dios le ha dado la gracia de conocer, dándole para ello la razón, es decir introduce aquí ya el concepto de una "libertad" del sujeto, el hombre dice; conoce de acuerdo a sus posibilidades.

Es la escolástica una etapa que se caracteriza por una hegemonía de la religión cristiana, con una intolerancia religiosa, un formalismo dogmático y un atraso de los campos de ciertas ciencias. La educación se maneja de manera filosófica y teológica, centrándose en problemas metafísicos y religiosos, la didáctica es vista únicamente como instrumento para la religión: es elitista y dogmática.

Los procedimientos o medios en que se convierte la didáctica van encaminados a conocer la Biblia en monasterios, éstos funcionan como poderosas instituciones en donde de alguna manera emanaban los conocimientos pero que servían a cierta clase de padres y que sólo ellos podían tener acceso.

Sin embargo también hay que tomar en consideración que es precisamente en esta época que aparecen las primeras universidades, pero que el espacio de lo didáctico seguía en el procedimiento de observación, memorización, la mecanización y la copia, y que no era una educación para las masas, para todos, para el pueblo.

Es debido a los acontecimientos políticos y socioeconómicos que se presentaron a fines del siglo XV los que determinan cambios en las estructuras sociales, estos permean a las formas didácticas y establecen cambios en las propuestas de estas, las cuales transitan desde un carácter religioso en la edad Media a reconceptualizaciones más abiertas, que le confieren cambios significativos. Un acontecimiento importante es el movimiento conocido con el nombre de "renacimiento", el cual como su nombre lo indica permite el renacer de las artes, la literatura, el conocimiento de las ciencias naturales.

El campo del conocimiento permitió a la sociedad dar un giro total en cuanto a visiones del mundo, esta nueva reestructuración permite la proliferación, auge y desarrollo de una clase social "la Burguesía" producto de las actividades comerciantes en aumento de la época, el poder económico reside en ellos. La didáctica no es ajena a estos acontecimientos, a este contexto y se logran percibir propuestas con sustentos teóricos conceptuales que la configuran y dan forma.

Estos cambios permiten conceptualizar o visionar a un mundo más grande, la expansión y colonización de nuevas tierras favorecen la conformación de nuevos conocimientos, se favorece que este se le asigne bajo una rigurosidad científica, se maneja ya el concepto de lo científico, en el aspecto social y cultural se permite retomar y rescatar la importancia del hombre, éste llega para algunos pensadores de la época a ser el centro del conocimiento, se conforma así el movimiento llamado "humanismo"¹⁷ y se pasa así de un sistema teocrático a uno homocrático.

Con este movimiento se retoman y regresan a los clásicos, es un cambio total en las relaciones sociales, culturales, científicas, motivadas claro por acciones de carácter político – económico; hay una ruptura en cuanto a formas de organización social.

Podemos decir que la burguesía fue una nueva clase que se perfilaba como un grupo que basó su poder en la economía a través de varios procesos; la acumulación, la apropiación y la producción económica de bienes; la nueva clase busca alternativas de todo tipo; filosófico, económica e ideológico para justificar y respaldar a sus necesidades particulares.

En el inicio y desarrollo del método científico basado en la experimentación y observación dan comienzo a las ciencias experimentales, en donde lo fundamental era precisamente sacarle información a la naturaleza para el bienestar del hombre, pero de un tipo de hombre conformado en un contexto económico totalmente, será la experimentación el instrumento del hombre racional. Surgen obras como las de Francisco Bacon, quien aporta un método que pretende dar mayor seguridad a la investigación, constituido fundamentalmente por el elemento de la inducción unida con la importancia de la fusión de los sentidos en la adquisición del conocimiento.

¹⁷ Mastache Román Jesús, Didáctica general Parto I Editorial Herrero, México 1973. Pág.9

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

En el aspecto social y religioso surge la Reforma encabezada por Martín Lutero que pone al descubierto las exigencias y cantidad de riqueza que la iglesia logra acumular, este acontecimiento es un gran cambio en las relaciones de los seres humanos, de tal manera que el hombre ve a la religión, al trabajo y a la sociedad, como la vida aquí en la tierra y no únicamente el esperar hasta la muerte para recibir la recompensa.

Con el vertiginoso avance y los aportes de la ciencia y la tecnología, la burguesía se está consolidando como una nueva clase social, cuya forma de poder no sería diferente al de la nobleza. Los humanistas de los siglos XIV, XV, XVI en cuanto su aspecto educativo fueron formando al hombre burgués de acuerdo a las exigencias económico –políticas demandantes. Los humanistas como su nombre lo indica resaltan las cualidades capacidades y actividades del ser humano.

La educación es el instrumento que impulsa a la Burguesía, y ésta a la vez busca un elemento legalmente establecido que además de pretender un carácter científico diera respuestas a sus necesidades utilitaristas económico – políticas, con ello se justifica el origen de las ciencias de la naturaleza, las que ayudaran a dar respuestas a situaciones naturales establecidas y que además son promovidas con acciones que se justifican para la explotación significativa de los recursos naturales, se consolida el llamado conocimiento científico que formará un pilar importantísimo en el accionar de la didáctica.

Sin duda alguna el personaje esencial del campo de lo didáctico es Juan Amos Comenio quién para muchos lo ubican como el conformador de un proyecto bien determinado y definido sobre una acción encaminada para que se le asigne la connotación de disciplina a la didáctica, con él se significa un gran avance para la educación y concretamente al campo. Es el encargado de sistematizar y dar cuerpo a la vez de un soporte teórico conceptual, se asegura que concibe y utiliza el término como tal, ya que desde su propuesta concibe a la didáctica como campo disciplinario¹⁸ que se ocupa de la formación del sujeto, del hombre del cual decía es un ser disciplinable, pues verdaderamente no puede en modo alguno formarse sin someterle a una disciplina.

En este tiempo se conjugan todos los intentos de cambiar y reformas pedagógicas del siglo XVIII. El asigna a la intuición directa de las cosas un papel preponderante en la enseñanza y se inclina para la simplificación y la sencillez de los estudios en contra de la pedagogía del esfuerzo sin olvidarse de la religión y la moral, las vincula con la ciencia en una relación lógica y filosófica. Es uno de los primeros en integrar a la mujer a la enseñanza. (Didáctica magna 1695), se le conoce como precursor del movimiento tecnológico.

Podemos hablar de una didáctica formadora, es también el primero en pugnar por una educación pública, con un sistema de escuelas y planes de estudio para cada

¹⁸ Comenio, Juan Amos, Didáctica Magna ED. Porrúa, México 1988 Pág. 20.

etapa del ser humano, para él la educación es un medio de igualdad y sienta las bases para el desarrollo futuro de la didáctica y de la educación.

Es la Revolución francesa de 1789 la que responde a necesidades de una clase social y es el resultado de una crisis social que la monarquía no puede resistir, el empuje de la burguesía conforma una elaboración teórica de una doctrina, que asegura la forma del poder. Surge así la ilustración como un movimiento ideológico que enarbola ideales de igualdad, fraternidad, libertad y de alguna manera los procesos educativos se designan a ellos, por lo que se estructuran teorías pedagógicas representativas de la época, pero acordes a este nuevo proyecto.

Se reconoce en la época a Rousseau como el representante de una didáctica naturalista cuya visión se ubica en el retorno a la naturaleza, de la libertad, individualidad y personalidad del alumno, y es en este sentido que la didáctica es visionada como el medio, como camino a través del cual el maestro será un guía que ayude al alumno a descubrir naturalmente y por curiosidad comprender por sí mismo.¹⁹

Los sistemas pedagógicos apuntan a una determinada clase social, así tenemos por ejemplo a Herbart²⁰ quién como representante de la burguesía justifica la diferencia de clases, en lo que la educación será una para la masa, para el pueblo y otra para la elite; uno en educar para ser eficientes manipuladores de las máquinas para la producción, para el trabajo técnico, mecánico, con fines pragmáticos y con intenciones utilitaristas no importando el carácter formativo de la didáctica, el otro tipo de educación es para los burgueses que deberán mantener el dominio de clase y acrecentará la explotación; la **didáctica** se dirige como el instrumento eficaz para la más fácil y rápida enseñanza de contenidos pragmáticos o totalitarios que favorezcan el aprendizaje de temáticas afines al creciente desarrollo de la época.

La crítica que efectúa a la educación no es tanto a la misma, sino al sistema y orden político – social y económico que la sustenta, el cual está basado en una ideología positivista, que intentaba justificar las relaciones sociales y los roles de poder establecidos. Es Augusto Comté el representante de esta forma de pensamiento, en lo que se considera necesario el orden y la libertad, para lograr el progreso se pretende llegar al estado que se llama positivo mediante una teoría, la ideología positiva. Así la sociedad deberá estar conformada por hombres que dirijan y trabajadores que obedezcan.²¹

Es importante hacer énfasis en lo significativo que resultó el nacimiento de la idea de lo positivo, de ser positivista, originalmente para Comté es un estadio ideal de desarrollo científico y social, conforma una tipología de doctrinas o ideas en donde son famosos sus tres estados: el teológico, metafísico y el positivo.

¹⁹ Rousseau J, Jacobo, Emilio o sobre la educación; Edit. Porrúa, México pref. P 11

²⁰ Curiel Méndez, Metal; Herbart y la Construcción de la ciencia Ped. Colección de cuadernos de cultura ped. No. I UPN, Méx. 1987, Pág. 85

²¹ Zea, Leopoldo "El Positivismo en México, nacimiento, apogeo y decadencia" FCF México 1968 p 39 –45 en sociología de la Educación II antología de la ENEP Aragón UNAM México 1985, Pág.69.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

De manera general podemos decir que según Dilthey, es Herbart quién realiza la construcción de la disciplina pedagógica a partir de las elaboraciones previas en el pensamiento didáctico. "El progreso desde una didáctica científica a una pedagogía científica se realizó en el siglo XVIII, de Comenio a Herbart" (Dilthey, 1949). La didáctica nace en el siglo XVII y forma parte del proyecto social (La Reforma) que en la ilustración y la enciclopedia conforman el sentido de una educación general, para todos-ricos y pobres, hombres y mujeres, expresará Comenio-, cuya meta es lograr que todos lleguen al conocimiento. Así la Didáctica constituye un elemento básico en "la Utopía que la modernidad le asigna a la escuela" [Díaz Barriga; 1995].

El conjunto de este movimiento cobija la aspiración y lucha de la humanidad por conquistar "la libertad para usar su razón", en términos de Kant, "la más pequeña de todas las libertades" elementos que de manera incipiente se encuentran establecidos en el ideario político de la Reforma.

En tiempos posteriores al siglo XVIII las ciencias sociales se establecen en auge y pretenden explicar algunos aspectos de lo educativo, así por ejemplo, la sociología educativa, la epistemología genética, la psicología, etc., este siglo creyó haber encontrado en la formación de los individuos el ideal que debía realizar el progreso de la humanidad. A fines del siglo XIX con el nacimiento de los procesos de industrialización, centrados en las maquinas y la concentración del capital, la realidad mostró un ambiente educativo característico y fue a principios del XX con su impactante primera guerra mundial que se fue generando una crítica a las situaciones educativas establecidas, lo que permitió una conciencia de cambio de rumbo y con ello a la constitución del movimiento educativo moderno.

1.2-Tendencias de la didáctica; Tradicional, Activa, Tecnología Educativa, Didáctica Crítica, otras.

Como indicamos anteriormente la didáctica como espacio de acción ha sufrido un sin número de conceptualizaciones y se le ubica y clasifica en diferentes corrientes o escuelas que pudieran parecer perfectamente delimitadas en su construcción técnica, en sus procedimientos objetivos y metodológicos y sobre todo en su operación; pero que sin embargo en la realidad estas delimitaciones se logran perder hasta el punto que dichas visiones sobre las corrientes se han modificado.

Las principales corrientes a manera de modelos teóricos se refieren a diferentes posturas teóricas que hace que la operación didáctica sea diferente. A continuación hacemos un desglose muy elemental de estas corrientes.

a)-Didáctica tradicional:

Podemos reconocer su origen en el siglo XVII, de manera paralela con la ruptura feudal y la conformación de los estados nacionales y resurgimiento de la burguesía y en donde existe una confrontación de los diferentes proyectos políticos de la época.

A través de su desarrollo histórico la didáctica tradicional ha marcado la trayectoria de la práctica educativa producto de las transformaciones sociales

planteadas por las demandas de educación para todos los niveles el sistema; demanda de educación para toda la población específicamente de las generaciones de jóvenes.

La educación tradicional se apoya en una didáctica fundada en las impresiones de imágenes duraderas en la mente el alumno, la cual se sustenta en la filosofía asociacionista y psicología empirista; esta forma particular de enseñar ha perdurado a través del tiempo, dando como resultado frutos óptimos, de acuerdo a las necesidades de aquellos días, ahora todavía se enseña de este modo en algunas instituciones.

El alumno es receptor, un recipiente al que hay que llenar, un banco al que se le deposita por lo que algunos han dado en llamarla una concepción bancaria. El fin de la enseñanza era preparar al alumno para la vida adulta y era la palabra el vehículo de transmisiones, retenía mentalmente su función de la repetición, su mejor instrumento era la memoria.²² La actividad del alumno se reduce a la memorización y repetición de datos, fechas, nombres, etc., existe lo que se denomina aprendizaje enciclopédico del alumno. La figura del docente es del que todo lo sabe y el único poseedor del conocimiento, avalado por la sociedad, quién le confiere una autorización en su accionar.

El objeto de conocimiento está sobre el sujeto, el sujeto se debe de conformar en contemplar al objeto y no apropiarse de él ni cuestionarlo, por lo tanto no sufrirá una nueva construcción siempre será el mismo objeto.

La acreditación es un aspecto básico que se extiende cuando el alumno es capaz de reproducir lo que el profesor vertió anteriormente, el concepto de evaluación es acotado a una actividad de corte terminal de verificación del aprendizaje. Así es el examen un instrumento de intimidación o de la represión.²³

b).-Didáctica Activa.

La didáctica de la escuela activa fundamenta su acción en la investigación, reflexión y participación del educando en su proceso de aprendizaje, por ello, la didáctica activa postula que el educando se convierta en un ser activo, que adquiera el conocimiento por sí mismo, a través de la actividad reflexiva y participativa, manipulando los objetos investigados y accionados sobre el medio directamente.

A partir de finales del siglo XIX se plantearon algunas reformas didáctica, cuya fundamentación pedagógica y psicológica se presenta a través de la escuela activa "escuela de trabajo"²⁴ y que trae consigo grandes repercusiones en el modelo de instrucción en América, algunas teorías pedagógicas que tuvieron gran trascendencia.

²² Hermoso Nájera, Salvador; Ciencia de la Educación, Colección Nueva Biblioteca Pedagógica Oasis, México 1982, Pág. 245

²³ Morán Oviedo Porfirio "Instrumentación Didáctica" en Didáctica Gral. II Antologías de la ENEP Aragón, UNAM, México 1988.

²⁴ BAUTISTA MELO, Blanca Rosa y ESCAMILLA SALAZAR, Jesús, Antología e Didáctica General I, México., ENEP Aragón, UNAM pp51 -57.

en la historia de la educación contemporánea. Sin lugar a dudas, una característica central de esta escuela es una profunda visión utópica sobre el sujeto de la educación, así las diversas propuestas de esta visión parten de este eje

En la práctica este movimiento no ha tenido suficiente fuerza para combatir la escuela tradicional.

c).-La didáctica en la tecnología educativa.

En pleno siglo XX surge con la revolución científico – tecnológica en el campo de la electrónica, la radio, la televisión, la computación y las ciencias de la comunicación, una didáctica fundada en la aplicación de los avances, logrados y los instrumentos descubiertos; esta nueva forma de enseñar se denomina tecnología educativa, es decir, la tecnología al servicio de la educación, cuyo fin primordial es la aplicación de instrumentos al campo de la educación contemporánea, lo que trae consigo la modificación del proceso educativo tradicional y con ello, al mismo proceso de la práctica.

Entre las instituciones destinadas a modificar el comportamiento de los individuos, se ubica la escuela, la más sobresaliente en nuestros días, por ello, los estudiantes del nivel superior universitario que han terminado sus estudios pueden realizar tareas complejas, debido a que la universidad les ha permitido aumentar su acervo cultural, por ello, la tecnología es el medio que utilizan las instituciones educativas superiores para llevar a cabo la tarea de docencia.

Los componentes de la tecnología son las "energías, técnicas y herramientas con que trabaja el hombre",²⁵ en este caso, la materia es la energía en forma de calor, de sonido, de luz, de fuerza mecánica (fuerza motriz), que se emplea para mover las máquinas o para realizar diferentes clases de trabajos.

Para el tecnólogo educativo, enseñar significa presentar información, enseñar es un arte, enseñar significa cambiar a la gente; "en la educación superior el punto de vista usual y causal; es que instruir significa presentar información,²⁶ este método particular de enseñar ha sido una tecnología presente en la educación superior desde que se crearon las universidades, es para muchos una estrategia científica para abordar el quehacer educativo, de manera sistemática e interdisciplinaria, cuya aplicación ofrece alternativas de solución a las deficiencias de la educación, esto es, [Gagné R.:1978.] la tecnología educativa es el conjunto de conocimientos técnicos aplicados al desarrollo y a la conducción de la educación en forma sistemática, basada en la investigación, pero también postura de la Agencia Norteamericana para el Desarrollo Internacional, la tecnología educativa es la forma sistemática de planificar, implementar y evaluar el proceso de desarrollo del aprendizaje y de la instrucción.

La influencia de la tecnología educativa en México se sitúa en relación al proceso de modernización; fenómeno emergente y caracterizador en América Latina.

²⁵ ARREDONDO, Víctor; et al. Técnicas Instruccionales aplicadas a la Educación Superior, México, Ed. Trillas, 1979, pp. 58 – 60.

²⁶ ARREDONDO, Víctor; et al. Opus. Cit. pp. 61 –62.

Recordemos [Vasconi, T. 1978:4-8] como se relaciona la tecnología educativa con la presencia creciente del pensamiento tecnocrático en los modelos de desarrollo de los países y en la que la educación es descontextualizada, dejando de ser producto de la acción histórica y socialmente determinada.

La etapa mecánica, desarrollada fundamentalmente entre los años 40, 50 y 60; es caracterizada por el empleo de dispositivos mecánicos en la enseñanza, diseñados sobre la base psico-pedagógica. La etapa informática, que se ubica desde la primera aplicación de una computadora a la enseñanza (probablemente fue el empleo en 1958 de un ordenador IBM 650, para la enseñanza del sistema binario de numeración); hasta finales de los años ochenta. La etapa de la inteligencia artificial, la multimedia y las comunicaciones globales; en la cual para algunos nos encontramos y que ha transcurrido desde 1990, aproximadamente, se distingue por la aplicación de las tecnologías más significativas en estos años, y tipifica la enseñanza en la condiciones de redes globales de comunicación.

Sus críticos destacan dos grandes deficiencias:

La disminución o incluso la eliminación, de la figura del profesor, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, también destacar demasiado el principio de la eficiencia en la enseñanza, y limitar excesivamente los objetivos de la misma.

La tecnología educativa para algunos ha presentado logros y errores; como conjunto de tendencias educativas, indican que ha mejorado progresivamente; y cada vez más, que caracteriza a la "enseñanza contemporánea más avanzada", en efecto un avance que sólo poseen unos pocos, los que pueden acceder a el, y que es además un avance de un proyecto internacional que es la que determina lo que es una tendencia educativa, pero que en realidad no permite develar más allá de lo conveniente.

d).-Didáctica crítica.

Dentro de la reconstrucción de los momentos históricos del contexto didáctico es a mediados del siglo XX que surge una forma de pensamiento que en forma radical cuestiona los postulados de la escuela tradicional, de la escuela activa y de la tecnología educativa [Vasconi, T.;1978, Snyders, E. 1978] y cuya intención se dirigía hacia la reflexión de la práctica educativa entre maestros y alumnos para la toma de decisiones en el ámbito didáctico-pedagógico, lo que implica criticar radicalmente a la escuela, a su método, a su relación, develando lo que permanece oculto y que condiciona su actuación, su concepción del mundo, del hombre y su ideología, por ello, retoma los conceptos que han sido cautelosamente evadidos, tales como autoritarismo, lo ideológico y el poder, declarando abiertamente que el problema básico de la educación es de carácter político. Es decir de la crítica a lo establecido y más propiamente a la tecnología educativa surgen una serie de alternativas interesantes y prometedoras que pretenden romper con el pensamiento e ideología tecnocrática.

Esta tendencia didáctica supone que la madurez psicológica y el progreso social del hombre consisten en su pleno ejercicio de su poder que le pertenece, de su trabajo, por

ello, las instituciones son creaciones del hombre, en cuyo poder de reacción está el germen de su transformación; esta tendencia se pronuncia en contra de los postulados mecanicistas de la educación; los cuales le quitan al hombre la posibilidad de transformar sus instituciones de trabajo.

En este caso, la formación didáctica resulta base esencial para transformar la labor de docente, pero puede resultar insuficiente si en la formación el docente se deja a un lado el cuestionamiento permanente de la escuela, su organización, sus finalidades implícitas y explícitas, su currículum y formas de relación, por ello, la didáctica crítica sugiere que el maestro y los alumnos reconozcan las contradicciones y conflictos como factores de cambios para buscar a partir de ellos, caminos de superación y transformación de la escuela, pues los alumnos por su sensibilidad perciben más claramente los conflictos y contradicciones de la institución, porque sobre de ellos recae directamente sus consecuencias, estos "conflictos y contradicciones están presentes en todo los procesos de la vida escolar y de la sociedad"²⁷, maestros y alumnos están inmersos entro de este proceso, aunque no sean concientes de su existencia. Se reconocen serias problemáticas entre los actores del hecho educativo, y cada uno lo percibe de manera inherente a su posición pero fundamentalmente recaen en tres grandes aspectos que podríamos categorizarlos en:

La concepción de docente, de aprendizaje, de enseñanza y de sus determinaciones prácticas, las relaciones interpersonales que se suscitan en el aula, la transmisión de contenidos culturales y la selección de metodología educativa. La didáctica crítica toma conceptos que habían sido cautelosamente evadidos como: el autoritarismo, el aspecto ideológico y el poder, demostrando que el problema básico de la educación no es técnico, sino ideológico-político.

En esta corriente se incorporan elementos del psicoanálisis en las explicaciones y análisis de las relaciones sociales en la práctica educativa, centrado en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para la didáctica crítica (inmersa en la pedagogía crítica), el análisis institucional es muy importante, ya que permite develar dimensiones ocultas de lo educativo [Snyders, J. 1978].

e) -Otras tendencias alternativas.

Podemos decir que diferentes fenómenos en el espacio de lo educativo y en especial de lo didáctico se están modificando o simplemente conformando como alternativas de acción pero que permiten abrir el menú de situaciones que sobre la sociedad la educación y por ende la didáctica esta efectuando, así tenemos por ejemplo:

•El surgimiento y desarrollo de la enseñanza por correspondencia, alternativa, masiva y válida, a la escuela establecida formalmente y dedicada básicamente a la educación de adultos, con la cual se rompe la simetría temporal y espacial del profesor y el alumno en el aula, en el mismo lapso de tiempo.

²⁷ PANSZA GONZALEZ, Margarita: et al. Fundamentación de la Didáctica, México, Ed. Garnika, pp. 62, 73, 74

•La enseñanza en la era de las redes globales de computadoras que desde el proyecto Arpanet, antecesor de Internet - del departamento de Defensa de EE.UU., en 1969, es destinado a crear una red de computadoras con dirección descentralizada; a la actual Internet.

Las redes globales de comunicación representan su dimensionamiento mundial, con un nivel de democratización sin precedentes y con una relación costo/beneficios sin comparación con los medios anteriores, resulta entonces que un fenómeno así no podía pasar desapercibido para los pedagogos y tenía que tener su reflejo en los procesos de enseñanza y aprendizaje actuales, además si a eso se le une el empleo masivo de técnicas de inteligencia artificial y de multimedia, el efecto resultante se potencia increíblemente.

En una sociedad donde el empleo de la computadora y de recursos globales de comunicación, forman parte ya de la cultura cotidiana de países enteros y de grupos de ciudadanos cada vez mayores; no es de extrañar que esta forma de enseñanza sea aceptada y ocupe espacios que la enseñanza digamos tradicional no ha podido, no ha sabido o no ha querido ocupar; como el segmento de las amas de casa, el de los trabajadores adultos, el de los desertores de los sistemas tradicionales de enseñanza, o el de las personas de la tercera edad; e incluso, el de jóvenes, participes o no todavía de los sistemas de enseñanza formales, que quieren cursos más flexibles y sobre temáticas que no les satisfacen o no pueden encontrar en las instituciones docentes de su territorio.

No se está planteando ni se espera como ya se mencionó, que la computadora sustituya al maestro; más bien contribuirá a que éste ocupe un espacio más alternativo y si existe voluntad de más "humano", a que desarrolle mejor y con más imaginación, sus capacidades, dirigidas al proceso didáctico.

Si hablamos de aprendizaje y de enseñanza en el contexto de una nueva didáctica, debemos de saber adaptarnos a los cambios sin perder la posibilidad de un proyecto de educación en los términos planteados al inicio de esta investigación, por lo que un esquema estratégico de acción podría ser el siguiente: *Participar en la revolución en la enseñanza que representa la educación a distancia y la aplicación de nuevas tecnologías informáticas y de comunicaciones, es una necesidad vital para las instituciones de nivel superior de nuestro contexto, de no hacerlo, es ponerse al margen de la historia del desarrollo didáctico- pedagógico.*

Con lo anteriormente expuesto se pretende dar una visión muy general y sintética de las fundamentaciones acerca de las tendencias didáctico-pedagógicas contemporáneas relacionadas con sus fundamentos y maneras de abordar el trabajo en el desarrollo del proceso didáctico y, de manera particularmente importante en lo concerniente al papel que debe desempeñar tanto el sujeto cognoscente (alumno) como el promotor e inductor del conocimiento en los procesos (profesor).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.2.1.-La didáctica dentro del método de la Investigación-acción: alternativas de acción; la mirada a una diferente didáctica.

El problema del método deviene de posiciones ideológicas, para algunos es sólo el conjunto de los procedimientos de instrucción, que deben definirse como una reunión organizada a manera de síntesis de medidas didácticas fundamentadas y basadas en leyes ya estructuradas y además sumergidas en aspectos medibles, y cuantificables, para otros toman el problema del método estableciendo correspondencia e interacción entre lo que ocurre en el proceso de pensamiento del alumno, con el objeto de conocimiento y las formas específicas de operar en el aula, pero la reducen a una sola asignatura, de manera lineal y casada con la misma únicamente; con lo cual se producen contradicciones e interferencias con respecto a las situaciones en otras áreas, por lo que no se conjuntan, ni refuerzan formas de pensamiento que convalidan con un campo; aquí hago alusión que si bien un servidor trabaja con una sola asignatura la forma en que ello se hace permite su transposición a otras áreas del conocimiento.

Es necesario un enmarque conceptual que trate de definir los alcances que le asignamos al método, para lo cual nos ubicamos desde una perspectiva u enfoque con acercamientos de corte dialéctico²⁸, en el que se acepta que durante el proceso de conocimiento y de la actividad práctica, los sujetos se proponen determinados fines, se plantean diversas tareas y actividades para su consecución, por lo que son dirigidos hacia la necesidad de hallar las vías que conduzcan de mejor manera posible a dichos fines, así las vías, el conjunto abierto de principios y procedimientos de investigación teórica y de actividad práctica es lo que conforman al método.

Hablamos del método dialéctico como aquel que se ubica en el pensamiento de que toda forma de conocimiento y de actividad práctica e implica una secuenciación común; "una primera aproximación al objeto de estudio o contexto de acción, como un conjunto en el que todo cambia y se encuentra interrelacionado, el análisis del objeto que permita que resalten sus distintas partes para estudiarlas; la reconstrucción del cuadro de conjunto sobre la base de unir el análisis y la síntesis". Así lo metodológico no se ubica en efectuar una suma física de diversos procedimientos de investigación elegidos sin relación, sin reflexión sino por el contrario es debido a esta que se coordina y efectúa la acción. Es decir lo metodológico se encuentra condicionado en parte por la naturaleza del fenómeno u hecho educativo en éste caso, de la enseñanza y del aprendizaje de la asignatura en que se hace mención en este trabajo.

No se considera al método como implementación de simples operaciones externas y formales desde afuera del objeto de investigación, pero su accionar es requerido para obtener conocimiento sobre lo que ocurre, lo que acontece en la realidad, pero al mismo tiempo valga la paradoja es necesario saber las formas y movimientos que asume ésta para encontrar el método. El proceso de conocimiento es una espiral que abarca acercamientos, indagaciones y verificación de hechos y sus relaciones, articulados a elaboraciones y perfeccionamiento del mismo método de

²⁸ Eldestein, Gloria y Rodríguez Azucena. "El método, factor definitorio y unificador de la instrumentación didáctica" en Revista de Ciencias de la Educación. Buenos Aires. Año IV, Núm. 12 1974.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

investigación. En el espacio de la didáctica el método se halla en constante transformación por su interrelación con el medio, diríamos que responde al actuar humano y que sus momentos son: práctica--conocimiento teórico--práctica, es una **investigación en la acción**, de aquí que la propuesta se ubique en este nivel.

Es una preocupación de todos los involucrados en el hecho educativo el reflexionar el de como ocurren, desarrollan y operan las prácticas cotidianas en los centros educativos de nivel superior como este tecnológico, lo que acontece en el momento del aula, en el taller, sobre las asesorías, y en todos aquellos momentos y espacios en que como docentes, conscientes de nuestra responsabilidad asumimos la encomienda de orientar la formación de los alumnos.

Las instituciones públicas se dirigen hoy en día dentro del marco de la modernización y la globalización, a la conformación y estructuración de nuevas dimensiones y enfoques que incidan en los procesos de enseñanza y de aprendizaje si alternativos, pero con visiones que caen se manera reiterativa en cuestiones de índole práctico e instrumental clamando el restablecimiento de técnicas básicas y adecuadas al interés de la eficiencia y la economía en las acciones educativas, ello debido a que aún sobreviven los problemas en este campo, creyendo que con ello se solucionarán.

La gran cantidad de definiciones del proceso educativo y didáctico parten desde incluir en este campo únicamente los aspectos técnicos e instrumentales, hasta englobar; "la creación, el uso y el dominio integral por ejemplo de los medios educativos, el diseño, la implementación, el manejo y el control de los sistemas educativos y el manejo de los procedimientos y métodos más adecuados para el aprendizaje"²⁹.

Se retoma a Bertha Orozco [Orozco B.:1987, 1993] cuando aporta elementos para la cuestión metodológica, mostrando a manera de reseña histórica y analítica las aportaciones metodológicas de principios de los Ochenta, en los que hace hincapié en los rasgos conceptuales importantes como: la noción de aprendizaje y enseñanza la cual indica que en esta época empieza a considerarse como una unidad compleja y contradictoria de carácter dinámico, la cual difícilmente puede reducirse a situaciones de orden lineal y mecánico.

Propone refuncionalizar la noción de sistematización desde otro marco de referencia diferente al establecido en una teoría de sistemas, y la cual establece lo medible, lo calculable, cuantificable como eje rector de todo estudio incluyendo los de corte social como lo es el hecho educativo, y por el contrario, se esta consciente de la enorme complejidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Con base en este reconocimiento se fue conformando una serie de criterios para la construcción de elementos que permitieran abordar el aspecto metodológico didáctico sobre todo a nivel superior.

²⁹ RIE A. S. "introducción" en situación y perspectivas de la tecnología educativa. Documentos introductorios RIE, ILCE, CLATES, CEESTEM. 1° Coloquio México, julio 1980, P. 3.

La autora plantea cómo empieza a reconocerse una nueva visión de aprendizaje y enseñanza que retoma aspectos fundamentales de la escuela constructivista emergente. En el actual contexto de intenciones de cambio en la práctica educativa se han presentado serios aspectos problemáticos a los que los podemos enmarcar como obstáculos de tipo epistemológico y metodológico que no han permitido establecer propuestas a las prácticas cotidianas.

Hoy en día surge una creciente preocupación por los aspectos de la enseñanza y de los aprendizajes en función directa de las áreas de conocimiento particular que ubique a la didáctica en planos diversos, en los que se efectúen desarrollos específicos, es decir hablar de didácticas especiales; así tendríamos didáctica de la física, de las matemáticas, de la biología, ciencias sociales, etc.

Aunado a lo anterior también se ha pensado avocarse sobre el estudio de los procesos cognitivos que identifican a los aprendizajes y formas de apropiación de contenidos en áreas específicas, todo ello dirigido hacia la superación de las formas tradicionales de la práctica actual. Así es frecuente encontrar en los alumnos dificultades en el uso de pensamiento abstracto, en fin, del uso de habilidades del pensamiento, sus intervenciones en clase así lo muestran, sobre todo en áreas de las ciencias naturales.

La anterior situación conduce a problemáticas que involucran las formas de organización de los planes de trabajo con los estudiantes para promover lo que se concibe como "aprendizaje significativo" en su sentido de reconceptualización, también conduce a superar de manera inteligente, coherente y reflexionada las barreras establecidas en las estructuras curriculares y académicas de nuestras instituciones en las cuales se niega el dialogo experiencial, como elemento posibilitador en la búsqueda de alternativas. Todo ello refuerza el repensar el aspecto de lo metodológico desde lo didáctico conceptual en un sentido de apertura de su propia reflexión³⁰.

•Aspectos operacionales en la implementación del método

Nuestro método se circunscribe a la conformación de planes de acción, a momentos de planificación, serán estos los que organicen los elementos intervinientes en una situación concreta de aprendizaje y enseñanza. Cuando se habla de planificación también se hace referencia a sus niveles; del curso, de unidad o de clase, pero cada uno de ellos se contempla de enfoque diferente, convergiendo en algunos

³⁰ El concepto de apertura la rescato del trabajo de Berta Orozco Fuentes "Recuperación del debate de la didáctica en la década de los noventa" Una línea de trabajo en la enseñanza universitaria ENEP Aragón.1994 p.78 y que es a la vez una propuesta epistemológica del Dr. Hugo Zeemelman en el sentido de concebir la apertura del razonamiento abierto con base en la categoría de totalidad dialéctica, en el proceso de conocimiento de la realidad. Un razonamiento abierto se conceptualiza en dos sentidos; para advertir las potencialidades de la realidad y delimitarlas en objetos de acción o de investigación, y para evaluar las posibilidades de la teoría con base en la teorización para problematizar las dimensiones de la realidad

aspectos pero fundamentalmente en las fases de apertura, desarrollo y culminación, tendiendo a las instancias básicas en el proceso de conocimiento.

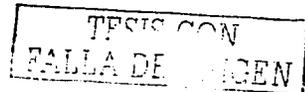
Retomando el trabajo de Berta Orozco [Orozco B.:1993:90], se asume la noción de sistematización como la tarea que hace el maestro para planificar estructurada y organizadamente la situación compleja de la enseñanza, y a "la planeación didáctica se le ubica no como momento temporal sino como momento lógico, presente en todo proceso, susceptible de modificaciones continuas a partir de los datos o evidencias que nos ofrezca la realización y/ o la evaluación de la situación de enseñanza aprendizaje" [Remedí. E: 1978: 122].

El método finalmente representa la posibilidad de articulación entre conocimiento como producción objetiva y conocimiento como problema de aprendizaje, es decir entre epistemología y teoría del aprendizaje [Díaz B. A. 1982]. Tomando en consideración los aspectos anteriores resulta adecuado establecer la importancia que representa la organización de los planes y programas de estudio en el desarrollo teórico de lo metodológico didáctico, para lo cual se reconoce que es la perspectiva epistemológica la que provee los elementos necesarios para ello, y será a partir de tal perspectiva que permitirá la comprensión de cómo se conforman la lógica de las diferentes áreas de conocimiento y de las disciplinas en el contexto de las nuevas propuestas alternativas del trabajo didáctico, como lo es esta.

Lo anterior permite ubicar las estructuras conceptuales y las nociones de realidad enmarcadas en tales ámbitos, aunque hay que tener cierto cuidado ya que esta perspectiva entendida como "base de un razonamiento abierto" [Sacristán L. 1984 , Orozco B. 1987], pudiese romper con las formas de organización escolar establecidas, aún dentro del trabajo didáctico, hablese de las relaciones alumno-profesor, selección y uso de los contenidos de aprendizaje; la primera habría que establecer las nuevas dimensiones de cada uno en la práctica educativa, la segunda el cómo se eligen éstos contenidos, bajo que criterios y cómo se articulan a los avances de la ciencia.

Con base en el reconocimiento e implementación de nuevos desarrollos conceptuales se logra efectuar el trabajo cotidiano, el cual teniendo una configuración abierta a los cambios, a las situaciones que se presenten, contando además con mentes problematizadoras y con mucha disposición, es que se logra trabajar un formato (lo técnico) de programa que siendo en su estructura original un aparato rígido, logra presentar una transformación reflexionada convirtiéndolo en un espacio que permita acciones de dialogo y negociación. Una contribución metodológica a un área de investigación que ha ido tomando cada vez más fuerza en el campo educacional a nivel mundial es la investigación-acción en el aula, la cual presenta su propia fundamentación epistemológica. Debido que una basta mayoría de los investigadores prefieren hacer investigación sobre una problemática, antes que investigación para solucionar esa problemática; la investigación-acción trata de realizar ambas cosas al mismo tiempo.

La investigación-acción ofrece una serie de estrategias, formas de reflexión y análisis, técnicas y procedimientos para que el proceso de acción áulico sea a la vez



que sistemático (en el sentido de sistematización [Orozco B.:1991] también crítico, es decir que reúna los requisitos de una investigación científica.

La investigación de la acción constituye, en su esencia, un proceso en el cual se encuentran, necesariamente involucrados, tanto el investigador como el investigado, los cuales hacen suyos los mismos objetivos ya en un plano de interacción sujeto-objeto, llegándose así a conocer, de la manera más amplia y profunda y, al mismo tiempo, de la problemática que enfrentan existencialmente, del potencial que poseen para la apropiación de su conocimiento, es decir, sujeto-objeto participan en su propia transformación como seres humanos y propician, simultáneamente, la transformación de su realidad concreta, en marcha hacia metas mayores y más deseables de desarrollo.

Como campo de lo didáctico transcurre, en su desarrollo, por diferentes momentos: el problematizador, de concientización, de dinamización y la de socialización, adecuadamente articuladas en correspondencia con la naturaleza del fenómeno estudiado en este caso la práctica educativa y, necesariamente, con los presupuestos teóricos y metodológicos asumidos con el propósito de la apropiación del conocimiento que hará posible el proceso de transformación de la realidad.

1.2.2.-Mirada a una nueva didáctica y entorno a su objeto

Una vez y después de haber efectuado una reconstrucción histórica de la didáctica, observando las diferentes corrientes que la contemplan, nos toca ubicarnos como parte de la posición del presente trabajo de investigación, es en este sentido que hablamos de lo que desde el inicio indicamos, nuestra didáctica alternativa, no se conforma como instrumento, no es una herramienta en el sentido utilitarista, eficientista, sino que la consideramos como un campo, como una disciplina con figura teórica-práctica, que incide en los procesos educativos y formativos del ser humano en todos los ambientes posibles de su acción.

Sabemos y estamos concientes que hoy en día las actividades de la didáctica devienen desde un proyecto hegemónico que le demanda un hacer y no un pensar, a lo que de manera contestataria como docentes nos dirigimos hacia una mirada diferente, una mirada en la que el sujeto se conforme como un ser reflexivo que se niegue a aceptar lo dado, que a través de su operación cognitiva se apropie de la realidad y la tenga la posibilidad de transformarla.

Se considera que el campo requiere un replanteamiento de su objeto de estudio de los procesos de formación y transformación de los sujetos, pero fundamentalmente sus fundamentos epistemológicos y metodológicos que se dirijan a formas de pensamiento diferente y abierto.

La didáctica debe ser observada desde enfoque diversos, pudiendo depender de acuerdo a como se planteen sus relaciones y alcances dentro de la educación. En este

sentido la didáctica puede asomarse a la **acción humana** en toda su totalidad, por lo que también podemos concebirla como una disciplina de carácter teórico-formativo que dará cuenta de prácticas de toda índole.

La didáctica es un determinante de las prácticas sociales, no esta aislada, ni es autónoma, sino que responde a los contenidos, objetivos y propósitos estructurados en un currículo, entendido este como: síntesis de elementos culturales, conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos que conforman una propuesta político-educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contradictorios, dominantes y los que resisten a tal dominación.

De lo anterior se captaría que la didáctica puede estar determinada y delimitada previamente a un currículo, pero debido a la bondad de lo que se ha dado en llamar resistencia a esta imposición, surgen propuestas **alternativas**, resultado de reflexiones críticas. El objeto de la didáctica debe ser construido, y una primera aproximación puede serlo el acontecer cotidiano llamado clase escolar.

Los estudios del interaccionismo simbólico [Blumer, H.:1969] tomaron este objeto como un microcosmos -mirada micro-aislado del entorno extraescolar, como si la escuela fuera una isla. Como señaló la nueva sociología de la educación en Gran Bretaña, el campo escolar está situado en una organización social compleja que lo determina. No obstante tiende a escamotearse esta relación entre didáctica y política educativa (mirada macro).

Susana Barco (1975) dice que ambas miradas, micro y macro, se desentienden no obstante de los contenidos del aprendizaje, su presentación, su articulación y su puesta en forma didáctica; a lo sumo se ven desde el ángulo de distribución de poderes y saberes (mirada macro) o desde una situación interactiva (mirada micro).

Proponemos en este trabajo una didáctica cuyo objeto es la formación humana, desde diferentes ámbitos; el docente, el alumno y en general en la formación intelectual de los actores del hecho educativo.

La investigación parte de este concepto de didáctica, que se dirige a la formación como una totalidad del sujeto, de aquí surge otra razón del término didáctica alternativa

1.3.-Epistemología y didáctica.

Resulta sumamente importante reconocer que los fundamentos epistemológico teóricos son los que deberán cobrar fuerza en trabajos de reflexión crítica de la didáctica, son los que también nos posibilitan los elementos de estudio para propuestas alternativas en el actual contexto de intenciones de cambio de las prácticas educativas, sobre todo y fundamentalmente las docentes, permitiendo con ello poder recuperar de las experiencias curriculares y didácticas en nuestras instituciones superiores, aspectos que han tenido reiterada problemática conformándose como obstáculos epistemológicos y metodológicos que no han permitido establecer propuestas viables en el plano de las prácticas cotidianas.

De antemano reiteramos que el trabajo de la investigación se inscribe en una propuesta epistemológica constructivista y que emerge como una alternativa frente al apriorismo y empirismo todavía dominante en algunos de nuestros espacios.

Estamos en la idea de que todo trabajo de investigación se inscribe dentro de una opción epistemológica y esto implica una decisión, no sólo teórica, sino también político – ideológico. Lo anterior permite entender a la reflexión epistemológica en el campo de la investigación de lo didáctico como la intervención de la política en el interior de la práctica científica. La construcción de conocimientos es entonces, génesis, actividad creadora y persuasiva que incide en decisiones para lograr la aceptación de la nueva perspectiva, de las alternativas metodológicas, en este caso sobre el accionar de la práctica educativa por parte de la comunidad.

Reconocer lo anterior permite plantear principios de vigilancia epistemológica³¹, que parten del reconocimiento de que todo trabajo de investigación se inscribe dentro de "paradigmas" u "opciones epistemológicas". Nuestro intento al comenzar a escribir esto es avanzar en aspectos reflexivos que nos permitan comprender el conocimiento humano y más particularmente el que se remite a la captación de la realidad social, en el corte de lo educativo, por lo que es pertinente iniciar sobre la relación posible que existe entre la epistemología, teoría del conocimiento y la estructura de este último con el aspecto de lo didáctico. Para empezar considero a la realidad social y me inclino al aspecto educativo fundamentalmente sin excluir lo demás: al siempre creciente universo del intergénesis humana;³² es el resultado de la praxis³³ humana, de la actividad que conforma una unidad compleja donde el pensamiento, la voluntad es el sentimiento están siempre presentes no en la misma forma e intensidad en todas las determinaciones de nuestra existencia, entendida como actividad transformadora.

Consideramos la actividad humana (Praxis) como la totalidad resultante de un complejo imbrincamiento y articulación de relaciones sociales que se constituyen en estructuras o integraciones económicas, políticas y sociales y de significación que a u vez posibilitan y condicionan la inter gestación entre el hombre y la naturaleza, entre el sujeto y el objeto natural y entre el hombre y los hombres o sea entre el sujeto y objeto sociales. La praxis humana es el eje y centro del devenir humano y en el interior de ella, como elemento de totalidad, el conocimiento humano en sus múltiples formas. Es así como sobre el subsuelo de la naturaleza por medio del conocimiento de la misma los hombres realizan su actividad vital, el trabajo o transformación de la naturaleza y su actividad política o transformación de los propios hombres; con lo que se elabora al mismo tiempo la realidad social, la sociedad; suma a la vez de relaciones sociales y gestora de los productos de la misma. Así nacen los medios de producción y reproducción social del propio trabajo y de los individuos y de las sociedades, esto es, las instituciones jurídicas, políticas, culturales, conjunto de usos, costumbres, lenguajes

³¹ Bordieu et al 1973

³² Sergio Bagún define a la realidad social como esta inter génesis de lo humano, es nuestra condición de vida y a la vez, la materia de nuestro conocimiento de lo social: Tiempo realidad social y conocimiento. ED. Siglo XXI, México 1978, p. 11.

³³ Para un entendimiento exhaustivo remitirse a Bernstein R. J., Praxis y acción, ED Alianza Universidad, Madrid 1979.

que establecen una estructura de funcionamiento hegemónica que de sustento y coherencia a dicha realidad en constante transformación, ello implica la existencia de una teorización mínima en ideología propia de la sociedad.³⁴ De tal manera que con este esquema de conocimientos y de significaciones de lo social, el hombre no sólo se apropia a sí mismo de la realidad, que es un producto, si no que lo definen y construyen en su exterioridad y de objetividad.³⁵

Así podemos destacar que aquí una relación dialéctica básica entre el conocimiento de la realidad social y la realidad social misma no pueden darse a conocer la una sin el otro y el propio conocimiento no tendría objeto sin la realidad social. No se puede concebir la realidad social sin imponerle algún molde, sin elaborar una cadena de juicios sobre ella que poco a poco y en sucesivas aproximaciones³⁶ nos permitan ir estableciendo un determinado número e relaciones e analogías, de definiciones, de discriminaciones a partir de los cuales se conforma un cierto orden y jerarquía sobre lo social.

La realidad social, aquella a la que pertenecemos, en la que nos encontramos, el objeto que está allí presente se nos presenta siempre como un desafío, un reto, no sea de manera directa ni se manifiesta explícitamente, es a partir del trabajo de nuestro pensamiento, que en su movimiento incesante para poder aprehenderla conforma un trayecto que deja un trazo, una huella que posibilita otros acercamientos y en cada acercamiento se obtiene así como resultado de un objeto construido, una aproximación, este proceso implica continuas rupturas y enlaces.

Aún las evidencias sociales, los hechos sociales precisan elaboraciones teóricas que constituyen formas e captar la inmediatez de lo social y nos permiten dar cuenta y luego explicar la realidad social en un primer momento, aunque situaciones posteriores haya modo de alejamiento de confusión y de engaño y que en ocasiones existen relaciones más profundas que lo originan y que es necesario hacer uso e la crítica que permita nuevas elaboraciones, nuevas teorías de captación de la realidad social.

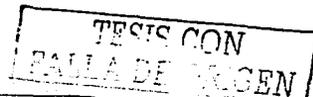
Así un conocimiento cada vez mayor del campo social y por ello de lo educativo en el aula nos permite percatarnos más claramente que no se trata de la realidad en sí, sino de una realidad construida. Por lo anterior definimos también al **conocimiento** como un acto concreto de la praxis social, una actividad vital, que de modo permanente coloca a la realidad social como su objeto y en este proceso, la historia de los hombres, la reiteración de lo social y de su conocimiento, resultan ser una construcción incesante, una reformulación constante en transformación, en deformación, en expansión y alargamiento de las posibilidades propia de la especie humana.³⁷

³⁴ Ver a este respecto Branco, A "Introducción a la filosofía de los Praxis". ED. Peninsular, Barcelona 1970 Cap. I

³⁵ Bergen, P. y Luckmanm 7: 1968. "La Construcción social de la realidad ED. Amorrón, Buenos Aires 1968.

³⁶ Cf. Bachelard G. Essai Gur La Conaissance Approches ED. J. Vrin, París 1969 pág. 254.

³⁷ Dávila Alda's Fco. Teoría, ciencia y Metodología en la era de la modernidad ED. Fontamara 2000, Pág. 48.



La dialectización de los principios ayuda al pensamiento a construir un campo de nuevas evidencias rectificadas, un nuevo panorama de explicaciones más próximas, sin entorpecer nunca el camino del conocimiento.³⁸

Todo lo anterior permite ubicarnos en lo epistemológico, en la epistemología y estructura del conocimiento como elemento posibilitador que permite una visión más analítica, precisa y racional del conocimiento. Sabemos que hablar de epistemología requiere de una ubicación filosófica determinada de la toma de posición en la que se establezcan definiciones previas acerca de las relaciones fundamentales entre el hombre con los demás hombres o en sociedad y en lo relativo al conocimiento e la naturaleza y de la sociedad.

Epistemología como filosofía habla de la verdad y el error; de conocimientos verdaderos, claros de un "saber písteme" frente a un saber dogma equívoco como ciencia desconfía del carácter totalizador y dogmático del conocimiento. Intenta ubicarse en un campo de estudio ordenado, pero de modo crítico sobre la génesis y la estructura de los conocimientos comunes y científicos de sus obstáculos y sus determinaciones sociales.

El ser humano en su proceso de conocer hasta sus últimas causas las determinaciones finales el hombre, de la realidad que la circunda y de la realidad que él construye o constituye, ha encontrado leyes generales que gobiernan su movimiento, primero desde una extensión, un enfoque filosófico, hoy en día la ciencia presenta la misma perspectiva. Criticar y construir, explicar y comprender³⁹, siguen siendo los anhelos de la ciencia moderna y en ellos la epistemología cumple un papel relevante.

El conocimiento científico se fundamenta e impera en las ideologías, en los valores, en la filosofía, en ellos buscan su problemática, sus hipótesis de trabajo y prueban su fecundidad por las vías de la crítica rigurosa apoyada en la Teoría, el método y en la validación empírica, todos ellos como instrumentos y procedimientos que la hacen efectiva, sin que por ello se llegue a la purificación total; de allí que la objetividad más absoluta siempre esté teñida de subjetividad.

La ciencia siempre estuvo, está y estará impregnada de una visión del mundo, de una ideología y de una política, no se puede ser neutral haciendo ciencia, no se puede conseguir una desideologización el científico y de la ciencia misma, la ciencia aclara, proyecta y transforma en el plano teórico del quehacer humano, lo hace orgánico y coherente, lo objetiviza y lo crea, pero es incapaz de promoverlo, de llevarlo a la práctica, es la voluntad, son los valores y los fines socialmente determinado, los que se afirman teóricamente y ellos son los que orientan el quehacer científico.⁴⁰

³⁸ Cf. Bachelard, G. La Filosofía del no. ED. Amorro tu, Buenos Aires 1984, Pág. 12

³⁹ Von Wright, G.H., en su libro "Explicación y comprensión" ed. Alianza Universidad Madrid, 1979, hace un análisis pormenorizado de esta doble vertiente de las que las ciencias sociales han bebido a lo largo de su existencia

⁴⁰ Dávila AF. "Teoría, ciencia y Metodología en la era de la modernidad" Ed. Fontamara 1996: 56

En términos generales la Epistemología, la Teoría del conocimiento, entendida ahora de modo más general como la historia del conocimiento común⁴¹ de la ciencia y de sus procedimientos particulares, así como de las formas metodológica y técnica generales del conocimiento, desplegados dentro de los condicionamiento del saber humano y en la historia social e las ideas, tiende a afirmarnos que no hay conocimiento sin un sujeto que intente conocer el objeto.

Todo conocimiento es el acercamiento del sujeto que conoce hacia el objeto que intenta conocer por la vía del método, esto es mediante el trabajo del pensamiento sobre el objeto real para construir el objeto de conocimiento. Este objeto construido, a su vez se convertirá en una herramienta, en un operador del método en el campo de la Teoría, entendida como síntesis y resultado del trabajo del pensamiento.

Ahora bien si examinamos a la epistemología y su objeto, el estudio del conocimiento, de su génesis y de su desarrollo en sus condicionamientos socio históricos, no sólo estamos hablando de estructura de los conocimientos, sino de inter génesis entre estructura de conocimiento. Lo que quiere decir que hablamos de estructuras estructurantes⁴².

La epistemología es una estructura global de una totalidad compuesta por un conjunto de teorías que indagan sobre la historia del conocimiento. Se conforma con un conjunto de estructuras instrumentales e herramientas analíticas o medios propios para trabajar, indagar sobre la historia del conocimiento, de la ciencia, se trata de estructuras del saber. Se trata de estructura elaborada por el pensamiento y por lo tanto, producto del pensamiento.

La moderna epistemología asigna a la teoría y al **Método** un papel fundamental porque éstos construyen y constituyen al objeto de conocimiento, en nuestro caso la práctica educativa es un espacio en los que confluyen una serie de procesos, e interacciones en el transitar de la enseñanza y el aprendizaje a la vez de una serie de concepciones teóricas y prácticas. En el proceso de elaboración de conocimiento podemos decir que primero se procede en contra de lo real percibido, en contra de la realidad entendida como obstáculo al conocimiento y a su proceso crítico incesante. Se rompe con las evidencias suspendo las ideologías, en este caso, la realidad está presente en el proceso como base, como fundamento, como materia prima de la

⁴¹ El Empirismo científico o positivismo lógico intentó hacer e la epistemología, la ciencia del conocimiento científico, más precisamente de lo conceptos científicos, pero en sus sofisticaciones tuvo que percatarse que los anteriores se construyen a partir de los conceptos comunes, el lenguaje común, que todo meta lenguaje exige un lenguaje anterior y que la fronteras entre ambos saberes difíciles de manejar, no son sino de grado y no se constituyen por tanto en estructuras antológicamente heterogéneas.

⁴² Hacemos nuestra la expresión de Jean Piaget entendiendo con ello que la estructura concebida como un sistema de transformaciones es no obstante abierto, capaz de elaborar modificaciones inéditas no presentes en las anteriores estructuras. Así pues en un sistema de estructuras abstractas genéticas que constituye una construcción conjunta jamás terminada; se trata de un contenido nuevo que se constituye a partir de otras formas, otros contenidos sin agotarlos en sus niveles respectivos. Se trata de génesis continua en la cual la construcción abstracta no es más que la manifestación, el reverso de una génesis que procede por abstracciones reflexivas provenientes de otra reflexión e menor nivel. Ver su libro "El estructuralismo" Presses Universitaires de Franco, París 1970 pp. 120 -121.

construcción primario, como obstáculo que es preciso superar para construir el objeto de la ciencia en cada una de las ciencias.⁴³

La ciencia moderna construye el mundo a imagen de la razón rectificadora y purificada, no intenta escribir fenómenos ni sólo explicarlos, sino producirlos eficientemente; no sólo trata de poner en claro su posibilidad de ser producidos, sino de producirlos conociendo y realizando las condiciones de aplicación que la realidad no reúne.⁴⁴

1.4.-Análisis de las principales teorías del aprendizaje y su articulación a las prácticas educativas.

Es claro que la didáctica como ciencia, como arte y como praxis necesita apoyarse en alguna teoría psicológica del aprendizaje y tener un cuerpo conceptual que le permita actuar. A la vez estamos conscientes de que no puede realizarse una transferencia mecánica desde los principios psicológicos, sociales o filosóficos a las determinaciones normativas de la didáctica. La mayoría de las construcciones teóricas del aprendizaje son modelos explicativos que han sido obtenidos en situaciones experimentales y hacen referencia a aprendizajes de laboratorio, o en ciertas circunstancias establecidas que sólo de manera muy relativa pueden explicar el funcionamiento real de los procesos naturales del aprendizaje incidental y del aprendizaje en el aula.

Estas teorías deberían afrontar estos procesos como elementos de una situación de intercambio, de comunicación, entre el individuo y su entorno físico y sociocultural, donde se establecen relaciones concretas y se producen fenómenos específicos que modifican al sujeto. Ahora bien, no todos los enfoques teóricos se enfrentan al problema de comprender los procesos de aprendizaje con la misma pretensión de acercamiento a las situaciones naturales en el aula.

La pretensión principal es aquí agilizar las derivaciones didácticas que a modo de hipótesis de trabajo, pueden extraerse de las teorías de aprendizajes más significativos. Para lo cual retomamos las explicaciones y marcos establecidos fundamentalmente por varios estudiosos [Ángel Pérez G. 1988, 1989, Gimeno, J. 1988.] separamos dos amplios enfoques con sus diferentes corrientes:

- 1) **Las teorías asociacionistas**, de acondicionamiento de estímulo-respuesta, dentro de las cuales pueden distinguirse dos corrientes:
 - a) **Condicionamiento clásico** y b) **Condicionamiento instrumental y operante.**

⁴³ Los conceptos Bachelardianos de "ruptura" y "Obstáculo epistemológico", construyen el 1º el motor de la dialéctica del conocimiento científico y el 2º, su oponente. Generador del campo de ciencia nos dan una idea del carácter complejo y constructora del proceso de la ciencia.

⁴⁴ Un concepto se ha tornado científico en la proporción en que se ha tornado técnico, en la medida en que es acompañado por una técnica de realización Bachelard G. "La formación del espíritu Científico" OP CIT p. 74

- 2) **Las teorías mediacionales:** dentro de las que pueden distinguirse múltiples corrientes con características distintivas que por su importancia pedagógica, se reducen a las siguientes :

a) Teoría de la Gestalt, b) La Psicología genético cognoscitiva, c) Psicología genético – dialéctica, d) Procesamiento de información.

El primer grupo concibe a éste en mayor o menor grado como un proceso ciego y mecánico de asociación de estímulos y respuestas provocado y determinado por las condiciones externas, ignorando la intervención mediadora de variables referentes a la estructura interna; las conductas deseadas son la clave de esta teoría del aprendizaje. El segundo por el contrario, considera que en todo aprendizaje interviene de forma más o menos decisiva, las peculiaridades de la estructura interna, es un "proceso" de conocimiento de comprensión de relaciones, las condiciones externas actúan mediada por las condiciones internas. La explicación de cómo se construyen los esquemas internos que intervienen en las respuestas de comportamiento, es su problema capital y un propósito prioritario, [Carretero: 1985, Pérez Gómez: 1988, Pozo 1989].

• **La didáctica en las teorías del condicionamiento.**

Las acciones de la práctica educativa que se han apoyado en las teorías del condicionamiento fueron socorridas desde la década de los setentas, [Skinner, B.:1968] ha dedicado parte de sus trabajos a la aplicación práctica de sus esquemas psicológicos sobre el aprendizaje. Esta concepción se asienta en el siguiente principio: el hombre es el producto de las contingencias reforzantes del medio.

El objeto de la ciencia psicológica, dentro de esta perspectiva es conocer tales contingencias y controlar en lo posible sus efectos reforzantes para la conducta humana, ya que todo en la vida, objetos, situaciones, acontecimientos, personas, instituciones, tiene un valor reforzante, refuerza una u otra conducta.

La enseñanza se reduce a preparar y organizar las contingencias de reforzamiento que facilitan la adquisición de los esquemas y tipos de conducta deseados.

Desde la perspectiva didáctica es el conductismo o mejor el condicionamiento operante de Skinner, el que ha tenido una incidencia más significativa; los programas de refuerzo, la enseñanza programada, las máquinas de enseñar, los programas de economía de fichas en el aula, el análisis de tareas, los programas de modificación de conducta son aplicaciones directas de los principios de regulación de la enseñanza.

Apoyada en la consideración del aprendizaje como proceso ciego y mecánico de asociación de estímulo-respuesta y el poder de los reforzadores, la educación y en concreto la enseñanza se convierte en una tecnología que prepara las contingencias, las características del contexto y las peculiaridades de cada situación y regula la administración de refuerzos. No hay variables internas, sólo hay una organización estudiada del escenario, de forma que cada componente juegue su papel y en cada momento actúe el reforzador apropiado.

La única responsabilidad didáctica para este enfoque es la eficacia de la técnica en la consecución de objetivos parciales y moleculares. La eficacia es el fin exclusivo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

de la acción didáctica, para lo cual se exige una definición de objetivos al más bajo nivel de abstracción: la conducta observable.

•Teorías mediacionales.

Es después de las propuestas conductistas y como reacción a la interpretación del aprendizaje en ellas, se desarrollan y se transforman diversas teorías psicológicas que englobamos en la corriente cognitiva. A pesar de la existencia de ciertas diferencias entre ellas, se agrupan en una familia por su coincidencia en algunos puntos fundamentales:

- La importancia de las variables internas
- La consideración de la conducta como totalidad.
- La supremacía del aprendizaje significativo que supone reorganización cognitiva.

a)-Aspectos de la corriente de la Gestalt o teoría del campo.

Algunos de los representantes de esta corriente conforman una reacción contra la orientación mecánica y atomista del asociacionismo conductista; consideran que la conducta es una totalidad organizada. La comprensión parcelada y fraccionaria de la realidad deforma y distorsiona la significación del conjunto.

Es el concepto de campo, (traslación del ámbito de la física al terreno de la psicología), la parte medular de esta corriente, el conjunto de fuerzas que interactúan alrededor del individuo es el responsable de los procesos de aprendizaje. Consideran el aprendizaje como un proceso de donación de sentido, de significado, a las situaciones en que se encuentra el individuo. Por debajo de las manifestaciones observables se desarrollan procesos cognitivos importantes de tal manera que los sujetos no reaccionan de forma ciega y automática a los estímulos y presiones del medio objetivo, reacciona a la realidad tal como la percibe subjetivamente.

Una extraordinaria riqueza didáctica se aloja en la teoría del campo. La interpretación holística y sistémica de la conducta y la consideración de las variables internas como portadoras de significación son de un valor inestimable para la regulación didáctica del aprendizaje humano en la escuela.

b).-Aspectos de la psicología genético – cognitiva.

La extraordinaria riqueza teórica de los principios y planteamientos de esta corriente ha permitido desarrollos importantísimos, desde el comienzo del segundo tercio del siglo XX hasta nuestros días, Piaget, Bruner, Flavell, Ausubel... son los representantes de esta vasta y fecunda corriente.

El aprendizaje provoca la modificación y transformación de las estructuras que al mismo tiempo, una vez modificadas, permiten la realización de nuevos aprendizajes de mayor riqueza y complejidad. La génesis mental puede representarse como movimiento dialéctico de evolución en espiral, en el centro de este proceso se

encuentra la actividad; El aprendizaje es tanto un factor como un producto del desarrollo. Las estructuras cognitivas son los reguladores a los cuales se subordina la influencia del medio. Son el resultado de procesos genéticos y se construyen en procesos de intercambio; por ello, se denomina a estas posiciones como constructivismo genético.

Dos son los movimientos que explican todo proceso de construcción genética: la "asimilación", proceso de integración, incluso forzada y deformada, de los objetos o conocimientos nuevos a las estructuras viejas, anteriormente construidas por el individuo; y la "acomodación", reformulación y elaboración de estructuras nuevas como consecuencia de la incorporación precedente; ambos movimientos constituyen la adaptación activa del individuo [Piaget, J.: 1973].

La articulación entre aprendizaje y desarrollo lleva al concepto de nivel de competencia, el conocimiento no es nunca una mera copia figurativa de lo real, es una elaboración subjetiva que desemboca en la adquisición de representaciones organizadas de lo real y en la formación de instrumentos formales de conocimiento.

El contenido y la forma es una decisiva distinción psicológica para las formulaciones normativas de la didáctica. Piaget (1973:88-89) establece las bases para una concepción didáctica basada en las acciones sensomotrices y en las operaciones mentales (concretas y formales).

La percepción, la representación simbólica y la imaginación, llevan implícito un componente de actividad física, fisiológica o mental. En todas estas tareas hay una participación activa del sujeto en los diferentes procesos de exploración, selección, combinación y organización de las informaciones. Sólo se comprende un fenómeno reconstruyendo las transformaciones de las que es el resultado y para reconstruirlas, hay que haber elaborado una estructura de transformaciones. La actividad, pues, será la constante de todo tipo de aprendizaje, desde la etapa sensomotriz hasta el que culmina con las operaciones formales.

El proceso dialéctico, explica la génesis del pensamiento; cuatro son los factores principales que, según Piaget, intervienen en el desarrollo de las estructuras cognitivas y que la regulación normativa del aprendizaje no puede en ningún caso ignorar; maduración, experiencia física, interacción social y equilibrio.

Teniendo en cuenta estos planteamientos cabe destacar algunas conclusiones de muy decisiva importancia para facilitar y orientar la didáctica de los procesos de enseñanza – aprendizaje [Pérez Gómez A. I.:1989:6-10] siendo las siguientes:

-El carácter constructivo y dialéctico de todo proceso de desarrollo individual. El conocimiento y el comportamiento son el resultado de procesos de construcción subjetiva en los intercambios cotidianos con el medio circundante. .

-La enorme significación que para el desarrollo de las capacidades cognitivas superiores tiene la actividad del alumno.

-El lenguaje como instrumento insustituible de las operaciones intelectuales más complejas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

-La importancia del conflicto cognitivo para provocar el desarrollo del alumno. Se progresa cuestionando sus anteriores construcciones o esquemas cognitivos con los que entendía la realidad; el progreso requiere el **conflicto cognitivo**, la percepción de la discrepancia entre sus esquemas y la realidad o las representaciones subjetivas de la realidad elaboradas por los demás.

-La significación de la cooperación para el desarrollo de las estructuras cognitivas; los intercambios e opiniones, la comunicación de diferentes puntos de vista es una condición necesaria para superar el egocentrismo del conocimiento infantil.

-La estrecha vinculación de las dimensiones estructural y afectiva de la conducta. Como afirma Piaget: "no existe estructura alguna (cognición) sin un elemento activador (motivación) y viceversa. (Piaget: 1970)

c).-El aprendizaje significativo de Ausubel

Al hablar de aprendizaje de manera inmediata viene la idea de lo escolar, en este contexto entonces el aprendizaje escolar es fundamentalmente "un tipo de aprendizaje que alude a cuerpos organizados de material significativo" (Ausubel,;1976). Centra su análisis en la explicación del aprendizaje de cuerpos de conocimientos que incluyen conceptos, principio y teorías. Es el elemento rector del desarrollo cognitivo del hombre y el objeto prioritario de la práctica didáctica.

"La esencia del aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial con lo que el alumno ya sabe. El material que aprende es potencialmente significativo para él. (Ausubel 1976). Así pues, la clave del aprendizaje significativo está en la vinculación sustancial de las nuevas ideas y conceptos con el bagaje cognitivo del individuo.

Dos son, las dimensiones que Ausubel distingue en la significatividad potencial del material de aprendizaje.

Significatividad lógica: coherencia en la estructura interna del material, secuencia lógica en los procesos y consecuencia en las relaciones entre sus elementos componentes.

Significatividad psicológica: que sus contenidos sean comprensibles desde la estructura cognitiva que posee el sujeto que aprende.

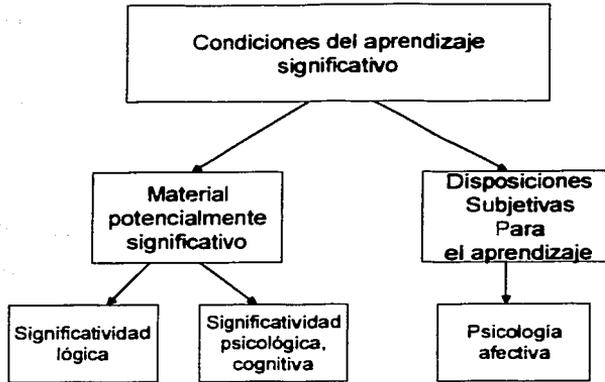
La potencialidad significativa del material es condición para que se produzca aprendizaje significativo unido a la disposición positiva del individuo respecto del aprendizaje. Esta condición se refiere al componente motivacional, emocional, actitudinal que está presente en todo aprendizaje.

El aprendizaje significativo requiere condiciones precisas respecto a tres dimensiones lógica, cognitiva y afectiva. El núcleo central de esta teoría de aprendizaje reside en la comprensión del ensamblaje del material novedoso con los contenidos conceptuales de la estructura cognitiva del sujeto.

La estructura cognitiva del alumno tiene que incluir los requisitos de capacidad intelectual, contenido ideativo y antecedentes experienciales. (Ausubel, 1972: 72)

TFC'S CON
FALLA DE ORIGEN

Modelo de aprendizaje significativo de Ausubel



Lo importante en estas aportaciones es que la explicación del aprendizaje significativo implica la relación indisoluble de aprendizaje y desarrollo.

Los nuevos significados para Ausubel, no son las ideas o contenidos objetivos presentados y ofrecidos al aprendizaje, sino que son el producto de un intercambio, de una fusión, los nuevos significados se generan en la interacción de la nueva idea o concepto potencialmente significativo, con las ideas pertinentes, ya poseídas por el alumno, de su estructura cognitiva.

La **planeación didáctica** de todo proceso de aprendizaje significativo debe comenzar por conocer la peculiar estructura ideativa y mental del individuo que ha de realizar las tareas de aprendizaje.

Se considera que la estructura cognitiva de cada sujeto manifiesta una organización jerárquica y lógica en la que cada concepto ocupa un lugar en función de su nivel de abstracción, de generalidad y capacidad de incluir otros conceptos. Así, en el aprendizaje significativo los significados de ideas y proposiciones se adquieren en un proceso de inclusión correlativa en estructuras más genéricas [Ausubel, :1970].

d).-La psicología dialéctica.

Es a través del materialismo dialéctico que se desarrolla una corriente psicológica con aportaciones de interés al campo del aprendizaje y del desarrollo cognitivo, es la Escuela Soviética con: Vigotsky (1975), Luria (1973) algunos de los

representantes más significativos de la corriente que proponen la consideración de la relación entre aprendizaje y desarrollo. Rechazan y contraponen los estudios que la psicología del aprendizaje realiza como independientes del desarrollo.

Para la psicología soviética el aprendizaje está en función de la comunicación y el desarrollo, éste no es un simple despliegue de caracteres preformados en la estructura biológica de los genes, sino el resultado del intercambio entre la información genética y el contacto experimental con las circunstancias reales del medio social. El psiquismo y la conducta intelectual adulta es el resultado de una peculiar y singular impregnación social del organismo de cada individuo con aspectos de orden dialéctico.

Para comprender cualquier fenómeno de aprendizaje, será necesario determinar el nivel de desarrollo alcanzado a partir de las experiencias previas, lo cual implica considerar el grado de complejidad alcanzado por las estructuras funcionales del cerebro y es ésta una de las aportaciones más significativas de Vigotsky desde la perspectiva didáctica, el nivel de desarrollo alcanzado no es un punto estable, sino un amplio y flexible intervalo.

"El desarrollo potencial del sujeto abarca un área desde su capacidad de actividad independiente hasta su capacidad de actividad imitativa o guiada" (Vigotsky, 1973). Es muy importante la comprensión de este principio, área de desarrollo potencial o zona de desarrollo próximo (ZDP) pues es precisamente el eje de la relación dialéctica entre aprendizaje y desarrollo. El aprendizaje engendra un área de desarrollo potencial, procesos internos en el marco de las interrelaciones, que convierten en adquisiciones interna. [Vigotsky, 1973 : 57].

Vigotsky en oposición a Piaget llega a afirmar que el desarrollo sigue al aprendizaje y del desarrollo la que produce la divergencia respecto a la teoría genética de Piaget y en particular, su oposición a la conexión etapista del desarrollo.

La escuela soviética concede una importancia fundamental al desarrollo del lenguaje, puesto que la palabra es el instrumento más rico para transmitir la experiencia histórica de la humanidad.

Para la psicología soviética y como consecuencia de su carácter constructivista, la actividad del individuo es el motor fundamental del desarrollo.

La actividad no se concibe sólo como el intercambio aislado del individuo con su medio, sino como la participación en procesos generalmente grupales, de búsqueda cooperativa, de intercambio e ideas y representaciones y e ayuda en el aprendizaje, en la adquisición de la riqueza cultural e la humanidad.

La experiencia que el alumno realiza debe ser considerada, con un significado social, ya que toda experiencia tiene lugar en un mundo humanizado, con caracteres que sustentan una real intencionalidad socio histórica.

e).-El aprendizaje como procesamiento de información (PHI)

Esta perspectiva es de extraordinaria importancia para la explicación psicológica del aprendizaje e integra aportaciones del modelo conductista, dentro de un esquema fundamentalmente cognitivo, al resaltar la importancia de las estructuras internas que

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

mediatizan las respuesta, ha logrado acaparar la atención de la mayor parte de las investigaciones actuales en el campo de la psicología del aprendizaje entre neoconductistas y las corrientes actuales el aprendizaje cognitivo.

Es Gagné, uno de sus representantes, propone y distingue ocho tipos de aprendizaje, que si bien forman un continuo acumulativo y jerárquico, al exigir las formas más complejas la existencia de la previa más simple como requisitos previos, deben considerarse en realidad como aprendizajes diferentes, pues requieren condiciones distintas y concluyen en resultados diversos.

Este autor presenta y afirma la necesidad secuencial de tipos de aprendizaje, y da mayor importancia al aprendizaje de conceptos, principios y solución de problemas, característicos de la instrucción escolar y constituir el eje del comportamiento inteligente del hombre [Gagné 1970, 1975].

Los modelos de procesamiento de información como intento de explicar la conducta cognitiva del ser humano son relativamente recientes, una reciente orientación que está produciendo resultados interesantes en el ámbito de la memoria y que ha conseguido establecer el diálogo entre neoconductistas, neopiagetianos y demás corrientes cognitivas [Mayer,R. Bower 1985]

El modelo de procesamiento de información considera al hombre como un procesador de información, cuya actividad fundamental es recibir información, elaborarla y actuar de acuerdo con ella.

Es decir, todo ser humano es un activo procesador de su experiencia mediante un complejo sistema en el que la información es recibida, transformada, acumulada, recuperada y utilizada.

Uno de los principales ejemplos de un modelo de procesamiento de la información lo presenta Newell, A. (1975), se le considera mediacional, donde los elementos más importantes de explicación son las instancias internas, tanto estructurales, como funcionales que median entre estímulo y respuesta. Los elementos estructurales son tres:

- Registro sensitivo: Recibe información interna y externa.
- Memoria a corto plazo: que ofrece breves almacenamientos e la información seleccionada.
- Memoria a largo plazo que organiza y conserva disponible la información durante períodos más largos.

Y plantea cuatro categorías de procesamiento o programas de control del procesamiento de la información son:

Atención: que trabaja con orientaciones selectivas y asimilaciones de estímulos específicos.

Codificación: que implica la traducción a símbolos de los estímulos de acuerdo con varios factores (características físicas, semánticas).

Almacenamiento: retención organizada de la información codificada.

Recuperación: que implica la utilización posterior de la información almacenada para guiar los resultados y respuestas.

El procesamiento de información comienza con los procesos de selección de estímulos que tienen lugar en el registro sensitivo, en virtud de que los mecanismos de atención.

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

Se afirma que la memoria implica un esfuerzo hacia el significado y el recuerdo, una construcción. Es decir, la memoria es constructiva, abstracta y basada en significados.

Las limitaciones más importantes de estos planteamientos desde la perspectiva didáctica podíamos resumirlas en las siguientes proposiciones.

---La debilidad del paralelismo entre la máquina y el hombre ya que una máquina realice trabajo inteligente no significa, en modo alguno, que lo haga igual que nosotros (Newell, A. 1958: 437).

---La parte afectiva. En el modelo de procesamiento de información por simulación no tiene cabida ni por tanto explicación, la dimensión energética en la conducta humana. Las emociones, los sentimientos, la motivación, la interacción social, en definitiva, la personalidad, son factores de capital importancia en el aprendizaje que reciben escasa o nula consideración en estos modelos.

1.4.1.-Las teorías y su articulación a las prácticas educativas.

El aprendizaje es un elemento previo e indispensable para cualquier elaboración teórica sobre la enseñanza. El cuerpo teórico y la práctica didácticas necesitan un bagaje de conocimientos sobre los procesos de aprendizaje que cumpla dos aspectos fundamentales:

___Abarcar, de forma integral y con tendencia holística, las distintas manifestaciones, procesos y tipos o clases de aprendizaje, y

___Mantenerse apegado a lo real, siendo capaz de explicar no sólo fenómenos aislados producidos en el laboratorio, en condiciones especiales, sino también la complejidad de los fenómenos y procesos el aprendizaje en el aula, en condiciones normales de la vida cotidiana.

La reseña efectuada a lo largo de las diferentes teorías del aprendizaje manifiesta, no sólo la disparidad de enfoques, sino, la existencia de distintos tipos de aprendizaje y la mayor pertinencia de cada una de las formulaciones teóricas para alguna de ellas.

Toda teoría sobre el aprendizaje ha de poder explicar, tanto las peculiaridades que identifican y distinguen diversas clases, como las características comunes que subyacen a éstas y justifican su denominación como procesos e aprendizaje.

El desarrollo teórico sobre los procesos de aprendizaje no ha ido acompañado de un progreso paralelo en la práctica ni aun en la teoría didáctica. Algunas de las razones que pueden explicar el defasamiento, entre la teoría psicológica del hombre y la teoría didáctica, como entre la teoría y la práctica didácticas.

La teoría didáctica exige, para la regulación intencional de los fenómenos de aprendizaje, un cuerpo explicativo más completo e integral, de aquí que el campo de la didáctica es una construcción permanente.

Las teorías del aprendizaje han adquirido sus principios explicativos a partir de la reducción de los complejos componentes de aprendizaje escolar que se realiza en la investigación de laboratorio. Precisamente el rigor de la investigación experimental apoyada en la **epistemología positivista**, se asienta en la simplificación de las situaciones reales en el control de la neutralidad o inactividad de unas variables para

comprobar los efectos de los cambios que la manipulación de una variable ejerce en otra.

La didáctica necesita de un cuerpo teórico que acerque a lo que ocurre en situaciones reales donde se produce el aprendizaje de forma sistemática o de modo informal.

-Para comprender el aprendizaje que realiza un alumno en el aula y poder extraer hipótesis y principios que puedan revertir en la comprensión y orientación más correcta de los fenómenos de aprendizaje, es necesario que la investigación se realice en el clima peculiar y característico que se produce en el aula de una institución escolar.

-Una teoría es una construcción que integra un cuerpo genérico de conocimientos. La exigencia a una teoría comprensiva es que su estructura formal, la lógica de sus planteamientos y su contenido fáctico sean lo suficientemente amplios y flexibles para dar cabida no sólo a la explicación de lo común y homogéneo, sino a lo diferencial y específico.

-El aprendizaje escolar es un tipo de aprendizaje peculiar, por producirse dentro de una institución con una clara función social.

-Las praxis didácticas poseen un irrenunciable componente teleológico, intencional, que desborda la naturaleza explicativa de las teorías del aprendizaje. Es éste uno de los puntos más cruciales para determinar la relación entre las teorías del aprendizaje y la de la enseñanza.

-Las teorías del aprendizaje son descriptivas y pretenden conquistar el nivel explicativo, mientras que las de la enseñanza, además, deben ser prescriptivas, y normativas.

-A manera de conclusión, podemos afirmar que las teorías del aprendizaje suministran la información básica, pero no suficiente, para organizar la teoría y la práctica de la enseñanza.

La didáctica se somete a la organización de las condiciones externas del aprendizaje y el control del modo de interacción de éstas con las condiciones internas del sujeto, con objeto de producir unos resultados determinados que supongan el desarrollo y perfeccionamiento de las propias condiciones internas del sujeto.

1.5-Análisis didáctico de la enseñanza, como; transmisión, entrenamiento de habilidades, fomento del desarrollo natural y como cambio conceptual.

Una vez desarrollado el marco del aprendizaje escolar procederemos a plantear la situación sobre las concepciones de la enseñanza y de cómo concebir la práctica docente para su articulación en el aula.

La investigación realizada sobre la enseñanza y aprendizaje de una asignatura como la fisicoquímica a través de una alternativa didáctica se articula de manera directa con las dificultades para el aprendizaje que circulan en el profesorado, si bien aborda sólo un recorte o problema particular de la cuestión de la práctica educativa en el aula, me alertó de manera muy personal acerca de la tentación de atribuir sólo al alumno la responsabilidad última de su fracaso y de las dificultades observadas en el aprendizaje de una asignatura de las llamadas duras como es el caso de la

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

fisicoquímica y sobre todo estoy consciente de mi ubicación en un contexto caracterizado por el retorno de discursos meritocráticos y conservadores.

Se reconoce acerca de la complejidad de establecer una categoría **"dificultades de aprendizaje de la asignatura"** y se comprende el profundizar la investigación relacionándola, entre otras cosas, con las prácticas de enseñanza, el contexto social y político de las mismas, el capital cultural de los alumnos y las demandas específicas del nivel.

Sabemos que la problemática no esta aislada sino en un encuadre micro-político institucional, reconocer este aspecto nos acerca a un análisis más reflexivo las dificultades para la enseñanza y aprendizaje como un problema que requiere una discusión en la que están implicados los conceptos de poder, conflicto, consenso, participación y principios de autonomía.

Llama la atención en definitiva, el campo práctico de los discursos de los profesores acerca de las dificultades para el aprendizaje que los alumnos despliegan, sobre todo en áreas temáticas relacionadas con las ciencias básicas, considerando que los discursos son constitutivos de las prácticas a la vez que productores de las mismas.

De esta manera se hace necesario, profundizar algunas cuestiones teóricas al respecto, de las prácticas de la enseñanza para articularlas con las situaciones del aprendizaje y de esta manera incidir en la reflexión de los docentes sobre sus prácticas.

A modo de inicio, en un primer nivel de reconocimiento, cabe considerar las prácticas de la enseñanza como prácticas sociales específicas históricamente condicionadas que implican:

- una actividad intencional en relación al conocimiento.
- un complejo proceso de mediaciones
- un juego y configuración mutua de hacer con teoría y teorizar sobre el hacer.
- un pensar y hacer en plural vinculadas a decisiones éticas y políticas.

Estas prácticas específicas institucionalizadas se concretan en la clase escolar donde se producen procesos simbólicos de interacción.

Según Gimeno Sacristán (1997) la mentalidad o epistemología implícita de los docentes se proyecta en el conocimiento al que se le da prioridad, en la distribución del tiempo escolar, en la selección y ponderación de tareas académicas en el tipo de conocimiento exigido, así como en las formas de evaluarlo. Es decir, esa epistemología una vez asumida como una especie de mentalidad pedagógica tiene conexión con determinadas preferencias por ciertos métodos estilos pedagógicos y formas de control.

La práctica educativa escolar se nutre de destrezas profesionales pero se enmarca en una actividad social más amplia.

El conocimiento científico disponible sería incapaz por sí solo de fundamentar todo un modelo educativo dentro de un sistema escolar complejo. Definimos la profesionalidad como expresión de la especificidad de la actuación en la práctica, es decir, el conjunto de actuaciones, destrezas, conocimientos.

Una estructuración del método de enseñanza se produce sólo en la práctica del profesor, en la cual confluyen el conocimiento de los principios, la habilidad para recabar y procesar información- acerca de las condiciones reales del grupo de estudiantes, la habilidad de tomar decisiones pertinentes para resolver situaciones de aprendizaje, el reconocimiento de la actuación personal del profesor frente al grupo, y

TFC'S CON
FALLA DE ORIGEN

de manera determinante, el dominio por parte del profesor de los contenidos programáticos.

La idea es reconocer las problemáticas principales que se desarrollan en este campo de acción, para en un momento posterior contar con los elementos suficientes para incidir en una reconstrucción del conocimiento cotidiano.

Para ello recurriremos al trabajo interpretativo elaborado por Ángel I. Pérez Gómez en "Enseñanza para la comprensión" [Gimeno S. y Pérez G. 1998 79-113], en la que se plantean cuatro modelos, perspectivas o enfoques que conciben a la enseñanza y orientan la práctica educativa, a la vez que permiten entender la diversidad de pensamiento en torno a ella, siendo los siguientes algunos de sus rasgos:

1).- La enseñanza como transmisión cultural: de un saber que quedó consagrado por eficacia.

Este enfoque se apoya en el hecho comprobado de que el hombre a lo largo de la historia ha ido produciendo conocimiento eficaz, que este conocimiento se puede conservar y acumular transmitiéndolo a las nuevas generaciones.

Desde este enfoque, la escuela y la práctica docente tienen como función transmitir a las nuevas generaciones los productos anteriores del conocimiento, hoy en día esta visión sigue gobernando la mayoría de las prácticas de enseñanza que tienen lugar en nuestras escuelas. Constituye el enfoque denominado tradicional que se centra más en los contenidos disciplinares que en las habilidades o en los intereses de los alumnos.

2).- La enseñanza como entrenamiento de habilidades: pues los nuevos conocimientos de la era postindustrial tornan obsoletos los anteriores. Se buscan habilidades útiles.

Por lo anterior y tomando en consideración tanto sus dificultades intrínsecas como el hecho de la volatilidad de los conocimientos, especialmente en el mundo de una racionalidad industrial donde el ritmo de producción de nuevos conocimientos torna obsoletos los precedentes en períodos cada vez mas breves, se vuelve la mirada hacia el desarrollo y entrenamiento de habilidades y capacidades formales desde las más simples como la lectura, hasta las más complejas y de orden superior como la solución de problemas.

El problema principal que se plantea al enfoque de entrenamiento de habilidades en la práctica educativa es la necesidad de vincular la formación de capacidades al contenido y al contexto cultural donde dichas habilidades y tareas adquieren significación.

El desarrollo de habilidades fuera de un determinado contenido y del significado que le confiere el contexto es muy difícil, carente de aplicación práctica y sobre todo presenta el aspecto de motivación.

Las capacidades formales no son independientes de los contenidos a partir de los cuales se desarrollan y la lógica de una disciplina va ligada a la naturaleza de los conceptos que la configuran, por ello es casi imposible la pretensión de transferencia universal de capacidades. Aquí es importante señalar que aunque esta perspectiva sea criticada fuertemente porque esta bañada de elementos muy positivistas en la que

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

elementos como eficiencia, calidad etc., pululen, no deja de tener ciertas conveniencias debido a ciertos ajustes, como el que las habilidades de pensamiento se ejerciten y desarrollen en la solución de problemas propios de la disciplina, propios del campo de las ciencias naturales, que es nuestro caso específico, que además articulado a la metodología de trabajo grupal y la investigación acción prometen un mayor acercamiento a la construcción de conocimientos, sin dejar de tomar en consideración que los elementos de eficiencia y calidad no tienen la rectoría, ni rigen las acciones.

3).- La enseñanza como fomento del desarrollo natural: no tan difundida y busca favorecer el crecimiento y desarrollo espontáneo del niño.

Sus orígenes más significativos se encuentran en la Teoría de ROUSSEAU sobre la importancia y fuerza de las disposiciones naturales del individuo hacia el aprendizaje. La enseñanza en la escuela y fuera de ella debe facilitar el medio y los recursos para el crecimiento, pero éste, ya sea físico o mental, se rige por sus propias reglas. Por ello el método más adecuado para garantizar el crecimiento y la educación es el respeto al desarrollo espontáneo del niño. En esta perspectiva se defiende la pedagogía de la no intervención, al considerar que es la intervención adulta, la influencia de la cultura, la que distorsiona y envilece el desarrollo natural y espontáneo del individuo.

4).- La enseñanza como producción de cambios conceptuales: Para Piaget el docente instiga al alumno a transformar (más que acumular) su saber, en forma dialéctica. Implica cambiar creencias, actitudes, comportamientos.

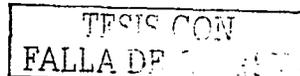
Este enfoque se apoya en los planteamientos de Sócrates y más recientemente de Piaget y los neo-piagetianos para quienes el aprendizaje es un proceso de transformación más que de acumulación de contenidos. El alumno es un _activo procesador de la información que asimila y el profesor un mero instigador de este proceso dialéctico a través del cual se transforman los pensamientos y las creencias del estudiante. Para provocar este proceso dialéctico de transformación el docente debe conocer el estado actual de desarrollo del alumno, cuáles son sus preocupaciones, intereses y posibilidades de comprensión.

El nuevo material de aprendizaje solamente provocará la transformación de las creencias y pensamientos del alumno/a cuando logre movilizar los esquemas ya existentes de su pensamiento [Pérez G, 1986:81].

Desde esta perspectiva, la importancia radica en el pensamiento, capacidades e intereses del alumno y no en la estructura de las disciplinas científicas.

La enseñanza resulta un proceso que facilita la transformación permanente del pensamiento, las actitudes y los comportamientos de los alumnos, provocando el contraste de sus adquisiciones más o menos espontáneas en su vida cotidiana con las proposiciones de las disciplinas científicas, artísticas y especulativas, y también estimulando su experimentación en la realidad.

A lo largo de la historia de cómo se ha venido desarrollando y construyendo el cuerpo teórico y la práctica de la enseñanza, se fueron distinguiendo de la práctica que adquieren mayor o menor relevancia en función de los modelos de práctica, de las condiciones históricas y de los propósitos educativos; podemos hablar de una dimensión técnica, de una artística y de una ético-política, en este sentido estaremos hablando, de la práctica de enseñanza como actividad técnica, la enseñanza con perspectiva heurística, y la enseñanza con dimensión ética. [Pérez G. 1989:93-99]



1.6.-Aprendizaje y enseñanza: Contexto y ubicación para este estudio

El desarrollo de la práctica educativa requiere posicionarse de una concepción de aprendizaje y una de enseñanza que permita su orientación en atención a la operación de esta propuesta de didáctica alternativa.

El material es retomado a manera de síntesis de todo lo anterior indicado, pero es justo indicarlo es el resultado de acciones trabajadas en otras instituciones que están a la vanguardia como el Colegio de Bachilleres.

Con relación al aprendizaje, los paradigmas cognoscitivos y socioculturales son los que más aportaciones tienen hacia la educación; no obstante, ninguno de ellos constituye por sí solo un modelo teórico que pueda explicar el proceso de aprendizaje y de enseñanza y que, a su vez, de origen a una propuesta pedagógica integral.

Así, es importante reconocer el nivel de desarrollo cognoscitivo del estudiante (Piaget, 1973) y partir de él para planear actividades que apoyen su transición hacia un nivel superior, es conveniente para ello, propiciar situaciones para cuya solución no le sean suficientes las operaciones y estructuras cognoscitivas que posee, ante lo cual el estudiante va a sufrir una desequilibración, que lo someterá a un proceso de asimilación-acomodación, mismo que deriva en un nuevo equilibrio que permanece hasta encontrarse ante otra situación desequilibrante.

Es necesario asimismo tomar en cuenta, la construcción social del conocimiento, la cual se basa en una internalización progresiva de significados, en la que el desarrollo cultural se da, primero, en funciones interpersonales y después, en el interior de cada sujeto. Vigotsky (1987), distingue al respecto, dos niveles de desarrollo, el efectivo, que se logra de manera autónoma, y el potencial, que se puede mediar externamente a través de diversas prácticas sociales, entre ellas la educativa. De aquí que, además de considerar la estructura cognoscitiva del estudiante, planteada por Piaget es importante propiciar las condiciones sociales que le permitan progresar hacia un máximo desarrollo.

En este orden, es importante destacar el concepto de aprendizaje significativo. El término significativo se refiere al contenido a aprender que, en cuanto a su estructura, debe presentar significatividad lógica; es decir, no debe ser arbitrario ni confuso; y en cuanto a su posibilidad de asimilación debe presentar significatividad psicológica; es decir, tiene que haber en la estructura cognoscitiva del estudiante elementos previos y relacionables Ausubel, (1963)

Para el logro de un aprendizaje significativo, habrán de cumplirse dos condiciones: primera, que el material a enseñar sea potencialmente significativo; y segundo, se debe tener presente el acervo de conocimientos previos con los que el estudiante cuenta al iniciar una actividad. Si el estudiante parte de ellos, podrá relacionar de manera sustancial y no arbitraria el nuevo material de aprendizaje con aquellos que ya sabe, aumentando con ello su probabilidad de lograr un aprendizaje significativo o "consentido" más que repetitivo o memorístico. Este último requisito pretende resaltar el papel decisivo de los aspectos motivacionales en el aprendizaje escolar.

TECIS CON
FALLA DE ORIGEN

Debe señalarse asimismo que el logro del aprendizaje requiere de una gran actividad del estudiante y, dicha actividad, es de naturaleza fundamentalmente interna, por lo cual es necesario tener en cuenta procesos tales como la atención, la memoria, el pensamiento, la imaginación y el lenguaje. Dichos procesos son estudiados ampliamente por la teoría del Procesamiento Humano de la Información (PHI), ya vista.

La nueva concepción de Psicología Instruccional, ofrece un marco de trabajo conceptual y metodológico para concretar dichas teorías en la práctica educativa cotidiana, ya que señala un resurgimiento del interés en las habilidades intelectuales para el aprendizaje, la solución de problemas y la toma de decisiones (Castañeda y López, 1990). La diferencia entre la tendencia actual y las formulaciones clásicas es que, hoy día, se da una atención más explícita a la influencia del conocimiento previo, a las estructuras del conocimiento y a la experiencia.

En este sentido, el interés básico de la Psicología Instruccional, es traducir el conocimiento científico en práctica educativa y la práctica educativa en problemas de investigación, constituyéndose en un fundamento psicológico y científico de la educación.

Las contribuciones más importantes de la Psicología Instruccional se refieren al desarrollo de las habilidades intelectuales para el aprendizaje, así como a la promoción del pensamiento creativo, la solución de problemas, la formulación de juicios y razonamientos, y la toma de decisiones. En síntesis, la Psicología Instruccional presenta un marco para establecer el vínculo entre la investigación fundamental sobre el proceso de aprendizaje complejo y las propuestas instruccionales que propicien el desarrollo de estudiantes independientes, creativos y eficientes solucionadores de problemas.

Bajo estos planteamientos, se retoman planteamientos del Colegio de Bachilleres en el que se ha concebido al aprendizaje como:

Un proceso continuo de construcción del conocimiento y a la enseñanza como un conjunto de acciones gestoras y facilitadoras de dicho proceso.

Esto significa manejar un concepto de práctica educativa definido por una intervención pedagógica que propicie la interacción del sujeto con el objeto de conocimiento, el interés por el desarrollo de habilidades intelectuales, la solución de problemas y la toma de decisiones de los estudiantes; así como el reconocimiento del ámbito social como medio de determinaciones, significaciones y transformación.

En este sentido, la construcción del conocimiento se refiere a la permanente búsqueda de una explicación de la realidad siempre como una aproximación, que permita al estudiante confrontar o entender las relaciones entre diferentes elementos, incluyéndose a si mismo. Como resultado de este proceso, el estudiante puede expresar, a través de diferentes medios el dominio que ha logrado sobre un tema o concepto dado; resultado al que denominamos **aprendizaje**.

La construcción del conocimiento es un proceso individual y abstracto del que sólo el sujeto que está en dicha condición puede dar cuenta, por lo que no es posible

TECIS CON
FALLA DE ORIGEN

verificarlo como tal; sin embargo, a través de la manifestación del dominio que logra el estudiante sobre el contenido curricular, se puede valorar el aprendizaje alcanzado.

Concebido el aprendizaje de esta manera, la enseñanza se plantea como conjunto de acciones gestoras y facilitadoras del proceso de construcción del conocimiento. Esto significa rebasar el concepto tradicional y estereotipado de instrucción, en el que el docente sólo expone conocimientos ya dados, y desarrollar una práctica de enseñanza en la que el docente propicie la interacción del estudiante con el objeto de conocimiento, el interés por las habilidades intelectuales, la solución de problemas y la toma de decisiones; así como el reconocimiento del ámbito social como medio de determinaciones, significaciones y transformación por la acción educativa.

La enseñanza debe considerar, entonces, los aprendizajes previos, las habilidades cognitivas y la configuración individual y social de los estudiantes; asimismo, deberá articularse y resignificarse en la obtención de resultados cualitativamente distintos a la simple adición de información; ya que el estudiante no adquiere lo enseñado en su literalidad, sino que lo dota de un significado único y diferente, acorde a su cultura y características individuales e irrepetibles como sujeto que aprende.[Colegio de Bachilleres:1998]

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO II

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO II

2.-CONTEXTO TEÓRICO PARA EL DESARROLLO Y EJERCITACIÓN DE LAS HABILIDADES Y ESTRATEGIAS BÁSICAS PARA EL APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA EN LAS ASIGNATURAS DE UN PLAN DE ESTUDIOS

2.1. -La enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales; panorama y situación

Hoy en día los procesos generados en la práctica educativa sobre la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y su aplicación han conformado en la sociedad una importancia que va en constante aumento, debido a que cuando se analizan los indicadores del estado de producción científica y tecnológica, se encuentra que la diferencia que separa a las sociedades quienes producen y de quienes no producen conocimiento es cada vez mayor.

Independientemente de que reconocemos que ello también es debido en alguna medida a situaciones fuera de lo puramente académico, trastocando ámbitos ideológico-políticos, no deja de ser necesaria la promoción de acciones dirigidas hacia una educación en ciencias que procure la reducción de esta diferencia y crear las condiciones para que la formación en estas ciencias desde las áreas básicas como la física, la química, la biología, la matemática, etc., se conviertan no solamente en la herramienta fundamental para la producción de conocimiento y diseño de nuevas tecnologías, sino además y de manera prioritaria en la posibilidad de formar criterios para la conformación de nuevos horizontes científico-humanistas.

Si nos ubicamos en el pensamiento de que la experiencia sola y única como forma o medio de procurar, reconocer o explicar la razón de los hechos es demasiado limitada; entonces habremos dado un gran paso y avance sobre la identificación y diferenciación del conocimiento común con el conocimiento científico a la vez que podremos describir y comprender sus formas de producción y construcción.

Una sólida formación en ciencias básicas creará las bases desde las cuales se construyan los conocimientos y lo que hoy en día se predica en una sociedad racional; las competencias más indicadas para moverse en las nuevas construcciones sociales de la realidad.

La estructura social actualmente requiere que la educación en ciencia y su aplicación, más que una preparación para estudios posteriores y el ejercicio profesional, debe capacitarlos para participar en lo que algunos autores denominan el "mundo de la vida" en donde se encuentran científicos y no científicos en el desarrollo del hacer cotidiano.

En este nuevo contexto su formación les dará mejores criterios para decidir, para tomar medida, precaución y alerta frente a los nuevos avatares científicos y tecnológicos, para relacionarse con los otros campos del conocimiento y para ubicarse a un nivel que la misma racionalidad maneja, con un gran número de personas posibilitadas y habilitadas para percibir los hechos naturales y al mismo tiempo los sociales, dándoles significado desde sus estructuras conceptuales.

TFCS CON
FALLA DE ORIGEN

Mientras el estudio de las ciencias naturales no sea verdaderamente significativo, con articulaciones socio-contextuales, su accionar, su operación tanto por los profesores como por los alumnos no será más que un proceso de adiestramiento para comprobar principios científicos, aplicarlos en la solución de simples ejercicios a los que se denominan problemas pero que están fuera de la realidad actual.

• **Situación en la enseñanza aprendizaje de las ciencias.**

Se requiere de manera urgente recuperar y hacer vigente el ideal de una sociedad educativa en la cual se logre hacer del conocimiento, de los avances, de la información y sobre todo del reconocimiento como seres humanos los elementos fundamentales de la relación de los individuos, necesitamos como integrantes y actores educativos de la sociedad, de un espacio que se articule con el desarrollo de la realidad, requerimos de formas de trabajo alternativo en el hecho educativo, requerimos de una didáctica posibilitadora y problematizadora con un sentido humanista.

Actualmente se habla de sociedad del conocimiento [Solana, F. 1999:78-79] bajo un discurso que la contempla como aquella que avanzando a pasos agigantados, plantea desafíos que emanan de la intención de adaptar la sociedad a las necesidades humanas y en la cual la parte que le corresponda al contexto educativo se comprometa a efectuar una reflexión profunda de los mecanismos más adecuados para que los campos de innovación científica y desarrollo tecnológico sean asumidos como ámbitos susceptibles a la acción didáctica, la cual debe perseguir articularse de manera humana y productiva al conocimiento.

Para poder acceder a tal pretensión los modelos educativos, sus estructuras tendrán que reconceptualizar a los procesos de enseñanza y de aprendizaje desde enfoques alternativos e integradores que permitan construir los estados de equilibrio como individuo, en los planos diversos de conocimientos, capacidades y actitudes; vistos de manera articulada, como una totalidad.

A la didáctica se le requerirá visualizarse desde nuevas perspectivas, contemplarse desde nuevos paradigmas, [Khun, T.:1995] en donde la problemática no sea en sí enseñamos ó aprendemos, sino en donde los docentes enseñemos aprendiendo, en donde los alumnos se posibiliten para aprender a aprender y poder involucrarse su inserción y actualización permanente. Los docentes requeriremos incidir en pensamientos que muestren que la premisa actual no es ya "estudiar una carrera para ejercer una profesión toda la vida, sino estudiar toda la vida para ejercer una profesión" [Solana F. :1999]

En este sentido resulta importante reconocer el estado de conocimiento de cómo se encuentran o han estado establecidas las prácticas educativas en lo referente a la ciencia. Aun es frecuente encontrar prácticas en las que predomina la preocupación por enseñar un mayor número de conocimientos, orientando el currículo por un criterio cuantitativo, que da cuenta de aprendizajes acumulativos y en donde se da mucha importancia a la cantidad de conocimientos; preocupa más lo que se debe de enseñar que el cómo se enseña y consecuentemente el cómo se aprende [Santoyo, S. 1982].

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Es común el acento en formas didácticas en las que dominan ciertos rituales de orden riguroso que se materializan en el método que ordena tiempos, espacios y actividades junto con la autoridad que es personificada por el docente, a quién se le atribuye el único dueño del conocimiento.

La enseñanza de las ciencias se ha desarrollado de tal manera que primero se enseñan los principios, los conceptos básicos, las teorías y las leyes en un espacio como el salón de clases (Clase de teoría) para después (clase de laboratorio) pasar a hacer algunas experiencias (prácticas cerradas a manera de recetas), ejercicios o trabajos prácticos que comprueben lo que se dijo en la teoría.

Hasta antes de la década de los sesenta la estructura de la enseñanza de las ciencias naturales como la física, la química o una afín como nuestra fisicoquímica se concentraba, la mayoría de las ocasiones en lo decían los libros de texto, en materiales llamados didácticos enfocados en procedimientos verbalistas de acción, aún hoy en día a pesar de que algunos se estructuran con la ayuda de las diferentes y nuevas corrientes educativas que propugnan por una práctica educativa más abierta y sensibilizada, no se ha logrado arribar a situaciones verdaderamente problematizadoras, cuestionadoras que rijan a los procesos didácticos, y en las que se tome como primera instancia a la parte experimental o vivencial, con situaciones prácticas sencillas o demostraciones inclusive con ingrediente lúdico, que permitan en el aula, promociones de habilidades; (habilidades básicas de pensamiento) y en la mayoría de las veces se trabaja en lo que podemos denominar "un contexto didáctico tradicionalista" y hago alusión a lo tradicionalista, no enjuiciándola, sino como un concepto estático, imposibilitado de movimiento.

Pero es a partir ir, venir y volver a ir en la constante implementación de nuevas formas educativas enfocadas a lo científico-tecnológico, el que se empezó a gestar un movimiento de carácter mundial dirigido a la renovación de la enseñanza de las ciencias, que de inicio hace énfasis en dos aspectos fundamentales: **el conceptual** en la cual se logra introducir la idea de que la ciencia no es únicamente un conjunto de conocimientos organizados y sistematizados, sino también implicaciones de acciones, métodos, procedimientos y haceres en la búsqueda e indagación de otros conocimientos y el otro **estructural** en la cual la ciencia cuenta con conceptos, nociones e ideas poderosas y fundamentalmente que le dan coherencia y unidad y que provee de los elementos estructurales que relaciona y organiza los contenidos.

En la actualidad existe el consenso universal de que la experimentación es indispensable en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, que es el espacio idóneo, el más adecuado, para la ejercitación y desarrollo de las habilidades básicas del pensamiento, entendiéndose por experimentación a un todo y no sólo las acciones involucradas en un laboratorio, sino a todas las acciones generadas en el espacio áulico; en la práctica educativa. [UNESCO. 1975:81-95].

Así como tampoco es recomendable sumergirse en procesos de enseñanza y de aprendizaje de la ciencia, sin tomar en consideración algunas exposiciones teóricas de los fundamentos o leyes y principios, pero hay que tener cuidado de no caer en el error de creer que profundizando en lo teórico sin experimentar, se puede llegar a dominar una

determinada área, definitivamente es importante y de interés, el componente experimental.

Uno de los propósitos fundamentales de la acción didáctica en la práctica educativa es la de proveer a los alumnos una formación que permita de manera permanente el desarrollo de **habilidades cognitivas**, fundamentalmente del **aprender a pensar** y del **aprender a aprender** ya que a través de ellas se podrá adquirir y obtener los elementos necesarios para la solución de problemas de diversa índole, en este caso interesa el área de una ciencia como la termodinámica química.

Es necesario que se sigan promoviendo propuestas **alternativas** del trabajo didáctico, (de aquí en parte la razón de este) que se dirijan de manera abierta y problematizadora, de constante búsqueda de elementos que orienten al logro de habilidades dirigidas a la estructuración de pensamientos abiertos y críticos, que permita reconocer los cambios en las relaciones de producción de conocimiento, hablamos de una **didáctica** en la que la investigación sea conformada como opción metodológica, para cualquier disciplina, una didáctica posibilitadora, que permita manejar diferentes posiciones del conocimiento o problemas contradictorios, una didáctica que promueva la creatividad del profesor y del alumno, en donde el concepto de autonomía emerja de la dinámica cotidiana.

Concientes estamos también que una posición de esta índole cuestionaría de manera tajante la forma de producción de conocimiento en el contexto actual globalizante, que con su discurso hegemónico intenta convencer de la conformación evolutiva en las sociedades actuales, pero también consideramos que a partir de las prácticas educativas, de las relaciones que existen entre los sujetos (actores educativos), de las preguntas que se formulan a los objetos de conocimiento y sobre todo del **trabajo colectivo**, es como aparece el interés, la motivación, la curiosidad, y especialmente la voluntad de saber, que crea la actitud científica, que no solo se traduzca en la voluntad de conocer, de un conocer totalmente utilitarista, de formulaciones y explicaciones lineales causa-efecto sino en otras que se sustentan y articulan a las relaciones de respeto y de reconocimiento de que existen entre los diferentes miembros del colectivo diversas visiones de ciencia.

2.2.-Las habilidades de pensamiento y su articulación al campo de las ingenierías en el proceso educativo actual.

Hoy en día algo sucede en la formación de nuestros estudiantes sobre todo la de nuestros futuros ingenieros; pues pareciese que su preparación no es la más adecuada, estudios sobre la educación en México [Molinar F., Latapi P.; 1985, Campa H.; 1987] abruman y entristecen con sus conclusiones; la mayoría de los estudiantes no saben ó no reconocen conceptos básicos que les permita enfrentarse a la vida; los programas y currículas son exagerados; los docentes inmersos en la cuestión social por su condición de desvaloración, son mal pagados.

Gran parte de los alumnos del nivel superior están siendo admitidos con un promedio en el examen de admisión menor a cuatro sobre diez; la mayoría de los alumnos no saben lo que están haciendo cuando resuelven una operación matemática; es frecuente escuchar a los profesores en el ámbito superior que los alumnos les llegan "mal

TRIS CON
FALLA DE ORIGEN

preparados"; el índice de reprobados en matemáticas es altísimo en las instituciones donde no hay "pase automático", la mayor proporción de los egresados no escriben su tesis y por consiguiente no se reciben.

Lo anterior representa un fenómeno que no únicamente es debido a cuestiones de índole académica, sino es el reflejo de una estructuración política-económica-social que se encuentra desquebrajada, producto de acontecimientos actuales inmersos en procesos universales (Globalización) hegemonía, etc. Las conclusiones de estudiosos de la educación y la evidencia cotidiana orillan a pensar que el sistema educativo estuviese en un estado de fracaso total.

Bastan para constatar esta aseveración, las conclusiones de Fuentes y coautores (1985), ANUIES (1986), Chejaibar (1986),) y Castrejón (1987). Así cuando alguna situación social se desmorona, generalmente una causa importante de este caos es la pérdida de significados asociados con la naturaleza de la institución, es para mí evidente que de acuerdo a los análisis críticos sobre los sistemas educativos, escuelas y universidades, el significado de educación es confuso y, en el mejor de los casos pobre.

Parece prudente que, para renovar o mejorar a un sistema educativo, lo primero que hay que resignificar en común es el concepto de educación y su articulación al acto didáctico y en ello a lo que parece el eslabón perdido en la formación de nuestros ingenieros: las habilidades y su desarrollo.

Sin querer separar los elementos que conforman los objetivos fundamentales de la educación, una manera de abordarlos es y trabajar articuladamente en el aprendizaje de conocimientos, el desarrollo y ejercitación de habilidades y el reforzamiento de actitudes.

Los conocimientos se pueden hacer equivalente a lo que uno sabe: datos, leyes, principios, teoremas, conceptos, reglas, etc., y es importantísimo e indispensable, diríamos crucial el reconocimiento y aprendizaje de los conceptos, de la inmersión en un marco conceptual coherente, de ahí la necesidad de redefinir de manera continua su enseñanza y aprendizaje, en ese sentido podríamos comparar a las habilidades como el potencial humano para hacer, crear o establecer algo; así para aprender conocimientos se requiere poner en juego ciertas habilidades, de ciertas estructuras cognitivas, pero para aplicar lo aprendido también.

Al poner en juego (ejercitarlas, operarlas) ciertas habilidades en el camino de aprenderse algo, estas se desarrollan, se promueven, que podemos decir que los conocimientos y las habilidades se desarrollan, están inmersas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Las actitudes son aquellas tendencias a actuar de determinada manera bajo ciertas circunstancias, estas se desarrollan en función de la experiencia y los bienes que persigue.

La triada "conocimientos-habilidades-actitudes" es indisoluble, inseparable orgánicamente, pero que para lograr su buena articulación, será necesario entenderlas y reconocerlas críticamente, con una visión de totalidad, y que sin perder la brújula se muestren que cada una de ellas requieren para su adecuada interpretación y entendimiento de momentos diferentes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para lograr lo anterior se requieren de estrategias educativas diversas: no se aprende de la misma manera a resolver un problema de "compresión adiabática" hablando de termodinámica, que definir lo que es compresión adiabática. La confusión es generalizada en cuanto a exclusividad de aspectos cognoscitivos en las escuelas y de hecho se encuentra cierta justificación en el hecho de que las habilidades y actitudes se desarrollan, en un ambiente didáctico, en la búsqueda del conocimiento, este desarrollo paralelo sólo se da en función de la actividad intelectual y afectiva que lleva a cabo los actores del hecho educativo.

Importa el conocimiento que se aprende, pero debe de importar más la forma de **cómo se aprende**, de esta manera los conocimientos son un objetivo y a la vez un medio de los otros elementos; habilidades y actitudes. Las escuelas de manera general se dirigen a la búsqueda del conocimiento ejercitando únicamente la memoria, que es una de tantas capacidades del ser humano además de considerarse primitiva, el ser humano debe trabajar los conceptos de manera interna, que permita el manejo de estructuras cognitivas, no sólo de manera externa ni repetitiva.

Es común reconocer que los egresados de las escuelas de ingeniería en nuestro país son buenos reproductores e imitadores pero nada más; los conocimientos forzados a aprenderse en tan poco tiempo se dirigen a aprendizajes superficiales vía memorización temporal, lo que conlleva a la reproducción intelectual mutilada socialmente.

2.3-La didáctica de las ciencias como construcción del pensamiento.

Si recordamos las palabras de Emilio Rousseau: "Tu enseñas ciencia; muy bien; yo me ocupo de forjar los instrumentos para su adquisición, no es asunto tuyo las diversas ciencias, sino proporcionarles la afición a ellas y los métodos de aprenderlas cuando esta afición madure" [Rousseau, 1762], entonces veremos que el campo de estudio del desarrollo de habilidades no es nuevo, sino que va adquiriendo diversas dimensiones según el contexto y momento histórico en que se presentan.

Los cambios graduales, pero profundos, sugieren que en las economías del siglo XXI, más globalizadas e intensivas en conocimientos, la demanda de aprendizaje va a crecer de manera significativa, el reto que se presenta en el futuro es grande y una de las acciones que el mismo entorno plantea es la del desarrollo de habilidades del pensamiento que tiene dos aspectos: por un lado, permitir la renovación frecuente de conocimientos y habilidades a modo de que la gente se adapte a los cambios rápidos en las circunstancias económicas, sociales y culturales a lo largo de su vida; después de todo el futuro encierra la perspectiva de que no sólo cambien los requisitos laborales sino también desempeños ocupacionales múltiples en el curso de nuestra vida y cambie el balance entre el trabajo y el ocio. Y, por el otro asegurar que la mayor cantidad posible de personas participen en la adquisición y el uso de conocimientos y habilidades.

Existe una disyuntiva marcada en los objetivos de la enseñanza de las ciencias : por un lado una perspectiva se dirige a que los alumnos lleguen a aprender de manera comprensiva los conocimientos que se consideran oportunos; esta oportunidad viene determinada por los programas de enseñanza- ó bien la otra puede proponerse como finalidad el utilizar estos conocimientos como una herramienta para ejercitar y desarrollar

el pensamiento, centrando la prioridad en este desarrollo ya que ello posibilitará la comprensión y la construcción de nuevos conocimientos.

Estas dos perspectivas constituyen puntos de partida distintos que determinarán diferentes formas de enfocar la enseñanza. La primera avalada por muchos años de experiencia, puede parecer más realista, la segunda puede parecer ingenua, utópica o hasta imposible.

Cada una de estas visiones y en general cualquier concepción de la enseñanza, supone implícita o explícitamente una determinada idea de la inteligencia y de su funcionamiento.

La primera supone una concepción de la inteligencia que la considera susceptible de enriquecerse y ampliarse con la aportación de conocimientos que el sujeto va incorporando a medida que se le transmiten. Puede además estar salpicada de ideas empiristas que exigirán que la aportación de nuevos conocimientos por parte del profesor vaya acompañada de demostraciones experimentales que los corroboren. Se apoya en teorías que conceden, en el aprendizaje, un lugar tan prioritario de los elementos procedentes del exterior, que llegan prácticamente a prescindir de la actividad del sujeto.

La segunda postura tiene su punto de partida en las teorías que postulan la existencia de un equilibrio entre el sujeto y el objeto. Esquemáticamente podríamos llamar a las primeras empiristas y a las segundas **constructivistas**.

La didáctica basada en la primera perspectiva ha estado vigente muchos años y nadie puede negar que gracias a ella o tal vez a **pesar** de ella, la humanidad haya producido grandes científicos.

Cuando lo que se trata de transmitir es un conocimiento, este no se presenta de manera aislada sino inserto en una red de otros conocimientos, que le confieren un significado, es decir, cuando está formando parte de un determinado sistema de interpretación de los hechos -un sistema epistémico- como es el caso de cualquier interpretación científica, hablemos de un espacio de comportamiento de la "materia" caso concreto en la disciplina de fisicoquímica, para que la comunicación sea posible es necesario que el emisor y el receptor participen del mismo sistema epistémico, ello permite una determinada interpretación de los datos, de entre los muchos posibles.

El carácter evolutivo de la ciencia que nos parece hoy tan evidente, y que los historiadores de la ciencia no cesan de señalar, constituye el hilo conductor sin el cual no es posible explicar el pensamiento, ya sea del niño, del adolescente, del adulto o del colectivo que ha dado lugar a la ciencia.

Los descubrimientos científicos realizados a lo largo de la historia, los contemplamos como eslabones de una cadena continua de reflexiones, de aciertos y errores, tan necesarios los unos como los otros para el avance del pensamiento colectivo como lo ha sido en el campo de la biología la evolución de las especies o del concepto de calor en la fisicoquímica. La visión de la evolución del pensamiento ha requerido un cambio del enfoque y de las explicaciones que se daban anteriormente a los fenómenos

intelectuales y esto es lo que repercute, en la perspectiva y en algunos de los planteamientos que debemos dar a la enseñanza.

Existen algunos aspectos funcionales comunes en todo pensamiento en desarrollo; reconocer y analizar algunos de ellos nos ayudará a aproximarnos a la comprensión del funcionamiento intelectual en general y a poder valorar el grado de adecuación entre este funcionamiento y los procedimientos didácticos más habituales, en la práctica educativa.

Los descubrimientos científicos no se generan por la acumulación de nuevos datos empíricos por la sencilla razón de que los datos en sí no tienen ningún sentido si no son interpretados de acuerdo a un determinado sistema de pensamiento que les confiere un significado u otro, lo que podríamos llamar "sistema epistémico", este determina el lugar que deben ocupar los datos observados y el tipo mismo de datos que se observan, así como el uso que se les va a dar dentro del contexto.

Los sistemas epistémicos por los que se rigen los científicos evolucionan a lo largo de la historia y cambian, por tanto también, las explicaciones que se dan a un mismo fenómeno observado. A esta evolución es a lo que denominamos "progreso científico". En el adolescente se puede observar la elaboración espontánea de sistemas más o menos organizados de interpretación de los hechos que ocurren a su alrededor, sistemas que evolucionan y se complejizan a medida que se desarrolla intelectualmente. Las informaciones que le llegan del exterior, incluidas las "percepciones" directas, son elaboradas, transformadas e interpretadas de acuerdo con su complejidad conceptual interna, de tal manera que llegan integrarse a ésta y le resulten comprensibles.

Este fenómeno es exactamente lo que ocurre cuando el docente de manera digamos tradicionalista, aunque no necesariamente vierte una serie de informaciones al alumno, llena el pizarrón de textos para que los perciba.

Los razonamientos que para el profesor pueden ser enormes evidencias susceptibles de desmontar las concepciones erróneas del alumno, pueden dejar a éste perfectamente insensible y no constituir para él ninguna contradicción mantener a la vez **¡su concepción! y la otra, ¡la del profesor!**

Sólo pueden provocar contradicción aquellos elementos que, una vez traducidos en términos comprensibles para el sujeto (la acción didáctica) chocan con las convicciones anteriormente asumidas por éste. Si esta traducción no se lleva a cabo, el dato exterior no entra dentro del sistema y es simplemente rechazado, no llega a pertenecerle.

Existe entre los científicos una actitud, señalada por Thomas Kuhn, que consiste en no considerar o conceder poco valor a aquellos hechos o datos que no encajan dentro de lo que él denomina "paradigma científico", y tienden a ser considerados como casos aislados o aspectos marginales de su sistema explicativo. La ausencia de consideración de estos datos les permite seguir manteniendo su paradigma; los zapatos entran con calzador.

Esta misma actitud la encontramos en los alumnos, quienes en virtud de este mecanismo intelectual conservador que comparten con los científicos, tienden a mantener su sistema de equilibrio intelectual y a transformar los nuevos datos para adaptarlos a su sistema o, simplemente, a ignorarlos, claro por conveniencia.

TRUCO CON
FALLA DE ORIGEN

La enseñanza olvida o quiere olvidar, desconoce ó quiere desconocer la existencia de estos sistemas de organización intelectual del alumno que al igual que los sistemas - epistémicos de la ciencia, evolucionan con el tiempo y tienden a formar cada vez más complejas y equilibradas redes de organización.

Las dificultades que presenta un cambio de sistema epistémico estriban en las estructuras inteligibles establecidas, la transformación de la estructura de la inteligencia como condición necesaria para pasar de unas convicciones científicas a otras, es exactamente lo que debe hacer el alumno para acceder a un nuevo sistema de pensamiento que le permita asimilar de manera comprensiva, un conocimiento de nivel superior, porque los conocimientos científicos nunca se dan aislados sino formando sistemas coherentes entre sí.

Imaginémonos si para un científico resulta tan difícil abandonar la estabilidad de su sistema epistémico ¿no resulta ingenuo pretender que un sujeto -"el alumno"- menos habituado al ejercicio intelectual que un científico, cambie el suyo en el tiempo record de dos o tres horas de clase? O inclusive de una clase a otra, depende de las características inherentes internas y temporales del alumno.

Los profesores pretendemos que tenga lugar este cambio de manera milagrosa y para ello lo conducimos al saber recitando y haciéndole recitar las verdades derivadas del nuevo sistema epistémico y, en el mejor de los casos, mediante una inteligente y amena exposición de las teorías, seguida de experimentos y demostraciones que las corroboran.

Otra de las características que encontramos en común en la construcción del pensamiento científico y en el del alumno es la existencia del **error**; la historia de las ciencias es también la historia de los errores del pensamiento científico.

Existe el prejuicio, muy extendido todavía, de creer que la inteligencia es lo que conduce al descubrimiento de la verdad y este es un prejuicio que hay que desterrar; el pensamiento humano conduce por igual al error y al acierto; si no hay error no hay pensamiento, no hay construcción intelectual porque el uno es el complemento del otro. La enseñanza, sin embargo, parecer tener terror al error del alumno, negándole así el derecho y la necesidad que la historia concede a los científicos.

Adaptarse al pensamiento del alumno quiere decir, en primer lugar, aceptar que existe y que las ideas previas que posee no son fruto del azar.

Si regresamos a las perspectivas iniciales y recordamos el establecimiento de dos formas de enfocar el aprendizaje de las ciencias, que se proponían dos objetivos diferentes; **es el segundo el que implica la nueva perspectiva a las prácticas educativas.**

No son pocos los interesados que intentan construir una aproximación al concepto de desarrollo de habilidades como objetivo educativo; sustentado ello por el anterior discurso emanado líneas arriba, además de algunas otras razones entre las que podemos mencionar:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

a) Las tendencias internacionales han enfatizado en los últimos años la educación basada en competencias, (lo hago alusivo por el contexto educativo que próximo esta de instalarse en el TESE) en ocasiones sin una clara explicitación acerca de cómo se conciben estas últimas y su diferenciación, similitud o vinculación con el desarrollo de habilidades.

b) Algunas instituciones educativas solicitan a su personal académico la elaboración de programas de curso para los que se demanda precisar los conocimientos, aptitudes, actitudes, valores, capacidades y habilidades que el alumno deberá construir, adquirir, desarrollar, internalizar, etc., ello genera confusiones importantes en quienes pretenden elaborar o bien implementar este tipo de programas, porque se dificulta una clara distinción o relación entre conceptos como aptitud, capacidad y habilidad.

c) El diseño curricular de programas educativos en México tan importantes como el de formación de docentes en la licenciatura de educación primaria (plan 1997), incluye un perfil de egreso construido en términos de desarrollo de competencias, (esto se articula a la posibilidad de otros), en este perfil, las competencias están conceptualizadas en una forma muy genérica que involucra tanto a los conocimientos como a las habilidades y a las actitudes, lo cual puede ser considerado sorprendente por quienes manejan el concepto de competencia con un significado distinto.

d) Todas las instituciones de nivel superior tecnológica aplican un examen de desarrollo de habilidades para poder seleccionar quienes serán aceptados en las distintas carreras (El TESE lo hace a través de un marco establecido para la educación tecnológica a nivel superior por parte de la SEP-COSNET)

Situaciones como las mencionadas, convergen hacia la necesidad de un trabajo de conceptualización, es en este sentido que retomo los trabajos de L. Mejía y S. Sandoval a manera de propuesta, [Mejía, L., Sandoval, S.:1996] aunado a los trabajos elaborados en el Colegio de Bachilleres, que dirigen esfuerzos a esta temática, abriéndose a la discusión y complementación con las propuestas de quienes comparten este interés

Conceptualizar habilidad requiere partir del hecho de que, en la acepción más común, los términos capacidad, aptitud, competencia, destreza y habilidad son manejados como sinónimos; sin embargo, existe también el planteamiento de que, entre estos conceptos, hay una relación estrecha, mas no una identidad, por lo tanto se hace necesario explicitar cómo se concibe la relación.

Si se entiende la aptitud como un potencial natural con el que cuenta la persona y que puede ser puesto en acción, que puede ejercerse, que puede ponerse en movimiento, entonces, la aptitud es la "materia prima" a partir de la cual es posible el desarrollo de habilidades, pero se acepta que el punto de partida no es exactamente el mismo para todos los sujetos. Esto significa que, aunque se asuma que un individuo normalmente dotado es apto para la amplia gama de desempeños que el ser humano puede llegar a tener, hay "acentuaciones" en cada sujeto, esto es, puede tenerse un potencial natural más rico para algunos desempeños que para otros.

TFCIS CON
FALLA DE ORIGEN

Así el movimiento de la potencia al acto, ocurre cuando la persona va teniendo diferentes experiencias de aprendizaje, tanto en su entorno familiar y social, como en la educación formal; dicho movimiento permite que lo que sólo estaba presente como potencial natural vaya evolucionando, y como consecuencia de tal evolución, se vaya desarrollando habilidad en alguno de los ámbitos posibles, misma que se evidencia en desempeños que pueden ir teniendo cada vez un nivel más complejo.

Los diversos desempeños en los que se manifiesta el desarrollo de una habilidad pueden ser designados como competencias, pero estas últimas no constituyen la habilidad en sí, únicamente la evidencian. Alcanzar cierto nivel de complejidad en un tipo de desempeño, puede designarse también como haber alcanzado determinado nivel de competencia para una tarea o grupo de tareas específicas.

La competencia, por lo tanto, hace referencia al dominio de una práctica, sustentado por el desarrollo de alguna o algunas habilidades (el concepto que se maneja más adelante.)

Algunos estudiosos describen a la competencia como "un conjunto de conocimientos prácticos socialmente establecidos que empleamos en el momento oportuno para dar a entender que los poseemos" [Nickerson, R, et al 1990]; habrá que señalar que dichos conocimientos, de acuerdo con la aproximación conceptual que se está construyendo, no se refieren a haceres rutinarios, sino que reflejan el desarrollo de ciertas habilidades; además, el hecho de "ser utilizados en el momento oportuno" supone que el individuo que los tiene hace uso de ellos habiendo desarrollado estrategias que le permiten utilizarlos creativamente frente a las diversas situaciones que lo demandan, destacando así lo que plantean algunos autores, "lo que se aprende es la competencia, no las realizaciones particulares"[Bruner, J. 1987, p. 15]

La competencia no se identifica con realizaciones aisladas y puntuales, sino con desempeños que, como se dijo antes, expresan el dominio de una práctica. La competencia se muestra, en íntima relación con un contexto, y generalmente es evaluada por algún agente social del entorno, "un individuo puede tener en su repertorio determinadas habilidades...pero, para que su actuación sea competente, ha de ponerlas en juego en la situación específica" [Marzano R. et al.].

El concepto de competencia que aquí se maneja es diferente del significado que en ocasiones se le ha asignado en el marco de lo laboral, como simple "descripción de algo que debe ser capaz de hacer una persona que trabaje en una área laboral concreta..., de una acción, o resultado que la persona en cuestión debe poder realizar"[Mejía L. 1996]

De acuerdo con [Elliot, 1993], un punto de vista alternativo respecto del concepto de competencia, sería considerar que el conocimiento, la comprensión de la situación, el discernimiento, la discriminación y la acción inteligente subyacen en la actuación y en la competencia; en otras palabras, la competencia supone transferencia, respuesta a situaciones nuevas, valores humanos puestos en práctica, conocimiento técnico inteligente y desarrollo de las habilidades que sustentan su logro.

Luego entonces la competencia se conceptualiza como la manifestación del desarrollo de habilidades, que se propone en este trabajo, es además coincidente con el planteamiento de Pearson (citado por Elliot, 1993), relativo a que la competencia consiste

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

en gran medida en las habilidades implicadas en el desarrollo de perspectivas perspicaces en situaciones prácticas y en la forma de responder en ellas de manera inteligente, lo que él llama conocimiento técnico inteligente.

Ahora bien, retomando la idea de que el despliegue de una habilidad puede ir desde grados mínimos hasta grados cada vez mayores, es posible plantear que el desarrollo de habilidades hace referencia a un proceso cuya finalidad es precisamente facilitar que determinado tipo de habilidades alcance mayor nivel de despliegue en un individuo. Desde esta perspectiva, cuando una habilidad evoluciona alcanzando diversos grados en su tendencia hacia lo óptimo, puede hablarse de que la evidencia de su desarrollo es el logro de niveles de competencia cada vez mayores, hasta llegar, en el mejor de los casos, al nivel de destreza, entendida no como mera actuación aceptable de carácter técnico o de coordinación neuromuscular.

Las destrezas son conceptualizadas como aquellas habilidades que la persona ha desarrollado con un alto nivel de eficiencia, lo que remitirá en trabajos posteriores a la necesidad de contestar a la pregunta de cómo establecer niveles de eficiencia (concepto que indica aquí alto nivel) en un desempeño.

2.4.-La enseñanza de habilidades; campo del "aprender a aprender" y de "enseñar a pensar" ; una concepción general.

Actualmente existen bastantes estudios que muestran la necesidad de que los alumnos adquieran no sólo conocimientos ya acabados sino también que "aprendan a aprender" y de que al unísono los docentes se ubiquen en el nuevo enfoque de enseñar a pensar.

La necesidad de promover este tipo de enseñanza ha sido demostrada por los resultados de investigaciones realizadas en varios países, las evidencias son concluyentes: las habilidades de pensamiento de niños y jóvenes se encuentran en un nivel muy bajo (Nickerson, et al, 1994, Castañeda y López, 1992, De Sánchez, 1993, 1994, etc.)

El pensamiento cotidiano, es algo que todos realizamos de modo natural, pero pensar bien (good thinking) es una acción mental, digamos artificial. Pensar bien significa hacerlo eficazmente, pensar con el fin expreso de hacer realidad algún objetivo específico. Es el tipo de pensamiento implícito en la resolución de problemas, en la formulación de inferencias, en la creatividad, en la toma de decisiones, algunos lo llaman "pensamiento crítico" e incluye un componente "crítico" o metacognitivo, es decir pensar sobre el pensamiento.

El interés de los investigadores cognitivos se centra en un pensamiento intencionado orientado hacia objetivos, también algunos le consideran sinónimo de reflexionar, ponderar, razonar o deliberar [Nickerson, R. 1990,]

Existen multiples referentes en lo relativo a programas diseñados para mejorar las habilidades de pensamiento [De Sánchez, M. 1986]. Como ocurre con cualquier materia u objeto de enseñanza, para enseñar a pensar primero se tiene que saber o conocer lo suficiente sobre el objeto a enseñar, en este caso sobre el pensamiento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

No se puede enseñar fisicoquímica si no se tiene noción de ella, de aquí que los programas serios para el desarrollo y enseñanza de habilidades del pensamiento se fundamentan en determinada teoría y modelo sobre el pensamiento, la inteligencia y el sistema cognitivo del individuo. La revisión de algunos modelos nos permite identificar ciertos puntos en común sobre la naturaleza del pensamiento.

Los investigadores buscan establecer con precisión que sucede en la mente por ejemplo de los alumnos que piensan eficazmente que los hace distinguirse de los que no lo son. Independientemente de las opiniones de un modelo u otro del funcionamiento de la mente, casi todos coinciden con distinta denominación la existencia de:

- 1) Un componente activo de la mente conocido como los procesos u "operaciones"
- 2) Un componente estático conocido como las "estructuras" o "esquemas" que están conformados por los conocimientos y la información adquirida
- 3) Un componente dinámico que permite vincular los dos anteriores y es conocido con el nombre de estrategias.

Algunos expertos ubican a este último como parte del primero, pero lo destacan como un proceso de alto nivel de complejidad cognitiva, en este sentido los procesos son definidos como operadores intelectuales que actúan sobre los conocimientos para transformarlos y generar nuevas estructuras de conocimiento [De Sánchez, 1990].

Los procesos dan lugar al conocimiento procedimental, es decir los procesos se descomponen en procedimientos los cuales generan estructuras mentales de tipo procedimental.

Algunos procesos considerados básicos son: **La observación, la comparación, la clasificación, analogías, etc.**; otros procesos de mayor complejidad, son los implicados en **la solución de problemas, la toma de decisiones, la creatividad, etc.**

Las estructuras, son entidades cognitivas semánticas en torno a las cuales actúan los procesos; son la materia prima indispensable para que ocurran las operaciones del pensamiento: hechos, conceptos, leyes, principios, reglas, teorías etc., que conforman una disciplina o un campo de estudio; también son la información acerca de hechos o situaciones de la vida cotidiana. Este tipo de conocimiento se ha centrado en la enseñanza tradicional.

Las estrategias se refieren al saber qué hacer y cuando hacerlo, a qué clase de operaciones es capaz de aplicar ante diferentes situaciones de aprendizaje [Nickerson, et al. 1994]. Las estrategias de pensamiento son mecanismos a través de los cuales se pueden relacionar los procesos y las estructuras.

Son heurísticos que dependen de las demandas del tipo de situación y del tipo de tarea; una misma estrategia puede servir a muchas situaciones, todo depende de que el sujeto seleccione uno o varios procesos que sea capaz de aplicar y que también sean adecuados al tipo de situación y tarea.

Varios autores la definen como "secuencia integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, el almacenamiento y/o la utilización de información o conocimiento". El dominio de las estrategias de aprendizaje posibilita al alumno o persona que aprende a planificar y organizar sus propias actividades de aprendizaje. [Pozo J. 1990:12].

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Difícilmente puede aplicarse una estrategia de aprendizaje sin unos conocimientos temáticos específicos sobre el área a la que ha de aplicarse la estrategia. Por más habilidades y capacidades generales de aprendizaje a partir de textos escritos que dispongan un alumno, difícilmente aprenderá nada de un texto sobre, pongamos por caso, termodinámica si carece de los conceptos incluso precisos para un aprendizaje significativos [Pozo, M. 1989]

Al alumno hay que dotarle no sólo de técnicas eficaces para el estudio y el aprendizaje -que se adquieren esencialmente mediante la práctica- sino también de un cierto conocimiento sobre sus propios procesos de aprendizaje, que le permita usar esas técnicas de un modo adecuado y estratégico. La vía fundamental para la adquisición de ese metaconocimiento es precisamente la reflexión sobre la propia práctica.

• Enfoques de la enseñanza de habilidades; dos propuestas que se articulan

No hay una forma o manera de analizar los programas que se implementan debido a su diversidad y su clasificación. Sin embargo tomando en cuenta dos modalidades existentes para la enseñanza de habilidades del pensamiento podemos clasificar de la siguiente manera:

- 1.- Programas de enseñanza directa de habilidades independiente de contenidos curriculares.
- 2.- Programas de enseñanza de habilidades de manera integrada a los contenidos curriculares específicos.

Estos muestran distintos enfoques que existen en la actualidad para enseñar a pensar, no es la intención en este espacio el presentar los proyectos mas reconocidos, un tratamiento mayor del conocimiento de dichos programas se encuentra en la bibliografía al final del trabajo. [Nickerson, R. :1990]

Dentro de los marcos de referencia que sustentan el desarrollo de habilidades en las instituciones educativas en México, es la del Colegio de Bachilleres la que me parece presenta un sustento teórico de vanguardia y por ello será uno de los elementos que me permiten abordar este campo y articularlo en la propuesta de la didáctica alternativa de la enseñanza y aprendizaje de la fisicoquímica, sin embargo también retomo aspectos establecidos en el marco teórico que sobre este aspecto se establecen específicamente para el Nivel Superior de Educación Tecnológica y que se utiliza como elemento de selección e indicador de las características con que ingresan los aspirantes a los institutos tecnológicos, basado en una definición de perfil mínimo de ingreso a la Educación Superior Tecnológica. [SEP-COSNET:1993]. Ambos referentes han sido manejados por un servidor, lo que ha permitido encontrar convergencias que en muchos aspectos resultan sinérgicas.

A continuación presento los rasgos más sobresalientes de dichos marcos, ya que a partir de ellos me sustentó en el desarrollo de mi actividad que como docente implemento las acciones

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para la referida al Nivel Superior de la Educación Tecnológica, se establece como propósito conocer las características con que ingresan los aspirantes a los Institutos Tecnológicos. Para ello, fue necesario definir el perfil mínimo de ingreso a la Educación Superior Tecnológica.

Esta definición corresponde a las características o rasgos que presentan los aspirantes al iniciar un nuevo nivel educativo. Se plantean dos tipos de perfil de ingreso, el deseable y el real. La definición es importante, puesto que en él se especifican los rasgos o características mínimas que el aspirante debería poseer al ingresar a la Educación Superior Tecnológica. A éste, se le conoce también como *perfil mínimo de ingreso*.

Por su parte, el *perfil de ingreso real* corresponde a las características con que el aspirante ingresa a un nivel educativo, el perfil de ingreso deseable funciona como el marco de comparación que permitirá la emisión de los juicios que surgen a partir de la contrastación que se realiza entre el perfil deseado y el perfil real del aspirante.

Para definir el perfil mínimo de ingreso se consultaron algunas experiencias de Instituciones de Educación Superior de Estados Unidos y algunos países Latinoamericanos, incluyendo a México. Dando por resultado que las habilidades verbal y matemática, son los requisitos mínimos que los aspirantes a ingresar a la Educación Superior Tecnológica deberían poseer para cursar con éxito sus estudios de licenciatura.

En este marco se define como *habilidad* el producto del desarrollo de alguna de las capacidades del individuo y surge a partir de la maduración y el aprendizaje. Son el producto del desarrollo de algunas capacidades del individuo. Y a las *Capacidades*, se les define como las potencialidades que posee un sujeto para desarrollar satisfactoriamente una serie de actividades intelectuales y físicas. [SEP-COSNET, 1993]

Es fundamental que los alumnos desarrollen las siguientes capacidades: de observación, de comparación, de abstracción, de inducción, de deducción, de imaginación, de comunicación y la capacidad para establecer relaciones. Dichas capacidades no son las únicas dentro del potencial humano, pero consideramos que son las más importantes para el objetivo de los cursos a los que van dirigidos este programa; varían en el nivel de generalidad y no son excluyentes, sino complementarias; por el carácter potencial que tienen las capacidades, es necesario que estas se expresen a través de las habilidades.

En la medida en que se desarrollen las habilidades el alumno podrá adquirir con mayor facilidad los conocimientos, lo cual repercutirá en el aprendizaje y, por lo tanto, permitirá un óptimo desempeño escolar y profesional.

La habilidad verbal es aquella en la que el aspirante comprende, analiza, interpreta, abstrae y maneja conceptos expresados por medio del lenguaje; es capaz de generalizar y pensar en forma organizada.

TECIS CON
FALLA DE ORIGEN

La habilidad matemática es aquella en que el aspirante es capaz de comprender conceptos, proponer y efectuar algoritmos y desarrollar aplicaciones a través de la resolución de problemas.

En la habilidad matemática interviene la capacidad del alumno para comprender, realizar generalizaciones y abstracciones. En esta habilidad se consideraron tres aspectos:

Aspectos aritméticos, los algebraicos, los geométricos.

Por el otro lado dentro del marco referido al Colegio De Bachilleres, los planteamientos están referidos al nivel medio superior, sin embargo las considero de mayor trascendencia debido en primer lugar a su mayor sustento en los nuevos paradigmas que sobre lo educativo subyace, además del material que resulta ser más rico y diverso, a que ha sido trabajado en el campo de las diferentes disciplinas en proyectos institucionales de manera concertada con los orientadores educativos y en la cual un servidor ha tenido gratificantes experiencias por lo que considero es de gran utilidad en el nivel superior también.

En dicho referente se establece que las habilidades básicas para el aprendizaje corresponden a las estructuras cognitivas, a partir de las cuales el estudiante puede resolver problemas académicos o sociales; estas habilidades se manifiestan y desarrollan a través de la ejecución de actividades concretas y constituyen el andamiaje mínimo sobre el cual se organizan y desarrollan habilidades superiores de razonamiento e interacción social, indispensables para el logro académico.

Entre las diversas manifestaciones de las habilidades básicas, cabe destacar al razonamiento verbal y al razonamiento algorítmico, como expresiones formales, susceptibles de observación y evaluación objetivas, de las habilidades básicas a las que nos estamos refiriendo; Es que las estructuras lógicas que organizan el pensamiento se configuran en función de símbolos, como los del lenguaje cotidiano -es decir, la lengua española- y el lenguaje matemático (gráfico y simbólico), como medio para transformar al objeto real en objeto de conocimiento.

A este respecto, conviene recordar que el lenguaje simbólico es la expresión de la lógica y que, por tanto, el nivel de competencia alcanzado por un estudiante en el uso de su lengua materna y en el manejo del lenguaje matemático, es un indicador indispensable para conocer y valorar el grado de complejidad alcanzado en su estructura cognoscitiva.

Así, en la medida en que el estudiante pueda expresar los conceptos aprendidos y sus nexos, utilizando correctamente los símbolos, estructuras y secuencias que proveen el lenguaje español, el matemático, o eventualmente algún otro lenguaje como el computacional; es decir, que pueda expresar los resultados de su exploración del objeto a través de proposiciones verbales y/o de modelos o algoritmos matemáticos, correctamente contruidos desde el punto de vista lógico, estará demostrando un alto y confiable nivel de dominio sobre el contenido a aprender.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las habilidades básicas para el aprendizaje pueden y deben ser desarrolladas a través de la **práctica educativa** y, por tanto, requerirían formar parte del currículum, en este sentido, las acciones educativas que se lleven a cabo en la práctica misma han de propiciar la evolución en complejidad creciente de las habilidades y procesos básicos, con el objetivo de lograr las competencias definidas en el perfil de egreso de este tecnológico.

2.5.- Las habilidades básicas en el currículo; La disciplina de Físicoquímica I

En virtud de la importancia que representa el manejo del espacio referido a las habilidades básicas del pensamiento a continuación retomo como elemento fundamental la parte teórico discursiva de la ponencia "Las habilidades básicas en el Currículo" presentada en el seminario sobre habilidades básicas en diciembre de 1994 y la cual es articulada a la propuesta de trabajo en el Colegio de Bachilleres, pero que puede ser referida al trabajo en otras instituciones como el presente Tecnológico, ya que sus lineamientos hacia la práctica educativa son generales y extrapolables y funciona como un rector del trabajo áulico, de la propuesta.

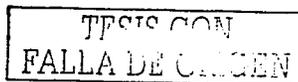
Las habilidades lógicas posibilitan la correcta organización del pensamiento, a efecto de operar con los objetos o situaciones problemáticas que permitan la construcción del conocimiento; las habilidades metodológicas, orientan la forma de proceder, sistemática y organizada, para llevar a cabo los diversos modos y niveles de exploración o estudio que requiera la explicación del objeto.

Es campo de discusión hoy en día el enfoque más adecuado para su mejor implementación, en este trabajo se considera que es a través de la práctica cotidiana, donde se dimensiona su importancia, dependiendo claro, del área específica operada, objeto del currículo, articulado a las estrategias de enseñanza, experiencias de aprendizaje, servicios académicos y, en conjunto, un ambiente escolar vivido como "caldo de cultivo" de una formación integral.

Las habilidades básicas implican el desarrollo y la ejercitación de capacidades, que se integran en estrategias de organización y expresión del razonamiento, como fundamento tanto de la asimilación de contenidos curriculares derivados de las ciencias, las humanidades o las tecnologías, como de la ejercitación de los métodos pertinentes a esos campos, a efecto de que el estudiante los aplique en la interpretación de la cultura de su tiempo y como base para continuar su formación en la educación superior o para desempeñarse en el mundo del trabajo.

En términos más precisos, el aprendizaje de los contenidos establecidos en los programas de estudio, desde la perspectiva de constructivista implica para el estudiante [Colegio de Bachilleres :1998]:

- 1) Formarse una representación del objeto, misma que se conforma como una interpretación de lo que se observa, mediada por los conocimientos y experiencias previas.**
- 2) Establecer, en ese sentido, nexos y regulaciones que permitan insertar al objeto en una red conceptual, que le dé sentido a su observación; es decir,**



observar qué, en el contexto de qué, buscando qué... "observar sin hipótesis es observar desde el sentido común, que es el menos común de todos los sentidos..."

3) Interactuar con el objeto, de ser posible o necesario, físicamente: tocar, medir, transformarlas condiciones de su medio original y observar su comportamiento, segregar, disecar, etc.

4) Sobre esa base, identificar las partes del todo (análisis), reconocer los nexos que las articulan (síntesis), establecer relaciones temporales, espaciales y de causalidad (antes, durante, después; aquí, ahora, allá, entonces; porque esto, entonces aquello) discriminar opuestos y reconocer semejanzas y diferencias, respecto a otros objetos del mismo sistema.

5) Establecer categorizaciones, como resultado del reconocimiento de las, generalidades, de los rasgos comunes y de las regularidades compartidos por objetos semejantes (abstracción); es decir, desarrollar conceptos, establecer (o restablecer, en relación con el punto 2) sus articulaciones en una red conceptual y comprender o proponer secuencias procedimentales, sobre la base de las relaciones temporales, espaciales y/o casuales (algoritmos).

Con base en todo esto se encuentran procesos cognoscitivos fundamentales como: la capacidad de percibir, asimilar y retener información; la competencia para evocar, discriminar, seleccionar y organizar la información retenida; así como la actitud tanto para observar y cuestionar o dudar de lo evidente, como para imaginar o crear (creatividad) alternativas de explicación o solución, que puedan ser aplicadas al dato empírico mismo.

Ello implicará también la capacidad de asombrarse, sentir, emocionarse, manifestar interés y hasta gozar o divertirse.

6) Finalmente, expresar los conceptos y sus nexos mediante símbolos y estructuras como los que proveen el lenguaje español, el matemático, o eventualmente algún otro lenguaje como el computacional; es decir, expresar los resultados de su exploración del objeto a través de proposiciones verbales y/o de modelos o algoritmos matemáticos correctamente construidos desde el punto de vista lógico.

Se desprende que las habilidades básicas se valen de símbolos como los del lenguaje cotidiano -es decir, la lengua española- y el lenguaje matemático, para organizar el razonamiento y expresar esa organización.

El lenguaje simbólico es la expresión de la lógica y que, por tanto, el nivel de competencia alcanzado por un estudiante en el uso de su lengua materna y en el manejo del lenguaje matemático, es un indicador indispensable para conocer y valorar el grado de complejidad alcanzado en su estructura cognoscitiva.

El razonamiento verbal y el razonamiento matemático son, pues, la expresión formal y susceptible de observación y evaluación objetivas, de las habilidades o competencias básicas a las que nos estamos refiriendo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Pero para el nivel no sólo se espera del estudiante el desarrollo de una capacidad de conocer, fundada en el ejercicio de estas habilidades básicas, sino también una asunción de sí mismo como sujeto cognoscente, lo que implica saber y reflexionar sobre su propio proceso de saber y reflexionar (el juego de palabras es, obviamente, intencional); tomar conciencia del mismo y, además, regularlo.

A esta práctica se le conoce con el nombre de metacognición y, por supuesto, también le subyacen una serie de capacidades a las que se denomina metacognitivas y a las que también consideraremos dentro las habilidades básicas.

2.6.- Estrategias cognitivas aplicadas a la disciplina; su caracterización

De un modo más específico, y recurriendo a la terminología psicológica clásica, podemos clasificar las estrategias de aprendizaje en tres grandes grupos (Pozo, 1989).

Repaso: se fundamenta en un aprendizaje asociativo basado en la práctica reiterada, y resultaría útil para el aprendizaje de materiales arbitrarios, sin significado, como números de teléfono, fechas memorables o fórmulas mágicas pero incomprensibles. Entre sus técnicas más usuales se incluiría no sólo el simple repaso sino también otros recursos auxiliares que sirven para seleccionar el material que debe ser repasado (por ejemplo, tomar notas subrayar, etc.), esa selección puede a su vez apoyarse en el uso de otras estrategias.

Elaboración: consistiría en buscar un sistema de relaciones (normalmente externas al material) que permitiría aprender más fácilmente materiales inicialmente sin significado. Aquí se incluirían la mayor parte de las nemotécnicas (uso de imágenes, códigos, palabras-clave, etc.) y por consiguiente seguiría siendo eficaz sobre todo para el aprendizaje memorístico. Sin embargo, algunas formas de elaboración, como el uso de analogías, conducirían a un aprendizaje significativo.

Organización: consistiría en buscar una estructura u organización internas en el material de aprendizaje que le dote de un significado propio. La clasificación y la jerarquización serían ejemplos claros de estrategias organizativas, pero también las destrezas de pensamiento y solución de problemas podrían incluirse en esta categoría.

Las actividades y los procesos cognitivos mediante los que se adquieren estas estrategias son diferentes y dependen en último extremo del tipo de aprendizaje implicado. Las estrategias de enseñanza como conjunto de acciones realizadas por el profesor tienen el propósito de apoyar al estudiante en la construcción de conocimiento, las estrategias las clasificamos [C.B.:1996] en:

a) **Las estrategias directivas:** son necesarias para poner a los estudiantes en contacto con el material educativo durante un buen periodo, para esto el profesor da instrucciones en clase o laboratorio de química como dinámicas de trabajo, normas etcétera.

b) **Las estrategias educativas:** facilitan el aprendizaje del material educativo acompañadas por las estrategias directivas, las educativas realizan tales tareas de claridad, de comunicación, retroalimentación con respecto a la ejecución de los estudiantes y la consideración de conocimientos previos para el aprendizaje.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

c) Las estrategias instruccionales: son utilizadas por el profesor en los procesos de la práctica, en la dinámica de exposición y discusión en clase, para el diseño del material didáctico y su finalidad es enriquecer el proceso instruccional y facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Estrategias de comprensión lectora es una compleja actividad cognitiva de procesamiento de información, cuyos fines y finalmente objetivo es la comprensión del mensaje escrito, los procesos cognitivos y metacognitivos que el alumno realiza al leer requiere distintos grados de conciencia, atención, planificación y control por parte de el mismo.

2.6.1.-Estrategias de comprensión lectora y a través de aprender a resolver problemas

- Estrategia de comprensión lectora

La lectura es una actividad "estratégica", el lector que verdaderamente se sumerge pone en juego procedimientos o estrategias para obtener un resultado dentro del proceso, interviene conjuntamente ; memoria, atención, percepción y codificación en interacción con los conocimientos previos que el alumno tiene en su estructura cognitiva.

Estudios sobre el aprendizaje de las ciencias muestran que los alumnos aprenden de una manera más efectiva, cuando intervienen activamente en su aprendizaje mediante la observación, la lectura y la experimentación. Varios autores enfatizan también la necesidad de que los estudiantes adquieran dominio sobre su propio proceso de aprendizaje y es el deseo de que sean capaces de plantear sus propias interrogantes y encontrar sus propias soluciones y una de las herramientas para ello es la actividad de la lectura, [Minnick ,S., Alvermann, D. 1994:17].

Para desarrollar la estrategia de comprensión lectora se parte de la motivación; y ello conduce a establecer las condiciones para llegar a ella y dirigirla hacia esta actividad, se requiere que el lector experimente que es competente y eficaz, mediante los mensajes que recibe y su satisfacción ante el trabajo y que experimente también autonomía ante la realización de la tarea.

- **Aprender a través de aprender a resolver problemas.**

Existe una gran diferencia entre los problemas planteados en nuestras clases a nuestros alumnos de aquellos que se plantean en la realidad, fuera de los espacios áulicos, sin embargo ello no debería causar gran alarma debido a que una de las finalidades de toda acción educativa es la de proveer los elementos necesarios para la solución de cualquier tipo de problema, inclusive los objetivos educativos, enmarcados como perfil de competencias como la de tener la capacidad de elaborar y desarrollar estrategias para la solución de problemas en los principales campos del conocimiento".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

No pocos investigadores educativos consideran que lo anterior debería constituir un contenido necesario de las diversas áreas del currículo formal.

La solución de problemas estaría más relacionada con la adquisición de procedimientos como "un conjunto de acciones ordenadas a la consecución de una meta"[Poza, Coll, 1992].

Sin procedimientos adecuados --sean destrezas o estrategias-- el alumno no podrá resolver problemas, requiere de las habilidades adecuadas para ello, de conocimientos de carácter procedimental.

La solución de problemas no va a requerir sólo procedimientos adecuados y actitudes o disposiciones determinadas, ni de conocimiento disciplinar de un área, requiere también de entender el significado de la tarea o de la problemática a resolver [Carretero, Poza, 1989]. No es un déficit procedimental, sino conceptual el que impide resolver una tarea.

En la solución de problemas, las técnicas sobreaprendidas, previamente ejercitadas, constituyen un medio o recurso instrumental necesario, pero no suficiente, para alcanzar la solución; además se requieren de estrategias, conocimientos conceptuales, actitudes, etc.

Algunos autores consideran que la solución de problemas debería ser un contenido curricular aparte de las asignaturas disciplinares, y otros se dirigen que sea a través de estas asignaturas en donde se enseñe a resolver problemas.

Quando un sujeto; alumno se enfrenta a una tarea del tipo que denominamos **problema** tiene que poner en marcha una amplia serie de habilidades y conocimientos, estas habilidades y conocimientos varían en función del tipo de problema. Es obvio que no son necesarios los mismos conocimientos para cuestionar la transferencia de calor en las maquinas térmicas que para sintetizar una sustancia orgánica, pero ambos ámbitos exigen la puesta en marcha de habilidades diferentes.

Sin embargo es posible acercarnos a la solución de los problemas haciendo uso de una serie de capacidades de razonamiento y habilidades comunes que tendrían que adaptarse a las características de cada tipo de problema.

Las diferencias individuales en la forma de resolver los problemas no serían debidas tanto a las diferencias en las capacidades de las personas como a diferencias entre las tareas y al diverso aprendizaje que han tenido los alumnos que las resuelven.

Así el aprendizaje contribuiría a que el alumno se adaptase cada vez mejor a la estructura de la tarea, así;

Podemos denominar a la solución de problemas como un campo de desarrollo de habilidades de pensamiento.

Cualquier pregunta que se formula un alumno puede recibir la denominación de **problema** y también lo es cualquier grupo de circunstancias frente a las cuales tiene que darse una respuesta.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La solución de problemas se basa en el planteamiento de situaciones abiertas y sugerentes que exijan de los alumnos una actitud activa y un esfuerzo por buscar sus propias respuestas, su propio conocimiento.

La enseñanza basada en la solución de problemas supone fomentar el dominio de procedimientos, así como la utilización de los conocimientos disponibles para dar respuesta a situaciones cambiantes y distintas.

Enseñar a los alumnos a resolver problemas, es dotarles de la capacidad de aprender a aprender, en el sentido de habituarles a encontrar por sí mismos respuestas a las preguntas que les inquietan o que necesitan responder, en lugar de esperar una respuesta ya elaborada por otros y transmitida por el libro de texto o por el profesor.

• **La solución de un problema como proceso y las acciones para favorecer procesos del pensamiento para la resolución de problemas; uso de problemas globalizadores.**

La solución de cualquier problema es un proceso complejo que exige que se realice de manera secuenciada y organizada de tal manera que las acciones sean predeterminadas, según Polya (1945) la solución de problemas se puede realizar en cuatro momentos; comprensión; concepción de un plan; ejecución del plan; y examen de la solución obtenida. Para Mayer (1983), los cuatro momentos enumerados por Polya se pueden resumir en dos grandes procesos (traducción y solución del problema) que se ponen en marcha automáticamente cuando solucionamos los problemas.

La secuencia propuesta en la solución de un problema tenemos para el curso de fisicoquímica I, haciendo la sugerencia en virtud de la experiencia en los cursos el uso de problemas globalizadores, estructurados de tal manera que contengan y abarquen la mayor parte de una temática dada, con diferentes indicadores de evaluación sobre los aprendizajes. **(ver anexo de uso de problemas globalizadores).**

a) Etapa de Representación del Problema:

- Separar información relevante de la irrelevante,
- Visualizar el problema con dibujos, diagrama, modelo o esquema,
- Explicar a otra persona el problema.
- Pedir que los estudiantes den varias posibilidades para ver el problema desde diferentes ángulos.
- Utilizar la estrategia analógica.
- Ofrecer problemas grupales.

b) Etapa de Establecer el Problema

- Hacer una lista de todas las posibles respuestas.
- Eliminar proposiciones que no sean pertinentes.
- Se asignan tareas en los diversos equipos.

c) Etapa de Ejecución del plan.

- En esta fase es importante hacer que el alumno este monitoreando constantemente su ejecución, sobre todo cuando la estrategia seleccionada no es la que le llevara a obtener buenos resultados.

TRCIC CON
FALLA DE ORIGEN

d) Etapa de Evaluación del plan.

- Se evalúa el proceso, ¿se alcanzaron las metas? ; La técnica seleccionada fue la adecuada ; - Se comprobaron los resultados alcanzados; Existe otra manera de resolverlo con el mismo éxito?

• Uso de problemas integradores o globalizadores en las clases teórico-práctica de Fisicoquímica I para Ingeniería.

Las carreras de Ingeniería Química y Bioquímica tienen un curso de Fisicoquímica I en el segundo semestre, el cual consta de clases teórico-prácticas (4 horas semanales), y actividad formal experimental (laboratorio de MIT: módulos de integración tecnológica y resolución problemas) y clases de consulta o tutoría.

En general, el tiempo disponible en los talleres no es suficiente como para que los alumnos resuelvan todos los problemas del tema que aparecen en la guía de trabajos prácticos. Sin embargo, es deseable que como mínimo, se discutan con todos los alumnos durante la clase los conceptos fundamentales de cada tema, proponemos como estrategia el empleo de uno o más problemas globalizadores del tema del día.

Estos problemas deben ser resueltos por los alumnos durante un cierto tiempo estipulado por el docente y deben ser discutidos en forma interactiva con los alumnos.

A modo de ejemplo, en este trabajo se presentan en el anexo problemas de este tipo, el primero resultado de un trabajo experimental, los demás son retomados de la guía de estudio de fisicoquímica I [Sánchez, M. 1993]. Estos problemas incluyen gran cantidad de los conceptos termodinámicos que se listan en el programa de la materia, tal como se indica en el mapa conceptual que se muestra en el primer ejercicio.

Los problemas globalizadores resumen áreas del tema. En algunos casos, como por ejemplo: en el tema Termodinámica, éstos pueden incluir datos obtenidos experimentalmente. Estos problemas no son "problemas tipo" que sirven como ejemplo para resolver el resto de los problemas propuestos, sino que son problemas que incluyen todos los conceptos, que ya fueron desarrollados en la clase teórico- práctica y que sirven para mostrar las relaciones entre los mismos. Así este trabajo se propone el empleo de esta metodología para solución de problemas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO III

TRABAJO COM
FALLA DE ORIGEN

90-A

CAPITULO III

3.- LA PRÁCTICA EDUCATIVA

3.1.-Consideraciones fundamentales.

El presente capítulo hace referencia al espacio de acción que como objeto de estudio resulto ser "la práctica educativa" la cual se enmarca como fenómeno educativo inserto en lo social.

Sus elementos de estudio se encuentran relacionados con las complejas actividades de la vida del aula, desde la perspectiva de quienes intervienen en ella: elaborar, experimentar, evaluar y redefinir los modos de intervención, los procesos de enseñanza y aprendizaje, el desarrollo de los contenidos y su proyección social y el desarrollo del accionar docente; todo esto con el fin de mejorar de forma continua y permanente, ello a través de un proceso de autocrítica y reflexión cooperativa mas que privada y un enfoque del análisis de la misma.

Una de las intenciones es tener elementos teóricos conceptuales que sobre esta, se han venido generando hasta nuestros días y articularlos a situaciones vivenciales con la posibilidad de descubrir, explicar y comprender lo que acontece efectivamente cuando se diseñan, planifican y se llevan a cabo unas determinadas actividades de enseñanza y de aprendizaje en los espacios educativos; llámense aulas, laboratorios o centros escolares, ya que ello constituye una vía privilegiada para seguir avanzando en la dirección de la constitución de una identidad de la didáctica y también como una contribución refuncionalizadora de los procesos educativos formales, y en especial a nuestra propuesta didáctica.

Cuando se habla de la posibilidad de explicar lo que acontece en el espacio de la práctica educativa, uno de ellos es el áulico y en el se hace referencia de los intercambios socioculturales que se dan entre quienes participan en el acto didáctico.

La perspectiva que se adopte en el abordaje de esta temática de ningún modo puede considerarse como la única posible sino que esta determinada por las motivaciones y objetivos que este trabajo de investigación requiere, además de que se debe de estar consciente de la existencia de limitaciones en la aproximación de dicho análisis y reconocer la existencia de otros enfoques.

El problema del estudio o análisis en fenómenos de esta índole reside en la peculiaridad que presentan, su carácter subjetivo y complejo requiere de procedimientos o metodologías que respeten su naturaleza. Se toma en consideración que las características de los fenómenos educativos salen de las rígidas limitaciones de las exigencias del modelo experimental positivista que como sabemos se apoya en pretensiones tales como:

La medida de lo observable, el fraccionamiento de la realidad en variables aislables y definidas para cuantificarlas, el control experimental o estadístico de las variables para su manipulación, la predicción del comportamiento futuro y el control tecnológico de los fenómenos estudiados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Sin menospreciar las exigencias anteriores, nos posicionamos por el sentido diferente que resulta al tratar de efectuar un acercamiento al estudio, al análisis de la práctica educativa y en la que se considera que hechos sociales como éste manifiestan características peculiares que la diferencian de los fenómenos naturales, entre las cuales podemos mencionar; su carácter inacabado, su dimensión creativa, auto transformadora, abierta al cambio intencional y al mismo tiempo reconocer su dimensión semiótica.

Cuando nos sumergimos en el estudio o investigación de hechos como los que se llevan a cabo en fenómenos o situaciones como "la práctica educativa" este se lleva a efecto generalmente desde una determinada plataforma conceptual, un paradigma [Kuhn T. 1975], que define las características del objeto de investigación, el tipo de enfoques a asignarle, el tipo de acciones a efectuar, las estrategias técnicas que se consideran mas adecuados y los criterios que validen y ilegitimicen el conocimiento producido.

Se considera que la relación entre el modelo metodológico y la conceptualización del objeto de estudio es claramente dialéctica. Por una parte el concepto, siempre provisional, que se tiene de la realidad estudiada determina la elección de los procedimientos para el análisis y la investigación; por la otra la utilización de unas estrategias metodológicas conduce a un tipo de conocimiento de la realidad estudiada o analizada y a medida que lo incrementamos, vamos exigiendo y depurando también el conocimiento de la realidad.

El objeto central del análisis de la práctica educativa debe ser la de provocar la reconstrucción de las formas de pensar sentir y actuar, de un actuar hacia las nuevas generaciones, ofreciendo como elementos de construcción, los esquemas conceptuales contruidos al paso de la historia por nosotros los hombres, la humanidad y que se alojan en las diferentes manifestaciones culturales.

Dirigiéndonos mas allá de la información del mero y frío rendimiento académico de los alumnos, estimado a través de pruebas objetivas (cuantificables), enmarcamos el objeto de investigación; la "práctica educativa" y la conceptualizamos como un complejo sistema de comunicación e interacciones que tiene lugar en un espacio institucional determinado, donde se intercambian, espontánea o intencionalmente, redes de significados que afectan al contenido, a las formas de pensar, sentir expresar y actuar de los actores del hecho educativo.

Por otro lado y también considerando las propuestas teóricas que sobre la enseñanza y aprendizaje se han expuesto, se le concibe como un espacio donde los estudiantes tienen la oportunidad de construir conocimiento a partir de procesos dirigidos de desestructuración-reestructuración, aplicación y consolidación; desarrollo en espiral que se da en forma interactiva con el objeto y los sujetos, a través de elementos que les son significativos para su inserción en un entorno determinado.

En este esquema resulta necesario para que al realizar el análisis de la escena en donde ocurren las relaciones de diversa índole y principalmente las pedagógicas para saber que ocurre, consideremos a este como un proceso de revelación de como se efectúan concretamente esa relación maestro-alumno, alumno-alumno y la relación conjunta con el saber, enmarcado este análisis en el paradigma cualitativo.

La problemática de la enseñanza y el aprendizaje de una asignatura de las llamadas duras, como la termodinámica química específicamente no es un problema simple que se reduzca a la capacidad intelectual del estudiante como individuo, no se le puede ver así, este sería un enfoque reduccionista, mas bien el fenómeno en la institución, debe de verse como un reflejo de lo que acontece estructuralmente en un determinado contexto de sociedad, producto de las situaciones de diversa índole, que atraviesan aspectos sociales, económicos y hasta políticos.

3.2.-Relaciones cotidianas en el proceso didáctico; el análisis de la práctica como acontecer previo de reflexión; hacia una teoría práctica, y propuestas para la acción

Al cúmulo de relaciones cotidianas [Héller, A. 1977] llevadas en el marco de la práctica educativa se les concibe como relaciones inmersas en el devenir de las actividades propias del contexto que trascienden e incorporan la realidad social de la cual forman parte en el proceso de formación y que la relación educativa dentro de la cotidianidad escolar esta enmarcada por un poder-saber docente, en la cual se tienen implicaciones formativas acorde a un proyecto social hegemónico.

Mencionar lo cotidiano en la práctica educativa, en el aula es hacer referencia a los acontecimientos instantáneos y sucesos transitorios con características recurrentes que tienen una significación especial para los actores del hecho educativo.

Actitudes, comportamientos, acciones de los actores de la práctica que dependiendo de las circunstancias dadas y creadas por los mismos conforman la vida escolar cotidiana [Berger P. y Luckman T. 1979], que puede asumirse como el conjunto de actividades, comportamientos y actitudes que al margen del programa oficial conforman lo que se le puede llamar el currículo oculto, el cual es elaborado cotidianamente por las relaciones informales de los sujetos inmersos, con formas de o maneras interaccionantes que delimitan y confieren a cada cual el rol y la posición social a desempeñar en el espacio áulico con relación al conocimiento.

Será el análisis de la práctica educativa un camino privilegiado para seguir avanzando hacia una reconceptualización de lo didáctico, de ese hacer didáctico que todavía busca un espacio que la identifique.

Si queremos llegar a reconocer, explicar y comprender las prácticas escolares, hemos de centrar nuestra atención en lo que sucede efectivamente en las aulas mientras profesores y alumnos despliegan y accionan sus habituales actividades de enseñanza y aprendizaje; en el hacer didáctico.

Se reconoce que la elección del aula como espacio exclusivo de la investigación es una opción excesivamente restrictiva que puede dar lugar a explicaciones demasiado simples y lineales e incluso deformadas del objeto de estudio, en este caso la práctica, aunado a que es común, que lo sucede efectivamente en el aula, lo que hacemos los profesores y alumnos y el modo de cómo se hace, está determinado, condicionado e inclusive influenciado, por decisiones, procesos o elementos que se sitúan en primera instancia fuera de ella y que se deciden u operan en otros ámbitos.

A las preguntas del porqué y para qué de un análisis de la práctica educativa inmersa en la enseñanza y aprendizaje de una asignatura como la fisicoquímica son el resultado y producto del trabajo efectuado por profesores que hemos impartido la cátedra, que por años, en academia y en cursos intersemestrales hemos activado discusiones en torno a la misma y cuya finalidad es identificar, analizar y comprender los mecanismos de influencia educativa que se manifiestan en, o actúan a través de, la interacción entre profesor y alumnos

El objetivo que nos guía es no solo comprender mejor cómo los alumnos aprenden unos determinados contenidos, sino también y sobre todo comprender mejor cómo unos alumnos concretos aprenden unos determinados contenidos gracias a la ayuda o despliegue de actividades y estrategias que se desarrollan de manera articulada al profesor, como consecuencia de la influencia educativa que es generada por él.

Este trabajo configurándose como una investigación acción-reflexión se vincula como una aproximación, más amplia y global al análisis de la práctica educativa. Se requiere asimilar la visión constructivista del aprendizaje con una concepción constructivista de la enseñanza.

3.3.-Hacia una teoría de la práctica

Retomando parte de lo establecido en el anterior apartado los cuestionamientos dirigidos a manera de poder comprender de el cómo se construye conocimiento en las aulas, de cómo aprenden los alumnos gracias a la influencia que ejercen o se involucran en y sobre ellos ya sea individual o grupalmente los profesores y de cuáles son los factores y procesos responsables de que los alumnos realicen aprendizajes mas significativos en el transcurso de su participación en las actividades escolares de enseñanza y de aprendizaje, conduce de manera indudable a establecer que hace falta un cuerpo estructurado, una autentica teoría de la práctica [Gimeno,1988; Gimeno y Pérez G. 1992].

Se requiere para avanzar en el campo y aunque nos lastime; a lo que todavía hoy no tenemos; una teoría de la práctica; la intención de este estudio es precisamente la de generar un constructo del acontecer didáctico, es decir los elementos conceptuales y metodológicos no a manera de receta, que faciliten la lectura y la interpretación de la práctica educativa; sin ellos la reflexión en y sobre la acción docente esta condenada a moverse fundamentalmente en el terreno de las intuiciones.

Son la psicología de la educación y de la instrucción, la microsociología de la educación, la etnografía de la educación, los conocimientos disciplinares específicos, y la sociolingüística de la educación, "algunas" y sólo algunas de las disciplinas que proveen de los elementos conceptuales y metodológicos para abordar loa análisis del campo.

Si se acepta que el aprendizaje escolar consiste de un proceso de construcción de significados y de atribución de sentidos cuya responsabilidad última corresponde al alumno y también, como se hace habitualmente desde esta perspectiva teórica, que nadie puede sustituir al alumno en dicha tarea, entonces la influencia educativa debe entenderse como la ayuda prestada a la actividad constructiva del alumno, efectuándose esta a manera de ajustes constantes y sostenidos de forma recurrente, producto de la reflexión también constante, ayuda que se sitúa en la acción, de aquí que le asignemos la investidura de investigación-reflexión-acción. Se trata de una intervención didáctica con la figura de ayuda, pero que su accionar da al alumnos su justa dimensión.

La ayuda; la intervención del docente, aunado a las circunstancias diversas como la relación entre iguales en un espacio grupal, son elementos sin cuyo concurso es altamente improbable que se produzca la aproximación deseada entre los significados que construye el alumno y los significados que representan lo establecido en los contenidos programáticos.

En este sentido si el aprendizaje se concibe como proceso de construcción, entonces la **ayuda pedagógica** también lo es, es decir concebirla como un elemento de constante ajuste, de constante cambio (investigación-acción)

Los elementos teóricos que soportan parte de esta propuesta de trabajo, es decir sobre la ayuda pedagógica recurrente son tributarios en gran medida de los aportes de Vygotsky [1978]. La parte fundamental del aporte es que la influencia educativa incluida la que ejerce el profesor cuando guía a sus alumnos o colabora con ellos en el transcurso de las actividades escolares organizadas en torno a la realización de una tarea determinada (individual o grupal), la solución de un problema, o el aprendizaje de unos contenidos; puede llegar a promover el desarrollo cuando consigue llevarlo a través de la "**zona de desarrollo próximo**" (**ZDP**), convirtiendo en desarrollo real lo que en un principio es únicamente un desarrollo potencial-aparición en el plano interpersonal. A partir de aquí, y utilizando fundamentalmente como base empírica la observación de situaciones didácticas adulto/joven, han surgido una serie de conceptos y de propuestas teóricas que tratan de explicar cómo progresa el alumno a través de las zonas de desarrollo próximo que se crean en sus interacciones educativas con los otros, incluyéndose al profesor.

Los profesores que consiguen "andamiar" [Bruner,;1976] mejor el aprendizaje de los alumnos son los que ajustan continuamente el tipo y grado de ayuda a las dificultades que encuentran y a los progresos que realizan en el desarrollo de una actividad o tarea.

Cuando se habla construcción de significados en el proceso didáctico, hacemos alusión a las abstracciones conformadas en la práctica, y se le entiende como el resultado de una negociación constante e ininterrumpida entre los participantes, lo cual obliga a considerar el contexto en el que tiene lugar la actividad conjunta como un elemento esencial del proceso, por lo que la construcción es progresiva y compartida.

En la dinámica de la práctica se presenta un doble proceso de construcción: por una parte, los alumnos llevan a cabo unos aprendizajes, construyen unos significados relativos a los contenidos que están trabajando en la dinámica; por otra parte, el profesor y los alumnos "construyen" la actividad conjunta a medida que trabajan los contenidos.

La actividad discursiva del profesor y de los alumnos, el discurso educacional, considerado en el marco más amplio de lo que hacen, o mejor aún, considerado como parte integrante de lo que hace, se convierte de este modo en uno de los ejes significativos y principales del análisis de los mecanismos de influencia educativa.

Destaca la importancia del contenido y/o de la tarea en torno los cuales se articula la actividad conjunta de los participantes. Es extremadamente difícil profundizar en el estudio de las formas de organización de la actividad conjunta sin una consideración del contenido de la actividad, de la tarea, de su naturaleza y de su estructura y características propias.

Se concuerda con Cesar Coll cuando dice: "Los ámbitos identificados como pertinentes para el análisis de la práctica educativa configuran universos de enorme complejidad, en los que aparecen multitud de factores y elementos en los que acontecen procesos y fenómenos de naturaleza muy variada. Su estudio desde una aproximación multidisciplinar implica por definición, un abordaje múltiple y convergente desde diferentes perspectivas disciplinares y, lo que es quizá la más importante, exige que esta renuncie a presentarse como explicaciones totalizadoras y excluyentes del fenómeno analizado".

3.4.-Formas de poder en la práctica y espacio áulico; Construcción y reconstrucción del hacer en la misma.

Analizar las formas de poder en la práctica a través de las diversas actitudes, comportamientos y expresiones reiterados por el docente para conservar, delegar, recuperar o ejercer un dominio en clase; así como del alumno de disputar, negociar, convencer ó arrebatarse éste, implica analizar este conjunto de relaciones como formas que tienen de resistir o imponer diversos tipos de poder [Foucault M. 1986:112] que cada quién ejerce ante los demás y que se muestra más palpablemente en el docente a través del discurso manejado por este.

Destacar las relaciones de poder y subordinación entre docentes y alumnos es analizar las diversas relaciones que este poder sugiere en el mundo inmediato en la práctica educativa, que a la vez es eco de lo social y de la lucha del poder político e ideológico en la sociedad. Así ya sea en el aula, laboratorio o cualquier otro espacio se le puede considerar como "lugar determinado y específico donde los sujetos despliegan tareas específicas en momentos significativos"; el desempeño de la relación educativa de un microcosmos particular (Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec ; TESE) que posibilita la transmisión de un saber a través de un poder

establecido, legitimado que determina la formación política e ideológica del profesional de la docencia.

Para encontrar un sentido alternativo en el intento de comprender las situaciones y problemáticas encontradas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje como elementos que se dirigen a la construcción del conocimiento en un determinado espacio conformado por los actores del hecho educativo, alumnos y profesores, debemos de partir en un primer momento con una aproximación que muestre las diferentes concepciones que poseen los sujetos de sí mismos, de las relaciones sociales y de las capacidades y dificultades que las hacen posibles, diagnósticos más cercanos a la práctica educativa y los cambios de los comportamientos humanos.

"Una representación es una gramática social, es una trama de significaciones en contextos históricos particulares, que marcan los límites y las posibilidades en cada espacio social. La escuela como institución social, no escapa a esta realidad. Es un lugar particular de construcciones sociales que se producen desde dentro y desde afuera de ella, adquiriendo una eficacia simbólica específica en relación a las desigualdades de los destino y logros de los estudiantes, provenientes de las distintas clases sociales" [Castorina, J. 1997].

De aquí que podamos partir y sostener que el comportamiento del hombre, de los seres humanos ya sea de manera individual o grupal no pueden ser manipulados u objeto de poner a prueba, con un poder de control absoluto y que no puede como humano estar sometido a la causalidad natural de modo influyente. Partimos de la base de que el hombre se constituye como una figura "epistémica" [Foucault M.:1970] y reconocemos además que debido a que "Los hechos no hablan por sí mismos" (Bourdieu), el "objeto real" y "el objeto construido" son categorías epistemológicas diferentes. Así entendemos al conocimiento como una construcción social de la realidad social: una representación social de lo social.

"El objeto y el sujeto de conocimiento del mismo modo que la verdad, se construyen en función de las relaciones de poder, relaciones entre los seres humanos, entre práctica sociales" [Foucault M. 1970].

3.5.-Articulación de las teorías del aprendizaje y el accionar en la comprensión y práctica educativa: sus dimensiones

Los conceptos de enseñanza y de aprendizaje son componentes previos, un requisito indispensable para cualquier elaboración teórica sobre la práctica educativa. La teoría y la práctica didácticas necesitan un cuerpo de conocimientos sobre los procesos de aprendizaje que cumpla como condición fundamental: Abarcar, de forma integral y con tendencia holística, las distintas manifestaciones, procesos y tipos o clases de enseñanza y aprendizaje.

El recorrido realizado a lo largo de las diferentes teorías del aprendizaje (Capítulo I) manifiesta, la disparidad de enfoques y la existencia de distintos tipos de aprendizaje.

Las teorías del aprendizaje suministran la información básica, pero no suficiente, para organizar el marco de la práctica educativa, conforman aportaciones que permiten incidir en la comprensión y orientación de los procesos involucrados en ella.

Por otro lado la enseñanza como actividad práctica incide en propuestas dirigidas hacia los intercambios educativos, para su comprensión, para reconocer la vida en el aula, y tener capacidad de intervención. La vida en el aula, de los individuos y grupos que en ella se desarrollan, tienen formas diversas de ser y diversos modos de manifestación en virtud de una dada situación ya sea tareas académicas o formas de relación social que se establecen.

Del modo que se concibe, interpreta y explica la vida en el aula emana una forma típica de actuación; en donde es difícil separar modelos de comprensión y de intervención. A lo largo del trayecto histórico de la práctica educativa pueden distinguirse dimensiones de la misma que presentan sus características: [Pérez G. 1992: 95-114], peculiares, y que Pérez Gómez señala como las más relevantes. Así hablamos de:

• La dimensión técnica, la dimensión artística y la ético-política.

Es evidente que del modo en que se concibe, interpreta y explica la vida del aula se deriva de alguna manera una forma típica de actuación. Los docentes, administradores y todos los que participan en un contexto educativo, intervienen condicionados por un modo de pensar, este se ve enriquecido, reafirmado, reproducido o transformado en función de las consecuencias personales y ajenas que se derivan de su forma de intervencionismo.

La perspectiva técnica pretende proporcionar a la actividad de las prácticas educativas el nivel de un espacio en donde el rigor esta sopesado por los marcos de la ciencia y donde lo prioritario es el logro de la eficacia en la actuación. El modelo proceso-producto es el exponente característico de esta visión. Lo que ocurre en el aula se puede enmarcar utilizando una metodología científica en donde se presentan la relación de variables de los hechos que ocurren. Desde esta perspectiva denominada racionalidad técnica o razón instrumental [Habermas, 1971] se indica que la intervención didáctica debe reducirse a la elección y activación de los medios necesarios para la consecución de objetivos determinados externamente de la misma práctica.

El problema emanado desde esta visión es la incapacidad para afrontar la naturaleza propia de los fenómenos educativos, como acciones sociales, ya que la realidad del aula es siempre compleja, impredecible y llena de elementos valorativos, de tal manera que las situaciones problemáticas encontradas en la práctica no pueden reducirse a cuestiones meramente instrumentales.

La dimensión artística surge como una propuesta contestataria a la técnica y la vida del aula se interpreta como un espacio de acción en donde se establecen elementos de intercambio, creación y transformación de significados. Los procesos de enseñanza y aprendizaje son procesos de transformación y creación de significados, la intervención docente se dirige a orientar y preparar los intercambios conformados en las tareas encaminadas a la construcción de los conocimientos.

El docente no puede en esta visión ser un mero técnico que aplica frías estrategias y técnicas, sino tener la capacidad de reconocer que en el hacer didáctico se conforman una serie de significados, como proceso subjetivo de los individuos a partir de vivencias e interacciones. Podemos considerar a Stenhouse, y Elliot como los representantes más destacados de esta forma de concebir la práctica. La ubicación y actuación del docente es en parte un hacer creativo, innovador de una actividad artística apoyada en el conocimiento y las experiencias pasadas, ero proyectada más allá de sus límites.

Esta perspectiva suele denominarse también como visión Heurística debido a las posibilidades de solución que se generan en el hacer de la práctica, su intención es la de potenciar el aprendizaje para la comprensión en todos y cada uno de los alumnos mediante una intervención artística que promueva la comunicación entre todos los actores del hecho educativo.

Por último se plantea una visión ética de la práctica educativa, y en esta perspectiva la intervención didáctica es un instrumento técnico al servicio de objetivos políticos, definidos prioritariamente por exigencias económicas externas y en donde la concepción de calidad por sí misma por doquier, y que esta reside en la eficacia y economía de su consecución... la enseñanza es un medio para la realización de fines externos. Así pues, para el enfoque ético, la traslación de los valores desde los procesos a los productos, la primacía de los resultados observables a corto plazo, la separación de los medios y los fines, así como la justificación extrínseca de los medios y los procesos en virtud del valor de los productos constituyen en la actualidad, la manifestación más evidente del proceso de alineación humana [Pérez G. 1992].

3.6.-La práctica educativa como práctica humana

Aunado al primer acercamiento conceptual de la **práctica educativa** indicada líneas arriba debemos también reconocerla, prioritariamente como actividad humana, intencionada y objetiva, como un espacio donde a partir de acciones educativas vistas como procesos median las relaciones de los actores educativos.

Su carácter de **humano** supone que se da como expresión de sujetos concretos mediante la acción, a la que dan un sentido subjetivo; su carácter de **intencional** se dirige a las acciones y actos conscientes, no deliberados, o carentes de una intención específica; su carácter de **objetiva**, la refiere a acciones que se manifiestan en comportamientos a los que se les puede llamar "externos" u observables, por contraposición a todo lo que son estados internos del sujeto, no directamente evidenciables.

Pero el rango distintivo, con lo que algunos teóricos caracterizan a la práctica, es su carácter de actividad **transformadora** de una realidad; sin embargo, aquí no hay acuerdo entre autores en relación con esta característica que se ha asociado más bien al concepto de praxis, dado que no se puede negar la existencia de prácticas que, lejos de ser transformadoras de una realidad, contribuyen parcial o totalmente a mantener o reforzar un estado de cosas, tales como los objetivos del proyecto de un sistema social concreto.

En todo caso, quizá, uno de los objetivos posibles de la transformación de las prácticas, en algún caso, puede ser el que éstas se conviertan en *praxis* [Hidalgo J; 1992].

Hablar de transformación de prácticas, o de la práctica demanda también una explicación de qué se está entendiendo por transformación; a lo que podemos decir que se refiere a cambios que se reflejan en mejoras sustanciales del objeto de estudio, luego, la transformación demanda cambios relevantes en aspectos sustanciales, "cambios estructurales".

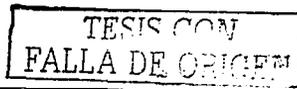
Intervenir intencionalmente en la práctica supone realizar acciones con ciertos fines y hacer un cuidadoso análisis de la forma en que dichas acciones producen o no, cambios esperados o no esperados; pero no de un mero "hacer" con la intención de producir cambios, ese hacer necesita estar sustentado, surgir de manera paralela e interrelacionada con la reflexión que permita incrementar el conocimiento acerca del objeto de estudio y hacer aportaciones teórico-conceptuales para una mejor comprensión del mismo y de sus posibilidades de transformación; en otras palabras, se trata de no privilegiar el ámbito de la acción hasta el punto de dejar de lado el ámbito epistemológico que es esencial en todo proceso de investigación, pues si esto ocurriera, la intervención sería un programa de acción, no de investigación.

Existen diversas propuestas de caracterización de la intervención educativa, para efectos de este estudio, intervenir la práctica educativa supondrá la generación y realización de una serie de acciones estructurales con cierta lógica, con la finalidad de producir cambios relevantes en la misma.

La pregunta que surge en este contexto en virtud de intervenir para posibilitar la construcción del conocimiento se impone en primer lugar, la necesidad de un acercamiento sistemático a la forma en que se realiza, en lo cotidiano, la práctica educativa de interés; se trata de un acercamiento que permita, con el apoyo de algunas mediaciones (observación directa, registro etnográfico, entrevista, etc.), identificar qué es lo que ocurre, con qué lógica se organizan o estructuran las acciones propias de la práctica en cuestión, qué es lo que dichas acciones permiten o no permiten lograr, qué tan congruentes son con los propósitos educativos de la misma, y como consecuencia de todo ello, identificar aspectos o situaciones de la práctica, que demanden ser objeto de modificación. [Hidalgo G: 1992]

Incidir en la práctica debe ser el producto del accionar consciente, no de un accionar empírico, por ejemplo en el abordaje de los conceptos de calor y de trabajo en la asignatura de termodinámica química y que son elementos fundamentales para el reconocimiento de las leyes físicas en este campo, se requiere de una revisión de los mismos, que tome en consideración, la gran variedad de sus concepciones a través de la historia, asimismo, un análisis de las diversas explicaciones clásicas que se han dado acerca de cómo se forman conceptos de distinta naturaleza; a la reflexión crítica en torno a las propuestas teóricas relacionadas con la formación de conceptos: Brunner, Ausubel, Vigotsky, entre otros.

La necesidad de atender a la puesta en acción, al seguimiento y a la evaluación de una dada estrategia, da lugar a que, en la elección del método, y en consecuencia



de los procedimientos congruentes con el mismo, se tomen muy en cuenta las siguientes consideraciones:

- Intervenir en una práctica demanda un trabajo "desde dentro" de la misma.
- Si los cambios generados en la práctica han de ser sustanciales para poder ser considerados como transformación, resulta fundamental el método de trabajo e investigación que se elija, (investigación-acción).
- Es difícil que las transformaciones en las prácticas puedan ser evaluadas en un sentido integral, si se apoyan en instrumentos y procedimientos que sólo permitan percibir aspectos superficiales de los cambios propiciados.

3.7.-Investigación-reflexión-acción; La investigación en la práctica, generalidades.

La introducción, seguimiento y evaluación de las estrategias de intervención que se diseñan con el fin de transformar una práctica determinada, dan lugar a un proceso cuya dinámica de reflexión-acción **genera conocimiento** acerca de la práctica de sus posibilidades de transformación.

En la investigación del trabajo educativo cotidiano, en la intervención de la práctica hay aplicación del conocimiento existente a situaciones nuevas; hay búsqueda de medios efectivos para un mejor logro de los propósitos de las prácticas educativas (o una transformación de los mismos), pero sobre todo hay generación de conocimiento durante la introducción, seguimiento y evaluación de la estrategia de innovación, conocimiento que resulta de una dinámica de la reflexión-acción que permite ampliar, reforzar y/o cuestionar los referentes teóricos de los que se partió para generar la estrategia de trabajo didáctico alternativo en la enseñanza y el aprendizaje de la fisicoquímica.

Diversas contribuciones de las teorías sociales, culturales, pedagógicas, psicológicas, económicas caracterizan el aula como reflejo de aquello que la sociedad exige que se enseñe. Los investigadores han encontrado laboratorios de observación en el aula por cuanto todos los espacios formales e informales se convierten en espacios sociales de participación e interacción en ese vasto universo escolar.

La revisión bibliográfica sobre investigación educativa sobre todo en lo referente en el acercamiento a la práctica, presenta diversos enfoques, teorías y métodos denominados cualitativos y cuantitativos. Los enfoques cualitativos han tomado fuerza en los últimos años (década de los sesenta en Inglaterra y de los setenta en Estados Unidos de Norteamérica y Alemania) a partir de la etnografía, observación participante, estudio de casos, interacción simbólica, fenomenología, constructivismo interpretativo, entrevista antropológica, análisis del discurso, teoría crítica e investigación-acción con sus variantes: investigación-acción diagnóstica, investigación-acción participativa, investigación-acción empírica e investigación-acción experimental.

Todos ellos conservan diferencias pero igualmente semejanzas y aproximaciones., será el capítulo siguiente en el cual se abordará la manera y forma de operar este método de enfoque interpretativo contribuye significativamente a la

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

investigación en la práctica y en especial en el aula por tres razones fundamentales: a) la naturaleza de las aulas como espacio social y cultural organizado intencionalmente para el aprendizaje; b) la búsqueda de sentidos visibles e invisibles en las relaciones profesor-alumno; c) la interpretación y construcción de saberes desde el punto de vista de los participantes.

Rueda Beltrán y otros, en el libro "El aula universitaria" (1991:101-123), consideran que es importante estudiar el salón de clases porque en él se concreta el quehacer educativo, es allí donde las personas se enfrentan a planes y programas de estudio, intervienen y construyen diversas relaciones socio-educativas, se encuentran con diferentes actores y con lo imaginario; en otras palabras, se hace tangible lo cotidiano del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se justifica así la necesidad y el interés de tomar seriamente el salón de clases como elemento de la práctica educativa en el aula; siendo este el objeto de estudio de la investigación para generar una dinámica de discusión abierta entre investigadores y maestros desde diferentes perspectivas teóricas y metodológicas.

3.8.-La didáctica y lo grupal del aula; algunas reflexiones.

La pertenencia del hombre a una determinada sociedad no presupone la existencia de una determinación automática, simplificada, rectilínea de su conciencia individual. Teniendo en cuenta su vida y vivencias inmediatas, la vida de cada hombre transcurre a lo largo de un recorrido vital por diferentes grupos e instituciones y en contextos sociales específicos. [Fuentes, 1990].

En este sentido, se hace necesario establecer los ámbitos principales de construcción y desarrollo de la subjetividad; la Escuela y la Familia, como privilegiados espacios socializadores de la personalidad en que se fraguan las individualidades que, en una permanente relación dialéctica instituido-instituyente, reproducen sus mecanismos de perpetuación y a la vez, inevitablemente, los van transformando en la medida en que las fuerzas instituyentes se abren camino en las grietas de lo instituido. [Fuentes, 1994 a]

Con las reflexiones anteriores se abre el espacio para articular el estudio de la alternativa didáctica propuesta en este trabajo de investigación al pensamiento de lo grupal.

La esencia del pensamiento se encuentra en lo que denominamos el espacio grupal, que como señala Díaz Barriga, este constituye una síntesis privilegiada para analizar los temas de psicología social, pero innegablemente es al mismo tiempo, un elemento de singular importancia para el análisis de la práctica educativa [Díaz Barriga, A: 1993:14].

Dicho autor plantea de manera clarificante parte del desarrollo histórico del pensamiento grupal en México el cual es aunado al surgimiento de un conjunto de situaciones sociales del contexto, hace alusión de la incorporación de las distintas tendencias grupales que tienen diversas manifestaciones actualmente.

TRABAJADO CON
FALLA DE ORIGEN

Dentro de este recorrido hace énfasis de las tendencias vinculadas con la dinámica de grupos de origen lewinista, emergida de una idea de la formación en administración de empresas en un primer momento y con un sentido humanista posteriormente, una visión de lo humanista norteamericana, con Carl Rogers como representante principal.

La inserción del pensamiento grupal en México, y en particular la inserción de la concepción operativa de grupo, se da en un contexto global de renovación del sistema educativo. La técnica de los grupos operativos se concibe como una alternativa más de las que existen para el discurso de la modernización, y no pocas veces se presentan vulgarizaciones e incluso una comercialización del campo [Díaz Barriga, A. 1993].

Con lo anterior parecería, así lo es en varios espacios, que la concepción operativa de grupo quedará circunscrita al conjunto de problemas técnicos que tiene la coordinación de grupos: lectura de emergentes, interpretación de lo latente, relación grupo-tarea, papel abstinentemente de la coordinación, etc., lo que en un momento se llegan a establecer las técnicas grupales como obstáculo epistemológico para la elaboración conceptual de lo grupal. En lo grupal se transforma en el empleo de técnicas de trabajo en grupo.

La efectividad inmediata que reporta este tipo de acciones origino que en muchos casos quienes emplean técnicas grupales reflexiones muy poco sobre los fundamentos conceptuales de las mismas. Así existen múltiples estructuraciones conceptuales en relación de lo grupal, así como antagonismos entre éstas, pero eso dicen no importa, el profesor toma las técnicas grupales como diversas herramientas para realizar su labor y no se detiene en nada más, aunado también a la no existencia de las condiciones institucionales y sociales para la reflexión.

Así paradójicamente, como dice Díaz Barriga [1993] las técnicas que forman parte de un pensamiento hermenéutico-crítico se pueden convertir en instrumentos de un proceso histórico-social alienado y alienante, es decir pueden en un momento ser obstáculos epistemológicos.

• **Los momentos grupales desde la perspectiva de: Sartre, Bauleo, Pichón Riviere.**

En virtud de la gran diversidad que se ha venido conformando sobre el pensamiento grupal, sobre las distintas tendencias que tienen diversas manifestaciones actualmente es conveniente reconocer algunas de ellas, las que se consideran más importantes por su reconocimiento en el ámbito educativo.

Empezaremos con Sartre para quien el grupo "es un proceso en marcha" que avanza en forma dialéctica; es decir, el grupo llega a "Ser", y establece que la formación de un grupo es un intento de superar la alienación y la serialidad, ésta última es "un tipo de relación humana en la cual cada miembro aparece como sustituible por otro, esto equivale a decir que los sujetos adquieren un carácter de cosa en la cual se manifiesta la alienación.

Desde esta concepción, el grupo no es una estructura o un simple "acto" sino que es una practica constante y continua para formar e integrar el grupo; por ello, el

TRUCO CON
FALLA DE ORIGEN

vínculo que establece cada integrante es de gran importancia, porque se establece una relación ternaria dialéctica en la que interaccionan el sujeto y el grupo.

El individuo desde que nace se encuentra en una situación de alienado y para salir de ella, es a través de la constitución de grupos, el movimiento "contra la seriedad y la alienación es lo que denomina praxis del grupo"...."la praxis, pues, es el proceso mediante el cual constantemente el hombre busca desalienarse modificando al medio.

Una vez conformado el grupo, los participantes deciden la manera de relacionarse, y al hacerlo conforman momentos grupales que para este autor son: Fusión, Juramento, Organización, Fraternalidad-terror e Institucionalización, y además están ligados entre sí, se encuentran en continuo movimiento, al arribar a un momento o fase se está en posibilidad de pasar a la siguiente siempre y cuando, se asuma y se decida tanto individual como grupalmente, lo cual da a entender que estas fases también pueden no presentarse.

La propuesta de Bauleo (1982), establece que todo grupo recién formado atraviesa; tres momentos o fases:

Indiscriminación, Discriminación o Diferenciación y Síntesis.

Las características generales de estos momentos es que pueden presentarse siguiendo la secuencia descrita o pueden manifestarse de acuerdo a las circunstancias del grupo, así como a la problemática a que se enfrente. Cuando el grupo se encuentra en la última fase, pueden volver a repetirse los tres momentos, aunque en un nivel diferente. Las características de los momentos en particular son:

La Indiscriminación es la primera fase de todo proceso grupal, donde se presenta la confusión respecto al objetivo del grupo, los integrantes no tiene claridad con respecto a la tarea, las intervenciones son desde la experiencia que cada uno tiene de los grupos anteriores, porque el grupo actual "no se reconoce", el discurso es solo retomado con comentarios individuales.

En este momento predomina la ansiedad confusional, los roles aparecen indiferenciados porque los "roles tienen una significación "prestada"[Bauleo A: 1982] porque al asumirse no existe una integración de ellos, dentro de una estructura grupal ya que se manifiestan en forma desarticulada. Hay una forma desorganizada ante la tarea; en esta fase la función del coordinador es trabajar más sobre el encuadre que sobre la tarea.

El segundo momento de **Discriminación o diferenciación** muestra como características el reconocimiento del papel del coordinador y de los integrantes; en esta fase se empiezan a reconocer las características explícitas de la tarea, es decir el para qué de estar reunidos, así como las implícitas, los integrantes manifiestan en este momento el miedo a la pérdida y al ataque a través de resistencias al cambio.

El último momento es de **Síntesis**, el cual es considerado "como momento de productividad, de insight" porque se articulan los diversos aspectos del grupo, "empieza a hacer experiencias integradoras al lograr unidades de síntesis". Aquí cada participante es capaz de diferenciar y conjugar su verticalidad; es decir renovar esquemas, expectativas y lograr modificaciones necesarias, para ajustar su historicidad al presente cuando participa en el grupo y la horizontalidad le permite al grupo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

concientizar su interacción. Al llegar a este momento de síntesis se puede alternar o continuar con las otras fases.

Pichón-Rivière se refirió a los momentos en relación a la tarea; es decir, el para qué de ese grupo, tanto en lo explícito como en lo implícito; define a la tarea como noción y al hacerlo de esta manera se refiere a mirar al sujeto, su relación con los otros y con la situación.

La noción de tarea abarca tres momentos: **la Pretarea, la Tarea y el Proyecto**. Sucede uno a otro en forma evolutiva, además de encontrarse en constante interjuego; son momentos que se conforman a través del trabajo intergrupar, la **pretarea** está caracterizada por una resistencia al cambio debido a que, en cada integrante hay un incremento del miedo a la pérdida (ansiedad depresiva) y miedo al ataque.

En el momento de la (**tarea**) se abordan y elaboran las ansiedades, se puede llegar al objeto de conocimiento porque hay una ruptura de la estereotipia, esto favorece una integración del pensar, sentir y actuar; la red de comunicación es fluida. En esta fase, los integrantes del grupo perciben la globalidad de los elementos que están interactuando en el proceso grupal, puede incorporar la tarea implícita posibilitando su manipulación, para hacer ajustes a través de estrategias que permitan la transformación de la situación, reflexionan sobre los alcances que la temática tiene para el grupo. Y finalmente el **proyecto**, se refiere al momento en el que los integrantes han abordado la tarea y se ha logrado un sentimiento de pertenencia en el grupo. Entonces este proyecto representa una forma de trascender.

• El espacio grupal de esta investigación

En virtud de que reconocemos que tanto aprendizaje como enseñanza son procesos en espiral, las explicaciones, los cambios conseguidos y emanados de los mismos son base a partir de la cual se lograrán otros nuevos, más complejos y profundos, por lo que tienen que ser vistos no sólo en su dimensión individual sino social. Se aprende por y con los otros, las acciones de los seres humanos son en grupo. Nos sumergimos así al aprendizaje grupal como elemento que cobra sentido en tanto se constituye en medio para develar las contradicciones y la naturaleza de lo que acontece en un determinado espacio. La importancia de los procesos que se generan en el espacio didáctico radica en su articulación al sentido social.

"Hablar de aprendizaje grupal implica ubicar a los actores del hecho educativo como seres sociales, integrantes de grupos; buscar el abordaje y transformación de conocimientos desde una perspectiva de grupo y a vincularse con los otros.; aceptar que aprender es elaborar el conocimiento, ya que este no esta dado ni acabado, es reconocer la importancia de la comunicación y de la dialéctica en las modificaciones sujeto-grupo, etc.". [Chehaibar Y Kuri, E. 1982:13].

En el aprendizaje grupal [Bauleo, J. A. 1974, De Lella, Hoyos M.: 1980, Zarzar Ch. 1980, Zantoyo, R. 1981], entran en un juego dialéctico el contenido cultural (información) y la emoción (atracción, rechazo, movilización de la afectividad), para obtener la producción de nuevas situaciones, tareas soluciones, explicaciones, etc.

El grupo; profesor y alumnos, asumen una tarea de elaboración que da lugar a la transformación, es en las acciones, en el análisis de los obstáculos y del proceso

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

mismo en donde se puede conseguir las capacidades de crítica y las posibilidades de cambio. El grupo pues, se delinea como un proceso más amplio que la mera reunión de individuos, como un espacio imaginario y real en donde se transforman paulatinamente las relaciones y los vínculos de los participantes.

Este nuevo concepto o estructura imaginaria, genera sus propias leyes de organización y determina su funcionamiento, ajeno a la voluntad de sus miembros vistos como individualidades atomizadas.

El espacio grupal no es una realidad cerrada; es una construcción socio psicológica que se hace visible desde las particularidades de la dinámica cuya lectura se hace necesaria para entender sus procesos de desarrollo. Lugar por excelencia de génesis y transformación, resignifica el lugar de "lo grupal" en un doble movimiento teórico: el trabajo sobre sus especificidades y su articulación con las múltiples inscripciones que lo atraviesan.

3.9.-Acciones, orientaciones y lineamientos en la práctica educativa articulada en lo grupal

En enfoque de lo grupal, ubicamos la categoría actividad como el núcleo, el eje sobre el cual se van constituyendo todos los procesos dinámicos emergentes en el grupo, el cual se constituye con el objetivo de desarrollar determinadas actividades las que, desde sus especificidades concretas, requieren la acción conjunta, coordinada.

Sin embargo, hablar de actividad conjunta realizada por un número de personas en acciones coordinadas no presupone, en puridad científica, la existencia de una comunidad psicológica. Es menester pues, comprender que al hablar de actividad nos estamos refiriendo al momento objetivo de la acción conjunta, pero que la emergencia de lo psicológico es una consecuencia de la construcción de dos niveles de apropiación de esa actividad:

- a) una apropiación subjetivo-individual, que ocurre cuando la actividad se convierte para el sujeto en tareas específicas que adquieren un cierto sentido personal y se incluyen en determinada organización de su proyecto individual de vida;
- b) una apropiación subjetivo-grupal, que ocurre como consecuencia de la construcción de una meta compartida que es visualizada por la membresía como el "para qué" de lo que se está haciendo y se incluye, desde esta saliencia, en cada proyecto personal, en una perspectiva de aspectos compartidos con otros con los cuales, a partir de esta pertenencia, nos identificamos.

La relación actividad-tarea, como un continuo de desarrollo a través del cual la actividad, como momento objetivo se torna en momentos subjetivos sucesivos, en el nivel individual y grupal, resulta ser el punto de partida de nuestra comprensión del problema de la construcción de la grupalidad, la subjetividad colectiva y la identidad.

El proceso grupal se estructura a partir de las peculiaridades de la actividad conjunta, en el sentido del tipo de interacción que promueve y el significado personal que adquiere para el sujeto, y desde la articulación que resulte entre los objetivos

grupales, las necesidades individuales y los motivos de pertenencia y permanencia de la membresía.

Lo anterior no puede ser entendido, en modo alguno, como un proceso con un carácter lineal, automático ni simplista, en el que pudiera parecer que todo aparece predeterminado no ya desde la actividad, sino desde el tipo de interacción que promueve. Lo que estoy tratando de soportar es una lógica teórica que se dirige a la idea de que el fenómeno de la influencia se va gestando desde aspectos organizativos y estructurales los que, inevitablemente atraviesan sistemas de vínculos interpersonales.

De la articulación que resulte entre la meta grupal, las necesidades individuales y los motivos de pertenencia y permanencia, el grupo como tal puede tornarse en motivo para la satisfacción de las necesidades de sus miembros, pues sólo en y a través del grupo la membresía comprende que puede satisfacer determinadas necesidades que les resultan de relevancia y significación.

Pretender que la acción grupal se produzca de manera automática sólo por existir la actividad conjunta, coordinada, e inclusive, pensar que los grupos que realicen actividades de alto valor social automáticamente tendrán que funcionar bien, es ignorar que las particularidades de la dinámica grupal van a estar afectadas no directamente por la significación social de la actividad, sino por el reflejo particular que dicha actividad tiene para el grupo en su conjunto. El aula inmersa en la práctica educativa, trabajada como grupo sociopsicológico deviene un dispositivo mediador a través del cual se potencian procesos de influencia e interinfluencia.

De lo anterior estamos considerando la existencia de una permanente interpenetración del nivel personal, el interindividual y el grupal, lo cual nos aleja del error mecanicista en el que, a fuerza de subrayar la importancia de lo grupal, este proceso resulte ser cómplice de una concepción en que se establezca una relación de contraposición entre el individuo y el grupo. El desarrollo de lo grupal no ocurre, ni debe ser entendido, a despecho de la individualidad.

3.10.-Orientaciones para la práctica educativa en la propuesta.

Se considera que el marco teórico que provee de las aportaciones más importantes y significativas referidas al aprendizaje y a la enseñanza se plasman de manera coherente, lógica y científicamente en la propuesta establecida en el Modelo Educativo del Colegio de Bachilleres, principalmente en lo que a las "Orientaciones para la Práctica Educativa" se refiere, considero a esta una propuesta metodológica acorde a lo enmarcado en este trabajo. La propuesta es de una orientación epistemológica constructivista, que concibe al aprendizaje como un proceso continuo de construcción del conocimiento y a la enseñanza como un conjunto de acciones gestoras y facilitadoras de dicho proceso. Significa manejar el concepto de práctica educativa definido por una intervención pedagógica que propicie la interacción del sujeto con el objeto de conocimiento, el interés por el desarrollo de habilidades intelectuales, la solución de problemas y la toma de decisiones de los estudiantes; así

TECNOLOGIA
FALLA DE C...

como del conocimiento del ámbito social como medio de determinaciones, significaciones y transformación. [C.B. 1993].

La práctica educativa es el espacio donde los actores del hecho educativo participan activamente. Para la instrumentación didáctica se propone la metodología basada en cinco componentes que incorporan los principios señalados en las diferentes aportaciones teóricas de los paradigmas que sobre la enseñanza y el aprendizaje se han generado. Dichos componentes se estructuran pedagógicamente para lograr la transformación de los saberes y estructuras de pensamiento del estudiante e integrarlos a otros más complejos. Y son los siguientes: Problematicación (conflicto cognitivo), organización lógica e instrumental, incorporación de información, aplicación y consolidación. La evaluación es un espacio de acción que permite ser un elemento del aprendizaje de la práctica educativa, articulada al trabajo de investigación acción en el aula.

A partir de la concepción del espacio didáctico, se pretende una práctica educativa que genere en el estudiante el interés y la necesidad de construir conocimientos nuevos para la explicación e interpretación de un fenómeno o problema significativo. Para ello, habrá de confrontar los conocimientos previos del estudiante, en un proceso de problematicación lo que también se denomina conflicto cognitivo requisito para el cambio conceptual para que pueda construir nuevos esquemas que formarán parte de su estructura cognitiva.

Con este planteamiento, durante el proceso de construcción del conocimiento la estructura cognitiva del estudiante entra en una relación dinámica con el objeto; en esta relación, las condiciones sociales y las formas de presentación y representación del objeto cognoscible confluyen en la consolidación de estructuras de pensamiento superiores, particularmente significativas en la interpretación de la realidad y en el proceso de adaptación activa del estudiante.

En esta propuesta de práctica educativa se pretende la desestructuración de las estructuras cognitivas del estudiante y el logro de la reestructuración mediante el diseño de las estrategias pertinentes en torno a los contenidos establecidos en los programas de estudio. La reestructuración se manifestará en la formación de esquemas de pensamiento cada vez más complejos, que le permitan al estudiante la aplicación del nuevo conocimiento en la solución de problemas específicos. Es a través de esta aplicación que el estudiante alcanzará una consolidación cognitiva, temporalmente estable, hasta que se presente una nueva situación que lo desestructure; ante lo cual se desencadena el proceso nuevamente.

En todo este proceso la retroalimentación está vinculada directamente con la evaluación del aprendizaje, y juega un papel preponderante, ya que al destacar los aciertos y subsanar las deficiencias, permite reorientar el proceso de construcción del conocimiento. Para ello es idóneo un clima de libertad y respeto mutuo, en el que estudiantes y académicos puedan desplegar sus opiniones, saberes y habilidades de manera franca y espontánea y en el que, inclusive, puedan aprender de sus equivocaciones sin que esto tenga un costo en su rendimiento escolar o en la auto imagen personal. De esta manera, la retroalimentación se convierte en campo

privilegiado para la generación de actitudes y reorientación del aprendizaje de los protagonistas centrales del proceso. Esto significa tener una concepción de la práctica educativa en la que el académico y los estudiantes son corresponsables en el proceso de construcción del conocimiento.

• **Lineamientos para la enseñanza y evaluación del aprendizaje en la práctica educativa.**

a. **Desestructuración-reestructuración**

La construcción del conocimiento exige trascender los saberes y estructuras de pensamiento previos e integrarlos en otros más complejos; una forma de lograrlo es a través del proceso de desestructuración-reestructuración del conocimiento, que puede iniciarse con una problematización que desencadene el proceso.

En el proceso de aprendizaje, se desestructura al estudiante cuando éste no puede resolver una situación dada desde sus propias estructuras de conocimiento y se convierte un problema para él (llamado conflicto cognitivo); cuando provocamos, de manera dirigida, un desequilibrio entre sus saberes, habilidades, actitudes y valores y los propuestos curricularmente

La desestructuración considera dos dimensiones importantes; por un lado la especificidad individual del estudiante, es decir, de su esquema de referencia inmediato (sus saberes y haceres, sus referentes personales, familiares, sociales, sus expectativas, inquietudes, experiencias, intereses y necesidades) y su especificidad social más amplia y compleja, que incluye los, diferentes tipos de organizaciones, instituciones, sectores económicos, etc. en los que está inmerso.

Para el logro de la desestructuración, es entonces recomendable plantear una situación problemática como generadora de aprendizajes en la que el estudiante confronte sus conocimientos previos con la situación a la que ha sido expuesto; a partir de ello, podrá reconocer que estos son insuficientes para desarrollar la explicación o solución requerida. Para este fin, el estudiante, necesita la apropiación constructiva de aquellos conocimientos que le sean pertinentes; esto es, seguir un proceso de reestructuración.

La posibilidad de reestructuración está depositada en el conjunto de condiciones y acciones que faciliten la interacción del estudiante con el objeto de conocimiento, misma que debe darse a través de la ejercitación de los métodos.

Los métodos se conciben como medios para la apropiación constructiva del conocimiento, su ejercitación permite que el estudiante reconozca las formas específicas de acercamiento, manipulación, asimilación, reacomodo y construcción de un objeto de conocimiento. Se insiste, entonces, en considerar a los métodos como un medio y no como un fin; es decir no como algo que debe ser conocido en sí y por sí, como un saber desvinculado de otros, sino como una herramienta útil en el proceso de apropiación del conocimiento, que ha de articularse con las técnicas que utiliza el estudiante para aprender.

Desde esta perspectiva se deberá promover en el estudiante, el desarrollo de una representación flexible y personal, que le permita tener una postura crítica ante los valores y las expectativas del grupo social o de la familia a la que pertenece. Implica reconocer que el estudiante es capaz de discernir entre diferentes interpretaciones y

TRABAJO CON
FALLA DE ORDEN

significados; se trata de aprender a pensar y aprender a aprender, además de aprender contenidos específicos.

b. Aplicación

Una vez que el estudiante se ha apropiado de conocimientos novedosos para él, deberá verificar si son correctos y suficientes, mediante su aplicación a la problemática planteada; posteriormente, estará en posibilidad de aplicarlos a otras situaciones. La aplicación del conocimiento se entiende como los momentos en que el estudiante puede ejercitar su estructura cognitiva con un nivel de mayor complejidad.

El estudiante debe manifestar el dominio de un conjunto de saberes previamente determinados, correspondientes a disciplinas cuyo estado actual es producto de una larga historia de producción de conocimientos; y ello es a partir de su aplicación. Esto es una exigencia social que se define en el currículum de cada institución educativa.

Los aprendizajes que se busca desarrollar en el estudiante tienen utilidad en cuanto su posibilidad de ser aplicados, en por lo menos tres dimensiones:

- Como elementos fundamentales para la interpretación y explicación de fenómenos que tienen relación directa con la realidad en que está inmerso el estudiante.

- Como ejercicio de habilidades lógicas y metodológicas necesarias en la conceptualización específica de las ciencias y las humanidades.

- Como propedéuticos, base de aprendizajes más complejos dentro de un mismo programa de asignatura, de otros programas consecuentes y para la formación posterior.

c. Consolidación

La consolidación es el logro de una nueva configuración, temporalmente estable, con la posibilidad de una nueva desestructuración de los conocimientos, habilidades, valores y actitudes construidos. Esta deriva en aprender a pensar (ontogénesis del pensar), ser congruente entre el pensar, el decir, el sentir y el actuar (ontogénesis de integración) y modificar su relación social con su medio.

Es importante señalar que la anterior metodología no es cerrada sino abierta para una intervención pedagógica que privilegia la interacción del estudiante con los objetos de conocimiento.

3.11-La evaluación del aprendizaje en la práctica educativa

"La evaluación es una actividad mediante la cual, en función de determinados criterios, se obtiene información pertinente acerca de un fenómeno, situación, objeto o persona, se emite un juicio sobre el objeto de que se trate y se adoptan una serie de decisiones relativas al mismo" [Mira, M. Y Solé, L en Coll, C. y Marches, A. 1991:420].

La evaluación en lo educativo obtiene información que fundamenta juicios de valor para la toma de decisiones, la evaluación corresponde a evaluar un plan de estudios, programas de estudio, a los estudiantes y profesores, problemas académicos, problemas educativos, etc. En especial se enfoca a llevar a cabo la evaluación del aprendizaje para después dar juicios y evaluar la propuesta alternativa de la enseñanza de la fisicoquímica I.

TRIC CON
FALLA DE ORIGEN

Por consiguiente, la evaluación del aprendizaje es el proceso que permite emitir juicios de valor acerca del grado cuantitativo y evaluativo de lo aprendido. Retomando estos conceptos, el Colegio de Bachilleres cuestiona el concepto evaluativo como un proceso cuyo propósito es obtener información acerca del nivel de conocimiento, habilidades y actitudes del estudiante, el avance del aprendizaje y afectividad de la enseñanza para emitir un juicio y toma de decisiones con respecto a la Intervención pedagógica, retroalimentación del conocimiento, acreditación en el proceso de construcción el conocimiento y decidir su promoción, toma de decisiones referente a la planeación, acreditación y ajuste de Intervención Pedagógica.

Se propone que la evaluación del aprendizaje se realice en tres modalidades: diagnóstica, formativa y sumativa, las cuales se diferencian sobre que evaluar, para que y cuando evaluar.

En la práctica educativa los momentos evaluativos sobre el aprendizaje y la enseñanza se deben de adecuar a las circunstancias específicas establecidas en la dinámica relacional alumno y profesor, pero siempre será necesario contemplar tiempos, ritmos, avances y retrocesos, en este sentido cobra fuerza el poder reconocer, explicar, describir y comprender las relaciones involucradas en los procesos, de sus dificultades en su operación.

En ocasiones para tener un mayor número de elementos para la evaluación será necesario identificar el tipo de conocimiento que corresponde al contenido, ya que este se clasifica en declarativo y procedimental de acuerdo a los estudios educativos sobre el tema.

El conocimiento declarativo es factual, se refiere a hechos expresados por proposiciones educativas; el conceptual se refiere a los conceptos expresados por proposiciones que designan nombres, pero también se refiere a principios expresados en proposiciones que describen relaciones de variación entre conceptos y hechos que constituye los sistemas conceptuales (Leyes, Principios, axiomas,....).

El conocimiento procedimental por reconocimiento de patrones y secuencia de acción, son reproductivos o creativos y su aplicación permite reproducir o resolver problemas y ejercicios. El conocimiento de modelos esquematiza los problemas, catalogan, discriminan... y en la secuencia de acción el desarrollo de un experimento, elaborar, graficar, resolver problemas, contestar preguntas, contestar ejes de análisis, escribir un ensayo etc. Dentro de las estrategias será muy socorrido para el trabajo grupal la resolución de problemas, solicitud de productos, observaciones, e interrogatorio.

La tarea que de manera frecuente utilizaremos en el trabajo grupal será la solución de problemas, comprensión lectora, con preguntas guiadas y/o ejes de análisis, utilizaremos también evaluaciones referidas a preguntas o reactivos en los que se plantea una situación problemática la cual requiere solución y que en el trayecto a la misma se utilizaran elementos que ejerciten las habilidades básicas del

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

pensamiento, reactivos que requieran para su solución; jerarquizaciones, discriminaciones e identificación.

Evaluación del aprendizaje en sus tres modalidades para la práctica

Modalidad : Diagnostica	Reconoce el dominio del conocimiento y habilidades del alumno al inicio de una fase de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la práctica educativa, permite fundamentar la intervención pedagógica y la toma de decisiones sobre los procesos de la misma.
Modalidad : Formativa	Es el espacio que permite recabar información sobre los avances y los obstáculos y deficiencias en el aprendizaje del estudiante en relación con los contenidos o tareas establecidas. Sirve para la emisión de juicios sobre el proceso didáctico y facilita la toma de decisiones sobre los ajustes pertinentes a la intervención pedagógica.
Modalidad : Sumativa	Establece el grado de dominio o de competencia que el alumno posee sobre un tema o área al finalizar un momento de la práctica educativa. La valoración deberá ser pertinente es decir deberá corresponder a los objetivos planeados, una de las decisiones puede ser en esta modalidad " la acreditación" si el momento así lo requiere.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO IV

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO I V

4.-DESARROLLO DE LA PROPUESTA: DESCRIPCIÓN, OPERACIÓN, ANALISIS Y CONCLUSIONES

En el presente capítulo se muestra, desarrolla, describe, analiza e indican las conclusiones de la propuesta didáctica articulada a la perspectiva constructivista, fundamentada a partir del marco teórico descrito en los apartados anteriores. Es del análisis y conocimiento sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje señalados lo permite el establecimiento de la forma de operar y trabajar esta, pero fundamentalmente posibilita las diferentes acciones sobre la práctica educativa, al nivel áulico, en especial lo referente a una intervención pedagógica dentro de la misma.

En este sentido el enfoque constructivista esta enmarcado en los teóricos conceptuales que sobre el mismo se mencionaron en los capítulos previos y que se resumen en las siguientes líneas: " La acción educativa debe incidir sobre la actividad mental constructiva del estudiante, creando condiciones favorables para que construya el conocimiento en el transcurso de su experiencia y desarrolle la capacidad de aprendizaje de manera significativa en amplia gama de situaciones y circunstancias" [Coll, S. 1991:179.], sin perder de vista que dicha acción esta articulada a la didáctica cuyo objeto es la formación intelectual y humana de los actores del hecho educativo.

Como lo establecimos desde el inicio, la alternativa se presenta como una estrategia encaminada a la implementación didáctica-metodológica en los procesos de la práctica educativa de la asignatura de fisicoquímica I con el fin de alcanzar la producción de conocimientos incidentes en la estructura cognitiva de los estudiantes, que en este sentido se dirigen hacia un área de la ingeniería.

La propuesta realiza una serie de aportaciones en el campo de la didáctica tendiente a lograr en el estudiante una transformación que le configure y responsabilice de la apropiación y construcción de su conocimiento. Se reconoce que uno de los problemas en la didáctica de las ciencias en especial de las llamadas de la naturaleza como lo es la fisicoquímica I son las dificultades en su aprendizaje articulado a la diversidad de su enseñanza.

Por un lado los alumnos la perciben como un conjunto acumulado de conceptos, ideas más o menos organizadas, pero de ninguna manera interrelacionada con otros campos de la ciencia y menos a la de experiencia propia o de su cotidianidad y por el otro los docentes vislumbran programas de estudio muy extensos, en los cuales no reconocen elementos de acción en la práctica provocando que los cursos de esta asignatura sean un híbrido de recetas o noticiarios.

En el deseo de superar la relación lineal y mecánica del conocimiento en el salón de clases, se encuentran **alternativas** que caracterizan al profesor como investigador de su propia aula, como intelectual trabajador de la cultura, la enseñanza dialogante, el aprendizaje como proceso de construcción, la enseñanza como proceso interactivo, el profesor como innovador y práctico reflexivo.

TRFIC CON
FALLA DE ORIGEN

La reflexión del profesor implica inmersión consciente en el mundo de su experiencia; experiencia cargada de connotaciones, valores, simbologías, afectos, sentimientos, intereses sociales y pautas culturales.

Para producir un saber didáctico a partir de una práctica reflexionada, en un actuar docente determinado, lo más importante y conveniente es fijar la mirada en el aula como un espacio hacia su construcción. [Sánchez Puentes, R.:1990] y la construcción de este saber, empieza cuando el docente se cuestiona de lo que hace, dice o deja de hacer, cuando descubre que el conocimiento no está acabado; cuando acepta que no existe un solo método para buscar la verdad, sino que da cabida a la pluralidad metodológica; cuando no exige respuestas terminales, sino que incita a los alumnos a preguntar, observar, interpretar y comprender el mundo con visión totalizadora, no fragmentada; cuando convierte la acción didáctica en búsqueda de sentido, cuando acepta que no todo está dado, porque a medida que avanza encuentra nuevas posibilidades.

La propuesta se desarrolla de las alternativas de operación del trabajo de la práctica educativa en la asignatura, a manera de indicaciones con sentido de apertura, donde se hace mención de la programación del curso, producto del actuar docente en academia, de las características de la misma, de los contenidos y su secuenciación, de los objetivos, del enfoque que se le da, de las dinámicas y tareas propuestas, (enmarcadas en el espacio de lo grupal y del desarrollo de habilidades), de las formas y criterios de evaluación, con los respectivos elementos que la soportan. Se hace alusión a las formas y maneras que adquiere la investigación en el desarrollo del dispositivo planteado, enmarcada en una investigación-acción participativa, que intentará dar cuenta de cómo está llevándose u operando la práctica educativa en la propuesta y al mismo tiempo forma parte inherente de la misma.

4.1.- Programación y planificación del curso; Objetivos, los contenidos de aprendizaje, actividades.

Dentro de las acciones del actuar docente una parte esencial para la práctica educativa radica en la de conformación de una programación y planificación que permita operar el trabajo en el aula. Esta actividad de reflexión deviene y lo constituye la autoevaluación de la práctica educativa; corresponde, en primer lugar, al profesorado, que ha de enfrentarse a todas sus tareas y funciones con una actitud crítica permanente.

Será necesario tener en cuenta a los equipos de docentes, que en actitud recíproca de participación colectiva, intercambien puntos de vista, analicen, deliberen y lleguen a acuerdos que enriquezcan mutuamente la práctica. No necesariamente se tienen que efectuar reuniones formales que procedan de la autoridad, sino en un ambiente de cordialidad y con disposición al trabajo, muchos de nosotros nos reunimos de manera informal en diferentes espacios que las circunstancias lo indicaron.

TRIC CON
FALLA DE ORIGEN

Retomo aquí la idea de sistematización como la tarea que hace el docente para planificar estructurada y organizadamente la situación compleja de la enseñanza [Orozco, B. 1993:90] en donde los contenidos y el método de trabajo didáctico retoman la perspectiva del trabajo de docencia cotidiano, para lo cual la planeación didáctica es entendida no como momento temporal, sino como momento lógico, presente en todo proceso, susceptible de modificaciones continuas a partir de los datos o evidencias que nos ofrezca la realización y/o evaluación de la situación de enseñanza aprendizaje. [Remedi, V. 1982:122].

Un elemento fundamental para la propuesta es el reconocimiento de un programa de estudios de la asignatura de fisicoquímica I, el cual tiene la finalidad de informar a los profesores sobre los aprendizajes que se espera lograr en el estudiante, así como la perspectiva teórico-metodológica y pedagógica desde la que deberán ser abordados, es un elemento de trabajo que le permite planear, operar y evaluar el curso.

Es deseable que se encuentre conformado y organizado bajo un marco de referencia; una ubicación, una intención y un enfoque hacia la práctica educativa, ya que la ubicación proporciona información sobre el lugar que ocupa la asignatura en el plan de estudios y sus relaciones horizontal y vertical con otras asignaturas; la intención informa sobre el papel que desempeña hacia el logro de las finalidades del Tecnológico y el enfoque informa sobre la organización y el manejo de los contenidos para su operación en la práctica educativa, es decir desde que perspectiva teórica deberán abordarse, tomando así en consideración un aspecto disciplinar o construcción de la propia disciplina reconociendo para ello una lógica de secuenciación desde lo menos complejo a lo más complejo, secuenciación a lo largo de etapas y en unidades, al mismo tiempo se requerirá también explicitado el aspecto didáctico, considerando que no sólo se aprende de los contenidos sino de la forma de cómo estos se enseñan a los alumnos, tomando como referentes su madurez, capacidad y conocimientos previos

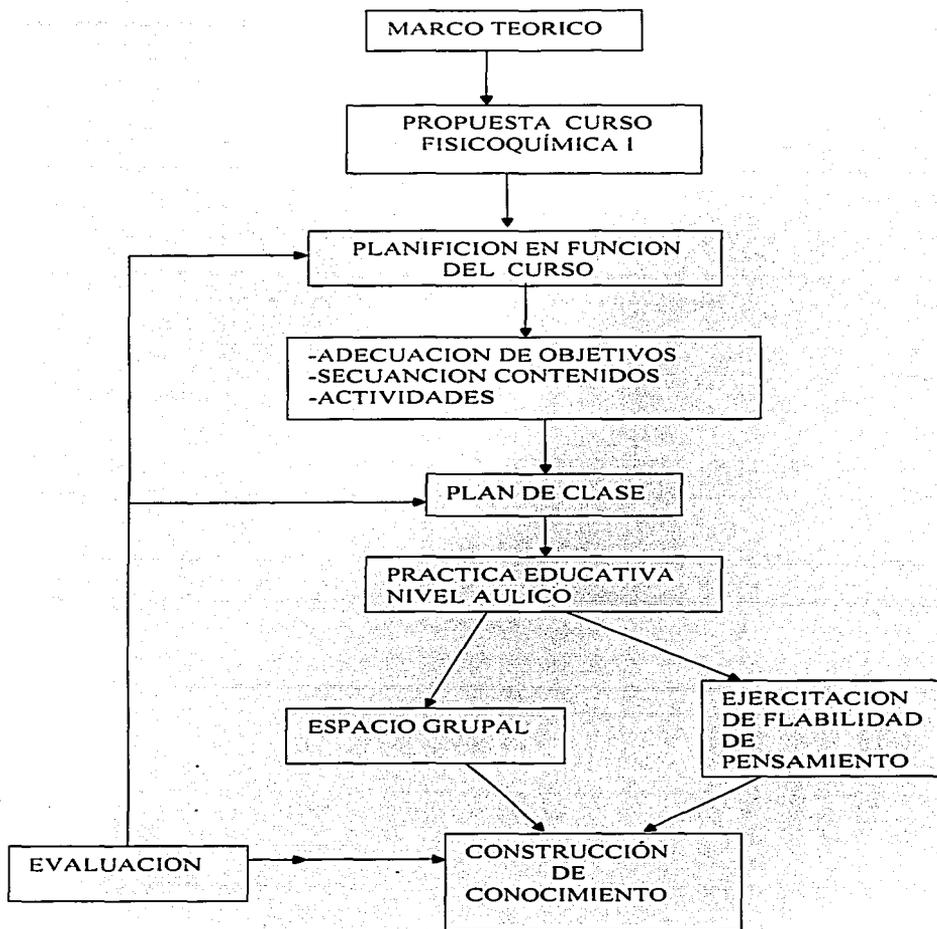
Los objetivos del programa son la concreción de la propuesta educativa en situaciones específicas para el logro y adecuación a las Finalidades. En el caso de esta institución éstos únicamente se presentan de manera general en cada uno de los cursos, es parte de esta propuesta proponer o sugerir la generación de ellos y de objetivos operacionales para cada una de las diferentes temáticas y contenidos de la asignatura.

La propuesta enfatiza el clima de relaciones en el aula: interacciones que se producen en el grupo, situaciones en que perturban este espacio y los procesos de aprendizaje, autonomía de los alumnos y socialización en el grupo, características del mismo y del trabajo que se realiza, al mismo tiempo de los medios y recursos, el sistema de evaluación que se aplica para valorar al alumnado, así como el propio sistema de evaluación de la práctica docente.

A continuación se presenta un diagrama conceptual de la propuesta y posterior a ella también la estructura del programa de fisicoquímica I tal y cual se opero en la práctica educativa

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estructura conceptual de la propuesta



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.2.-Estructura del programa de estudios de Físicoquímica I; metodología de la propuesta; las actividades; el plan de clase; la evaluación.

Este programa se dio a conocer en un curso taller efectuado dentro de la misma institución, en el intersemestre de 1998-2, con la asistencia de varios docentes que han impartido la asignatura y es el resultado de las aportaciones de ellos.

Finalidad: Informar a los profesores sobre los aprendizajes que se espera lograr en el alumno, conocer algunas sugerencias sobre la forma teórico-metodológica-pedagógica desde la cual pueden ser enseñados.

Ubicación: Segundo semestre de las carreras de Ingeniería química y Bioquímica.

Objetivo del curso: Proporcionar al alumno los elementos básicos y formativos de la Termodinámica dentro del campo de la físicoquímica; del conocimiento de las propiedades, estructura y comportamiento de los sistemas termodinámicos, para que sea capaz de describir, explicar e interpretar fenómenos en los que se involucren las transformaciones mutuas de energía, centrando la atención en el calor y trabajo como modos o formas de tránsito de ésta, así como acceder a conocimientos más complejos y especializados del área

Aspectos académicos a considerar:

a) Debido a que la problemática fundamental de la enseñanza de la físicoquímica consiste en establecer o determinar cómo enseñar un cuerpo complejo y altamente desarrollado de conocimientos, de manera que sea aprendido en forma significativa, los contenidos deberán estar secuencialmente estructurados, con los temas que el alumno sea capaz de asimilar de acuerdo a su nivel de desarrollo. (De allí la importancia de reconocer la estructura metodológica en la propuesta)

b) Conducir las explicaciones desde lo directamente observable hasta el terreno de comportamientos no observables de manera directa

c) Inducir al estudiante a la necesidad de manejar el lenguaje específico de la disciplina, tomando en consideración que el nivel matemático o formal no es muy alto, se sugiere no superar el cálculo diferencial e integral de funciones de una variable, pero si la temática lo requiere el profesor deberá modelar los mecanismos de resolución.

d) Como la asignatura pertenece a las carreras de Ingeniería química y bioquímica deberán de establecerse estrategias que permitan la atracción o motivación a dichos campos de manera específica.

e) En función a que el desarrollo del proceso de enseñanza y de aprendizaje supone que no sólo se aprende de los contenidos temáticos sino también de la forma en que estos se enseñan, se sugiere utilizar modelos pedagógicos que incidan en este aspecto. (modelado, solución de problemas, mapas conceptuales, reportes, etc.)

f) La termodinámica es una ciencia fenomenológica, "se caracteriza porque depende totalmente de la observación y de las mediciones experimentales" [Russell, L.: 2000] su estructura requiere de hechos experimentales, estos deberán de emplearse y utilizarse para la construcción de conocimiento, tomando como base fundamental el análisis y la reflexión, los cuales deberán de fomentarse de manera continua, no siendo el espacio de laboratorio el único.

g) Hacer hincapié dentro del desarrollo del curso, en los conceptos físicos y químicos básicos involucrados, sin abusar de ecuaciones, fórmulas o recetas, propiciando que la clase sea rica y abundante en discusiones con trabajo individual y en forma grupal (esta es base de la propuesta), con ejemplos de situaciones **cotidianas** y **lúdicas** en donde la Termodinámica se involucre.

Existe una gran diferencia de opiniones sobre el material que debe de estudiarse en un primer curso de fisicoquímica. Algunos profesores prefieren un enfoque tradicional estrictamente clásico, en tanto que otros se dirigen a un enfoque contundencias a la realidad concreta, a la microscópica, y aún dentro de este marco el problema que permea a unos y a otros es el adecuado material en cantidad y digamos calidad de este.
Naturaleza de la termodinámica.

Se sugiere que para iniciar el curso previamente el profesor revise de manera exhaustiva la bibliografía al respecto, para lo cual también se aconseja revisar el trabajo efectuado por Armando Sánchez Martínez, en un curso taller con los profesores se la asignatura dentro del programa de actualización docente en el TESE. [Sánchez M., 1993] en el que se muestra esta faceta, que sirve además de guía para todo el curso.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PROPUESTA DE PROGRAMA DE FÍSICOQUÍMICA I

Temas y subtemas	Objetivos y actividades ó estrategias sugeridas
<p>1.-Conceptos fundamentales 1.1 Introducción al curso. 1.2-Concepto y objeto de la fisicoquímica 1.3.- Ramificaciones, divisiones y campo de estudio. Definición de la Termodinámica -Objeto, métodos, límites y ramas de la termodinámica.</p>	<p>Caracterizar a la fisicoquímica a partir de problemas y cuestionamientos cotidianos que involucren su identificación primeramente cualitativa y posteriormente articularla a lo cuantitativo, reconocer que requiere de un lenguaje característico, una estructuración metodológica científica, y también presenta un carácter formal cuantitativo. A partir de dinámicas se sugiere una inducción a la definición como ciencia que estudia los cambios y las propiedades físicas de las sustancias como resultado de las transformaciones químicas.</p> <p>Presentar las ramas de la fisicoquímica, como elementos necesarios para comprender la interacción de la asignatura con otras áreas del conocimiento y del plan de estudios de la carrera.</p> <p>Identificar y definir a la termodinámica como la parte de la fisicoquímica que se aboca o dirige a las transformaciones energéticas y las propiedades de la materia en dichos fenómenos.</p>
<p>1.4.--Relación matemática de conservación de energía mecánica, usos y limitaciones.</p>	<p>Hacer hincapié en que las bases teóricas de la termodinámica son producto de la experiencia cotidiana, y que a las generalizaciones de esta experiencia común se les denomina leyes de la termodinámica, "son axiomas en el sentido de que no es posible probarlas mediante demostración, sin embargo mientras no haya que la contradiga se asegura la aceptación de su validez" [Russell, L. 2000] . son de naturaleza exacta matemáticamente representadas, que cada una de ellas son resultado de las observaciones simples y directas de los eventos o fenómenos que se presentan en la naturaleza. Se sugiere construir un mapa conceptual o un cuadro que muestre las ramas.</p>
<p>1.4.1-La termodinámica y manifestaciones energéticas. Manifestación calorífica de la energía y su relación con el trabajo. Las Transformaciones energéticas</p>	<p>Rastrear elementos de la Física del primer semestre o inclusive desde el bachillerato las concepciones de energía, los conceptos previos al actual, las manifestaciones. Dinamizar con ejemplos, problematizar el concepto. Proponer una actividad que permita aterrizar en la identificación de las relaciones formales y cuantitativas de la conservación de la energía. Referirse a una reseña histórica del concepto, mostrando algunos de los experimentos en los que se involucra la energía, diferenciar la potencial y la cinética. Se sugiere como actividad experimental el primer experimento de los propuestos en el departamento de enseñanza experimental o bien otro que muestre, la relación de energías. Hacer énfasis en situaciones físicas cotidianas, como elementos para demostrar la necesidad de incluir términos adicionales como la fricción, energía perdida en forma de calor. Se sugiere ejemplificar otras transformaciones de energía que establezcan y muestren el papel restrictivo de las pérdidas de energía, en forma de calor. Rastrear el concepto de trabajo a partir de ejemplos cotidianos con la definición genérica previa de los alumnos, que incluya las formas de energía no térmica (trabajo eléctrico, mecánico, de superficie, etc.). En trabajo grupal dirigir las acciones que permitan ubicar la relación calor-trabajo como una de las más importantes en los fenómenos de la naturaleza y su traslado a la construcción de dispositivos útiles como las máquinas térmicas. Mostrar ejemplos de aplicaciones del campo de la termodinámica, siempre con el enfoque de interés cotidiano y hacia la carrera.</p>

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

<p>2.-Sistemas termodinámicos (conceptos básicos)</p>	<p>Se sugiere que el profesor contextualice a manera de introducción en la temática, la importancia de caracterizar a los sistemas termodinámicos a través de un lenguaje y ejemplos adecuados, hacer analogías, comparaciones, inducir a la necesidad del lenguaje propio, hacer énfasis que el aspecto metodológico del campo es característico de las ciencias es un cuerpo o grupo de cuerpos separados del mundo material en un sistema termodinámico y que en lo sucesivo será llamado simplemente sistema., que tiene límites que lo separan del mundo exterior, que dentro del lenguaje para caracterizar a éstos se requiere de un sistema de unidades, que además sea coherente. Que se reconozca a las características medibles y las no medibles.</p>
<p>2.1.-Sistemas, alrededores, fronteras, vecindad Tipos de sistemas y su caracterización: fases, componentes: Variables termodinámica o coordenadas termodinámicas</p>	<p>Después de la introducción se sugiere hacer una dinámica grupal, consistente en la conformación del trabajo en grupo, en la que se maneje y opere con material elaborado expresamente para esta temática, el cual debe de abarcar una articulación con la introducción hecha inicialmente por el profesor. Se sugiere también que el material contemple ejes de análisis o en su defecto preguntas que promuevan la asimilación crítica de esta tarea. Esta será contestada y recogida al final de la sesión, la cuál servirá para tener elementos de trabajo en próxima clase, de tal forma que se discuta en espacio grupal las nociones del material. Posterior a este trabajo se requiere dar un tratamiento más específico al sistema de unidades, retomando lo que en el programa aparece como una unidad temática. Indicando que lo más importante es la parte conceptual de la termodinámica, y que cada vez que se requiera utilizar las unidades y dimensiones se harán dentro de éste marco.</p>
<p>2.2.-Temperatura Formas de medición Propiedades de la materia</p>	<p>Para continuar con los conceptos básicos se sugiere que el profesor utilice como estrategia lo que es el modelado, en el que presente con ejemplos claros y sencillos cada uno estos. Se puede requerir de acetatos, dibujos, esquemas, estos deberán de ser la herramienta fundamental para que se aborde cada idea, se tratará también de que este modelado se transforme en un segundo momento en un diálogo de discusión</p> <p>Se seguirá en todo momento enfatizando en el sistema de unidades, haciendo ejercicios continuamente</p> <p>Para abordar el tema de temperatura se sugiere rastrear desde la noción de energía, ésta en relación a un sistema de coordenadas externo, explicando que la energía total de un cuerpo está constituida por la externa y la interna, cinética y potencial. Explicar que la energía que la materia posee a nivel electrónico, atómico y molecular aunque es de tipo mecánico no puede ser medida en relación a un sistema externo de coordenadas u que por lo tanto se define como energía interna.</p> <p>De forma grupal se sugiere discutir la noción usual de temperatura; para llegar a la conclusión que puede definirse como una propiedad microscópica o global indicativa del contenido energético interno (atómico y molecular), y que es susceptible de medirse precisamente por sus efectos microscopios sobre una propiedad como volumen, presión, resistencia eléctrica, diferencia de potencial, dilatación lineal etc. Abordar la noción molecular de temperatura a partir de la definición de teoría cinética de temperatura.</p> <p>Hacer una dinámica en grupo en el que se aborden las ideas comunes de lo que llamamos calor, aterrizar en el establecimiento de que se llama calor a la energía en tránsito, a la transferencia de energía interna entre dos cuerpos debido a su diferencia de temperaturas, que esta forma de energía, se le articula a la noción de función trayectoria. Hacer énfasis en que los cuerpos poseen energía interna y no calor, que este no esta adentro aunque nuestro lenguaje lo trabaje o sugiera así.</p> <p>Discutir el significado de equilibrio termodinámico, pudiendo establecerse o</p>
<p>2.3.-Estado de</p>	<p>Discutir el significado de equilibrio termodinámico, pudiendo establecerse o</p>

<p>equilibrio termodinámico, equilibrio térmico, equilibrio mecánico</p>	<p>describirse en términos de coordenadas macroscópicas que no involucran tiempo, o sea en términos de coordenadas termodinámicas, también haciendo hincapié que cuando las condiciones de equilibrio térmico, mecánico o químico no son satisfechas, los estados por los que atraviesa el sistema no pueden ser descritos en términos de coordenadas termodinámicas que se refieren al sistema como un todo, que un estado de equilibrio se produce cuando las fuerzas externas que afectan al sistema se equiparan por las correspondientes internas a lo largo de un proceso. Inducir a que los alumnos muestren que el estado de equilibrio de un sistema químico puede describirse con ayuda de tres coordenadas: Presión, Volumen y temperatura.</p> <p>Reflexionar el significado del equilibrio térmico, desde lo macroscópico (igualdad de temperaturas), hasta lo microscópico o molecular (igualdad de movimiento molecular)</p>
<p>2.4.-Ley cero de la Termodinámica.</p>	<p>Utilizar material preparado por el profesor para este tema de suma importancia en la que se establezca la ley cero de la termodinámica, enfatizando que a pesar de ser tan simple u obvia no se puede establecer tomando en cuenta únicamente principios teóricos. Esta ley conforma el fundamento de la medición de temperatura. El material deberá de abarcar la termometría como una técnica de cuantificación, se sugiere discutir algunas técnicas en este sentido. Reconocer que propiedades de la materia que al variar con la temperatura son base para su medición.</p>
<p>2.5.-Termometría y escalas de temperatura</p>	<p>También en el material se deberá indicar y aplicar las escalas de temperatura, para lo cual deberán tener problemas resueltos y dejar algunos para resolver. Se sugiere explicar los términos de transformaciones o procesos, La transformación o cambio que puede experimentar un sistema, al pasar de un estado a otro se llama proceso y significa variación en alguna propiedad macroscópica u observable o bien en términos de variación de las coordenadas termodinámicas del sistema. Identificar éste término como el resultado conjunto de las transformaciones que ocurren cuando un sistema pasa de un estado de equilibrio a otro. Hay que hacer notar que el tiempo no es una variable termodinámica, a ésta no le interesa. Explicar lo que son las funciones de estado y las funciones trayectoria. En este sentido se sugiere hacer una lectura crítica que muestre la diferencia conceptual (Usar lectura también propuesta por el profesor)</p>
<p>3.-Sistema de unidades.- SI. Cantidades básicas, derivadas y complementarias. Factores de conversión</p>	<p>Es importante que en todo momento se promueva la idea de que la termodinámica tiene un carácter cuantitativo, articulando para ello ejemplos donde dicha cuantificación sea indispensable, para que se introduzca a la medición de parámetros termodinámicos y permita de esta manera poder explicar, describir o predecir los fenómenos.</p> <p>Aquí es importante llegar a establecer conclusiones sobre como la medición permite predecir, por ejemplo la velocidad de disolución de una sustancia en relación con la temperatura del agua, de la concentración, etc. Se deberá conocer y aplicar el sistema internacional. Los problemas deberán ser planteados inicialmente con unidades básicas (masa, temperatura, longitud, mol) y posteriormente con las derivadas o mas complejas, haciendo uso de múltiplos y submúltiplos.</p> <p>En este tema se deja al profesor la opción de abordar la teoría desde una dimensión y profundidad que le sugiera la trayectoria del grupo. Se sugiere retomar aspectos cualitativos fundamentalmente, no descartando un tratamiento más complejo y matemático. Se pueden retomar material de textos de nivel bachillerato.</p> <p>Se debe hacer notar la importancia de esta teoría para poder caracterizar un estado de agregación: el gaseoso. Promover que se hace necesaria para reconocer relaciones entre presión, volumen, temperatura y cantidad de sustancia para poder entender el comportamiento de este estado.</p>
<p>4.-El estado Gaseoso:</p>	<p>Establecer la importancia del estudio del estado gaseoso, mostrar que los</p>

TRABAJOS CON FALLA DE ORIGEN

<p>Teoría cinética molecular; postulados Presión de un gas, temperatura de un gas</p>	<p>procesos que se desarrollan en los gases son básicos para el estudio de las transformaciones de calor y trabajo. Hacer una contextualización sobre este aspecto, utilizando ejemplos conocidos. Se deberá inducir al alumno a que defina el concepto de gas ideal. Establecer los límites y utilidad del concepto, dar criterios prácticos para poder identificar cuando un gas real se aproxima a este modelo.</p>
<p>4.1.-Gases ideales; concepto de gas ideal, leyes de los gases, temperatura; Ley general del estado gaseoso, propiedades, determinaciones de masas molares, mezclas de gases</p>	<p>Reiterar que tanto efectos mecánicos o térmicos promueven cambios en las propiedades de la materia, pudiendo ser estos Cambios de volumen, de presión y temperatura. Definir procesos De expansión, compresión.</p> <p>Se sugiere que a partir de un trabajo en espacio grupal, en la que se establezca preguntas referentes a las propiedades de los sistemas el estudiante deduzca regularidades en el comportamiento de los Gases (Leyes de los gases).</p> <p>Se sugiere una problematización experimental muy sencilla; A una jeringa con aire y con la aguja obstruida, se aplican deferentes fuerzas sobre el émbolo con la mano, para reconocer que existe una relación entre el volumen y la presión, que además esta es Inversa. (Apoyarse en los experimentos de MIT-2 para un Tratamiento más cuantitativo).</p> <p>Hacer que los alumnos se percaten que estos comportamientos se [Presentan de forma cotidiana como: Los neumáticos de un carro, la inversión térmica, velocidad de difusión de los olores, etc.</p>
<p>4.2.-Leyes de los gases</p>	<p>A manera de sugerencia se indica que el alumno investigue algunos aspectos como por ejemplo: como se construye un barómetro de Torricelli.</p>
<p>4.3.-Mezclas gases ideales, Ley de Dalton</p>	<p>Explicar la estructura y componentes de los diagramas que muestren las relaciones de P-V-T., por parejas fundamentalmente. Deducir la ecuación de gas ideal, establecer las diferentes formas de esta ecuación. Señalar que una aplicación importante y relevante de esta ecuación de Estado es la determinación de pesos moleculares. Se sugiere hacer ejercicios preparados para esta temática. Deducir la ecuación para la distribución de presión barométrica para una atmósfera isotérmica.</p> <p>Mostrar con ejemplos resueltos y modelados por el profesor la resolución de problemas que impliquen las transformaciones cíclicas para un gas ideal en sistemas como la jeringa: cilindro-pistón. Para preparación al estudio posterior de la primera y segunda leyes de la Termodinámica.</p> <p>Mostrar como se representan gráficamente estos ciclos en diagramas; p-V, V-T, P-T.</p>
<p>4.4.-Gases reales Desviaciones del comportamiento ideal. Factor de compresibilidad. Ecuación de Vander Waals-implicaciones Otras ecuaciones de estado</p>	<p>Para abordar el estudio de las desviaciones que se presentan al usar el modelo de gas ideal, no se sustenta la idea de profundizar demasiado. Se sugiere a manera de problematizaciones llegar a establecer la necesidad del uso de otras expresiones que den cuenta del comportamiento del estado gaseoso ya que las establecidas para los gases ideales presentan limitaciones conforme ciertas condiciones cambian, como el aumento de la presión o la disminución de la temperatura, y que se debe de explicar que no es adecuado utilizar estas ecuaciones debido a las hipótesis generadas en su construcción. Se sugiere presentar a manera de gráficos el comportamiento del gas y sus desviaciones. Mostrar que una ecuación o relación que toma en consideración aspectos como el volumen ocupado por las moléculas, o bien la presión ejercida del sistema influyen en su comportamiento. Se sugiere un trabajo grupal con materiales compilados por el profesor, en el que se opere la habilidad de análisis de texto.</p>
<p>5.-Primera ley de la termodinámica</p>	<p>Para el estudio de la primera ley se deben establecer los conceptos de calor y de trabajo, para lo cual se propone un planteamiento histórico. Se sugieren lecturas preparadas por el profesor "artículo: "evolución de los conceptos de la termodinámica" [Tisza 1977]. Donde no solo se relata sino interpreta y sintetiza dentro de la lógica contemporánea. Se considera importante que el alumno tenga claro el proceso de generación de algunos conceptos fundamentales para la</p>

	<p>termodinámica. El desarrollo debe conducir al establecimiento de los conceptos de calor y de trabajo y al establecimiento matemático de la primera ley para sistemas cerrados: $\Delta E = \Delta q + w$</p> <p>Será necesario aclarar que solo en sistemas cerrados pues para los abiertos habrá que tomar otras consideraciones (contribuciones como cinéticas y potenciales); hay que ser muy claros al especificar que estas contribuciones no son las micro sino las macroscópicas. Hay aquí mucha confusión porque algunos planteamos sistemas cerrados de manera inicial y otros los abiertos, creando angustia para los alumnos.</p> <p>Hay que explicar las razones de variación del signo del trabajo de expansión y compresión para lo cual se sugiere una dinámica grupal, dando textos que abarquen las dos posiciones y así llegar a una puesta en común y una postura, por conveniencia.</p> <p>Para un mayor entendimiento de la primera ley, es importante que esta sea construida de forma primaria cualitativamente y después cuantitativamente. Se sugiere dar ejemplos</p> <p>En esta parte se proponen cálculos numéricos con gases ideales para procesos, concepto que previamente se debió de haber abordado, indicando la presencia de procesos isotérmicos, isobaritos, isocóricos, adiabáticos; posteriormente y después de varios ejercicios generalizar con procesos poli trópicos y finalmente cíclicos.</p>
<p>Procesos: isotérmicos, isocóricos, isobáricos, adiabáticos, poli trópicos, ciclos caracterización</p>	<p>Presentar una clasificación de los procesos, desde el enfoque de la reversibilidad o no reversibilidad. Estos conceptos requieren de una reflexión grupal, de discusiones dirigidas. Posteriormente abordar la clasificación en cuanto a las restricciones impuestas</p> <p>Durante la realización del cambio: isotérmico, isobático, isométrico o isocórico, adiabático, poli trópico.</p>
<p>Importancia de los ciclos. Ejercicios de ciclos</p>	<p>Se sugiere explicar los términos de transformaciones o procesos. La transformación o cambio que puede experimentar un sistema, al pasar de un estado a otro se llama proceso y significa variación en alguna propiedad macroscópica u observable o bien en términos de variación de las coordenadas termodinámicas del sistema. Identificar éste término como el resultado conjunto de las transformaciones que ocurren cuando un sistema pasa de un estado de equilibrio a otro. Hay que hacer notar que el tiempo no es una variable termodinámica, a ésta no le interesa. Explicar lo que son las funciones de estado y las funciones trayectoria. En este sentido se sugiere hacer una lectura crítica que muestre la diferencia conceptual (Usar lectura también propuesta por el profesor)</p>
	<p>Presentar una clasificación de los procesos, desde el enfoque de la reversibilidad o no reversibilidad. Estos conceptos requieren de una reflexión grupal, de discusiones dirigidas. Posteriormente abordar la clasificación en cuanto a las restricciones impuestas</p> <p>Para lograr lo anterior y ampliar el marco conceptual se sugiere ampliar el concepto de capacidad calorífica, y su diferencia conceptual con el calor específico, en este sentido existe mucha confusión en esta temática por lo que se sugiere el trabajo grupal con material impreso propuesto (acordémonos que previamente se abordó el desarrollo histórico de calor). Se debe de llegar a la necesidad y conveniencia de una nueva propiedad de estado. La entalpía H. Como una energía total, que además para su utilización en cálculos se establece la conveniencia de diferencias DH y que como función de estado no depende de la trayectoria del cambio.</p> <p>Si es que se abordan procesos que muestren cambio de fase, es necesario introducir el concepto de calor latente. Es importantísimo en esta parte del programa incidir en la resolución de problemas que abarquen la mayoría de los conceptos abordados, y de esta manera se este en constante ejercitación de las habilidades básicas del pensamiento, las cuales ala par de su uso el profesor deberá mostrar del cómo para esta ejercitación y así poder desarrollar esos</p>

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.-Termoquímica

elementos cognitivos requerido en el alumno. Se sugiere la utilización de lo que se denomina problemas globalizados o integradores.

Se propone un planteamiento muy generalizado en la mayoría de los textos, donde se toma a la termoquímica como el estudio de los cambios energético en las reacciones químicas: introducir el concepto de calor de reacción y los procedimientos de medición de los mismos (calorimetría), los conceptos de entalpía de formación, de combustión, de disolución, etc., y la necesidad de los estados de referencia, ley de Hess, calores de reacción a la temperatura estándar y a otras temperaturas. Se sugiere hacer en esta etapa bastantes ejercicios, utilizando los elementos requeridos para la solución de problemas.. Es importante aclarar a los estudiantes que esta parte es por la que esencialmente la primera ley adquiere su carácter fisicoquímico. Es muy conveniente preparar material de textos que tratan las temáticas como esta de manera muy sencilla. Se sugiere inclusive el uso de la computadora para los cálculos ya que existen paquetes y programas específicos para esta parte.

7.-SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMIC A

Para el estudio de esta segunda ley, hay que tomar en consideración que estamos en el lugar exacto, en la cúspide del curso, en donde el nivel de abstracción requerido es mayor, y por lo tanto a presentado históricamente un grado mayor de dificultad en los alumnos precisamente el concepto de "entropía", para poder subsanar esta situación se propone la siguiente estrategia;

Comenzar con una contextualización y una introducción lógica a partir de la definición de los procesos espontáneos y los no espontáneos, de donde nazca la necesidad de reconocer estos procesos, utilizar ejemplos muy cotidianos; disolución de un grano de café, la calda de agua desde una altura grande, la descongelación del hielo, etc. Y de aquí la necesidad de un indicador, de un parámetro que me sugiera cómo hacerle, donde emerja la segunda ley como aquella que me dará estos elementos de direccionalidad, en cualquier proceso.

Postular la propiedad de estado entropía "S". Se propone enfatizar en su carácter abstracto, no intuitivo; hacer contrastación y comparación con la energía interna, como un ejemplo de concepto intuitivo y transparente. Posteriormente dar la interpretación microscópica (molecular) sencilla y descriptiva. Se debe de tener cuidado de no confundir entropía con desorden, sino que la interpretación debe permitir relacionar la entropía con el grado de orden o desorden, como un indicador o una medida. Establecer matemáticamente la segunda ley

$$\Delta S = \int Q_{rev} / T$$

Mostrando la importancia para describir si el proceso es reversible o irreversible según sea la igualdad o desigualdad. Será conveniente aclarar que aunque la termodinámica se restringe al estudio de los procesos reversibles o en equilibrio, también esta ley permite reconocer cómo los procesos reales o irreversibles se estudian en referencia a los estados de equilibrio.

Será necesario en esta parte generar lecturas que articulen este campo temático tan abstracto con una realidad cotidiana o cuando menos más cercana al contexto social.

Al final de cada tema o unidad es recomendable la propuesta de ejercicios ya resueltos o que el profesor modele alguno. Así para procesos termodinámicos de ciclos. En este caso repito es conveniente el uso de problemas integradores.

4.2.1.-Importancia de la construcción de una estructura conceptual y metodológica para la enseñanza de la Fisicoquímica I.

La organización que revisten los contenidos desde el marco de referencia que explica la constitución de una estructura metodológica de base, permite organizar un contenido curricular científico de un modo tal que se facilite su apropiación en la práctica educativa, en ella se tienen en cuenta las características de las estructuras conceptuales de las ciencias que constituyen los contenidos curriculares y los principios de la reestructuración cognitiva del aprendizaje como proceso. La idea es la de conformar elementos teóricos que posibiliten y guíen al docente en su tarea cotidiana dentro del proceso de enseñanza y de aprendizaje [Remedí A., Furlán A.: 1978].

La propuesta se articula en el sentido de apropiación del objeto de estudio como una relación diferente y alternativa tanto del maestro como del alumno. Es tarea y función del maestro jugar como nexo entre la realidad objetiva existente y la representación que de ésta tengan los alumnos, garantizando de algún modo la asimilación de conocimientos y el desarrollo cognitivo progresivo. Se trata de que se posibilite en el proceso de la práctica educativa el que la estructura objetiva de las ciencias se "convierta" en patrimonio subjetivo del alumno.

Consistirá el trabajo del profesor en acelerar la apropiación por parte del sujeto cognoscente de una realidad o porción de ésta que interese, a fin de que el sujeto opere sobre ésta transformándola y de hecho transformándose. El nivel de "experiencia de los alumnos" nos indicará el nivel de conciencia real que éstos poseen respecto del objeto.

Es en el proceso de apropiación del objeto donde se ponen en juego las habilidades cognitivas o de pensamiento, destrezas y hábitos, de aquí la importancia de ir desarrollando estrategias de ejercitación de estas.

Será entonces uno de los roles del profesor reconstruir, a nivel secuencia, profundidad, amplitud y enfoque las ideas y actitudes científicas predominantes. Haciendo coincidir los niveles de éstos materiales con las capacidades cognitivas potenciales de los estudiantes, conservando las estructuras conceptuales que le corresponden al objeto. Entre las tareas cognitivas planteadas por el profesor y el nivel conceptual en que se encuentran con relación a la tarea del estudiante, se desarrolla la contradicción básica que caracteriza al proceso de enseñanza-aprendizaje.

• Estructura conceptual

El primer momento dentro de la apropiación del objeto de estudio es la de elaborar una Estructura Conceptual; la penetración en la realidad y la adquisición de conocimientos es nuestro problema en el acto de enseñar. La tarea del maestro es la de presentar el conocimiento científico, expresar el vínculo interno de aquellos hechos, conceptos y leyes que los alumnos asimilen, incidir en las diferentes visiones de los alumnos, mostrando las formas diferentes de lectura de la realidad, es por lo tanto función de la enseñanza " **servir al conocimiento, la comprensión y la asimilación de las estructuras del campo de la ciencia**"

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Si el contenido que se aborda o estudia en la escuela constituye un sistema de conceptos, principios, objetos características y propiedades, cualidades y relaciones, caso concreto como lo es la **termodinámica** como ciencia, la apropiación por parte del sujeto cognoscente de este contenido se debe de expresar en la representación objetivada y generalizada de la realidad propia del contexto de la disciplina y de sus conexiones con su entorno social.

En la construcción de la Estructura Conceptual el maestro tendrá que seleccionar de la realidad o sector de ésta que interese. Esta estructura será válida en la medida en que refleje el conocimiento científico de la realidad.

Los momentos metodológicos que el maestro deberá cubrir en su construcción serán:

- a) Determinar en primera instancia, el objeto o sector a estudiar, b) señalar los conceptos que lo delimiten y expliquen, c) establecer la ley o leyes fundamentales e inherentes a dicho objeto, d) Marcar los principios y teorías que permitan explicarnos un "X" número de casos.

Los Conceptos e ideas básicas constituyen aquello que comúnmente se denomina como "estructura" de la disciplina, de la materia: ideas que describen hechos de generalidad, que una vez entendidos explican los fenómenos específicos.

Los conceptos son términos que expresan abstracciones en el más alto nivel de generalidad e inclusividad referidas a una clase o grupos de objetos o eventos, todos los cuales tienen algunas características en común; son la base de la estructuración conceptual, y son representados sobre las relaciones causales, leyes científicas, principios y modelos matemáticos.

Junto al concepto básico se presentan otros del mismo nivel de generalidad y que cumplen la función de dar al concepto básico mayor amplitud y profundidad, estos conceptos reciben el nombre de conectados, su función es ampliar la comprensión del concepto central.

Un aspecto importante y clarificador para la estructura, es la determinación de principios, que a este nivel se entenderían como los nexos y/o relaciones esenciales y comunes, de validez universal, entre dos o más series de conceptos, según el nivel que ocupen en una teoría, el alcance de su aplicación o el vocabulario que emplee la disciplina, suelen denominarse postulados, leyes, normas, reglas supuestos o axiomas.

•Estructura metodológica

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Una vez elaborada la estructura conceptual, el siguiente momento es la construcción de la Estructura Metodológica, cuya función es la de especificar las formas en que un cuerpo de conocimientos, que en el caso de la termodinámica es bastante complejo, inclusive se le llama de las duras, habrá de estructurarse para que pueda ser asimilado por el alumno.

Si la Estructura Conceptual parte del sistema de aquella ciencia cuyos fundamentos representa, la Estructura Metodológica teniendo en cuenta el sistema de conocimientos incluidos en la estructura conceptual, toma como punto de partida

el nivel alcanzado por el alumno, su capacidad de asimilación, haciéndolos entrar en concordancia con las leyes del desarrollo científico.

El curso de la enseñanza y del aprendizaje no se determina únicamente por la lógica del contenido, aunque éste revista importancia decisiva, pero el acertado planteamiento de los problemas conceptuales ante los alumnos es de trascendental importancia para su asimilación. Es entonces en la Estructura Metodológica donde convergen los principios lógicos del contenido como las características psicológicas del alumno.

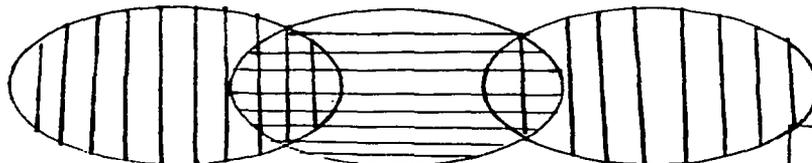
Por lo tanto la estructura metodológica apoya la estructura conceptual, representa la información a transmitirse ya simplificada (en el sentido de seleccionada y organizada) posibilitando una mayor manipulación del contenido por parte del sujeto que aprende y ajustada a sus capacidades. Para que lo último suceda, es decir la posibilidad de interacción entre sujeto y objeto, la forma en que se presente el contenido deberá ser significativa para el alumno.

Si la estructura metodológica es incapaz de generar desequilibrio en el sujeto al que va dirigida, cuando la potencialidad de éste último no desarrolla un interés, su objetivo se pierde. La Estructura Metodológica deberá relacionarse con la capacidad y el nivel del que aprende, es decir con la estructura cognitiva existente en el alumno.

De lo expuesto se deduce que la Estructura Metodológica de un cuerpo de conocimientos no es absoluta sino relativa, ya que por más que considerásemos al contenido como inalterable su estructuración con fines de aprendizaje variaría según las capacidades cognitivas del alumno. El interés estará fijado no sólo en el producto a alcanzarse sino en el **proceso** y no debemos olvidar que además en la organización de la estructura metodológica estarán presentes:

-La velocidad que se pretende que el aprendizaje se produzca, ya que la aplicación de los contenidos (y su profundidad) deberá estar acorde al tiempo que se tenga disponible; la resistencia al olvido.

La forma en que determinado concepto se aprenda, potencializará su posibilidad de ser transferido a nuevas situaciones. Así la relevancia de los **conceptos** tendrá que señalar potencialidad de interacción con otros a fin de posibilitar la creación de nuevas y múltiples combinaciones.



ESTRUCTURA
CONCEPTUAL

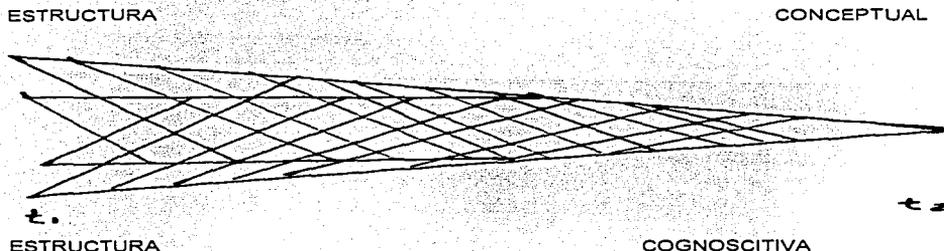
ESTRUCTURA
METODOLÓGICA

ESTRUCTURA
COGNITIVA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El valor de la Estructura metodológica estará dado por la posibilidad que ofrezca a la reorganización de la Estructura Cognitiva en términos de ordenamiento de las relaciones entre los hechos, conceptos, hechos, proposiciones dados en la Estructura Conceptual. De tal forma que los estadios terminales de la reestructuración cognitiva del sujeto correspondan al estadio única de la Estructura Conceptual del objeto, planteada en niveles de abstracción, generalidad, explicitación y precisión que le corresponda. Se entiende entonces que para que la estructura cognitiva corresponda a la conceptual, la Estructura Metodológica deberá presentar o estar integrada por las relaciones posibles y no arbitrarias de la Estructura Conceptual.

Lo dicho hasta aquí podría esquematizarse de la siguiente manera:



Al inicio (t_1) se indicaría el momento en donde comienzan a interactuar la Estructura Conceptual y la Estructura Cognoscitiva a través de la Estructura Metodológica.

Posteriormente (t_2) se presentaría la reorganización de la Estructura Cognoscitiva en términos del ordenamiento de la Estructura Conceptual.

Para que lo señalado en el tiempo 2 o segundo momento se produzca, la Estructura Metodológica deberá de determinar que hechos, qué conceptos, qué leyes de la ciencia, qué métodos de aplicación en la práctica, con qué profundidad y en qué orden hay que enseñar para que en la estructura cognoscitiva de los alumnos se produzca un reflejo exacto, no virtual de la realidad.

Es lícito señalar que a medida que el alumno avanza en la apropiación del objeto (conocimientos), en su apropiación cognoscitiva, tanto menos se manifiesta la refracción metodológica, y tanto mas directamente aparece en la enseñanza la lógica de aquella ciencia cuyos fundamentos aprenden.

Para posibilitar esta reestructuración cognoscitiva el contenido de la Estructura Metodológica deberá de organizarse en función de los elementos que muestren la máxima generalidad (**Aquí hay que explicar la más amplia variedad de fenómenos posibles**) estabilidad y claridad (describir una situación del modo más conciso, eficiente y completo).

TESIS CON
FALLA DE OPIÓN

Así las anteriores características le dan al sujeto (alumno) la posibilidad de generar una estructura cognitiva donde los conceptos básicos y sus nexos sean relevantes. se proponen tres principios para el ordenamiento y secuenciade la Estructura Metodológica y para ello se deberán de ajustar a:
Ir de lo simple a lo más complejo; Ir del todo hacia las partes o viceversa y basarse en algún criterio cronológico

Ausubel (1983) señala que cualquier concepto o información nueva que se le presente al alumno solo podrá ser aprendida o retenida si en la estructura cognitiva del alumno existen conocimientos más inclusivos, es decir la disponibilidad de conceptos que permitan la relación con la idea nueva correspondiente; el aprendizaje es posible solo cuando la nueva información se alza con los conceptos pertinentes que existen ya en la estructura cognitiva del alumno.

Es necesario señalar que los contenidos estructurados de esta forma, podrán señalamos criterios de selección y ordenamiento de experiencias de aprendizaje útiles para la asimilación del objeto de estudio, en este caso la **fisicoquímica I** también como orientación para la formulación de objetivos que contemplen tanto las exigencias **psicológicas** del alumno como las exigencias **lógicas** de lo aprendido.

• Metodología articulado al trabajo grupal

En la metodología de la propuesta tomamos como referencia a la construcción de la estructura conceptual-metodológica elaborada de acuerdo al programa de estudios , aunada y articulada a la propuesta para la operación de la práctica educativa con sus cinco elementos de acción, propuesta por el Colegio de Bachilleres (ejercitando habilidades de pensamiento y conformando espacio grupal) y a la investigación-acción que funciona como método de investigación también de tales referencias aparece una serie de orientaciones basadas en estos marcos teóricos y en los que subyacen las concepciones de enseñanza y de aprendiza. [ver punto 3.10 del capítulo III] y en el que el trabajo grupal permite y favorece la movilización de esquemas de conocimiento y el aprendizaje significativo, por cuanto provoca la confrontación de puntos de vista y la aparición de conflictos socio-cognitivos.

4.2.2.-La didáctica de las ciencias como procesos de cambio metodológico, conceptual y actitudinal

La propuesta contempla los procesos de enseñanza y de aprendizaje enmarcados en la parte final el capítulo I en este sentido se consideran a) ideas previas de los alumnos, b) la idea de un cambio metodológico y c) su actitud hacia el aprendizaje de la ciencia.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

a)- Las ideas previas tras el proceso de enseñanza y de aprendizaje

Los alumnos poseen concepciones acerca de muchas de las cuestiones objeto de enseñanza en las ciencias. Será necesario conocer y considerar estas preconcepciones, que tienen una gran importancia en el proceso de aprendizaje, debido a que; en primer lugar dirigen y orientan el procesamiento de la información que estudian en los libros y las explicaciones del profesor, pudiéndoles dar una interpretación diferente a la que se pretende comunicar, en segundo lugar tienen una gran coherencia interna, han sido fruto de una experiencia muy reiterada y no van a ser sustituidos por las ideas científicas con facilidad y tercero; algunas veces asumirán la explicación del profesor en la clase y seguirán con sus esquemas en otros contextos, con lo que no se habrá producido un verdadero aprendizaje.

Los esquemas conceptuales previos de los alumnos nos obligan a buscar estrategias que hagan posible su desplazamiento por los conocimientos científicos y a concebir el aprendizaje de las Ciencias como un **cambio conceptual**, que ha de partir de los conceptos que hay en ellos para construir los nuevos. Y para ello, se deberán proponer actividades que:

1.-Pongan de manifiesto las posibles concepciones de los alumnos acerca de los temas estudiados. Si los alumnos no son conscientes de que mantienen concepciones erróneas sobre los conceptos científicos, es difícil que tomen alguna postura para clarificar su comprensión.

2.-Analicen críticamente lo que dice el sentido común o la experiencia cotidiana acerca de los conceptos a estudiar de la fisicoquímica (Calor, trabajo, energía, fuerza, etc.,)

3.-Incluyan observaciones que llamen la atención sobre las ideas que históricamente han supuesto una barrera en la construcción de los conocimientos. (Lecturas de los orígenes de los conceptos básicos en termodinámica), por lo tanto para que se genere un cambio conceptual en la clase de fisicoquímica I se requiere:

----- **Que una idea nueva tenga que ser inteligible;** se pueden usar **analogías, metáforas y modelos**, que permiten trasladar la información nueva a un contexto familiar, favoreciendo el procesamiento de la información y su consiguiente incorporación de forma organizada, no memorística, al esquema conceptual del alumno.

----- **Que una idea nueva sea verosímil;** No es suficiente entender una idea para incorporarla al esquema conceptual, tiene que ser consistente con las ideas previas y no estar en contradicción con ellas, ni con la experiencia diaria del alumno, es un requisito su **credibilidad**. Esta situación se da frecuentemente en la enseñanza, así cuando un alumno dice que el calor de los cuerpos hace que estos se hinchen, entramos en contradicción con las ideas que él se ha formado a partir de la experiencia diaria. Será necesario tiempo suficiente de reflexión sobre ejemplos y contraejemplos hasta que el alumno la encuentre verosímil, que reconozca que los cuerpos termodinámicamente no tienen calor.

----- **Que una idea nueva pueda ser útil;** Se debe de tener cuidado en este aspecto ya que no siempre el alumno le encuentra utilidad a un conocimiento y eso debe de reflexionarse de manera conjunta con el profesor, haciendo indicaciones al respecto, sobre todo en conceptos como; energía interna, entalpía, entropía, calor específico, ciclo termodinámico, transferencia de calor, equilibrio químico y termodinámico, etc., que hay muchas en esta asignatura, es triste observar como inclusive los profesores no tienen bien definidas o bien establecidos estos conceptos.

b) El cambio metodológico

El origen y persistencia de los esquemas conceptuales previos de los alumnos muchas veces están ligados a sus formas de reflexión y actuación cotidianas, a su forma habitual de enfrentarse a los problemas, caracterizadas por la seguridad, la ausencia de dudas o de consideración de posibles soluciones alternativas, por apoyarse en las evidencias de sentido común, por los tratamientos locales (sin la preocupación por la coherencia en el análisis de diferentes situaciones), etc. Nos encontramos así, que los alumnos van a aplicar pautas de pensamiento y razonamiento poco científicas en tareas propias de las ciencias. Para superar esta fuente de dificultades en el aprendizaje, se hace necesario un cambio en la metodología que los alumnos emplean para abordar los problemas.

Requerirán perder su tendencia habitual a generalizar acríticamente a partir de observaciones cualitativas y no controladas, abandonar la seguridad del sentido común y pasar a un pensamiento creativo, abierto, que imagina nuevas posibilidades a título de hipótesis, coherentes con el conjunto de conocimientos, para someterlas después a una contratación rigurosa. Y, sólo si los alumnos son puestos reiteradamente en situación de aplicar esta nueva metodología, es decir, en situación de plantear problemas precisos, de emitir hipótesis a la luz de sus conocimientos previos, de diseñar experimentos, de analizar cuidadosamente los resultados, etc., llegarán a superarla, haciendo posibles los profundos cambios que la adquisición de los conocimientos científicos exige.

Habrá que convertir la enseñanza en un trabajo de investigación semejante al de un científico, plantear una enseñanza abierta, activa y creativa, de investigación (relativa a proponer y resolver problemas, experimentar, indagar, investigar, reinventar) y de desarrollo por medio de preguntas y análisis (preguntar, desarrollar, discutir, elaborar, analizar). La propuesta reconoce la necesidad de generar actitudes que promuevan el interés a la ciencia

Una de las razones que explican los malos resultados de algunos alumnos es su actitud negativa hacia el aprendizaje de las ciencias. Carece de sentido pensar en alumnos implicándose en tareas complejas y exigentes si no se consigue despertar el interés suficiente en ello. El problema de las actitudes es una cuestión fundamental en la planificación del aprendizaje y es necesario plantearse qué hacer para generar actitudes positivas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Habrá que convertir el aprendizaje de las ciencias en una aventura: la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos, la búsqueda de soluciones, la constatación de que las propias ideas tienen la validez (y los errores!) de las construcciones de los científicos, etc. De este modo, el problema del interés por las ciencias viene a apoyar la idea de un aprendizaje como investigación, como tarea abierta y creativa con las características propias del trabajo científico

4.3.-El aprendizaje de la ciencia como investigación y el trabajo grupal

La propuesta asigna al docente una figura nueva, diferente, nuestro marco teórico lo conduce al papel de un facilitador del aprendizaje, modificando su hacer cotidiano como un difusor del mismo.

El enfoque docente-facilitador est  centrada en el estudiante, que debe comportarse como un alumno activo y no pasivo, y exige al profesorado acceder a la información y las ideas generadas por el alumnado y a actuar sobre estas para proporcionares la retroalimentación adecuada. Las investigaciones llevadas a cabo sobre el aprendizaje (ver capitulo I) han dejado bastante claro que:

La adquisición de conocimiento es una actividad social, ya que mucho de lo que un individuo llega a conocer se da en entornos de aprendizaje sociales.

Cuando aumentan las oportunidades de conversación y argumentación, se incrementa la habilidad de los alumnos para comprender los temas sometidos a investigación y los procedimientos de razonamiento. Lo más adecuado es orientar el aprendizaje de La fisicoquímica I como una actividad semejante a la investigación dirigida realizada por científicos.

Si el planteamiento del aprendizaje de las ciencias ha de responder a estas características de investigación dirigida, a una labor en la que constantemente se cotejan los resultados de los distintos equipos y se cuenta con la ayuda de un experto, será necesario el trabajo en pequeños **grupos** como forma de incrementar el nivel de participación y la creatividad necesaria para abordar las situaciones no familiares y abiertas que se les planteen.

El profesor participar  como "**portavoz de otros muchos investigadores**", es decir, de lo que la comunidad científica ha ido aceptando como resultado de un largo y difícil proceso. Y procurar  favorecer la máxima interacción resultado de un largo y difícil proceso entre los grupos, a través de la cual los alumnos pueden asomarse a una característica fundamental del trabajo científico

Así en la práctica educativa inmersa en el espacio grupal cuando se abordan tareas enmarcadas en la disciplina de fisicoquímica permite que los alumnos organizados en los pequeños grupos vayan abordando las sucesivas actividades o

tareas. Una de las sugerencias en este trabajo es que tras la realización de cada actividad se hará una puesta en común antes de pasar a la siguiente.

En esta puesta en común no se debe emplear excesivo tiempo, pueden utilizarse para ello diversas técnicas: bien una transcripción simultánea de las respuestas de los grupos en el pizarrón, bien solicitar la respuesta de un solo grupo, respuesta que los demás grupos, en caso necesario, critican, completan o matizan.

El profesor requiere integrarse al trabajo grupal y saber pasar a la discusión general en el momento oportuno. Sólo cuando sea imprescindible habrá que aportarles pequeñas ayudas, pero sin quitarles la oportunidad de que saquen de sí mismos el máximo de sus posibilidades. Se pretende así que vayan ganando independencia progresivamente y dotarlos de instrumentos de respuesta propios que faciliten su autonomía.

La ayuda que se proponga a los alumnos debe pasar por valorar cualquier logro por pequeño que sea; la valoración de todo tipo de tareas que se hagan en clase contribuye a no discriminar a los alumnos que son más hábiles en aquellas destrezas comúnmente poco valoradas, tratando de conseguir que se esfuercen además en aquellas que les resulten más difíciles. Es preciso que los componentes de los grupos desarrollen la responsabilidad individual para cada tarea, por lo que cada alumno debe tener su propia autonomía y responder de ella ante el grupo.

Es importante destacar y comentar las conductas tolerantes y flexibles; apoyar las actitudes persistentes encaminadas a la resolución de los problemas; encauzar la clase según una serie de normas de convivencia previamente consensuadas con los alumnos, y, una vez adoptadas las normas, exigir su cumplimiento; procurar tener actuaciones parecidas ante problemas similares y ser capaz de pedir disculpas y, siempre que se pueda, subsanar errores.

En la composición de los grupos habrá que emplear diferentes criterios según sean las necesidades concretas del aprendizaje. Cuando se formen grupos de alumnos para la realización de trabajos que requieran actividad fuera de las horas de clase, como la consulta a bibliotecas o la observación de algún experimento, parece lógico que se agrupen por cercanía de vivienda o por gustos personales.

Con este planteamiento desde lo metodológico no se pretenden eliminar los trabajos individuales, que permiten a los alumnos adquirir mayor autonomía y, a la vez, que el profesor pueda prestar más atención a los alumnos que más lo necesitan o que por su carácter les cuesta más participar.

Es necesario dejar claro que no se trata de que los alumnos redescubran de forma autónoma lo que generaciones de científicos han elaborado a lo largo de la historia, sino más bien de propiciar en ellos, a partir de los problemas planteados, procesos de búsqueda y de elaboración de informaciones, en relación con los objetos de trabajo.

• Las actividades de enseñanza y aprendizaje

Convertir el aprendizaje de las ciencias en una investigación dirigida, exige un programa estructurado de actividades con una lógica interna que evite aprendizajes inconexos y procesos excesivamente erráticos, que pueda orientar y prever el trabajo de los alumnos y proporcione a estos un hilo conductor que dé sentido a su trabajo. La existencia de este programa de actividades favorecerá también el trabajo colectivo de los alumnos, en el doble sentido de centrar la tarea de los pequeños grupos en torno a situaciones problemáticas bien definidas y de potenciar los intercambios entre dichos grupos y el profesor, lo que a su vez constituye una óptima forma de seguimiento del proceso de la práctica educativa: detección de dificultades, constatación de las adquisiciones, etc.

La propuesta didáctica permitirá dar cuenta de lo que acontece en la práctica, y en este sentido se convierte, como el verdadero reciclaje de los docentes; donde el docente-investigador puede aprender, reflexionar y observar en un contexto real de situaciones, pero principalmente, como los alumnos aprenden estratégicamente, como producen conocimiento.

La observación participante es apropiada cuando se necesita saber más acerca de un hecho, como este; intenta profundizar en el mismo que ocurre en un lugar particular, aplicada al aula, la investigación interpretativa toma elementos de la ecología social, donde el investigador procura comprender los modos en el que docente y estudiantes, en sus acciones conjuntas, generan ambientes unos para otros.

El docente-investigador centra su atención en los significados cuando observa el aula y registra anotaciones acerca de la organización social y cultural de los hechos observados. La acción de Investigación está en el estudio de cada profesor, y transforma la clase en un laboratorio que puede ayudar a mejorar la relación de día a día entre alumnos y profesores.

Los contenidos temáticos han de presentarse en un contexto de necesidad, partiendo de situaciones problemáticas, entendidas como dificultades que no pueden resolverse automáticamente, sino que requieren una investigación.

Situaciones que conecten con el hilo conductor establecido para el conjunto de la asignatura y que proporcionen sentido al trabajo a realizar, adquiriendo así un carácter organizador de la tarea. Dada la importancia de esta fase inicial, conviene dedicar el tiempo necesario para que los alumnos lleguen a tener una cierta idea de la problemática a la que se enfrentan y del hilo conductor que guiará su estudio.

El uso reiterado de los nuevos conocimientos en una variedad de situaciones, incluidas aquellas que permiten detectar la persistencia de preconcepciones, etc., hará posible la profundización y afianzamiento de los mismos, mostrando su carácter de cuerpo coherente.

Para ello se puede recurrir a actividades que vayan desde el establecimiento de pequeños programas de desarrollo de habilidades de pensamiento y por lo tanto de la utilización de ciertos ejercicios cognitivos, por ejemplo de semejanzas y diferencias, límites de validez de expresiones y leyes, estimación semicuantitativa y cuantitativa de cantidades, etc., hasta la resolución de problemas que denomino globalizados o integradores, planteados como situaciones abiertas a investigar en el marco del cuerpo de conocimientos construido.

Cobra importancia significativa la lectura como una actividad de primer nivel, en donde el alumno al operar dicha actividad, las palabras que no comprenda, permitirá generar una acción de investigación para su conocimiento, de aquí la acción facilitada del docente, que será su fuente mas cercana de información y de esta manera encuentre dar sentido a un texto, de aquí la necesidad de adentrarse en caso requerido a la dinámica de comprensión lectora.

Se sugiere recurrir a la historia de las ciencias para extraer los problemas cuyo estudio condujo, y puede conducir a los alumnos, a la construcción de los conocimientos, para prever algunas de las dificultades que dicha construcción puede plantear, concebir posibles diseños experimentales y, en general, para llevar a los alumnos a cotejar sus resultados, dificultades, etc., con los de la comunidad científica, refuncionalizando así su trabajo.

Finalmente, habrá que plantear las actividades que podríamos denominar de recapitulación, se propondrá la reelaboración de la información obtenida, construyendo esquemas, síntesis, mapas conceptuales, etc., que permita a los alumnos consolidar una visión global y disponer de un material adecuado para las necesarias revisiones.

Puede pensarse también en la confección de artículos, posters, etc., sobre temas científicos y, muy concretamente, de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad, la construcción de aparatos científicos sencillos, modelos de maquinas térmicas, de calorímetros la organización de colecciones de material científico, etc.

De forma paralela, y siempre a la luz de la evaluación, se deben ir programando actividades de recuperación para los alumnos que no han alcanzado los objetivos trabajados. La propuesta toma la evaluación como un instrumento del aprendizaje, sus formas de operar fueron enmarcadas en el capítulo III de este trabajo, y en ellas se hace alusión a la fase de evaluación formativa, de interés en este momento.

La planeación es una actividad humana, las personas planean cotidianamente: piensan con anticipación lo que harán durante el día o la semana, o aún durante plazos más largos y sus acciones son dirigidas a lograr sus propósitos, reacuérdese la noción de planeación didáctica indicada líneas arriba [Orozco, B. 1993]

La clase es el momento concreto para la ejecución del proceso de la práctica educativa. En este sentido se considera conveniente en esta propuesta la conformación de un plan de clase, como una propuesta de trabajo del profesor con la connotación de flexibilidad, dependiente del proceso tanto de enseñanza como de aprendizaje, las

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

características de los estudiantes y las del profesor, tomando en cuenta claro, que el plan no tiene características de rigidez, sino que es susceptible de modificaciones continuas a partir de la información de la práctica educativa. Para lo anterior SE retoma el formato que describe el plan de clase que emerge de los constructos teóricos del Colegio del Bachilleres.

• **Plan de clase**

El plan de clase se presenta en un formato con cuatro apartados:

- 1) Datos de identificación; 2) Actividades de la práctica en el aula; 3) Elementos estratégicos; 4) Notas del profesor.

Y se distribuyen de acuerdo al siguiente esquema:

TEMA:	SESIÓN
OBJETIVO DEL TEMA:	
OBJETIVO DE SUBTEMA	
APRENDIZAJES A LOGRAR:	CONOCIMIENTOS PREVIOS:
ACTIVIDADES: (Estrategias, dinámicas....etc.)	
Fase de apertura:	
Fase de desarrollo:	
Fase de Cierre	
Tiempo	
Observaciones del profesor (Bitácora)	

A).- Datos de identificación: Identifica el tema a abordar, previo al análisis del enfoque, la intención y los contenidos del programa en este caso de la fisicoquímica I, es conveniente establecer que este formato no se crea en cada clase, se sugiere solo en la primera en lo que respecta a la identificación, y en las clases subsiguientes se irá llenando de acuerdo a la flexibilidad de las actividades propuestas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

a) TEMA: Describe la temática general que se aborda en la clase, el nombre es "bautizado" e indica los contenidos a tratar de fisicoquímica.

b) OBJETIVO DE TEMA: Describe el objetivo de operación del tema, en el caso de no haberlo oficialmente se hace sugerencia del mismo, basado claro en el programa.

b) OBJETIVO DEL SUBTEMA: Describe el objetivo de operación del subtema e igual que el anterior se propone y describe.

c) APRENDIZAJE A LOGRAR: Presenta los conceptos, principios, métodos, habilidades y/o actitudes que se pretende logre el estudiante al finalizar las clases y que se desprenden de los objetivos de operación,

c) CONOCIMIENTOS PREVIOS: Presenta una lista de los conocimientos y/o habilidades necesarias que deberá poseer el estudiante con el propósito de abordar cada clase, para aprender nuevos contenidos dentro de una visión constructivista.

B)- actividades

Es en el segundo apartado donde se presentan básicamente las actividades de enseñanza y de aprendizaje, propuestas para el logro de los aprendizajes indicados en la fase instruccional, la cual se secuencia en tres fases:

1) Fase de apertura. 2) fase de desarrollo. 3) fase de cierre.

Se consideran las actividades que el profesor y el estudiante desarrollan, y presenta: nombre de la actividad, tiempo aproximado (abierto), acciones que desarrollan el profesor y estudiante, y los elementos estratégicos a utilizar en la actividad (técnicas, dinámicas, material y recomendaciones).

Es importante indicar nombre de la actividad (ejemplo: trabajo en espacio grupal, modelado, Socialización, etc.): y que enuncie el orden progresivo de las actividades por desarrollar en la fase de apertura, desarrollo y cierre.

TIEMPO: Define el tiempo parcial que se destina para cada actividad, aunque aquí se difiere con la propuesta inicial del Colegio, ya que a partir de experiencias se debe dar gran pero gran **flexibilidad** para el logro adecuado de los objetivos.

PROFESOR-ESTUDIANTE: Describe, en forma explícita, las acciones que se han de desarrollar en términos de enseñanza y de aprendizaje para lograr los objetivos.

En ocasiones se titulan las acciones que deben desarrollar el profesor y los estudiantes respectivamente. Cuando éstas no se titulan el discurso explícita las tareas que han de realizar ambos.

PRODUCTO: Define la producción resultante de las actividades de aplicación que se solicita a los alumnos para comprobar el nivel de ejecución de la tarea, ocasionalmente se describen los criterios de nivel de los mismos.

C) Elementos estratégicos

En los márgenes derechos se proponen los elementos estratégicos que se propiciarán y facilitarán tanto al proceso de enseñanza como al proceso de aprendizaje.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se sustentan en todas las actividades y solamente se omiten, sino se utilizan, entre ellas tenemos; el modelado, el trabajo grupal, material y/o recomendaciones.

D).- Notas del profesor.

Al término de cada plan de clase hay un espacio o se pueden anexar hojas blancas en el que podrá hacer las anotaciones pertinentes (**observaciones, sugerencias, base del trabajo de investigación-acción en la propuesta**) de acuerdo con la aplicación del plan, lo cual permitirá afinar las estrategias de Intervención Pedagógica para una futura aplicación, es el apoyo para la investigación-acción desde los esquemas referenciales del profesor.

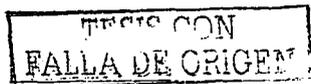
Dentro de las actividades de enseñanza y aprendizaje es importante cuestionar y profundizar, este apartado presenta tres fases: fase de apertura, de desarrollo y cierre.

---- **LA FASE DE APERTURA:** Considera revisión y análisis de necesidades en conocimientos y habilidades (orden del día de la sesión, tareas y retroalimentación) mediante estrategias preinstruccionales, y formas de organización grupal: como interrogatorio dirigido, lluvia de ideas; el punto de entrada de conocimientos previos con el nuevo contenido por estrategias instruccionales, organizador anticipado, estrategias para construir significados con la técnicas como lluvia de ideas, enseñanza recíproca (resumir, preguntar, clasificar, predecir, etcétera).

--- **FASE DE DESARROLLO:** Contiene la implementación de la metodología ya indicada con las líneas planteadas en el capítulo II, que es la metodología del proceso de enseñanza y de aprendizaje (componentes del proceso). Considera el desarrollo o adquisición de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje. El conocimiento procedimental utiliza estrategias de aprendizaje para practicar (reportar, ensayo mental, resolver problemas...etcétera).

--- **FASE DE CIERRE:** Reafirmar el componente del proceso de enseñanza y de aprendizaje de aplicación y de consolidación, considera desarrollo y/o adquisición de estrategias de enseñanza como postinstruccionales (preguntas intercaladas, resumen final, resolución de problemas, prototipos...), y la técnica de organización grupal (modelados, enseñanza directa, enseñanza recíproca...).

Las estrategias de aprendizaje dependen del tipo de conocimiento, si es declarativo se utiliza la estrategia para tal efecto; el conocimiento procedimental utiliza estrategias para practicar el conocimiento (reportar, ensayo mental, resolución de problemas).



• **La evaluación como instrumento de aprendizaje: planteamiento y resolución de problemas, sobre la participación y del trabajo en grupo**

La función principal de la evaluación será orientar e impulsar el trabajo de los alumnos y favorecer el aprendizaje significativo. Para ello presenta las siguientes características:

- Los alumnos deben percibirla como una ayuda real, generadora de expectativas positivas y útil para tomar conciencia de sus propios avances, dificultades y necesidades.
- Habrá que ajustar la evaluación a las finalidades y objetivos fijados.

Requerirá contemplar todos los aspectos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) del aprendizaje de las Ciencias, rompiendo con su habitual reducción a aquello que permite una medida más fácil y rápida:

Los alumnos han de ver valoradas todas sus realizaciones y no solo aquellas planteadas como exámenes escritos. Se requiere evaluar también nuestro trabajo como docentes para determinar si hemos alcanzado o no, y hasta qué punto, las intenciones educativas. En el curso de fisicoquímica I se propone que los alumnos puedan:

Conocer el significado de las magnitudes como variables que permiten describir el estado de un sistema termodinámico, especialmente la presión, volumen y la temperatura, entre otras, así como el de las unidades utilizadas para medir cada una de ellas, con sus posibilidades de expresión en otros sistemas.

Diferenciar los conceptos de **energía, energía interna, variables de estado, funciones de estado, calor y trabajo como formas de transmisión de energía, asociándolos con fenómenos de transferencia de energía de unos sistemas materiales a otros, leyes, principios, axiomas, las leyes de la termodinámica, caracterizaciones de los sistemas termodinámicos, sistemas abiertos, cerrados, aislados.**

Con el criterio de **planteamiento y resolución de problemas** se pretende evaluar lo referente a la generación y formas de solución de problemas y no debe quedar reducida a un conjunto de reglas o algoritmos que combinan algunos datos para dar una respuesta numérica. Ello obliga a un replanteamiento de la noción de problema y de los criterios para decidir cuándo puede considerarse resuelto.

Se trata de comprobar que en la resolución de problemas relativos a los temas estudiados, y a la combinación de éstos, como es el caso de el comportamiento de los gases por ejemplo de la importancia que reside para un profesional del buceo, la importancia de reconocer la diferencia de respirar aire al nivel del mar y en el monte Himalaya, etc., se plantea el estudio cualitativo de la situación, se precisa el problema, se prueban en su resolución vías o estrategias coherentes con el cuerpo teórico de conocimientos, se analizan los resultados, etc.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Analizar las transformaciones de energía que tienen lugar en montajes tecnológicos sencillos, tanto mecánicos como eléctricos, resaltando el cumplimiento en todos ellos del principio de conservación de la energía; Así con la construcción de calorímetros sencillos, se trata de comprobar que alumnos son capaces de observar y describir las transformaciones energéticas que tienen lugar en procesos diversos (el funcionamiento del termómetro, de la bomba que esparce insecticida, aparatos electrodomésticos, horno de microondas y máquinas térmicas sencillas...) en el marco de la conservación de la energía. En estos análisis deben diferenciarse los conceptos de trabajo y calor, así como utilizar las ideas de conservación y degradación de la energía.

Con el criterio de participación y del trabajo en grupo se pretende valorar la capacidad del alumnado para: Implicarse en la realización de las actividades en espacios grupales de la clase, trabajando en equipo, se esta escuchando, rebatiendo, argumentando, reconociendo, dividiendo y compartiendo el trabajo, etc., como criterio de evaluación se ha de considerar el resultado de un trabajo, más como una síntesis de las aportaciones de cada uno de los componentes del grupo y de los debates que hayan tenido lugar que como la suma de contribuciones individuales.

De acuerdo a lo que se acaba de señalar toda actividad realizada por los alumnos será objeto de evaluación. Ésta forma de evaluación nos permite incidir **"sobre la marcha"** en el proceso de aprendizaje, en un contexto en el que no interfiere la ansiedad que genera una prueba. Ello no significa eliminar las pruebas famosas y los exámenes.

El examen es personificado a menudo como simple instrumento de calificación del alumno y criticado por lo que supone de aleatoriedad, tensión bloqueadora, etc., sin embargo, un examen es también ocasión de que el alumno se enfrente con una tarea compleja y ponga en tensión toda su capacidad, siendo una situación privilegiada de aprendizaje, como parte de actividad evaluativa debe ser devuelto corregido o bien resuelto en el pizarrón y se explicarán, cuestión por cuestión, paso a paso, modelando las respuestas (variantes posibles, errores que se han cometido, persistencia de preconcepciones, etc.).

La autoevaluación de trabajos individuales o actitudes personales determinadas, y la coevaluación de trabajos en grupo, debates, exposiciones, etc., pueden constituir procedimientos habituales de participación y actuación responsable del alumnado en su propia formación. Las calificaciones de los alumnos se pondrán tomando como referencias:

a) El registró directo de la actuación del alumno en el aula y en el laboratorio (entiéndase aquí que las prácticas no son las tradicionales, sino que planteadas a manera de problemas desencadenan procesos de aprendizaje constructivo); b) El trabajo de clase: tarea grupal e individual.; c) Tarea mandada para casa, con, todas sus facetas d) cuestionarios y exámenes... Y los datos aportados por los materiales producidos por los alumnos; resultados de pruebas escritas; lo anotado en su cuaderno de trabajo; las memorias elaboradas al término de una investigación.

TRFIC CON
FALLA DE ORIGEN

4.4- Los métodos cualitativos y su articulación en la práctica educativa; la etnografía en el campo de lo pedagógico; como investigación didáctica, importancia y características del trabajo etnográfico.

Como se indico desde el inicio, el presente trabajo de investigación se ubica con carácter cualitativo, una metodología centrada en la investigación-acción- participante, en la que argumentamos la necesidad de considerar el proceso de investigación social y las propias situaciones de observación empírica como situaciones sociales.

La investigación en este campo, constituye un proceso complejo y los métodos que se utilizan en este tipo de trabajo para la producción de conocimientos son muy diversos y difieren de los que se utilizan en las ciencias exactas, en éstas se presentan factores subjetivos de los propios individuos y de las relaciones que se dan entre ellos; de ahí que el investigador o los investigadores deban enriquecer su método de trabajo con diferentes procedimientos, que le permitan esclarecer situaciones que el dato "frio" no puede revelar.

La etnografía emerge originalmente como concepto de la antropología, suele considerarse también como un método de trabajo de ésta; se traduce etimológicamente como estudio de las etnias y significa el análisis del modo de vida de una raza o grupo de individuos, mediante la observación y descripción de lo que la gente hace, cómo se comportan y cómo interactúan entre sí, para describir sus creencias, valores, motivaciones, perspectivas y cómo éstos pueden variar en diferentes circunstancias; describe las múltiples formas de vida de los seres humanos.

"La vida en grupo puede tener ciertas características, que por supuesto, es importante descubrir pero también es un flujo, un proceso con ambigüedades e incongruencias. Nuestra tendencia instintiva es la de tratar de resolver esas ambigüedades y esas incongruencias cuando nos cruzamos con ellas, pero verdaderamente constituyen la materia de la vida, que más bien hay que comprender, resolver y por ende eliminar." [Good, P. 1985]

Para hacer etnografía es necesario adentrarse en el grupo, aprender su lenguaje y costumbres, para hacer adecuadas interpretaciones de los sucesos, si se tienen en cuenta sus significados. En el quehacer de la práctica educativa, los maestros pueden utilizar las herramientas de los etnógrafos, pues interactúan con sus alumnos y se convierten en observadores y entrevistadores, su trabajo les permite ser parte del grupo, pero siempre mantener su función de maestro.

Es en la década de los setentas cuando emerge esta tendencia de investigación, originalmente en los países anglosajones. En investigaciones realizadas sobre esta práctica en el ámbito educativo en los Estados Unidos, Inglaterra y América Latina han sido objeto de estudio todo lo referente a su estructuración. Elsie Rockwell (1991) distingue dos corrientes fundamentalmente:

a) De tradición cuantitativa; se centra en la idea de que la efectividad del maestro esta basada con referentes conductistas, en la que dar razón de los hechos educativos es dar resultados con característica totalmente medibles, cuantificables y observables, se plantea que el rendimiento de los alumnos puede medirse a través de sus conductas observables; generalmente los docentes figuran como meros transmisores de contenidos, los cuales son previamente determinados por espacios ajenos a la práctica educativa.

b) De tradición cualitativa; en donde de hacen presentes referentes de corrientes educativas contestatarias a la conductista, en la que convergen diversos campos del conocimiento como la sociología la antropología y la psicología entre otras, y en donde se abordan los problemas desde enfoques o perspectivas más abiertas, críticas, que toman en consideración aspectos y factores externos que influyen en la práctica como por ejemplo, estructurales, ideológicos, políticos etc.

Suele utilizarse por unos autores a la etnografía como sinónimo de investigación cualitativa, en la que incluyen la etnografía propiamente dicha, la investigación de campo con carácter cualitativo, las historias orales o historias de vida y los estudios de casos.

Para otros, la etnografía la consideran sólo como método o conjunto de prácticas y herramientas desarrolladas como complemento en el uso de métodos cuantitativos, pero posiblemente con una concepción más amplia, así por ejemplo tenemos que "es una forma particular de articular la experiencia de campo y el trabajo analítico, los que son parte inseparable de un mismo proceso", [Rockwell, E. 1991:21(2)], "...técnicas para recolectar, analizar y presentar datos (observación participante, entrevistas abiertas, análisis cualitativo, descripción narrativa)", la investigación cualitativa es más que una metodología, es una posición frente al conocimiento, su producción y su uso. [Rueda Beltrán M.:1994]

•La etnografía como investigación didáctica

Originalmente esta tendencia cualitativa tuvo grandes obstáculos, debido a la fuerte tradición en estos países por la investigación positivista y la influencia del conductismo para estudiar al sujeto y sus reacciones en la sociedad, con lo que pretenden hacer ciencia social según los modelos de las ciencias exactas.

Afortunadamente logra encontrar su fundamentación principalmente en la teoría crítica social, que se opuso al positivismo, argumentando la falta de análisis y reflexión sobre las circunstancias sociales en las que se producen y obtienen los datos.

Este nuevo paradigma no acepta la separación de los individuos del contexto, en el cual se realizan sus vidas y por tanto sus comportamientos, ni tampoco acepta ignorar el propio punto de vista de los sujetos investigados, de sus interpretaciones, de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

las condiciones que deciden sus comportamientos y de los resultados, como ellos los perciben [Goetz y Le Compte 1988]

En México, el campo de lo etnográfico ha sido difundido por algunas investigaciones realizadas por Elsie Rockwell en el Departamento de Investigaciones Educativas y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional [Ezpeleta M. :1997] los trabajos de investigación educativa que han sido considerados como etnográficos pueden agruparse en tres dimensiones: los institucionales y políticos, los curriculares y los sociales, aunque puede suceder que algún trabajo sea ubicado en una u otra dimensión.

En la primera dimensión, en su mayoría han sido realizados en la educación básica e intentan interpretar y documentar tanto las dinámicas y procesos institucionales que intervienen en el quehacer docente, como las repercusiones cotidianas de las políticas educativas en la escuela y las alternativas que seleccionan los maestros.

En la curricular se encuentran diferentes trabajos acerca de la construcción del conocimiento en el aula, la disciplina y los procesos sociales, sobre la aplicación de modelos curriculares específicos y sobre la interacción pedagógica y didáctica en el aula, entre otras. Es significativo cómo estos trabajos han revelado problemas no resueltos que son cotidianos en la práctica escolar mexicana. Y en la tercera , la dimensión social se muestra la manera en que la escuela se relaciona con grupos económicos, culturales o históricamente diferenciados, los que se refieren a la diferenciación cultural y lingüística o de estilos comunicativos, muy comunes en las escuelas mexicanas entre maestros y niños indígenas.

Existen también otros trabajos vinculados a marcos teóricos constructivistas en los que la etnografía se ha utilizado como complemento y como técnica para confirmar o rechazar conceptos preestablecidos.

Elsie Rockwell indica que los trabajos etnográficos no deben de quedarse únicamente en su dimensión descriptiva, sino trascender hacia propuestas alternativas que incidan y posibiliten acciones de transformación en las prácticas, como se espera en el caso de nuestro trabajo.

Se retoma a este investigador porque se considera que sus aportes son los adecuados para estudios de fenómenos de la vida cotidiana de las escuelas, del salón de clases, aunque también se reconoce, y esto por parte del mismo equipo de trabajo en el que se ubica Rockwell, que hace falta aún capacidad teórica que permita explicar la relación que existe entre los fenómenos intra-escuela y los fenómenos sociales que enmarcan a los primeros. En este sentido el autor propone una alternativa basada en la teoría gramsciana, pues considera que ofrece los elementos que permiten a la investigación etnográfica ubicar a al escuela como una institución con una dimensión histórica y política que presenta su propia dinámica, pero siempre articulada a lo social.

TECIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gramsci rechaza la concepción determinista y mecanicista de que cualquier manifestación política e ideológica en una sociedad es el reflejo directo de la estructura económica. La sociedad civil es considerada por como un momento activo y práctico, el hombre que es el sujeto activo de la historia, toma conciencia de su lugar y función en la sociedad, así como de la objetividad de la estructura y de su capacidad de actuar en ella; y es precisamente aquí en la sociedad civil donde el individuo realiza el paso de la necesidad a la libertad.

La naturaleza humana es el "conjunto de las relaciones sociales, es la respuesta más satisfactoria porque incluye la idea del devenir; el hombre deviene se transforma continuamente con el transformarse de las relaciones sociales, y porque el hombre niega al hombre en general, en realidad las relaciones sociales se expresan en diversos grupos de hombres que se presuponen, cuya unidad es la dialéctica no formal" [Gramsci A. 1979:173].

Se reconoce que la escuela realiza una labor de difusión ideológica, pero también se reconoce que los grupos y clases sociales son realidades dinámicas, en donde aunque ocurra esa labor, cada grupo o individuo recibe e incorpora de manera diferente esa ideología, según sus tradiciones, intereses, ubicaciones y principalmente su grado de conciencia.

El trabajo etnográfico, como cualquier otro trabajo de investigación requiere de una elaboración teórica, de un análisis de conceptos que permita acercamientos de comprensión de la realidad. "Cuando en la etnografía no se presenta una perspectiva epistemológica o cuando simplemente una descripción se presenta sin ninguna teorización que la ubique, difícilmente podremos hablar de un estudio o descripción etnográfica"[Rueda Beltran, M.:1994]

El enfoque de la investigación está dado de acuerdo con el fundamento teórico y filosófico que se asuma; los métodos y técnicas que utiliza van desde la observación hasta las entrevistas formales e informales, que ofrecen riqueza y variedad en el dato, los que son muy útiles en el análisis y la interpretación. Es fundamental el registro de la observación y de las entrevistas, para tratar de ofrecer una ambientación de la realidad.

Requerimos observar lo que nos rodea; entrevistar a aquellos sujetos que pueden ser más representativos dentro de los subgrupos naturales que se definieron en la observación, estos sujetos se reconocen en la investigación como personajes claves, informantes calificados.

Los resultados se deducen de los análisis posteriores a cada observación o entrevista y de la comparación o triangulación entre uno y otro análisis, o entre análisis y datos; además de la observación y la entrevista, también se pueden comparar los resultados con otras fuentes de datos como: encuestas, recogida de materiales biográficos y otros. Estos análisis sistemáticos nos van llevando a las conclusiones finales [Goetz J.P. Le Compte M.D. 1988]

TECNOLOGIA CON
FALLA DE ORIGEN

4.5. Investigar la práctica educativa en el aula; Marco de investigación-acción participativa.

Ante la preocupación recurrente por parte de los docentes que laboramos en una institución tecnológica por las problemáticas generadas durante la implementación de prácticas educativas en el ámbito de la asignatura de fisicoquímica I, en la cual los resultados que se dejan ver; alto índice de reprobación, bajas calificaciones, nivel académico bajo, niveles altos de deserción de la asignatura, etc., muestran un síntoma de que algo no está ocurriendo adecuadamente y se hace urgente la necesidad de generar conciencia en todos sus responsables, y de otorgarle importancia a estudios investigativos que den cuenta de la compleja realidad educativa en dichas prácticas y de ese modo poder actuar de acuerdo a las necesidades de la misma.

El aula de clase es un contexto natural de investigación porque lo que ocurre en su interior adquiere un sentido propio y profundo para los actores educativos. Así la importancia de construir un concepto de aula más allá de los espacios fisico-temporales, donde se supere la idea instrumentalista y mecanicista de la práctica, para dar cabida a procesos de construcción y reconstrucción de los saberes, de los conocimientos de los hechos al mismo tiempo la de tener elementos de reflexión acerca del sentido de su hacer cotidiano.

A partir de la etnografía, observación participante, estudio de casos, interacción simbólica, fenomenología, constructivismo imperativo, entrevista antropológica, análisis del discurso, teoría crítica e investigación-acción con sus variantes; investigación-acción-diagnóstica; investigación-acción-participativa, investigación-acción-empírica; investigación-acción experimental, investigación-acción-participativa-reflexión, etc., Todas conservan diferencias pero también unas presentan más semejanzas y bastantes aproximaciones.

En el presente trabajo de investigación como se ha estado indicando de manera recurrente, se recae en la investigación-acción-participativa con elementos de reflexión por naturaleza misma del estudio. En este sentido se cree conveniente hacer una visión general del contexto teórico que sustenta a esta.

- **La investigación-acción participativa como contexto.**

De inicio podemos definir la investigación-acción como el estudio de una situación social para tratar de mejorar la acción en la misma. Su objetivo consiste en proporcionar elementos que sirvan para facilitar el juicio práctico en situaciones concretas y la validez de las teorías e hipótesis que genera no depende tanto de pruebas científicas de verdad sino de su utilidad para ayudar a personas a actuar de modo más inteligente y acertado, ella trabaja de manera simultánea la expansión del conocimiento científico y la solución de un problema, mientras aumenta, igualmente, tanto horizontes de transformación como la competencia de sus respectivos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

participantes (sujetos coinvestigadores) al ser llevada a cabo en colaboración, en una situación concreta y usando la realimentación de la información en un proceso de espiral cíclico.

La Metodología de la investigación-acción se basa en su esencia, en una investigación en el aula, por medio de la reflexión crítica y el cuestionamiento de la práctica educativa, identifica uno o más problemas del propio desempeño de la misma, elabora un plan de cambio, lo ejecuta, evalúa la superación del problema y su progreso personal, y posteriormente, repite el ciclo, conformando con ello una visión científica de la práctica docente.

En nuestro caso particular de la investigación-acción en el aula, consistió en reconocer y determinar cómo aprenden los sujetos lo que deben aprender, qué estrategias de enseñanza y de aprendizaje son las que deben de proceder en el momento requerido, tratar de conocer problemáticas en el aprendizaje de ciertos conceptos, promover el desarrollo de habilidades para la solución de problemas temáticos del área, el tratar de develar y reconocer cómo se construye un determinado conocimiento en general o en una determinada disciplina en este caso el campo de la fisicoquímica y cómo un docente-científico construye una visión particular del mundo que lo convierte en un profesional competente y transformador, en un docente-investigador de su propia praxis.

4.6.- Algunos principios del proceso de investigación-acción en la alternativa metodológica, dentro del aula.

Para lograr su buena implementación propiamente en el aula podemos establecer algunos principios fundamentales y operativos, que la definen y le configuran su identidad epistémica, y que además rigen, sus procedimientos metodológicos. No se pretende ir en la dirección de aprender unas "técnicas" diseñadas previamente, sino de tomar conciencia de los procesos naturales de nuestra mente ante un problema y aplicarlos. Podemos establecer como principios:

a) El método está enteramente determinado por la naturaleza del objeto o fenómeno que se va a estudiar, por esto sus estrategias, técnicas, instrumentos y procedimientos estarán en plena sintonía con la naturaleza del problema o de la situación específica.

b) El problema de la investigación, al igual que su análisis e interpretación, plan de acción y evaluación, será descubierto y estudiado por el docente-investigador, que actúa e interactúa con la situación-problema, y a quien se le reconoce la capacidad básica para desarrollar su propio conocimiento.

c) La actitud inicial del docente-investigador debe consistir en una postura exploratoria y reflexionadora sobre la compleja, rica y dinámica vida cotidiana del aula, debe de considerarse que los problemas encontrados son sus problemas, únicos e irrepetibles, aunque haya muchos otros parecidos, ya que su situación es una situación particular,

con hechos que se producen en situaciones concretas e involucran a personas concretas; es decir, que se necesita conocer las cosas en toda su especificidad.

Consideramos para nuestra investigación los instrumentos: **Bitácora del alumno que trabaja en grupo, la bitácora del profesor, las entrevistas a profundidad y la encuesta.**

La información recogida hasta aquí no puede limitarse a quedar en un nivel descriptivo desintegrado; debe ser categorizada y estructurada; la categorización y estructuración no son procesos mecanizables ni computarizables en el sentido de número.

La categorización consiste en resumir o sintetizar en una idea o concepto, un conjunto de información para su fácil manejo posterior. Esta idea o concepto se llama "categoría" que —conviene aclararlo bien— no es algo "dado" desde afuera, sino "algo interpretado" por el investigador, ya que él es el que interpreta "lo que ocurre" al ubicar mentalmente la información en diferentes y posibles escenarios; el acto físico en sí del ser humano : lo que lo hace humano es la intención que lo anima, el significado que tiene para el actor, el propósito que lo mueve, la meta que persigue.

Los planes de acción constituyeron la parte más "activa" de la investigación acción en el aula, y se implemento en cada sesión, que de acuerdo a las dinámicas generadas en el intercambio de los saberes de la asignatura y del hacer en el aula, se fue configurando clase con clase. Tomando en consideración los obstáculos encontrados, los medios alternos y recursos que se requirieron, las dificultades que se interpusieron en el camino y su superación, los factores facilitadores o inhibidores de los procesos y la evaluación que se utilizó para apreciar el nivel del logro establecido.

Un buen indicador que nos permitió establecer si las decisiones de acción ejecutadas fueron las adecuadas, tuvo como referente fundamental la relación entre los objetivos programáticos de la asignatura, y su consecución, al mismo tiempo en la transformación del proceso de enseñanza y aprendizaje, en la vida áulica, en el reconocimiento de formas diferentes para la construcción y generación de los conocimientos, que necesariamente una de las formas es la evaluación de los saberes en el curso.

Siempre el procedimiento fue de lo que conozco a lo que no conozco, de lo sencillo a lo mas complejo, siempre en contacto permanente con la realidad concreta, que además provee de información para la elaboración de categorías, que se estructuran para la acción, la cual se observa, evalúa y se reflexiona para otras acciones más precisas, es una dinámica de retroalimentación y autorreflexión en los que se relaciona la teoría y la práctica a través de ciclos constructivos de acción y reflexión.

Para la presentación del informe resultó importante, las narrativas, las encuestas y todos los datos posibles, la descripción o narración del trabajo realizado requirió de

TRCS CON
FALLA DE ORIGEN

los indicadores; como la bitácora, las preguntas, las encuestas, entrevistas cualitativas ó a profundidad y todo instrumento que me permita interpretar acerca de las dificultades que encontramos, qué decisiones tomamos y en qué argumentos nos basamos, cómo las solucionamos, y así adelante hasta la conclusión del trabajo.

El modo de recoger los datos, de captar cada evento desde sus diferentes puntos de vista, ya sea con instrumentos estructurados o no, de vivir la realidad estudiada y de analizarla e interpretarla inmersos en su propia dinámica, ayuda a superar la subjetividad y da a estas investigaciones un rigor y una seguridad en sus conclusiones que muy pocos métodos pueden ofrecer.

Sabemos que los datos sociales están llenos siempre de intencionalidad y determinados estructuralmente, en donde no hay normas específicas para la construcción de un trabajo de campo como este [Giddens, A. 1995].

Un docente-investigador comprometido en una auténtica investigación-acción, en el aula o fuera de ella, al producir sus elaboraciones, divulgaciones, publicaciones o informes de trabajo científico, se atiene a los procedimientos que definen el carácter riguroso, sistemático y crítico del conocimiento. Se considera que este trabajo progresa a través de la dialéctica entre la teoría y la realidad, la recolección pormenorizada de la información, la categorización y estructuración rigurosa de los "datos cualitativos", la sustentación de la veracidad de sus argumentos y la preocupación por el carácter de sus conclusiones.

4.7.-Algunas consideraciones sobre la metodología de investigación de este trabajo de investigación.

En la realización de este trabajo se aplicó el método, mediante ciclos de observación y participación, que fueron seguidos de periodos de reflexión y ayuda con el marco teórico conceptual, discusión, asesoría, redacción y edición repetida del trabajo escrito. Los periodos de distanciamiento y análisis, que siguieron a los de participación intensiva, fueron importantes para tomar una postura crítica de lo conocido.

Se ofrecen explicaciones y descripciones que son fruto del contraste entre observaciones y conceptualizaciones provenientes de varias fuentes, en un proceso que se puede resumir como sigue: (1) Mis observaciones como docente investigador, hechas a partir de mi participación y que fueron enriquecidas mediante (2) la aplicación a ellas del marco teórico conceptual y (3) a lo largo del proceso, y mediante; bitácoras y encuestas abiertas y semiestructuradas, (4) se integraron además observaciones y datos adicionales, ofrecidos por informantes calificados, abiertos al diálogo y con experiencia vivencial dentro del grupo y la práctica educativa.

Este trabajo se puede describir como: 1) Una investigación participativa, porque como docente investigador de la práctica me adentro al mismo ritual y

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

nivel, pero porque además participamos de mismo objeto de estudio. 2) Una investigación exploratoria, porque muestra distintos elementos grupales, sus características y su funcionamiento. 3) Una investigación descriptiva, porque ofrece una conformación de cómo funciona este trabajo grupal, utilizando varias herramientas teóricas. 4) Una investigación-acción de campo, porque integra información obtenida en la participación en, y observación de varias sesiones grupales a lo largo de los diferentes periodos de duración de dos semestres, y de encuestas y entrevistas con integrantes de grupos. 5) De teorización de un ámbito como lo es la práctica educativa como parte enriquecedora al trabajo didáctico.

El procedimiento mediante el cual se llevaron a cabo las observaciones consistió en anotaciones y elaboraciones hechas tras de la participación en grupos, como integrante. Esto se llevó a cabo a lo largo de los periodos **2002-1** y **2002-2**, siendo la intensidad de participación/observación variable.

En algunos periodos mi participación fue muy limitada, mientras que en otras ocasiones llegó a ser de manera muy recurrente. Esta variación obedeció tanto a la dinámica seguida por los diversos grupos, y esta generalmente se debió a lo complejo de la tarea, que en ocasiones había que recurrir a diferentes estrategias de trabajo; ello generó a la vez la necesidad de un espacio para la reflexión como participante.

Las observaciones obtenidas han permitido la comparación de características, formas de trabajo, nivel de desarrollo de habilidades básicas y estructuraciones de los diversos grupos, y de sus "movimientos", con algunas construcciones teóricas que sobre la práctica de han hecho sobre todo en el campo de la didáctica, auxiliada por la psicología y la sociología. En cuanto al *registro*, es importante señalar que se estructuraba tomando como elemento base la actividad trabajada, registrando aspectos significativos en consideración que en los grupos, se utilizó como bitácora el formato de plan de clase. La particular colocación que exige ser tanto investigador, como participante, en lo particular en un proceso de construcción, se hace compleja. La participación es la inserción en el grupo, por identificación con los objetivos y necesidades de éste. En este caso, la participación y la investigación se han apoyado mutuamente.

4.8.-La interpretación de los datos; Instrumentos y técnicas que se utilizan en la investigación.

Lejos de intentar una medida de objetividad mediante obsesivas aplicaciones del método, lo más importante es tener siempre presente lo atractivo de este lugar que se nos ofrece constantemente, pero que tiene el efecto de colocarnos en el lugar social de la aplicación de funciones de ámbito moral, social y político.

Este asunto, ético y político, es el que está en la base de la posibilidad de una producción que tenga el mínimo de rigor, y que se pueda denominar científico.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Acordémonos que todo trabajo de esta índole se inscribe dentro de una opción epistemológica, implicando una decisión no únicamente teórica sino también político-ideológica. Lo anterior no implica que el trabajo de investigación no requiera de un método. "La ciencia se construye con hechos, como una casa se construye con piedras, pero que así como un montón de piedras no es una casa, tampoco la ciencia es un amontonamiento de hechos."

• **Observación participativa articulada a la bitácora de investigación del profesor**

La observación participativa es la que da el sustento a la investigación pues el observador llega a integrarse de tal forma en el grupo que pasa a ser un miembro más lo cual le facilita su labor al poder interactuar libremente con los otros miembros del grupo como alguien que forma parte de la vida diaria.

De las características que deberá de tener el observador, la primera será ganarse la confianza del grupo para que ellos se interactúen en forma natural y no se sientan como conejillos de indias y al participar en las actividades cotidianas del grupo irá tomando notas de campo pormenorizadas en el lugar de los hechos tan pronto como sea posible.

Este conjunto de observaciones será analizado y para poner pauta a la interpretación de los hechos. Las características de la bitácora esta formateada (plan de clase) y estructurada con: tema a tratar, plan de clase establecido, otra parte no esta formateada y en ella se plantean los aspectos didácticos que se van sucediendo en la interacción por las diversas situaciones presentadas.

Así se registran actividades que correspondan tanto al tratamiento del contenido académico, como las secuencias involucradas en la dinámica, pudiéndose referir a lo que hacen maestro y alumno de manera objetiva. Interesa porque es el componente observable que sustenta una inferencia y permite detectar esferas de acción, la estructura de participación y la forma de trabajo, también se señalan situaciones o hechos clave de tal manera que ayuden a una reconstrucción de la dinámica de trabajo. En este caso mi bitácora consistió en la hoja del plan de clase indicada, (ver formato notas arriba)

• **Bitácora de estudio de los alumnos como grupo.**

Se trata de registros que presentan dos tipos de contenido;

Uno estructurado en el cual se pretende reconocer con preguntas dirigidas aspectos de opiniones sobre la forma de trabajo de la clase, generalmente en grupo, interés de la temática, dificultades en la resolución de la tarea, actitud a la forma de trabajo usando el conocimiento de estrategias para la resolución de un problema, etc. Se solicita que el segundo contenido sea abierto a opinión general, se puede escribir lo que sea, tratando de que lo escrito sea positivo para la clase. (Ver en anexo estructura de bitácora)

TECIS CON
FALLA DE ORIGEN

•La entrevista y la encuesta

La entrevista es de gran ayuda pues esta nos brindó la oportunidad de interactuar directamente con los sujetos que podrían darnos la información necesaria para completar nuestra investigación y a su vez conocer sus puntos de vista sobre algunas cuestiones que se manifiestan directamente en su contexto, viene a ser el complemento de la observación participante, ésta se realizarsó en forma estructurada y semiestructurada, y su aplicación fue en momentos de corte técnico del semestre. La investigación etnográfica finalizara cuando se ha recabado suficiente información en los registros de observación y entrevistas, para dar paso a la categorización o clasificación, el análisis y teorización con lo cual se podrá llegar a los resultados de dicha investigación.

La entrevista con informantes clave o calificados se basó en preguntas formuladas en la cual se solicito la opinión de algunos alumnos que por sus características; actitud al trabajo, su madurez adquieren una connotación de calificado.

4.9.-Reseña y desarrollo del trabajo de campo en la investigación.

A continuación pormenorizaremos la manera de cómo se fue dando o generando la dinámica propia del trabajo de campo de la investigación. Para tal intención reconocemos los elementos del marco teórico conceptual elaborado a través de esta investigación como los que rigen y soportan las acciones que se generan en nuestra práctica. Convertir la práctica pedagógica en una forma o estructura de investigación intencionalmente dirigida necesita de una planificación adecuada, de un programa estructurado de actividades, como el propuesto en este trabajo, con una lógica interna que permita orientar y prever la secuencia y establecimiento de la misma.

Nuestro objeto de estudio esta conformado por los alumnos de la asignatura de fisicoquímica I del segundo semestre de las carreras de ingeniería química y bioquímica, del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del periodo 2002-1 y 2002-2 que cuenta con una población muy heterogénea en cuanto a nivel académico se refiere; dan cuenta de ello las evaluaciones efectuadas por la institución sobre el desarrollo de habilidades del pensamiento y de los contenidos del área.

Se tomó en consideración en primer lugar ciertas hipótesis planteadas originalmente dentro de la misma investigación, todo ello en un apartado de este escrito, (ver la parte de la introducción).

Las clases son de dos sesiones de dos horas cada una y tiempo aparte la del área experimental, que corresponde a el departamento de enseñanza experimental (MIT's) aquí se contempla es justo decirlo una estrategia y a la vez una de las metodologías en, las actividades experimentales de enfoque vanguardista, en donde las experimentaciones son conducidas como actividades problematizadas científicamente, asumiendo a manera de proyectos de investigación), en donde se

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

efectúan actividades articuladas a la establecida en el aula.

Es importante señalar que de las cuatro horas indicadas a la semana en el salón dos de ellas corresponden por consenso de trabajo entre todos los involucrados a la generación de **un taller de solución de problemas**, en el cual se apoya la propuesta en la ejercitación para el desarrollo de habilidades del pensamiento.

Se contemplaron aproximadamente 18 sesiones durante el semestre, tiempo en el que se tiene planeada la operación del programa de la disciplina (previamente mostrado en este capítulo). Además se establece una división funcional para la aplicación y conformación de evaluaciones; siendo tres estas divisiones, las cuales si no se cumple con una calificación promediada y ponderada de nueve, entonces se procede a la presentación de un examen final, el cual se promedia con el valor anterior, obteniéndose la calificación final del semestre

Es en la primera sesión donde se contempló un encuadre de las actividades a desarrollar durante el curso, enmarcada en una sensibilización y reconocimiento de todos los integrantes de la práctica, esto permite tener acceso más humano al espacio de trabajo. En la dinámica se busco la manera de articular la fundamentación y enriquecimiento de las formas propuestas de trabajo, enfocadas y sin perder de vista el programa de la asignatura, negociando por así decirlo los aspectos prácticos para su implementación. En este sentido se establecieron las pautas de desempeño en el espacio áulico, mostrando que son eso, sólo propuestas, ya que en función de ellas se fueron modificando en función de las circunstancias y de la opinión de los alumnos.

Podemos decir que finalmente se procedió de la siguiente manera como una decisión compartida por lo que a continuación se presenta la reseña.

• **Reseña descriptiva y resumida de las acciones generadas durante el trabajo de la propuesta.**

___ Se trabajó en la mayor parte del tiempo destinado al curso de acuerdo a la propuesta de la investigación en actividades de espacio grupal, se sugiere formación de grupos de 4 a 5 integrantes. En esta situación sensibilizamos a los integrantes con una especie de inducción de lo que significa el trabajo grupal.

___ No fue esta la única forma de trabajo ya que debido a la complejidad del espacio, se requirió ocasiones de la implementación de otro tipo de estrategias, como por ejemplo se recurrió bastante a lo que es el modelado, concepto ya abordado en la investigación, sobre algunos tópicos y temas que así lo requirieron, (generalmente podemos hablar de alta complejidad).

___ Se trabajó en el taller de resolución de problemas, para lo cual también previamente se dio y estableció una inducción breve de cómo hacerlo, y a partir de ello poder desencadenar parte de la dinámica de la práctica educativa (los lineamientos de esto se dieron en el capítulo III), fue a partir de este espacio en donde se abordaron los

requerimientos para la ejercitación y desarrollo de habilidades del pensamiento.

Apoyando esta situación se propuso también la inclusión de lo que denominamos problemas totalizadores, globalizadores o digamos integradores en los que se estructuraron de tal manera que lograron abarcar gran cantidad de elementos conceptuales requeridos para su solución y que además fueron uno de los elementos básicos en el aprendizaje de la fisicoquímica, (Considero de suma importancia esta forma de trabajar la parte de problemas intencionados).

También es importante señalar que en ocasiones no fueron suficientes todos los ingredientes para la solución de un problema, (indicados en el capítulo III), sino que se requirió un modelado de mi parte como profesor, utilizando de manera enfática verbalismos de las operaciones mentales para ello.

Para la investigación de cómo se opera de manera continua esta propuesta se sugirieron ciertos instrumentos que apoyaron al trabajo, como sensores o indicadores del proceso de construcción en el espacio de la práctica, (de aquí la importancia de no perder de vista la propuesta de investigación-acción), por lo que se solicitó la bitácora de trabajo de las sesiones, se sugirió a nivel grupal, su utilidad estuvo indicada con la forma de su estructuración en la investigación. Esta bitácora se conformó de la siguiente manera:

Una primera parte son preguntas estructuradas previamente para casi todas las clases provenientes de lo que denominamos categorías para el análisis la segunda es abierta a la opinión del alumno, en la que se le solicita información sobre el trabajo de la práctica; comentarios del rumbo de la clase, si le gusta, que no le gusta, etc. Se les indicó que ello es el elemento de información que permite el rumbo de la práctica educativa, y que con base a esta información se procedería a una modificación de las formas o aspectos del trabajo en el aula, lo que si ocurrió y para ello fue necesaria una labor de concientización profunda sobre la importancia de la bitácora como herramienta para mejorar y reconocer las problemáticas presentadas en el desarrollo del curso.

Esta bitácora es leída cada dos ó cuatro sesiones (no estando sujeta necesariamente a esto ya que en ocasiones de acuerdo a la actividad percibida por el investigador requirió información fresca, para una intervención oportuna) para que en común todos se enterasen de los avances de los procesos de aprendizaje en el curso, fue a partir de ello la implementación de acciones encaminadas a la solución de las problemáticas encontradas.

Se concedió también importancia al reconocimiento en el espacio áulico cuando los alumnos en actividad grupal se enfrentaron a situaciones muy difíciles para ellos, en ese sentido como interlocutor y como facilitador de acciones encaminadas a orientar, fue necesario tener también una bitácora de trabajo en donde se contempla estos aspectos los cuales fueron también objeto de revisión ó transformación de la práctica en mi caso la forma de enseñar o de dar a entender.

Se propuso también como instrumentos de trabajo unos cuestionarios a

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

manera de encuestas a mitad del semestre, que también permitieron la información del rumbo que tomaba el proceso de la práctica, de esta manera se tuvo más elementos de transformación, en este sentido la encuesta se forma de dos parte una estructurada y la otra abierta. (Ver anexos)

___Al final del semestre se aplicó una encuesta en la que su fin fue de tener información de la forma de trabajar con esta propuesta alternativa, como una actividad totalizadora y globalizadota en el aula, todo ello permitió tener más elementos como aproximaciones a la mejor implementación de la práctica educativa (ver anexos).

___Por último se procedió también a efectuar unas entrevistas a ciertos alumnos a los que se les denomina informantes calificados, ya que con base a sus referentes también nos posibilitaron a mejorar el trabajo.

4.10.-Resultados de la operación y descripción del desarrollo de "la práctica educativa en el espacio áulico" como parte de la didáctica alternativa en la enseñanza y aprendizaje de la fisicoquímica I, a partir de los datos la bitácora del Profesor, la bitácora de trabajo de los alumnos, en las encuestas y en las entrevistas.

El propósito de mi aportación es comunicar una experiencia que fue resultado de efectuar constantes observaciones y anotaciones de lo que significativamente acontece en la práctica educativa dentro del curso de fisicoquímica I, este trabajo lo enfoco fundamentalmente en torno a al participación y dinámica de la misma; se ubica en la dirección de una constante búsqueda e indagación, de mejora hacia el interior de la misma práctica, considero que es a través de los análisis reflexivos de lo que acontece de manera continua en los diferentes momentos de la operación de la propuesta, el que se permita con base en su necesidad de modificaciones sobre el rumbo de su implementación.

De acuerdo a lo establecido para la operación de la propuesta de la "Didáctica alternativa en la enseñanza y aprendizaje de la Físicoquímica I" a continuación líneas abajo se presenta una descripción general de los diferentes momentos del trabajo de operación de la misma dentro de la práctica educativa, considerando que ellos son los referentes del análisis en la investigación y conducen a una adecuada interpretación de la misma a lo largo de las sesiones del curso de fisicoquímica I, y fue precisamente el análisis de las acciones a partir de su descripción lo que me permitió la reflexión continua, y con ello mi intervención didáctica en la práctica, sólo a través de ella se podrá justificar la investigación.

Una parte importante de este estudio consistió en describir y reconstruir analíticamente los escenarios y acciones de los grupos que protagonizaron y participaron de la práctica; en sus diversas formas de trabajo poniéndolas en un registro lingüístico que permitió, o que pretendió al menos, la posibilidad para que cualquier lector pudiera representarlo tal como apareció a la mirada de un servidor, es

decir se obtuvo un registro de cualidades de lo educativo áulico, sin perjuicio de la cuantificación de los aspectos que se reconocieron cuantificables.

Resultó significativo, el representar en palabras, reconstruir en un texto comunicable nuestra representación, en la cual el lenguaje resultó ser parte constitutiva de la experiencia. La idea de representación se incorpora como proceso de interpretación y reconstrucción de la experiencia, en donde se reconoce la incorporación de la subjetividad como componente sustancial.

La educación como parte de la cultura constituye una trama de significados contruidos de la subjetividad inherente y la comprensión de esta no significa que no exista inteligibilidad de esos significados contruidos, ni racionalidad alguna.

El trabajo resultó ser un proceso continuo de reflexión y acción sobre el acontecer cotidiano en el aula y lo importante es que se conformo como un espacio de percepción por los propios actores del hecho educativo.

Uno de los objetivos de este estudio se centró en extrapolar lo que acontece cotidianamente en el aula, de manera de aportar datos significativos de la forma más descriptiva posible para luego interpretarlos y poder comprender e intervenir de modo más adecuado, más inteligente, más humano, en este entorno. Los datos obtenidos dan cuenta del lugar donde existen las distintas interacciones; de los valores, actividades y expectativas de los participantes.

La descripción se efectuó de acuerdo al programa de la asignatura propuesto, pero en dicha descripción no se considero las peculiaridades de todo en curso sino lo mas significativo, ya que es mucho material, sería demasiado y lo importante es reconocer la forma de trabajar, la forma en que fueron operándose algunas de las estrategias (planes a seguir sobre el camino que se considera adecuado para la consecución de una meta adecuada a la temática) , de cómo en su uso se requirió en ocasiones una auto dirección, es decir la conformación de un objetivo que guió las acciones que se buscaba lograr, también en ocasiones se requirió un autocontrol, es decir, la supervisión y evaluación al realizar la actividad, con la finalidad de visualizar los errores y es que sólo de esa manera es que se lograron hacer las modificaciones pertinentes.

En el trabajo hubo el requerimiento de hacer uso y ejercitación de habilidades, las cuáles no necesariamente se mencionaron de manera explicita, pudiéndose localizar y accionar también implícitamente, como parte y en el hacer de la tarea, así la estrategia se consideró como el uso inteligente de las acciones (ya sea de instrucción directa, de modelado o de tipo metacognitivo).

Se consideró que son la "acción" y "la participación" los elementos fundamentales que rigieron la integración y el desarrollo social-cognitivo de los integrantes, la cual es puesta de manifiesto en todo momento, ya sea en la forma de organización grupal o en cualquier índole de gestión de clase, por lo que será la investigación-acción-participativa la guía del curso, unido al plan de clase establecido para la sesiones, de acuerdo a la configuración previamente establecida, líneas arriba de este capítulo.

TRABAJADO CON
FALLA DE ORIGEN

El curso se conformó de aproximadamente dieciocho semanas efectivas de clase, con tres cortes que establece la institución para la aplicación de exámenes departamentales., que sirven además en el caso de la asignatura como momentos de corte significativo en la toma de decisiones del rumbo del curso, y digo esto debido al momento contextual que ello representa, ya que en esta semana llamada "semana de exámenes" todas las asignaturas dedican un día para la aplicación de un examen escrito en función de los acuerdos de las políticas de la institución, lo que ha promovido una construcción social y cultural característica de este espacio temporal; los llamados departamentales, estableciéndose en este sentido como momentos de estrés, y en la que son los propios alumnos los que lo configuran de esta manera, debido a la representación de una calificación en un acta formalmente establecida. (Esto es rastreado en pláticas cotidianas informales de los alumnos y de otros profesores).

En nuestra propuesta la evaluación se consideró como proceso en espiral continuo, basada en la acción-reflexión-acción y vuelta a la acción, profundizando cada vez en niveles de reflexión más altos sobre el aprendizaje y la enseñanza, considerando estos cortes, como los requeridos por la institución y que de alguna forma marcan de acuerdo a la planeación, el termino y comienzo de temáticas, en el curso del avance programático.

Así el papel de la evaluación se amplió más allá del concepto tradicional de prueba o de examen. El uso frecuente de la evaluación formativa ayudo a hacer visible el pensamiento del alumnado para él mismo, sus iguales y sus profesores, algo que proporcionó una retroalimentación, para modificar y refinar la forma de pensar.

Con lo anterior quiero decir que la evaluación resulto ser un elemento de la propuesta que permitió tener información, útil y pertinente de la situación en que se encuentra la práctica, que permitió retroalimentaciones o cambios de rutas y acciones, estuvo además conformada por varios indicadores; trabajo en clase grupal e individual, reportes de trabajos, análisis de la lectura de documentos y material escrito, actividades de laboratorio, exposiciones, tareas,.....etc.

El programa de fisicoquímica I consta de seis unidades temáticas o seis temas en forma de núcleos aglutinadores:

- 1.-Introducción a los conceptos fundamentales de la disciplina.**
- 2.-Los sistemas termodinámicos y su caracterización; ley cero de la termodinámica.**
- 3.-Manejo del sistema de Unidades.**
- 4.-El Estado Gaseoso; caracterización, leyes; gases ideales, reales.**
- 5.-Primera Ley de la Termodinámica; Caracterización, procesos.**
- 6.-Segunda ley de la termodinámica.**

En cada uno de estos núcleos se trabajó siempre de manera articulada atendiendo a las indicaciones previamente explicitadas líneas arriba.

TECNOLOGÍA
FALLA DE ORIGEN

4.11.-Operación y descripción por sesiones de clase y fragmentos.

A continuación se presenta de forma descriptiva las principales acciones del trabajo áulico de acuerdo a los temas y estructura establecida, enfatizando de nueva cuenta que no siempre se siguió un orden secuencial de clase por clase, sino sólo las de algunas sesiones y momentos que creí pertinentes para soportar la propuesta.

Para poder hacer el análisis posterior de manera tal que me ayude a ubicar la situación, el momento, el tema o identificación de la sesión de trabajo, se les dio cierta numeración; primera, segunda.....etc., considere en las primeras que fuese secuenciada pero posteriormente y debido a la gran cantidad de ellas no se consideró de esta forma, retomando solamente algunas, a manera de fragmentos como elementos para el análisis, pero que a partir de ellas soportamos, las actividades y la investigación.

Lo anterior se comenta debido a que la gran cantidad de sesiones tanto de salón como de laboratorio, impide, además de que sería imposible, plasmarlo en un documento como este, pero si es necesario hacer del conocimiento a los lectores del trabajo, que la forma de operar fue siempre la misma en toda actividad del semestre.

Se tomó siempre en consideración en todo momento como requisito de las sesiones, que para poder desarrollar la capacidad intelectual del estudiante se requiere la obtención y aplicación de conocimientos y ello implicó promover y apoyar su desarrollo en el ejercicio constante de las habilidades lógicas y metodológicas necesarias para la construcción de los conocimientos, ya que éstas proveen, dosifican disponen los medios intelectuales, los recursos procedimentales para actuar en un determinado entorno social.

DESCRIPCIÓN POR SESIONES DE CLASE

Descripción de la Primera sesión: Reconocimiento y ubicación; "encuadre"

Debido a la importancia que representa la primera sesión de cualquier curso, se consideró adecuado dedicarla a una dinámica de trabajo motivacional con todo el grupo, el interés fundamental es el reconocimiento de cada uno de los integrantes y a la vez de romper el hielo, lo congelado y característico de la primera sesión.

La actividad se inicio solicitando la presentación personal de cada integrante del grupo y eso me incluye indicando que externaran sus expectativas del curso, fundamentalmente que es lo que desean o esperan del mismo y seguidamente lo que no desean, iniciando con su nombre o como les guste que les digan, enfatizo en que esto es muy informal.

La acción generada en el aula propició que todos los integrantes y absolutamente todos hablaran e indicaran algunas de sus expectativas.

TFCIS CON
FALLA DE ORIGEN

Algunas de las intervenciones se transcriben en función de lo que, fui capturando en mi bitácora que en este momento fue mi cuaderno y sólo se anotaron aquellas que considere significativas, además las de que pude alcanzar a captar con la pluma, que no fueron todas, pero que doy cuenta generalizada.

El primer participante es un servidor, me presento indicando mi nombre y lo que deseo o espero del curso y lo que no deseo, aquí hago alusión que el trabajo en el curso de fisicoquímica I será un espacio, un lugar de coparticipación entre alumnos y profesor, informo que gran parte de las sesiones será de tipo grupal, inclusive me planto en el piso en posición de firmes (esto lo enfatizo físicamente) y les digo que tenemos que estar bien ubicados, bien paraditos en este piso y la responsabilidad del trabajo durante todo el curso será del 50% y 50%, también indico a manera de dialogo pausado que la autoridad que se geste en el salón será una "autoridad moral" la cual explico y defino contextualmente como copartípe, hablo también de que en un momento posterior de la sesión se indicarán las condiciones de este trabajo académico en forma mas específica y serán puestas a consideración de todos.

Cuando se dijo esto hubo mucho murmullo, mucho ruido, como si ello no fuera creíble, tal vez provoco incredulidad en unos, así lo dijeron sus gestos pero en otros no, como ya tenían conocimiento de mis acciones académicas.

La dinámica siguió así;

-Mi nombre es.....espero que el curso me ayude para entender muchos conceptos y que el maestro nos ayude a conocer mas de la materia, nos ayude a trabajar y podamos resolver los problemas de manera más fácil.....no deseo que las clases sean aburridas, no deseo tener problemas con nadie.

-Otro alumno comenta:.....Creo que el curso me va a ayudar para mi carrera, le voy a poner muchas ganas para pasar, deseo llevarme bien con todos, espero aprender mucho y sobre todo asumir la responsabilidad.....no espero reprobado (unos se rien), me gustaría encontrar muchos amigos.

Conforme se fueron presentando los comentarios en su generalidad indicaron los buenos propósitos para emprender el curso:

..... Deseo que el curso sea ameno, llevarme bien con los compañeros, aprender mucho., no provengo del área de química y matemáticas por lo que desde el primer semestre me cuesta bastante aprender las matemáticas, la física y la química.....lo que no deseo es que la clase se vuelva aburrida, no me gustaría que los temas no les entendiera y por eso podría reprobado.

..... "que el maestro si explique como resolver los problemas, ya que soy recursador y el semestre pasado reprobé , claro por que no estudie , pero es que el maestro no explicaba bien, muchos reprobamos.....no me gustaria que ocurriera igual, yo le voy a poner mas ganas y estudiar más".

..... "El semestre pasado con el maestro..... Como trabajamos en equipo nos dejaba casi solos y nos daba mucho material para estudiar pero no nos explicaba y los demás compañeros no sabían o no sabíamos, era difícil preguntar, por eso si se trabaja en equipo espero que no suceda igual,..... deseo aprovechar mas y así poder pasar".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

..... Espero que el curso me ayude en mi preparación de las matemáticas, deseo aprender mucho, soy muy malo para las matemáticas pero espero aprender (se repite aprender) y así aprobar el curso, no deseo reprobar, no me gustaría que la clase sea muy teórica, me gusta mucho el laboratorio.

..... No me gustaría trabajar en equipo ya que el semestre pasado, tuvimos muchos problemas entre los integrantes, además de que el maestro nos dejaba siempre solos, no aprendimos nada..... es mejor que usted de la clase.....

.....Si espero aprender, me han dicho que usted si enseña lo que le preguntemos, mis compañeros de la tarde por eso se pasaron a la mañana por lo demás espero llevarme bien con todos, pero no me gustan los equipos.

..... a mí tampoco me gustaría trabajar en equipo, ya que el semestre pasado dice, no aprendí nada, y salí de pelea con mis compañeros, es difícil ponerse de acuerdo además de que hay muchos incumplidos y flojos..... no deseo trabajar en equipo, pero si se decide entonces me gustaría que el trabajo sea diferente y se mejore.

Una expresión significativa diferente de todas fue:

.....En lo personal dice se me hace mucho mejor el trabajo en equipo, porque la magnitud de nuestros trabajos creo es muy grande y es prácticamente imposible trabajar solos, además siempre es importante tener más de una opinión par cualquier situación para el trabajo, pero yo pienso que todo depende del equipo con que se este trabajando, porque para que se pueda trabajar a gusto debe imperar el buen humor y tratar de evitar cualquier fricción entre integrantes. Creo que el número de integrantes debe ser de cuatro personas, no más, porque más de cuatro siento que el trabajo se entorpece... (Alumna que dicen los compañeros es muy roquera, y que siempre se expresa así desde el curso propedéutico).

Se fue generando la dinámica de trabajo al paso del tiempo siendo repetitivas algunas intervenciones, por lo que no se considera indicarlás, pero ello muestra la generalidad.

Terminada la sesión de la presentación por parte de ellos, me propongo establecer las condiciones del trabajo para al asignatura, generalmente empiezo articulando y vendiendo un discurso inductivo dirigido hacia la necesidad de la forma de trabajo grupal articulado a la aplicación de manera continúa de ejercitaciones dirigidas al desarrollo de habilidades del pensamiento,voy comentando que es desalentador para algunos profesores el encontrarse con alumnos que pese a estar aparentemente atentos, tienen dificultades para entender, incluso las tareas aparentemente más fáciles o básicas.....clasificar y comparar, seriar, abstraer, seguir instrucciones sencillas, atender a más de un dato a la hora de realizar una tarea, etc., o que son especialmente impulsivos al trabajar, con lo que cometen muchos errores.

Involucro comentarios sobre la importancia de la "inteligencia" para ello, dando a conocer los estudios de los expertos sobre este campo, indicando que para muchos es fácil llegar a pensar que la inteligencia tiene límites que no es posible modificar de algún modo, y actuar en consecuencia reduciendo el nivel de objetivos o las intenciones que se pretende conseguir con la práctica educativa, con la enseñanza, dejando a los

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

alumnos realmente marginados debido a que en ocasiones se tienen muchos alumnos en clase y hay que ajustarse dicen... "al ritmo de la mayoría".

Sin embargo se comenta también, que son cada vez más numerosos los trabajos que ponen de manifiesto que es posible bajo ciertas condiciones, no sólo mejorar las destrezas básicas para pensar de manera adecuada, que para algunos es pensar de manera eficiente, sobre lo que vemos u oímos o sobre lo que tenemos que hacer, en este caso para la asignatura de termodinámica o fisicoquímica I, sino conseguir la generalización del aprendizaje de tales destrezas y habilidades a tareas que no necesariamente son del área. Se ha comprobado que muchas de las dificultades de las asignaturas como esta de fisicoquímica I, están íntimamente ligadas con la carencia de habilidades para procesar la información que se recibe y que ello repercute en su capacidad para entender y resolver problemas de cierta índole.

Es decir en la primera sesión se hace una labor de convencimiento, de inducción hacia la ejercitación continua de las habilidades de pensamiento, se indica que todo ingeniero, como su nombre lo indica se las tiene que ingeniar para resolver problemas y la única manera es ejercitando los procesos de pensamiento, como; saber percibir de manera clara, saber explorar, comprensión precisa de las palabras, saber utilizar diversas fuentes de información, saber entender un problema, caracterizarlo, saber pensar de manera lógica.

Se promueve la importancia de desarrollar procesos básicos de pensamiento a través de la ejercitación en la práctica educativa, que no se necesita de manera necesaria un curso especial para su desarrollo, sino que es y será a través de la práctica misma, en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura donde de manera constante se intencionará su ejercitación para su desarrollo, para ayudar a los alumnos a superar las dificultades mencionadas líneas arriba, enfatizando que una manera de hacer esto es a través del trabajo en **grupo**, conformando un espacio grupal, aquí se efectúa una inducción de lo que es trabajar en equipo para acceder a lo grupal, se hacen ejemplos, también se muestra y modela (se indica que es modelar) la importancia de hacer operaciones mentales como; representaciones abstractas, se pone como ejemplo que hay fenómenos físicos como la caída de un cuerpo al vacío, que requieren ser representados con modelos matemáticos y que también hay modelos matemáticos que se pueden representar físicamente como el binomio de Newton , inclusive a manera precisamente de este modelado se les indica el cómo, todo esto se plantea como parte de la inducción para reconocer la importancia de los procesos mentales.

En la sesión por ejemplo como profesor se hace la pregunta a todos los presentes ¿que importancia relacional tiene la observación y la descripción?

.....Bueno si observo puedo describir dice un alumno.como maestro procuro que los demás participen.

Le pregunto a otro..... por ejemplosi quiero que observes a tu compañera y te pido que la describas ¿que dirías ó como lo harías?.....

Hago uso y apunto en el pizarrón lo que el alumno dice:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Mujer, ojos café claros, alta, se cree mucho.....todos ríen.....delgada, usa tenis, media rizada, siempre usa pantalón de mezclilla.

Le pregunto a otro, pero rápido, incluso les comento esto, en una dinámica que deseo sea emotiva no hay que dejar tiempo al aburrimiento.

.....;describeme un gato!, anoto en el pizarrón:

Animal, cuatro patas, de angora, puede ser de color negro, blanco, etc.,

Muy bien..... ¿Sabes lo que nos enseña esta actividad?.....

quiero hacer notar aquí que el grupo es muy participativo

..... Describir..... conocer sobre las cosas.....dicen unos saber más de ellas dicen otros. Aquí rápidamente comento si pero lo mas importante ¿saben que es?¿saben que es?.....(repito intencionalmente esto: suelo hacerlo reiterativamente), que una observación cuidadosa es la clave para poder hacer una buena descripción hacia otra persona, para que esta nos entienda, para saber comunicar hay que saber observar, que es preciso observar cuidadosamente característica por característica, cualidad por cualidad,..... de lo contrario nuestra descripción será pobre, vacía.....

Le pregunto a otro alumno: ¿Sabes cuantos escalones tiene la escalera de tu casa?

.....No me he puesto a contar pero creo 15 ó 16, la verdad no me he fijado

.....el alumno muestra una sonrisa del hecho, pero rápidamente la deja

¿Qué opinan de esto?...me dirijo a todos. Que ni siquiera los escalones de su casa tiene idea de cuantos son.....y ¿cuanto llevas viviendo ahí? le pregunta 20 años.... ¿A que creen que se deba esto?

Un alumno de atrás dice es que no es importante para el, A lo que como maestro comento: exacto hay otro ingrediente para la buena observación: el "interés" y ello promueve la motivación.sigo comentando; bueno y habría que establecer que es la motivación,¿Por qué? te sientes motivado, que es lo que mueve a los humanos, habría que preguntarnos.....

Entonces sigo comentando..... "si quiero saber observar adecuadamente, característica por característica, también me tiene que interesar, me tiene que gustar, tengo a lo mejor que sentir placer, mucho placer, gusto por ese algo"..... y en termodinámica esto es importantísimo si queremos aprender, por ejemplo por decir algo de la asignatura a describir los sistemas termodinámicos, si queremos entender lo que dicen los enunciados de los problemas a resolver, entonces la observación es una capacidad, que hay que promover, hay que tener la habilidad, ser hábil para describir adecuadamente, y esto sólo ocurre cuando me gusta hacerlo, sino me gusta y quieren que lo haga, la comunicación no será completa, pero para que me guste algo, este algo tiene que ser placentero, rico, agradable, en pocas palabras me tiene que motivar, la motivación es esa fuerza impulsora a hacer algo..... Lo anterior lo exteriorice en voz alta y la fui bajando poco a poco, hasta muy baja, pero muy baja

TRABAJO CON
FALLA DE OBSERVACIÓN

(se ríen) en las últimas palabras.....pero después subí la voz de nueva cuenta..... (Es mi forma de hablar). Y les dije:

¡Jóvenes! Podemos seguir con muchos ejemplos, de las habilidades más importantes, pero en este momento no hay tiempo, para eso tenemos "todo un semestre" de oportunidades en este espacio acción, tenemos la oportunidad de ejercitar para desarrollar habilidades del pensamiento al momento del abordaje de los "contenidos" de la asignatura.

Se indica de manera reiterativa y aunque les comento varias veces esto enfatizó en voz alta..... "que el curso de fisicoquímica intentará promover el desarrollo de ciertas habilidades básicas de pensamiento" (vuelvo a explicar que son) en el trayecto del abordaje de los contenidos del programa, indicándose en algunas ocasiones, no en todas, el tipo de habilidad a desarrollar para tal o cual aprendizaje, aunque no existe una sola a ejercitar sino son un conjunto al unísono, las que se involucran, es decir se trabajará tomando en consideración que las actividades mentales no están separadas sino conformando un todo.

En la plática se hace hincapié en la necesidad del uso y manejo de estrategias para abordar un determinado problema, se intenta con argumentos convencer de la utilidad de estas (se dialoga de cómo la palabra proviene de un contexto militar) en fin en esta primera sesión se trabaja en una dimensión de convencimiento, de motivación con argumentos que considero significativos en el contexto de la carrera) no importando el planteamiento de los conceptos formales para lograr esta forma de trabajar, lo que interesa es tener una sesión verdaderamente motivación al.

Es en el momento de la exposición que se logra captar un profundo silencio, una gran atención a lo que estoy diciendo, dirigida a mi discurso, cada vez que modelo una dada temática, como cuando explico los modelos matemáticos y los modelos físicos sus caras quedan de asombro, sobre todo la representación física del binomio de Newton, se nota en sus gestos aspectos de admiración, inclusive uno de los alumnos, piensa en voz alta..... **!Caray!** ¡si esto nos lo hubiesen dicho antes!..... Otro alumno comenta, en todo el tiempo que he estudiado matemáticas, hasta ahora se que puede significar el binomio de newtonson varias las participaciones en este momento.....una de ellas dice;maestro y podemos representar por ejemplo el crecimiento de los microorganismos, le comento que claro, pero todo esta en saber hacerlo, aprender a hacerlo.

Sigo comentando y ustedes van a tener la oportunidad de involucrarse en la construcción de relaciones y modelos matemáticos que describan fenómenos cuando por ejemplo vayamos al laboratorio y reconozcamos las leyes de los gases, el comportamiento de la relación materia-energía, las maquinas térmicas, el funcionamiento de motores, ventiladores, evaporadores y otros temas interesantes, además esta forma de trabajar la van a poder trasladar a otros ámbitos del conocimiento.

Les planteo que el trabajo que se desarrolle ya sea en el salón o laboratorio (indico que no son prácticas de laboratorio, sino experimentos planteados en forma de problemas, en el cual la metodología experimental será de mucha importancia, pero que en el momento que sea la primera sesión de laboratorio llamado de los MIT's, se

TRABAJO CON
FALLA DE CALIDAD

les indicará la forma de trabajar, pero que es muy semejante a la propuesta en el salón de clases) va a estar auxiliado por un servidor y que siempre que se me requiera estoy a las ordenes en un horario continuo y les digo cual.

Finalmente les comento que se vayan conformando en equipos de trabajo para la propuesta de trabajo grupal, comento que a más tardar se dará la relación de los integrantes para la sesión, a lo que de nueva cuenta y de manera reiterativa (esto lo hago siempre, es como parte de mi accionar didáctico) trato de convencer de las bondades de esta forma de trabajo, (lo que sería en mercadotecnia; vender la idea) es en esta sesión a la que denomino de "identificación de los otros", donde explico también las formas de evaluación, haciendo hincapié en su accionar continuo, como elemento regulatorio y de retroalimentación, (considero importante como docente tener en la mente la visión de que aprendo cuando enseño), en mi caso estoy aprendiendo que es de suma importancia involucrarme en cursos de motivación.

Al explicar la forma de trabajar solicito que cada equipo de trabajo conformado, estructure una bitácora de las sesiones en el que se contesten dos tipos de cuestionamientos;

Los primeros de manera estructurada serían:

- 1.- ¿Qué les pareció la forma de trabajar el tema?
- 2.- ¿Les fue difícil sumergirse en el tema y en la dinámica grupal?
- 3.- ¿Qué parte consideraste más difícil de entender?
- 4.- ¿A que crees que se deba la dificultad?
- 5.- ¿Qué otra forma de trabajo propones para mejorar la enseñanza del tema?

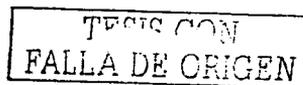
Y los segundos; en se les pide que de manera colectiva que indiquen o den su punto de vista de la actividad desarrollada.

Se les comenta que la idea es que se identifiquen problemáticas en el desarrollo del curso, que sirva de retroalimentación, que además se permitirá que la opinión y punto de vista general incida en el seguimiento de la práctica, se accione en mejoras a la misma, y esta tiene que ser de ya, no se vale esperar un semestre, es de ya semana tras semana, es decir se concibe como una especie de investigación de lo que acontece realmente en el aula.

Además se indica también que al final del semestre se aplicará una encuesta que muestre el estado de conocimiento del curso, con una opinión individual del mismo, la cual se analizará, todo ello repito como parte de una retroalimentación a posteriores cursos. (Se comenta que ya esta establecido formalmente en el proyecto de la estrategia educativa de enseñanza experimental MIT "Los módulos de Integración Tecnológica; con muy buenos resultados)

Ya al final se les pide comentarios sobre la forma de trabajar, lo que ocasiona una especie de cuchicheo que dura pocos minutos y permito tiempo para que se pongan de acuerdo en dar sus opiniones.

.....Un alumno dice: Maestro y porque no hacen esto con otras materias



Comento que desgraciadamente esta forma de trabajo requiere de mucho compromiso, de mucha acción y rompe con esquemas establecidos en muchas áreas, además de que desconocen la estrategia.

Otro alumno comenta.....espero que si hay algo que no es del agrado, en la forma de enseñar, suponiendo que así sea,

¡hojala! hicieran caso para resolver este tipo de problemas, pero generalmente no hacen caso, ya ven en MIT (Los Módulos de Integración Tecnológica) a las encuestas ni les hacen caso y eso que hay algunos maestros que no merecen estar allí...

Para algunos (los menos) sus gestos indican desconcierto, uno en voz baja comenta con otros que lo único que no le gusta es el "trabajo en equipo", pero que si esa era la idea de el trabajo entonces se alinearía, finalmente todos quedan de común acuerdo en la forma de este.

Se les indica que la próxima clase se dedicará a una pequeña evaluación diagnóstica, ya que se requiere conocer su estado de conocimientos, y que al final del curso se aplicará otro a manera de contra diagnóstico, que permita reconocer los avances en el proceso de aprendizaje (esta forma de trabajar aparece de manera formal en los manuales de la enseñanza experimental de la estrategia educativa MIT, que inclusive se promueve la auto evaluación, lo que provocó el establecimiento de ruido y tal vez desconcierto,maestro ya no nos acordamos de nada,.....¿qué tenemos que estudiar?.....cómo será el examen?.....¿ por que no mejor empezamos ya y en el camino vemos las deficiencias para saber que estudiar, en función de lo que se necesite? Dénos más chance de tiempo para estudiar..... Pasado un instante les comunico que no se preocupen, a la vez que me río,....mejor ocúpense.....miren la evaluación no tendrá una validez formal a la institución, lo que se quiere es tener cierta idea de el nivel de trabajo inicial, para así poder un referente, reconocer algunas deficiencias, ya que repito al final del curso (sobre todo en laboratorio) se aplicará un contra diagnóstico. Seguidamente me despido dando las gracias por la atención a mi persona.

Descripción de la segunda sesión

La sesión se inicia anotando en el pizarrón el plan de clase que se pretende, actividad que es costumbre de manera continua durante todo el semestre (esto lo aprendí del maestro Farfán en una clase de la maestría en enseñanza superior, en su asignatura: sistematización de la enseñanza y desde ese momento siempre uso esta estrategia. Así tenemos:

--Promover la importancia de la forma de trabajo grupal y de la necesidad de ejercitación de habilidades de pensamiento a través y para los contenidos del área de la fisicoquímica I.

---Importancia del uso de la bitácora.

--Aplicación de la evaluación diagnóstica

--Resultados y comentarios de la misma.

TECNOLOGÍA
FALLA DE ORIGEN

--Conocimiento del programa, únicamente doy copia fotostática y dibujo un mapa conceptual (Se explica como se construye un mapa conceptual en forma general e indica que a su debido tiempo ellos realizarán uno según sea el caso de un tema o trabajo) del mismo en el pizarrón.

Breve introducción a la contextualización de la disciplina.

En el primer punto se fue presentando de nueva cuenta a manera de un discurso motivacional lo importante y significativo de la forma de trabajar en grupo, pareciera que hay una leve resistencia a este aspecto.

.....sus gestos así lo indican..... Consideré que fue menor que antes, lo que me sugiere la necesidad de estar incidiendo de manera reiterativa de las bondades de esta estrategia.

Además se les indica que cada vez, cada ocasión, en cada momento (hago énfasis) que se requiera hacer una serie de actividades, que fuesen desconocidas,yo como profesor tendré la obligación de ejemplificar o dar a entender la dinámica o manera de operar, siempre indicando lo que se pretende con la misma, por ejemplo si lo que se pretende, es tener elementos para resolver un cierto problema, dar esos elementos, facilitarlos o incidir en su búsqueda, en ocasiones estos problemas se plantean en situaciones dinámicas,.....sigo indicando en los que se requiere que los alumnos visualicen enunciados generalmente abstractos, que describan secuencias de eventos y de las relaciones cambiantes entre éstas.

Siempre comento con todos mis alumnos que el logro de este nivel de **abstracción** conlleva a la representación mental o interna del problema, que puede consistir en la descripción o visualización de los cambios o de los eventos que están ocurriendo.

La experiencia demuestra que muchas personas tienen dificultades para la representación mental, para la transformación en imágenes y para la relación apropiada. Pero también se ha comprobado que estos procesos mentales se facilitan mediante el uso de estrategias, y que se requiere de práctica, mucha práctica, de ejercitación constante para desarrollar estas habilidades.

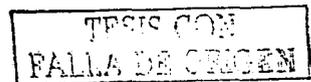
Es importante hacer notar que siempre que hablo, que explico, siempre están atentos y callados, esto ocurre en todos mis grupos y pareciera que todos siguen mis gestos, mis ademanes, atentos a cada ejemplo que les muestro ó experiencia indicada (esto es constante) por eso lo indico.

Finalmente se les solicita de manera atenta, que se separen todos y conformen filas para la evaluación diagnóstica.

Reparto las hojas con el instrumento de evaluación e indico que la resolución es personal y que tengan cuidado de no comunicarse con sus compañeros.

En el anexo se muestra el instrumento de diagnóstico para las sesiones en el salón de clase y también el contradiagnóstico que se aplica al final del curso.

Dichos instrumentos pretenden reconocer el estado de desarrollo de habilidades de pensamiento, fundamentalmente de razonamiento deductivo, el grado en que se aplica de manera consciente esta forma de pensamiento en la solución de problemas,



en el caso de el laboratorio es además reconocer el grado de avance del trabajo en un espacio grupal, el cómo esta forma de trabajo promueve el aprendizaje y en el desarrollo de las habilidades requeridas para el trabajo experimental.

Los aspectos más importantes que se captaron de la sesión son los siguientes;

.....un alumno dice:..... ¿Maestro y esto para que es?..... ¿Que no iba a preguntar teoría? Eso es lo que yo estudie..... como maestro me quedo callado de manera intencionada.

.....otra alumna dice.....pongo nada más la respuesta?..... A lo que sugiero que conteste como crea conveniente..... pero que si es lógico pensar que hay que escribir o señalar el procedimiento que se utiliza para la solución.....

.....otro alumno dice: "quiere que explique la respuesta o quiere números." ...Repito la idea es que ustedes contesten como crean lo mas adecuado.

.....Maestro una pregunta, tiene que ser con las tres monedas o sólo con las necesarias....."es que no sale".....

A lo que les contesto, la idea muchachos es que ustedes contesten de acuerdo a lo que entienden, parte de lo que me interesa conocer es su actitud hacia esta actividad y el cómo resuelven la pregunta.

Al término de la sesión se procedió a revisar las respuestas, se pudo dar la solución a los problemas y explicando su estructuración, de la revisión sólo se efectuó con 10 integrantes, los cuáles todos mostraron bastantes deficiencias en su solución, comente esto, por lo, que automáticamente me contestaron la mayoría, que si ya saben como lván a salir.....casi todos al unisono dijeron.....salimos mal.

Bueno vamos a platicar en este momento de ello, pero antes les quiero decir que con tiempo voy a valorar sus respuestas y que esta información se sistematizaría en una tabla, que me permita conocer el estado de conocimiento, en la solución de este tipo de problemas, para darlo a conocer en próximas sesiones y que sea un referente, para que se contraste con otra evaluación similar o digamos análoga al final del curso y que se pueda dar una opinión sobre su evolución en estas formas de pensamiento.

Les comento de qué manera se pudo resolver y modelo cada uno de los problemas en voz alta

A mismo tiempo se comenzó una dinámica en la que se hicieron comentarios, a la pregunta de que a que creen que se deba esto resultados?

.....Es que no estudiamos para esto, maestro dice uno de ellos como con gesto molesto.

.....La verdad es que no estamos acostumbrados a este tipo de examen, creo que si nos faltan muchas cosas de razonamiento.

.....es que.....bueno mejor no digo nada.....es que yo estaba segura de tenerlos bien, quién sabe que me paso.

.....maestro es que no se entendía el enunciado.....ahora que usted lo leyó y explico, ya si lo entiendo..... estaba claro.

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

.....Es que el problema tres parecía el más difícil.....pero como lo explico usted ya le entendi.....estaba fácil... quien sabe que paso.

.....el del equilibrio estaba muy fácil como lo explico usted; pero aún sin letras estaba fácil,.....ahora lo comprendo, es que me pongo nerviosa.

.....Si usted nos hubiera dicho mas o menos el tipo de examen hubiéramos estudiado de acuerdo a ello.....

A lo que le comento.... ¿que ibas a estudiar.... habilidades de pensamiento? ¿Operaciones mentales?..... Creo que esto no se estudia sino que es producto de la ejercitación del trabajo..... el alumno contesta pero cuando menos no nos iría tan mal.....

Con todo lo anterior de nueva cuenta involucro una construcción discursiva sobre la necesidad de ejercitar procesos de aprendizaje y no utilizar únicamente la memoria.

También promuevo la necesidad de trabajo en equipo.....¿creen ustedes que si lo hubieran hecho en equipo, les iría mejor.....los alumnos comentan:..... claro que sí porque lo que no puedo saber yo lo sabría mi otro compañero así indico: es importante trabajar en grupo de esta relación emergen mas propuestas de solución a un determinado problema.

Unos alumnos levantan la mano y comentan lo siguiente que consideré muy significativo:

.....maestro y si trabajamos como en el MIT, ahí se trabaja en equipo y lo hemos hecho bastante bien en el primer semestre, claro hay personas que no se han adaptado al trabajo en equipo, pero son los menos.....

¡Muchachos! Si así se pretende trabajar en la clase, entonces la mayoría de nosotros no tendría porque no estar de acuerdo.....ya conoce esta forma.

A lo que inmediatamente les conteste..... ¡muchachos así es como quiero que trabajemos!, ¡creo que le dieron en el blanco!,no hay mejor manera de expresar el trabajo que asumiendo un comportamiento de acuerdo a la estrategia educativa MIT, la cual ya ha sido conocida en un semestre, además de una inducción de dos a tres semanas al inicio de la enseñanza experimental.

Se les indica que la forma de trabajo en la estrategia educativa MIT es precisamente una forma diferente de trabajar en los laboratorios.

A continuación se presenta en esta tabla, donde se muestran los resultados de la evaluación diagnóstica aplicada en el curso de fisicoquímica I. (ver anexos)

Numero de alumno	Pregunta 1	Pregunta2	Pregunta3	Comentarios que indicó el alumno
1	Si en c hay 3 platos, entonces tendríamos dos relojes, sería taza y media por tanto, el plato pesa lo doble que la taza	10 monedas de 50	Utiliza fórmula de la materia de química analítica y obtiene bien el resultado .125 litros	
2	3 tazas	Hace una lista y dice que sólo que con 10 monedas de 50	12.5 mil más de agua	
3	"son tres. Porque dos botellas con dos relojes se equilibran, una botella con un reloj y tres platos con dos reloj pero un plato la mitad va a ser un reloj, entonces dos tazas es un plato y medio	10 monedas de \$50	Con fórmula indica .88%	
4	Efectúa puras relaciones con flechas... 3 platos = dos botellas=1 reloj = un plato+una taza por tanto 1 reloj= .25 tazas	10 monedas de 50 pesos; hace como 15 operaciones de sumas.	Utiliza reglas de tres indica .88% de agua	
5.-	Solamente se puede utilizar una sola taza, por lo tanto pienso que se puede equilibrar con una sola taza	10 de 50	20% de agua	
6.-	1 taza porque el problema nada más esta manejando una taza y es la que se necesita para equilibrar	8 de 50, 1 de 25, 1 de 10 da 435, pero 10 de 50 dan 500.	1 litro de agua	
7.-	Con una taza	Hace muchas relaciones con flechas y no da resultado	Utiliza formula aprendida en química VN=VN y le da .88, 1	
8.-	Analizando el problema pude determinar que tan sólo tengo una taza y esta taza, con un plato se equilibran con el reloj, si el problema me pide cuantas tazas se necesitan para equilibrar al reloj?	10 monedas de 50, no me pide una combinación de los tres tipos diferentes de monedas, sólo me pide tener 10 monedas cuales quiera que sean estas para poder dar cambio de una moneda de 500	20% de agua	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

	No puedo utilizar más de una, porque solo tengo una.			
9.-	1 taza	10 de 50	Si tenemos 100 ml de la mezcla 90% de alcohol y 10% de agua se agregará 12.5 ml de agua que es igual al .88%	Se me dificulta mucho el segundo ya que al principio quería ocupar todas las monedas, pero después pensé que sólo utilizando monedas de 50 podía cambiar una de 500
10.-	1 taza	10 monedas de 50	No indica cuantos mililitros sólo hace operaciones y no señala unidades	
11.-	1 taza	10 de 50	112.5 de agua, no indica si son litros o mililitros)	
12.-	No se puede equilibrar ya que sólo nos dan una taza	Se puede dar 10 de 50 ya que su suma da 500	El problema 3 fue muy complicado	
13.-	No puedo poner mas taza para equilibrar el reloj porque nada más tengo una	10 monedas de 50 pesos	Se tiene que agregar 8.88% de agua para que la concentración de alcohol cambie a 80%.	
14.	1 taza	10 de 50	112,5 ml de agua; usa sólo una relación 90/80= 1.125x 100	
15.-	No hay equilibrio porque nos dan 1 taza y aunque nos dieran mas tazas no habría equilibrio porque del otro lado nos dicen que tenemos un reloj(ninguna taza se necesita)	10 de 50	No se contesto	
16.-	Una taza porque solamente nos esta preguntando por las tazas y nada más hay una taza aunque esta debe estar acompañada de un plato	10 monedas de 50 pesos	Una regla de tres no terminada 11>90% > 80%	
17.-	Utiliza: 1.5 T: 1.5p=1B=1R 1B=1R 1T+1P=1R	8X50 1X25 1X10 <hr/> 435	1000ML=100% 900ML=90% 100ML=10% 80ML=80% 125ML=20%>> SE AGREGA 125 ML	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

			DE AGUA.	
18.-	se necesita sólo una taza, PORQUE sólo nos dan una taza	10 de 50	No se contestó, se muestra puros borrones	
19.-	Hace raciones y llega a establecer una taza = 3 platos y también se equilibra con tres platos?	10 de 50	No se contesta	
20.-	Una taza	50X 10=500	.88% no hay nada de operaciones	
21	No se contesta	No encuentro la relación para hacerla	112.5 no dice que; ml o l	
22.-	Hace un dibujo para entender; dice tres platos	10 de 50	2700 ml	El tercer problema se me hizo más difícil
23.-	No se puede con tazas pero sí con un plato y una taza	10 de 50	Si queremos tener la mezcla al 80% 800 de alcohol y 200 de agua pero como sólo tenemos que agregar a agua a 900 ml para tenerlo al 80% le agrego 888.88 ml de agua.	

Descripción de la tercera sesión.

-mapa conceptual del programa de fisicoquímica I y reparto de copia del programa (no dio tiempo la anterior sesión)

-Contextualización del programa y comentarios al mismo, expectativas

-Breve introducción al tema 1: Introducción a los conceptos fundamentales de la fisicoquímica, mostrando para ello la parte del programa en donde se explicita los objetivos y actividades o estrategias sugeridas, indicando que de ser posible esta será nuestra guía de trabajo en la práctica educativa.

Se presenta un mapa conceptual (se explican las características y como se construye uno, se da una copia con los pasos mas significativos) del programa en un acetato, como un organizador avanzado [Ausubel, D. : 1983] mostrando las relaciones entre los diferentes temas, (basado en el programa; ver copia fotostática) pero fundamentalmente explicando , (de nueva cuenta aquí considero importante la capacidad discursiva del docente) que el contenido se ha organizado de manera que el primer contacto del estudiante con la disciplina ocurra en su propio mundo de vivencias, en su cotidianidad, del análisis de la diversidad del comportamiento natural , de la naturaleza misma de las cosas, (todo esto lo explico a los alumnos) además que todo este campo del conocimiento atañe a esta disciplina, y que de aquí puede surgir la necesidad de estudiar su estructura, su campo de acción, sus relaciones con otras

TRABAJOS CON
FALLA DE ORIGEN

áreas, para que a partir de ello, se pretenda explicar fenómenos de diversa índole donde se manifiesta la relación materia-energía y conocer objetivamente el papel que esta ciencia tiene con nuestro mundo.

El ordenamiento y seguimiento programático de la disciplina se les indica haciendo énfasis..... permite al estudiante realizar una primera síntesis interpretativa del comportamiento termodinámico de la naturaleza y principalmente de su entorno desde el enfoque disciplinar y trasladar este a otros ámbitos, del conocimiento.

También se hace el comentario de que la fisicoquímica al relacionarse con otras áreas, las cuales se abordarán en momento posterior en trabajo de grupo, intenta introducir las propiedades de los sistemas, de las cosas, de la materia y su caracterización, y que parte de ello le permitirá tener las bases para que entienda los procesos químicos y físicos relacionados con las nuevas tecnologías, con los seres vivos, a aportar elementos que lo ayuden, a comprender las acciones del deterioro y conservación de la naturaleza, de tal manera que se permita la concientización y valoración de las diversas manifestaciones de la cultura y que le posibilite asumir posturas de corte crítico ante el conocimiento; ante la ciencia.

En este momento vuelvo a ser reiterativo, es decir repito y repito;

Una disciplina como la fisicoquímica inmersa en contextos de la química, la física, la biología, las matemáticas, etc. contribuye de forma decisiva al desarrollo y adquisición de capacidades que se señalan importantes para la ingeniería tales como:

una mejor comprensión del mundo físico, de los seres vivos y de las relaciones existentes entre ambos, mediante la construcción de un marco conceptual estructurado; la adquisición de procedimientos y estrategias para explorar la realidad y afrontar problemas, dentro de ella, de una manera objetiva, rigurosa y contrastada; el desarrollo de habilidades de comprensión y expresión correcta y rigurosa de textos científicos y tecnológicos; la adopción de actitudes de flexibilidad, coherencia, sentido crítico, rigor y honestidad intelectual; equilibrio personal, mediante el conocimiento de las características, posibilidades y limitaciones del propio cuerpo como un sistema termodinámico en cuanto organismo, cuya salud y bienestar depende de sus relaciones con el medio.

Posteriormente y de manera seguida les comento que se hará una dinámica de trabajo en equipo, para lo cual ya previamente han conformado y establecido.

El grupo consta de aproximadamente de veinticuatro alumnos:

trece mujeres y once hombres

.....por lo que se alcanzan a formar cinco equipos de trabajo; cuatro de cinco integrantes y uno de cuatro, de manera heterogénea.

Todo ello queda asentado en mi bitácora, la cual esta estructurada en el formato de plan de clase de la presente propuesta, además de que tengo organizado aparte de la lista oficial, una lista en la que los equipos están aglutinados por trabajo de clase grupal lo cual me funciona al mismo tiempo como seguimiento de los experimentos del laboratorio, en un formato para tal efecto de la práctica educativa en este ámbito.

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

Se hace una inducción de lo que es trabajar en grupo y se indica la tarea a abordar.

La tarea es hacer la lectura del documento "Una introducción para el estudio de la fisicoquímica y su importancia", este material es una compilación de la introducción a la "Guía de estudio de la fisicoquímica" y del libro "Termodinámica Clásica" [Sánchez M. Guevara, S. 1993:7-16, Russell, L. Adebiji, G. 2000:1-7].

En dicha actividad se pretende iniciar el manejo de uno de los instrumentos más valiosos con que puede contar un estudiante: La lectura

Para hablar de la lectura como elemento primordial, se hace una breve inducción a tal actividad, primeramente diciendo al alumno, tal vez vendiendo la idea de que si aprende a dar un significado personal al material que lea, esto le permitirá integrarse y relacionarse con los nuevos conocimientos que adquiera, con los que ya posee, y que cuando logre esto ampliará, confirmará y complementará lo que ya sabe, iniciando así, el camino hacia apasionantes horizontes del conocimiento.

También se le indica que quizás un material de lectura o un libro en las manos, no sea suficiente, hay que identificarlo, hay que hacer una labor de enfrentamiento, hay que sacarle jugo, integrar a partir de él las ideas y pensamientos establecidos, para lo cual si no se tiene esta habilidad, es necesario utilizar modos o estrategias, para ejercitarla y así poder desarrollarla, estrategias denominadas de comprensión lectora, estas son importantes por lo que se les promueve un material denominado "Estrategias de Comprensión de Textos" Elaborado por el Colegio de Bachilleres y en el que se explicita una forma amena y agradable de conducir una lectura. (Se da el material para fotocopiado)

De tal manera que aquí aparece también una forma de evaluar a los estudiantes en su trabajo, a evaluar su comprensión que resulta de encarar la tarea centrando la atención en las dificultades que el texto presenta. Este enfoque ayuda a los estudiantes a percibir que la comprensión es el resultado de una interacción entre el lector y el texto, y no algo que atañe al lector por sí sólo.

Para la tarea de esta actividad primeramente propongo una serie de preguntas, que les indico me servirán como criterio de medición de la comprensión:

- 1.- ¿Hay palabras que no comprendo?
- 2.- ¿Crees que hay información que no esta de acuerdo con lo que yo sé de antes?
- 3.- ¿Hay algunas ideas que queden sueltas porque no puedo establecer de qué o de quien se esta hablando?
- 4.- ¿Hay algunas ideas que quedan sueltas porque no puedo determinar cómo están conectadas las ideas
- 5.- ¿Hay ideas que son compatibles y otras que me parece que son contradictorias?
- 6.- ¿Hay información faltante o no explicitada?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las preguntas serán usadas por los alumnos en equipo para guiar su lectura del texto expositivo o para considerar información presentada oralmente. Dada la dificultad inherente a muchos conceptos científicos, los muchachos deben contar con recursos apropiados o de medios de ayuda, de tal manera que para promover estrategias efectivas (muchas claramente metacognitivas) es necesario que:

- a) Los alumnos den una rápida ojeada al texto para decidir qué partes son difíciles u cuáles fáciles de entender.
- b) Planificar cuanto tiempo de estudio hace falta
- c) Releer si hay una falla en la comprensión.
- d) Generar y responder preguntas acerca del texto
- e) Identificar las ideas principales

Los grupos establecidos tratarán de contestar las seis preguntas indicadas, pudiendo indicar en algunos casos, si así se decide en no dar comentario alguno.

El tiempo de la lectura es de una hora, después de la cual los equipos pasarán a exponer sus respuestas en una cartulina o en el pizarrón, y como profesor seré un mediador que se involucrará en los equipos como cualquier integrante más, con la salvedad que seré un interlocutor, mediador o facilitador de las acciones que se presenten.

De lo anterior en la dinámica se alcanzan a percibir lo siguiente:

.....De manera inicial todos los equipos tardan en ponerse de acuerdo en que hacer primero.

.....Algunos indican que harán una lectura individual primero y después se comunicaran lo que hayan entendido.

.....Otros me preguntan;maestro verdad que primero tenemos que subrayar las palabras que no entendamos, a lo que les contesto que una posibilidad es esa, o bien sí no puedes subrayar apuntalas aparte.

.....Uno le pregunta al otro ¿tenemos que escribir?...primero tenemos que leer dice el otro.

.....Algunos se ponen de acuerdo para tratar de contestar las preguntas y se las reparten, pues dicen que es mucho trabajo, inclusive se apuntan para escribir ya en la cartulina.

Mi labor como mediador me permitió pasar de equipo por equipo preguntando;

Que tal muchachos como van?

Les falta mucho? Algún problema?

Un equipo contesta:

.....Lo que pasa es que es mucho rollo, son muchas palabras y al verdad algunas no las comprendemos.....

Como maestro les indique que hicieran una lista de las palabras no entendibles.

TRABAJOS CON
FALLA DE COMPRENSIÓN

Otro equipo dice:

..... Hay algunas palabras que no entendemos.Las preguntas son muy confusas, por ejemplo se nos pregunta de que si hay algunas ideas que queden sueltas porque no podemos establecer de que o quién se esta a hablando..... nosotros no entendemos nada de el tema este, ya que es nuevo, estamos apenas comprendiendo, o la siguiente pregunta que dice: que si hay ideas que queden sueltas; debido a que porque no puedo determinar cómo están conectadas las ideas?..... no podemos saber esto porque apenas entendemos el tema..... Bueno el tema general si.....se trata de conocer más de la termodinámica, pero como lo pregunta usted maestro es muy rebuscado, la hace difícil

Lo que les comente fue que hicieran lo mejor posible y sólo lo que entendieran.

Otro equipó comento:

.....Las palabras que no comprendemos las estamos subrayando, pero las otras preguntas están mas difíciles porque, ¿cómo saber si hay información que no esta de acuerdo con lo que yo se de antes?..... ninguno de nosotros entendemos esto, ya que todo es nuevo y es difícil decir no estoy de acuerdo.....mejor nos hubiera preguntado de acuerdo al seguimiento de la lectura.

La mayoría de los equipos presentaron la misma secuencia de preguntas, ya que les parecía muy difícil la manera de preguntar.....

A todos les comuniqué que hicieran los que entendieran y que después se vería de qué manera se mejoraba la dinámica.

Faltando cuarenta minutos decidimos terminar la sesión del trabajo en los equipos y previamente los mismos llenaron sus cartulinas, se pidió a tres de ellos pasar al pizarrón y pegarlas para que las explicaran.

Un equipo indico las preguntas y las respuestas así:

1.- ¿Hay palabras que no comprendo?

Química Quántica, termodinámica estadística, axiomática, pragmática, las definiciones de termodinámica

2.- ¿Crees que hay información que no esta de acuerdo con lo que yo sé de antes?

No podemos contestar ya que no sabíamos nada del tema pero ya aprendimos algunas cosas

3.- ¿Hay algunas ideas que queden sueltas porque no puedo establecer de qué o de quien se esta hablando?

Quando se dice representar procesos, sin siquiera saber cuales procesos, lo que entendimos finalmente es que se quiere dar una idea de lo que estudia esta materia, pero la forma en que lo pide es muy confuso.

4.- ¿Hay algunas ideas que quedan sueltas porque no puedo determinar cómo están conectadas las ideas

TRIC CON
FALLA DE ORIGEN

Quando se habla de clasificación de la fisicoquímica, las definiciones son muy rebuscadas comenta un integrante.

5.- ¿Hay ideas que son compatibles y otras que me parece que son contradictorias? No podemos saber cuales son contradictorias.

6.- ¿Hay información faltante o no explicitada?

Es difícil saber esto, ya que no conocemos mucho

El segundo equipo

1.- ¿Hay palabras que no comprendo?

.....Quántica, estadística, pragmática, estado, funciones de estado, las definiciones de cada una de las áreas, pero creemos que no las entendemos porque más tarde lo veremos, aquí es solo reconocer que es lo que estudia la materia., sería mejor que las preguntas fueran mas entendibles, como más fáciles de encontrar con el texto, así aprenderíamos más, es más fácil.

2.- ¿Crees que hay información que no esta de acuerdo con lo que yo sé de antes?

.....No podemos saber ya que eso es nuevo para nosotros, pero además pensamos que las preguntas fueran mas directas de la lectura del texto, que en si no esta difícil pero las preguntas sobre el texto si están difíciles de entender

3.- ¿Hay algunas ideas que queden sueltas porque no puedo establecer de qué o de quien se esta hablando?

.....Cuando se habla de las definiciones, por lo demás muchas cosas son nuevas para nosotros

4.- ¿Hay algunas ideas que quedan sueltas porque no puedo determinar cómo están conectadas las ideas.

.....Las definiciones, la forma de cómo están escritas

5.- ¿Hay ideas que son compatibles y otras que me parece que son contradictorias?

.....Como conocemos poco del tema, podemos decir que no.

6.- ¿Hay información faltante o no explicitada?

No podemos saber todo es nuevo

Y el tercer equipo;

1.- ¿Hay palabras que no comprendo?

.....Química cuántica, electrodinámica, termodinámica estadística, cinética química, electroquímica, sistemas axiomática

2.- ¿Crees que hay información que no esta de acuerdo con lo que yo sé de antes?

.....No podemos decir aquí nada porque, toda la información es nueva y no podemos decir estar de acuerdo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.- ¿Hay algunas ideas que queden sueltas porque no puedo establecer de qué o de quien se esta hablando?

No podemos saber de quién se esta hablando porque la lectura en una secuencia de indicaciones de lo que estudia la fisicoquímica, su clasificación e importancia

4.- ¿Hay algunas ideas que quedan sueltas porque no puedo determinar cómo están conectadas las ideas

Las clasificaciones de la fisicoquímica

5.- ¿Hay ideas que son compatibles y otras que me parece que son contradictorias?

No podemos decir, si son compatibles o contradictorias ya que para nosotros son temas nuevos

6.- ¿Hay información faltante o no explicitada?

Lo mismo que la anterior

Después procedo a establecer de la importancia de las preguntas y de nueva cuenta a manera de discurso planteo que o de que manera podían haberse contestado. Indico el significado de las palabras puestas en las cartulinas, hasta cierto punto explico la clase de acuerdo a los requerimientos planteados (con modelado) de forma tal que los alumnos preguntaran más sobre el tema.

Les indique que anotaran en su bitácora las inquietudes de la clase y principalmente su opinión de la misma.

Para la siguiente sesión de clase tome en consideración lo que había observado la clase anterior y resolví dar una introducción de la temática abordada haciendo uso de la información obtenida de las cartulinas, dando a la vez una idea de cómo poder efectuar una dinámica de comprensión lectora y les nombre algunas estrategias para ello, y les di un material para su fotocopiado en el que se indica la manera fácil de abordar un texto.

El material se denomino "Estrategias de comprensión de textos" y es una publicación del Colegio de Bachilleres. Les comente que frecuentemente lo utilizaran, por lo que les sugerí que lo vayan leyendo con tiempo, que es un material trabajado en el nivel medio superior y que los alumnos de este nivel lo ocuparon con bastante aceptación.

A lo anterior algunos alumnos indicaron que si en efecto como ellos provenían del Colegio de Bachilleres lo utilizaron ahí pero que los orientadores no le daban la importancia debida a lo que otro compañero.....apuradamente indicó que no es cierto porque gracias ello el si había entendido el texto, aprendí a subrayar, a formar imágenes, aprendí que es necesario tener el significado de las palabras, hacer analogías, estuve en el plantel 12 en la mañana y la maestra marta nos enseñó esto muy bien, por eso les digo que depende de quien lo trabaje y también del alumno.

Como indique líneas arriba en la sesión siguiente cambie la estrategia de trabajo, ya que anotando los puntos importantes para la clase de ese día, empecé con una

TRABAJADO CON
FALLA DE ORIGEN

introducción de la nueva temática, que es continuación cercana de la anterior (**de aquí resulta importante la investigación-acción**).

Descripción de la cuarta sesión

Tema 1.5.-Objeto, métodos, límites de la termodinámica

En este tema y siguiendo lo establecido en la propuesta de programa se pretende hacer una inducción para caracterizar a la fisicoquímica a partir de su contextualización en la vida cotidiana.

Utilizo lo que Frida Díaz Barriga llama estrategia de instrucción **organizador anticipado**, este consistió en una construcción discursiva que abarcó al conjunto de conceptos y preposiciones que intentan relacionar la información que ya posee el alumno con la información que se va aprender, esta forma introductoria procedió al material de aprendizaje que para tal efecto se organizó con un texto y para trabajar en grupo, atendiendo a las situaciones presentadas anteriormente, por lo cual las preguntas fueron hechas a nivel de ejes de análisis de la lectura.

Es decir mi organizador sirvió como un puente entre la información que ya posee y la nueva, además de que ofrece parte del contenido donde se ubica la información por aprender, tratando así de evitar la memorización de la información aislada y convexa.

Empiezo diciendo que la termodinámica es una ciencia relativamente moderna. Que si bien las definiciones formales varían, también restringen, la termodinámica se ve como ciencia de la energía. En pocas palabras es una ciencia que trata de las transformaciones de la energía y las relaciones entre las propiedades de los sistemas.

Aquí efectuó una pausa..... ¿saben lo que es una propiedad termodinámica?..... se quedan callados todos.....le pregunto a un alumno sentado al frente

.....vamos a acordarnos de lo que ya vimos ¿que te parece?,

.....si quieres describir a tu compañero de banca ¿cómo lo harías?

.....el alumno contesta:.....alto, delgado, pelo corto,..... ¿que más? ¿que más? le sigo preguntando.....es estudioso.....mmm.....bueno con eso acuérdense que dijimos que para describir hay que observar..... Pero también para describir hay que decir las características, es decir describir es en parte caracterizar, indicar las características, también se les llama atributos, ¿que es un atributo?.....una modelo tiene atributos, entonces ¿que son?

.....todos contestan cualidades.... cierto y a partir de ellos se pueden caracterizar, y en mi mente con sólo decir las características de tal o cual persona ya se de quién me están hablando si o no.....sí,bueno en termodinámica también para poder describir a una porción de materia a un sistema, desde lo termodinámico utilizo las propiedades de estos.

Entonces una propiedad se define formalmente como cualquier característica observable de un sistema.¿saben a que me refiero con observable?.....un

alumno contesta que se puede ver..... Como maestro pregunto.....solamente ver.....no también tocar, medir cuantificar.

La termodinámica tiene mucho en común con las ciencias experimentales; depende totalmente de la observación y de las mediciones experimentales.

Los datos obtenidos en estos intentos tuvieron un papel crucial en la formulación final de las leyes de la termodinámica.....¿Saben lo que es una ley?.....se torna un silencio..... y una voz atrás dice.....una regla constante..... le indico como una regla.....si que siempre ocurre dice uno:..... como maestro indico o que regularmente ocurre no, porque decir siempre es muy tentativo, ocurre regularmente, cuando aviento un gas generalmente cae de nueva cuenta al piso es decir ocurre regularmente no?entonces es una regularidad en el comportamiento de la naturaleza de la materia a estas regularidades en el comportamiento de la naturaleza les llamamos leyes, en termodinámica a estas regularidades o leyes decimos que son axiomáticas, son axiomas en el sentido de que no es posible probarlas mediante demostración. Sin embargo, mientras no se haga ninguna observación o medición que las contradiga, se asegura la aceptación de su validez.

Les digo que en ocasiones algún estudiante (o inventor) piensa que ha encontrado evidencias o que ha logrado un invento que contradice una de las leyes de la termodinámica generalmente aceptadas. La expresión maquina de movimiento perpetuo, por ejemplo se acuño y aplicó a inventos cuyo propósito era desafiar la primera o la segunda ley de la termodinámica.....la gente compraba acciones de la bolsapero descubrían que los que los inventores aseguraban era falso...

Utilizó de manera reiterativa la historia para explicar eventos de cómo surge la termodinámica, pero fundamentalmente y esto no cualquiera lo sabe, explico de manera cómo existen tres tradiciones notables en la termodinámica clásica, enfatizando en la visión de Poincaré-Plank, por desde mi punto de vista es relativamente fácil de comprender pues usa conceptos e ideas con los que es muy probable que estén familiarizados la mayoría de los estudiantes y estudiosos del campo. Así mismo, es importante llegar a conclusiones válidas y precisas cuando los principios de la termodinámica, en esta visión se aplican a la mayoría de las situaciones que se encuentran en la ingeniería.

Terminada mi participación pregunto: ¡Jóvenes!¿Que opinan de la termodinámica?

Los alumnos comentan:

.....es muy interesante, si así nos pareció muy ameno, esta forma de abordar el tema si me gusto mucho, me di cuenta que la termodinámica es un área que abarca muchas otras áreas.

Quiero que me den su comentario:

TRICIA CON
FALLA DE ORIGEN

.....nos platican luego de muchos temas que no nos parecen del todo motivantes, pero así si resulto muy ameno, además no sabíamos cómo la termo participa en diversos aspectos de la vida.

.....que bueno que nos enseñó como se fue formando históricamente esta materia, es importante lo de los motores de carro.

Como docente establezco de acuerdo a la mayoría "de las opiniones" de los alumnos un criterio de decisión para seguir utilizando esta estrategia de enseñanza, pero a la vez también considere no abusar de ella.

Inmediatamente procedí a repartir un material escrito sobre la temática en cuestión, producto de pegotes de varios libros especializados pero en los que decidí escoger los elementos más importantes de acuerdo a la intención de la misma temática.

El material contenía además del contenido temático unas preguntas como eje de análisis del texto en cuestión, las que irían resolviendo de acuerdo al avance del trabajo o tarea del texto, pero lo más importante es que contestándolas servirían de guía solamente para expresar sus propias palabras las respuestas, haciendo hincapié en que solamente eran cinco preguntas, las cuales eran suficientes para generar una discusión posterior.

¿Según la lectura, de que elementos se constituye la estructura de cualquier disciplina científica?

¿Qué sistemas térmicos proporcionaron una base para la termodinámica? y ¿por qué?

¿De que palabras griegas proviene la palabra termodinámica y cuál es su significado en función de ello?

¿Qué es un modelo? ¿Qué es un modelo termodinámico? ¿Y que importancia representa el modelado termodinámico?

¿Qué tipo de conceptos básicos se usan en la termodinámica, de acuerdo a la lectura enumeralos y nómbralos?

El trabajo se siguió con los equipos formados (cuatro de cinco integrantes y uno de cuatro)

La forma de trabajar inicialmente consistió en permitir que los equipos se organicen para el trabajo sin intervención mía, para posteriormente intervenir de acuerdo a la solicitud de ellos o bien agregándome a un equipo cualquiera.

Las primeras impresiones que detecte fueron:

Los equipos muy callados, indicándome con ello que estaban operando el texto, lo estaban abriendo y diseccionando. Lo comento de esta manera debido que en ocasiones pasadas así les dije a los muchachos hay que operara un texto y sacarle todo lo de adentro.

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

Pasados unos diez minutos los cuchicheos fueron aumentando hasta apreciar que en algunos equipos parecía que no se ponían de acuerdo en algo. A lo que intervino en uno.

Qué tal como van muchachos ¿algún problema?

.....Lo que pasa es que no nos ponemos de acuerdo sobre la pregunta cuatro, en lo referente a lo que es un modelo.....pedro dice que es un prototipo a lo que yo le indico que ese es un tipo de modelo, pero que también hay otros como una persona ejemplar que sirve de modelo, es decir que modelo es algo a seguir, una modelo de belleza, es algo a seguir..... Muy bien ambos tienen razón esos son modelos.

Miren en realidad un modelo es eso que ustedes dicen pero además lo podemos generalizar como una construcción mental que nosotros como sujetos pensantes hacemos en relación con lo que percibimos con la realidad.

Por ejemplo si quiero pintar una pared que es rectangular, puedo suponer con una aproximación que son ocho metros cuadrados, pero en realidad pueden ser más o ser menos, pero como se con base a la experiencia que ocupo un litro para cuatro metros cuadrados, entonces compro dos litros para la pared, pero todo es un supuesto porque ni siquiera medí la pared, fue a ojo de buen cubero, saben lo que hice abstraí, efectué una abstracción, hice en mi mente una construcción de la realidad para acercarme a ella, hice y utilice lo que llamamos un modelo, "los modelos" sirven para representar a la realidad, no son la realidad, nos sirven para acercarnos, nos ayudan, en el caso de una modelo de moda, muestran la belleza que construimos y consideramos que debe ser la belleza, estas modelos entonces se acercan a este concepto. El prototipo de tu compañero también intenta acercarse a la operación de un determinado dispositivo por ejemplo el de un motor real de automóvil lo puedo representar con un modelo a escala en forma de prototipo.

Con lo anterior ven que tan importante resulta la habilidad de abstraer, de tener la capacidad de formar imágenes.

El equipo después de la intervención comenta que ya nada más faltaba esa pregunta las demás ya fueron contestadas.

Al acercarme a otro equipo, parece que la pregunta cuatro también causo inquietud, aunque ellos me indicaron:..... que si sabemos mas o menos lo que es un modelo, pero no sabemos como expresarlo,..... a lo que les comente que de eso se trataba también el ejercicio del trabajo en equipo, tratar de decir las cosas lo mas cercano posible a una expresión propia de ustedes como integrantes.

Los demás equipos terminaron en tiempo la resolución de las preguntas por lo que se procedió a que uno de los integrantes de cada equipo expresara con sus palabras lo que habían escrito, siendo las aportaciones más significativas:

¿Según la lectura, de que elementos se constituye la estructura de cualquier disciplina científica?

1.-.....Los elementos de la naturaleza, la materia y la energía y su relación

TRIPS CON
FALLA DE ORIGEN

- 2.-.....Los conceptos, leyes, postulados
- 3.-.....La estructura científica del método experimental: observación, experimentación, teorías y leyes
- 4.-.....Los elementos y las leyes fundamentalmente
- 5.-.....Los elementos del conocimiento humano. Que forma los conceptos y las leyes principalmente.

¿Qué sistemas térmicos proporcionaron una base para la termodinámica? y ¿por qué?

1.-..... Las maquinas de vapor y otras maquinas productoras de trabajo que usaban recursos combustibles de energía

2.-.....Las maquinas térmicas, como lo son hoy los motores de los carros que anteriormente fueron las maquinas de vapor.

3.-.....Las maquinas térmicas entre las que se encuentran las maquinas de vapor, que son maquinas que su función son la de producir trabajo.

¿De que palabras griegas proviene la palabra termodinámica y cuál es su significado en función de ello?

1.-.....therme significa: calor y dynamis significa: potencia significa la potencia del calor.

Aquí no hubo mucha diferencia con los demás

¿Qué es un modelo? ¿Qué es un modelo termodinámico? ¿Y que importancia representa el modelado termodinámico?

1.-.....Es una abstracción de la realidad que representa una forma de acercarse a ella, los modelos termodinámicos se refieren a los que servirán para acercarse a ellos

2.-.....Es una forma estilizada de un objeto o algo que se utiliza para su representación, en termodinámica es una forma estilizada de lo que es esta materia.

3.-.....Un modelo es un objeto que sirve de base para conocer más sobre este. Un modelo termodinámico sirve para conocerlo más.

¿Qué tipo de conceptos básicos se usan en la termodinámica, de acuerdo a la lectura enuméralos y nómbralos?

comentan.....Sistema, volumen de control, entorno, equilibrio, propiedades y procesos

Esto fue reiterativo en todos los equipos además de que fue fácil también de que los nombraran sin utilizar sus notas.

De manera seguida comento las respuestas de los equipos, haciendo algunas indicaciones que creí pertinentes, sobre todo les comente lo bien que había visto la sesión, la gran disposición al trabajo y su dinámica generada... insistiendo que me pareció excelente su participación.

También les solicite que llenaran su bitácora para su posterior revisión.

Descripción de la quinta sesión.- Tema o subtema:

---Relación matemática de conservación de energía; usos y limitaciones.- manifestaciones energéticas.

---Manifestación calorífica de la energía y su relación con la de trabajo.

---Las otras manifestaciones energéticas

Esta parte trabaje con el rastreo de los elementos de física del primer semestre o inclusive desde el bachillerato, elementos tales como: Energía, calor, trabajo, energía potencial, energía cinética, energía gravitatoria, etc., sin llegar a una gran profundización de los conceptos, sin el uso de matemáticas muy complejas. Para lo cual de nueva cuenta y a primera instancia inicio la sesión haciendo uso de un organizador anticipado en el que recorro a una pequeña reseña histórica del concepto de energía y su desarrollo al transcurrir del tiempo, a la vez que hago uso de problematizaciones de cátedra cómo:

¿Qué es energía?

¿Cómo se mide?

Los alumnos contestan:

..... La energía es como una fuerza que hace que las cosas cambien o se modifiquen.

.....Es lo que nos hace mover, caminar

.....La energía es lo que hace capaz de hacer una fuerza.

.....La energía es la fuerza que tienen los cuerpos

.....Un cuerpo que se mueve al ir dejando de moverse va perdiendo fuerza, esa fuerza se va gastando hasta desaparecer cuando se para.

A continuación propongo un ejercicio que me permitirá saber más de la confusión que se tiene de energía y fuerza, o cómo la identifican los alumnos. El ejercicio consiste en: Señalar qué frase les parece correcta explicando la respuesta, del siguiente problema:

Un coche llega al principio de una cuesta con una determinada velocidad. En ese momento se le para el motor pero aun puede subir hasta lo alto de la cuesta, lugar donde se detiene.

Respecto a la fuerza:

A: Tiene más fuerza en 1

B: Tiene más fuerza en 2

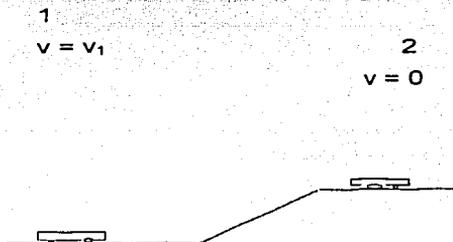
C: Tiene la misma fuerza en 1 que en 2

D: ninguna es correcta

TEJES CON
FALLA DE ORIGEN

Respecto a la energía:

- A: Tiene más energía en 1
- B: Tiene más energía en 2
- C: Tiene misma energía en 1 que en 2
- D: Ninguna es correcta



Algo más de la cuarta parte contesto correctamente el apartado 6A y menos de la mitad el apartado 6B. Cerca Del 90% consideraron que el coche tiene más fuerza en la posición 1 que en la 2 porque esta en movimiento.

Conviene destacar algunas de las explicaciones que ofrecen para justificar sus respuestas erróneas.

Así dicen:

..... "tiene mas energía en 1 porque estaba moviéndose"....

Dejando ver una asociación energía-movimiento. Este tipo de respuesta supone también el no tener en cuenta la energía potencial, que es "olvidada" por un grupo significativo de alumnos. De este modo, estos alumnos dicen que tiene más energía en 1: .."Porque si no, no habría podido subir la cuesta"... frase que refleja la necesidad de una energía para cambiar la altura pero no se considera que se tenga más energía por el hecho de haber cambiado de posición. Incluso hay algunos alumnos que escogen la opción 1 argumentando que la energía cinética es "mayor" que la energía potencial, cuando no hay datos que permitan avalar una afirmación de este tipo. Otro grupo sostiene erróneamente que "tiene más energía en 1 porque al tener más fuerza tiene más energía" y esta otra "... tienen la misma energía porque en ambos casos los motores están parados y por lo tanto no hay fuerza motora.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El ejercicio me permitió reconocer algunas ideas previas de los alumnos, que afectan al proceso de aprendizaje y su interacción con la enseñanza, ya que como señalamos en el marco teórico de la investigación, el no avocarse a tales situaciones conlleva a que las ideas previas de los alumnos queden inalteradas, esto debido a que en ocasiones las nuevas ideas son reconciliadas con las precedentes y se incorpora a la estructura cognitiva pero sin modificar aquellas concepciones con las que esta en contradicción.

Seguidamente explico las respuestas correctas, indicando los pormenores de porqué de ellas, hasta llegar a la expresión de la conservación de la energía, cinética y potencial de un cuerpo:

$$E_T = E_C + E_P \quad \text{Energía Total} = \text{Energía cinética} + \text{Energía Potencial}$$

Se hacen ejemplos de la ley de conservación de la energía.

Y se procede a trabajar en equipo con materiales específicos que intentan describir las manifestaciones de energía; cinética, potencial, calorífica, electromagnética, mecánica.

- 1.-En el material se hace alusión a:
- 2.-La energía asociada con los seres vivos.
- 3.-De la energía identificada con la fuerza, es decir con el dúo fuerza-energía abordada ya anteriormente.
- 4.-La energía sinónimo de combustible.
- 5.-La energía como algo "casi" material almacenado.
- 6.-La energía asociada al movimiento y a la actividad,
- 7.-Al gasto de energía y de las dificultades en la aplicación del principio de conservación de la energía.

Se solicita que lo lean y que a cada segmento enumerado contesten los ejercicios o preguntas que vienen en cada uno de ellos, se trabajará en equipo el cual ya saben la forma y cómo intervengo según sea necesario. Se dará el tiempo que falta.

La dinámica o el movimiento generado por el trabajo en equipo se presenta de manera inicial con una ligera quietud silenciosa, pero a la vez se alcanza a percibir la participación de todos con sus gestos, con sus risas, con sus discusiones..... en uno de los equipos intervengo:.....que tal muchachos ¿ qué avance llevan?.....los alumnos indican que están leyendo y tratando de entender la lectura, pero una de las preguntas de uno de los integrantes es bien precisa.....maestro en este dibujo (un hombre que sube una caja por un plano inclinado) el alumno señala enfáticamente, verdad que tiene energía el hombre pero no la caja.a lo que intervengo con: bueno mira; te voy a preguntar algo.....tomo un gis y lo elevo y lo dejo caer..... Este gis tiene energía ya que si lo suelto cae, por su posición tiene energía.....pregunto ¿qué tipo de energía?..... otro

alumno contesta energía potencial..... a lo que inmediatamente frunce el seño y dice si verdad, entonces no necesariamente nada más los seres vivos tienen energía.... así le contesto.

Otro equipo no tuvo problema con este punto pero si me preguntaron dos integrantes:..... Prof.: ¿La energía es considerada como una clase muy general de combustible?.....haber explíquense, si por ejemplo la gasolina es un combustible pero al mismo tiempo si existe esta gasolina el carro tiene energía para avanzar si no no..... Y que acaso ¿que no tiene energía potencial?, si bueno pero es una forma diferente de energía, entonces el combustible gasolina no se identifica ni es sinónimo de energía verdad, comento.....el alumno dice: bueno de esa no..... En ese momento los demás indican.....ya ven se los dijimos.....

Aquí lo que considero importante, pero muy importante; es la relación, la comunicación que tienen los alumnos con ellos mismos y con un servidor como una cierta autoridad moral que suele sacarlos de sus dudas, creo que es lo más importante, y considero que también lo será cuando esta parte sea analizada en los resultados de la investigación para el cuestionario de esta tarea.

Pasado el tiempo se termina el requerido para la lectura y la tarea que parece resultado motivadora, por lo que alcance a percibir en mis participaciones con los equipos, pero el tiempo se consumió por completo por lo que se sugiere seguir para la próxima clase, se les comenta..... ¡Jóvenes! nos vemos para la siguiente sesión el tiempo se acabo y no se termino totalmente la actividad, espero que todos como equipos de trabajo traigan sus respuestas a las preguntas, debido al tiempo que nos esta comiendo les sugiero me las entreguen como producto de su trabajo en la sesión, a maquina , con los nombres de los integrantes del equipo y pongan al final su punto de vista de la sesión o bien lo anoten en su bitácora de trabajo.

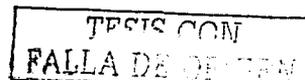
Descripción para la sexta sesión.- Se inicia la unidad 2

---Los sistemas termodinámicos; ---Conceptos básicos, tipos de sistemas, alrededores, frontera, vecindad, ---Su caracterización. Componentes, propiedades, variables, coordenadas termodinámicas.

Desde el inicio de la sesión sugiero la idea de trabajo grupal, utilizando como una tarea inicial, un material preparado como organizador anticipado, ya que considere que en esta parte era:

- Necesario organizar y recordar convenientemente la información.
- Mantener atención e interés.
- Hacer más accesible y familiar el contenido
- Diferenciar lo importante de lo secundario
- La formación de una visión global y sintética y sobre todo:
- Ubicar el contexto del contenido.

Este material fue una compilación de: Textos: [Chang, R. 2001 : 205, Castellan, G. 1981:50-52, Brown L. 2000:147, Russell 2000:4-6].



El material presenta una preguntas al final del mismo a manera de establecer los puntos más significativos a aprender, así tenemos: la definición de sistema, las formas de caracterizarlos e identificarlos, su clasificación, reconocimiento de variables o coordenadas termodinámicas.

La dinámica consistió fundamentalmente en ir reconociendo el texto, tratando de contestar las preguntas, resultado de la puesta en común de los grupos, se daría el tiempo de toda la clase para tal efecto ya que yo serviría para atender todas las dudas que se presentasen o tuviesen y del resultado de ello se obtendría un producto final que se entregaría al final de la sesión, es decir entregar la respuestas a las preguntas.

La forma de trabajo se fue generando con mucho animo.....así lo percibí y contemplé.....deje unos 10 minutos para que se enfrentaran con el texto y después intervine ya sea que me llamasen o bien iría si estaba en ese momento desocupado..... Mi intervención, fue continua.

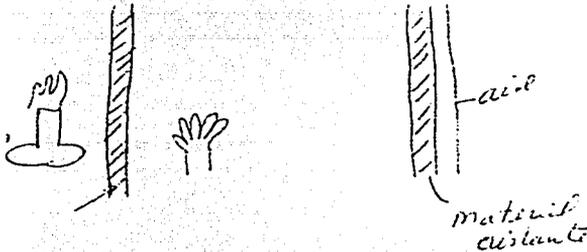
Al primer equipo que me presente les dije ¡Qué tal muchachos como van!..... a lo que me respondieron bien esta muy sencillo el material, es bastante ameno, no es aburrido y tiene muchos ejemplos para ponerse a pensar,que bien indique como profesor, ya que este material lo estructuramos el profesor de la tarde y un servidor, de eso se trata que entiendan el contenido ya que este tiene una intención pero la principal es que ustedes aprendan y manejen los conceptos, ideas y formas de abordar el campo de la termodinámica.

Un alumno dice;una pregunta maestro, aquí dice coordenadas termodinámicas y hace alusión a las variables y las propiedades de un sistema, ¿porqué?..... bueno si sabes caracterizar es darle identidad, describir, y como dijimos en sesiones pasadas para describir se tienen que indicar las cualidades, los atributos, las características o propiedades de lo que queremos describir, por ejemplo para identificar que estoy hablando de una compañera tuya te tengo que decir sus características, y si no se su nombre, te digo es guerita, bajita, alta en fin la describo con sus cualidades,en matemáticas o específicamente en la identificación de un punto del plano cartesiano se requieren para su adecuada ubicación de sus coordenadas por ejemplo el punto (2, 3) indica en el plano cartesiano dos unidades en eje de las equis, tres unidades en el eje de las yes, es decir hablar de coordenadas es tener elementos de ubicación o de identificación.para lo anterior utilizo el **dibujo** como estrategia de enseñanza, esto nos indica la importancia de reconocer el lenguaje, como una forma de expresión importante, y como este lenguaje puede ser característica de una determinada área..... Para caracterizar a la fisicoquímica y en específico a la termodinámica se requieren fundamentalmente, reconocer su lenguaje, su estructura conceptual y como abordarla, su método característico, y también de efectuar operaciones que la cuantifiquen, que la midan.

En otro equipo de trabajo también comento que tal la tarea propuesta, esta entendible,uno de los integrantes comentayo diría esta demasiado entendible..... una pregunta maestro..... si dime, verdad que los sistemas aislados no existen, sólo se utiliza su concepto para indicar que son aquellos que no intercambian ni energía ni materia con los alrededores, y en la naturaleza esto es imposible ya que siempre habrá interacción de los alrededores con el sistema aunque

sea de energía, pudiendo ser el calor, por ejemplo les digo a mis compañeros el caso del termo utilizado para guardar el calor del café caliente, al cabo de cierto tiempo de alcanza a notar la interacción al perder calor, al enfriarse, ya que un termo no dura mucho, entonces si esto es cierto porque se habla en el estudio de los sistemas reales como los motores de gasolina de procesos adiabáticos, que son procesos aislados, y si estos no existen..... Bien veamos:

Permítanme una hoja de papel..... Dibujo lo siguiente:



Les digo estoy dibujando dos sistemas.

El primero en el que existe una división diatérmica, es decir que permite el paso del calor entre un mechero y una mano, la cual desde su acercamiento detecta que hay una transferencia de calor, se siente caliente y que proviene de la parte de detrás, de la división física.

El segundo en el que existe una división no diatérmica, sino aislante o aislada, llamada pared adiabática, donde inicialmente la mano no detecta calor, de atrás o del mechero encendido, pero esto dura muy poco porque al cabo de unos segundos por más aislante que sea empieza a transferir calor, hay sensación de calor.

..... Se explica diciendo que es cierto en los dos al final de cuentas se transfiere el calor pero en el segundo caso tarda, y este tarda es suficiente para en ese momento decir hay un proceso adiabático.... En un motor de automóvil sucede lo mismo, los procesos son tan rápidos, las explosiones tan rápidas que se comportan en ese momento como procesos adiabáticos, entonces el concepto se debe a el proceso mismo y no si es rápido o lentamente, el concepto trata de acercarse al comportamiento de un fenómeno de la manera más cercana posible, entonces si se habla de procesos adiabáticos, procesos rápidos en los que en ese instante no hay transferencia de calor y los cuales veremos posteriormente, cuando entremos al tema de los ciclos.

Otro de los equipos tenía la problemática de no entender, cómo diferenciar las propiedades de un sistema en intensivas y extensivas, se confundían primeramente con indicar cuales dependían de la cantidad de materia o sustancia y cuáles no, en primer plano, y en segundo con los ejemplos de unas u otras.

TECNOLOGIA
FALLA DE ORIGEN

Mi accionar o intervención se dirigió a que ellos buscaran la manera de saber cuando dependían y cuando no.... Les sugerí un poco de técnicas mentales o nemotecnía, les dije es fácil..... miren: el prefijo "ex" viene a indicar a expensas, deja ver cierta dependencia de algo, entonces cuando digan "ex"tensivas es que dependen, son las propiedades dependientes de la cantidad de sustancia.

Cuando utilicen in--tensivas serán entonces las in--dependientes, que no dependen de la cantidad de sustancia..... cómo ven muchachos así es fácil y para identificar unas y otras, ¿cómo saber que la densidad es una propiedad independiente y no dependiente?, y ¿la masa cómo?..... procedo hacer unas analogías y luego empleo el dibujo para darne a entender.

Por ejemplo sabemos que la densidad del agua es 1 ¿uno que? 1g/ml o bien $1\text{Kg}/\text{dm}^3$ o bien $1000\text{Kg}/\text{m}^3$ ¿qué significa esto? Que un volumen de 1ml siempre pesará 1 gramo, que un litro o decímetro cúbico pesará un kilogramo y que un metro cúbico pesarán 1000 kilogramos, ¿ustedes creen que si tomo agua de una alberca con una cubeta, el agua de la alberca tenga diferente densidad que la de la cubeta? O diferente relación masa/volumen, ¿que por el simple hecho de ser agua de la cubeta 1ml no pese 1 g, al igual que la de la alberca?.....los alumnos contestan....no pues no... entonces la densidad es una propiedad intensiva porque no depende de la cantidad de sustancia, en cambio la masa, si tengo mas cantidad de sustancia mayor será su masa..... veamos les voy a hacer un dibujo:



Tenemos un cuadro grande, dividido en varios cuadros pequeños e iguales en tamaño, supongamos a todo el sistema es representado por la suma de todos los cuadritos y que cada cuadrito forma parte del todo, entonces por ejemplo la propiedad masa será una propiedad extensiva de todo el sistema porque si quito un cuadrito chico, quito un pedazo de masa, el valor de este afecta a la masa total, es decir la masa total depende del peso del cuadrito.

En cambio la densidad m/v (masa por volumen de cuadrito) de cada cuadrito tiene el mismo valor, por ser iguales en tamaño, así estaré diciendo la masa de un cuadrito es tal y como los cuadritos son iguales, el valor de la masa total no se modifica ya que estoy haciendo alusión a un cuadrito, no a la masa total, la masa total sigue siendo la suma de todos los cuadritos, no se modifica, la densidad es una propiedad intensiva. En pocas palabras las propiedades intensivas de un determinado sistema se refieren siempre al valor de una propiedad dada referida a otra determinada propiedad. Cualquier propiedad sea intensiva o extensiva cuando es el resultado de la relación o de la división entre otra propiedad automáticamente es intensiva, por eso como la masa es extensiva y si se divide entre el volumen que es también extensivo, aunque los dos sean propiedades extensivas su relación o división crea o se transforma a una nueva propiedad siendo esta ahora intensiva; la densidad unidad de masa por cada unidad de volumen m/v.

Por ejemplo; conductividad térmica, viscosidad, ductibilidad, índice de refracción, etc....que veremos a su debido tiempo.

TRCIS CON
FALLA DE ORIGEN

La sesión siguió en la misma tónica, trabajando con todos los equipos, y de acuerdo a las dificultades que se fueron encontrando, deficiencia en el desarrollo de habilidades del pensamiento), mi labor como docente siempre fue de un guía, de un facilitador promoviendo o al menos tratando de promover a través de estrategias (analogías, dibujo, modelado) la captación y formación de ideas en los alumnos.

Faltando 15 minutos para terminar el trabajo en equipo se les solicito que escribieran en su bitácora, y que se mostrara en ella las opiniones fundamentalmente de la tarea efectuada en esta clase. Dos de ellas se leyeron en voz alta y como casi todos coincidieron no fue necesario leer las demás:

Así tenemos por equipo:

Las primeras de manera estructurada indicaron:

Pregunta: 1.- ¿Qué les pareció la forma de trabajar el tema?

Un equipo.....nos gusto mucho trabajar en esta forma, ya que aprendimos mucho sobre todo porque usted nos fue sacando de las dudas, además de que no nos daba la repuesta sino que hacia que la encontráramos nosotros.

Otro equipo.....la forma de trabajar fue buena ya que fuimos aprendiendo con ejemplos lo que no entendíamos, pero en ocasiones le llamáramos a usted y no venía porque estaba ocupado con otro equipo, porque se tardo mucho con el

2.- ¿Les fue difícil sumergirse en el tema y en la dinámica grupal?

..... al inicio si, porque queríamos ponernos de acuerdo, con las preguntas y repartírnoslas, pero después decidimos mejor leer todo el texto, pero todos dijimos y después, al ver las preguntas tratar de contestarlas y en las que no pudiésemos las comentaríamos entre nosotros, haber si así las contestábamos, fue cuando lo llamamos y usted nos ayudo.

3.- ¿Qué parte consideraste más difícil de entender?

.....en las definiciones y diferenciar a los sistemas

.....en la clasificación de las propiedades, pero en si, todo el texto estaba fácil de entender, nos pareció muy buena lectura.

.....Los conceptos son difíciles de entender.

4.- ¿A que crees que se deba la dificultad?

.....muchos de este equipo venimos de las áreas sociales, y se nos dificulta un poco más la química, la física y las matemáticas, pero conforme vayamos estudiando será más fácil de entender.

.....los temas son nuevos y cuesta mucho trabajo al inicio, pero después es más fácil además de que con las indicaciones del maestro nos ayudó mucho.

5.- ¿Qué otra forma de trabajo propones para mejorar la enseñanza del tema?

..... Esta muy bien así, que sigamos igual pero también sería bueno que el maestro explicará al final como un resumen del trabajo hecho y a si poder checar y ver si estamos bien.

.....además sería bueno que también el maestro nos indicara a todos juntos, como una clase normal (ojo).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En la pregunta que se solicitó de manera colectiva que indiquen o den su punto de vista de la actividad desarrollada.

.....nos pareció muy buena la forma de trabajar con el texto, ya además estos materiales nos sirven como apuntes, y todos en el equipo consideramos que están muy completos y fácilmente explicados, pero si sería conveniente que además el maestro explicara más en el pizarrón.

.....que todo esta bien, pero que sería bueno también indicar de que libro fue sacado.

Procedo mencionar a todos, que quince minutos de la clase próxima se dedicaran a un "modelado" del tema, en los que mostraré los posibles procesos internos, explicando mi forma de pensar en voz alta, ya que creo que con eso se podrán visualizar las dificultades presentadas e ir indicando de cómo se va resolviéndolas, y les pregunto que les parece muchachos.....Todos al unísono contestan:..... esta muy bien profesor

A continuación se presentan fragmentos de la práctica en el abordaje de un tema que generalmente por su nivel de abstracción ha generado confusión en otros cursos donde de tratan.

Descripción de una sesión cuyo tema fue: Calor y temperatura

--Concepto de temperatura,--Ley Cero de la Termodinámica,--Diferencia entre calor y temperatura.

Se sugiere ir rastreando los conceptos utilizando la estructura y actividades propuestas en el programa, (se sugiere ver el programa).

La clase se comienza con problematizaciones de cátedra: la intención es la de ir rastreando las ideas previas de los alumnos sobre estos conceptos.

Pregunto que es el ¿calor? Las respuestas de algunos alumnos son:

....."Es energía que proviene de una fuente de calor, como el sol por ejemplo, pero puede provenir de otra como de un carro".

....."Es energía que producen los rayos del sol, como dijo el compañero".

.....".Por ejemplo el calor es el vapor, el vapor tiene calor"

.....".El calor es una temperatura elevada"

....."El calor es cuando esta caliente algo"

....."El calor es el movimiento de las moléculas"

¿Qué efectos tiene el calor en el ser humano? Los alumnos contestan:

... "El calor me fatiga"

... Me hace sudar

... Cuando tengo temperatura es porque tengo mucho calor

... El calor cuando lo tengo muy alto me fatigo.

¿Qué significa la palabra temperatura?

... "Temperatura para mi es el calor"

TRCIC CON
FALLA DE ORIGEN

...."La temperatura es la cantidad de calor"

.....La temperatura es el grado de calor, es la medida del calor"

Muchachos recordando lo de las magnitudes intensivas y extensivas, ¿la temperatura es extensiva o intensiva?.....

.....es extensiva

.....no es intensiva

..es extensiva maestro

Bueno vamos ver.....miren: si pregunto ¿cómo estará el agua que obtengamos al mezclar agua fría con agua fría? O bien ¿igual al mezclar agua fría con agua caliente? De seguro la mayoría de sus respuestas serán correctas.....

Sin embargo si les pregunto ¿Cuál será la temperatura de una mezcla de 1 litro de agua a 20°C con 1 litro de agua a 20°C?

.....será de 40°C dice uno e inmediatamente recapacita..... No será la misma en ambos, de 20°C.

.....será de cerca de 20°C

.....igual

..... Bien.

¿Depende la temperatura de un cuerpo de la naturaleza de una determinada sustancia?
¿Hay sustancias que son "frías"?.....

Los alumnos responden:

.....Si depende, hay sustancias frías como los metales y otras que son calientes como la madera o la lana.

pregunto inmediatamente a otro alumno ¿Y tú que opinas de lo que dice tu compañero?

..... que si "si es cierto hay unas sustancias mas calientes y otras más frías"

Si comparamos la temperatura que marcan dos termómetros introducidos uno en lana y otro en un flan, primero en invierno y luego en verano (Utilizó la estrategia del dibujo uso el pizarrón) para hacerlo mas cercano a lo real

..... ¿Cómo serán las temperaturas del flan y de la lana; en invierno y en verano?
Los alumnos contestan:

..... En invierno el flan esta más frío que la lana, ya que el flan se enfría mejor. En verano, aunque es también la lana la que esta a mayor temperatura es debido a que la lana es más caliente.

.....en invierno se enfría más que la lana, por eso usamos suéter se lana es calentita.

..... la lana siempre es más caliente cuando se compara con el flan que es frío.
.....¿Jóvenes y saben cómo se transfiere el calor?

Los alumnos contestan;

.....se transfiere con la temperatura

TRFCS CON
FALLA DE ORIGEN

.....por ejemplo cuando se calienta el hielo y se funde el calor se transfiere calentando.

.....maestro, el frío pasa a través de los zapatos se transfiere por el contacto del pie con el piso.

¿Jóvenes no se si les haya pasado pero lo pueden hacer, lo pueden experimentar en su casa; si tienen puesto un reloj con extensible de metal y les cae acetona en la unión del extensible y la muñeca porqué sienten muy frío el extensible?

.....Yo si lo he hecho maestro con cualquier metal; lo que pasa es que el frío pasa a través del metal y por eso sentimos más este frío.

.....lo que pasa es que el frío pasa por el metal hacia nuestro cuerpo.

Si les digo la capacidad calorífica es una propiedad de los cuerpos o las sustancias, y que esto implica saber que cada sustancia tiene diferente capacidad para transferir el calor, es decir cada sustancia transfiere calor a diferentes velocidades, en diferentes tiempos y en diferentes formas, por ejemplo no es lo mismo calentar un metal, que el agua, que el aceite, la madera etc., cada sustancia tiene diferente capacidad calorífica. Bueno la pregunta es la siguiente:

¿Qué sustancia tiene mayor valor de capacidad calorífica el agua o el aluminio?

La mayoría de los alumnos contestan que el aluminio, no hubo uno solo que contestara lo contrario.

De todo lo anterior y analizando las respuestas de los alumnos (se hace referencia en la parte de análisis de este estudio) procedí a estructurar la forma de abordar los conceptos de calor, temperatura.

Se alcanza a notar la dificultad que presentan los alumnos en la construcción de los conceptos de calor y de temperatura.

Se propone un material impreso lleno de experiencias y observaciones que les permita llegar a conclusiones coherentes y científicas, como por ejemplo una de las conclusiones del material es que todas las partes de un sistema aislado tienden a alcanzar el equilibrio térmico, igualándose la temperatura de todas estas, del todo en general.

El material intenta dirigirse a comprender que la temperatura de un cuerpo o sistema no depende de la naturaleza del mismo, sino del ambiente en que se encuentra, el material permite abordar lo concerniente a buenos conductores del calor y las ideas erróneas de ganar o perder calor.

Una analogía que se utiliza mucho es por ejemplo.

Comparar el calor con la lluvia. "La lluvia es agua en tránsito desde las nubes a la Tierra. Es agua sí, pero agua que cae. Cuando esta en las nubes no se le llama lluvia, cuando esta en la tierra tampoco. Sólo es lluvia cuando esta cayendo. Lo mismo ocurre con el calor. Cuando esta en un sistema es energía interna, cuando está en el otro sistema es también energía interna, sólo le llamamos calor en el tránsito de un sistema a otro.

En el material se hace énfasis en los conceptos de temperatura. Como una energía promedio de las partículas que componen a la materia (moléculas).

El material tiene la finalidad de trabajarse en equipo, en tarea grupal presentando al final una serie de ejercicios para que se contesten.

El material presenta una estructura que va rastreando el concepto de calor desde un enfoque comprensivo del término usando elementos de la teoría cinético molecular lo cual requiere un desarrollo psicológico evolutivo aproximadamente de los jóvenes desde la preparatoria en un nivel cualitativo hasta un nivel más formal en el nivel cuantitativo de escuela superior como este.

Para manejar el material también se hace necesario conocimiento de unidades básicas, secundarias y complementarias del sistema internacional de unidades, por lo que también se presenta un bosquejo muy elemental del mismo.

Algunas de las preguntas que se plantean para la discusión son:

- 1.---¿Qué es el calor? ¿Cuál es la diferencia entre calor y energía térmica?
¿En qué condiciones se transfiere el calor de un sistema a otro?
- 2.- ¿Qué diferencia existe entre calor y temperatura?
- 3.-Un postulado de la energía cinética de los gases es que la temperatura de un gas es directamente proporcional a la energía cinética promedio de sus partículas. ¿Por qué de utiliza el término promedio?
- 4.--- ¿Cuál es la diferencia entre calor específico y capacidad calorífica?, ¿Cuáles son las unidades de estas dos cantidades? ¿Cuál es la propiedad intensiva y cual la extensiva? Explique.
- 5.----Considere dos metales A y B, cada uno con una masa de 100g y ambos a una temperatura inicial de 20°C . El calor específico de A es mayor que el de B. En las mismas condiciones de calentamiento, ¿cuál metal tarda más en alcanzar una temperatura de 21°C ?
- 6.----Defina calorimetría y describa dos calorímetros de uso común.
- 7.----Un pedazo de plata de masa 362g tiene una capacidad calorífica de $85.7 \text{ J}^{\circ}\text{C}$. ¿Cuál es el calor específico de la plata?
- 8.----Una hoja de oro que pesa 10 g y se encuentra a una temperatura de 18°C se coloca sobre una hoja de hierro que pesa 20.0g y esta a una temperatura de 55.6°C . ¿Cuál es la temperatura final de la combinación de los dos metales? Supóngase que no hay pérdida de calor hacia los alrededores. (Sugerencia: el calor que gane el oro debe ser igual al que pierde el hierro.)
- 9.- Si 10 moles de aluminio, 10 de cobre y 10 de hierro absorben cantidades iguales de calor, ¿en cuál de los metales aumentará más la temperatura?
- 10.---- En la tabla de abajo se ve que el hierro tiene menor calor específico que el aluminio, pero su capacidad calorífica es mayor. ¿Por qué es distinta la relación cuando se comparan calores específicos y capacidades caloríficas molares?

sustancia	Calor específico(J/g.K)	Capacidad calorífica molar (J/mol*K)
Al	0.901	24.3
C	0.7197	8.644
Cu	0.3844	24.43
H ₂ O	4.184	75.38
Fe	0.449	25.1

Debido a lo denso del material y a que el tiempo de la sesión se consumió primeramente con las actividades problematizadoras inicialmente trabajadas y posteriormente por el uso de la estrategia de modelado, donde fui haciendo algunas aclaraciones conceptuales contrastantes y que además ello motivó al alumnado (así lo demostraron sus gestos y algunos comentarios), la lectura del material se inició pero no se terminó, por lo que se procedió a indicar que la próxima clase se ocuparía para el trabajo en equipo, tratando de seguir con el mismo material y que a partir de él se proceda la dinámica como se ha venido trabajando en lo grupal.

Para la siguiente clase se procedió a establecer el orden del día, comenzando con la actividad previamente establecida:

----Lectura del material, (es un texto), trabajo grupal para contestar las preguntas.

----En la lectura se procede a que la sesión se dinamice, promoviendo y motivando en equipo por equipo, dialogando con los mismos, preguntando como ven la lectura, como la catalogan, qué no entienden etc. Lográndose con ello que la sesión fuerce del grado de todos. (Así lo consideraron los alumnos)

Las preguntas pertenecientes al material se fueron aclarando paulatinamente, algunas leyendo las explicaciones del texto, otras a partir de preguntas directas al profesor, se les comenta también que limitarse a leer una vez las explicaciones dadas, especialmente aquellas que contradicen las concepciones que cotidianamente el alumno se forja de los fenómenos, posiblemente no consiga modificar su pensamiento para comprender la explicación científica.

Se les indica que se tomen el tiempo requerido para la sesión, el que necesiten para que se luche cuerpo a cuerpo con esas explicaciones.

Repito mi función es la de ayudar, la de promover y la de facilitar, esto lo comento cada momento en voz alta, esto resulta de mucha ayuda, pues los muchachos no me permiten descansar, ya que siempre estoy con uno.

Se promovió la ayuda a reconocer en qué se diferencian esas explicaciones de las suyas propias, también en la generación de construcciones diferentes, es decir se acciono en el camino de que como docente tengo también que construir diferentes formas de representar cada explicación. Esas representaciones serán más efectivas si ponen en evidencia el contraste entre las ideas de los estudiantes y las explicaciones científicas.

En ocasiones las declaraciones del texto no bastaron (y de hecho, no deberían bastar) por sí solas para convencer a los alumnos de que sus ideas están equivocadas, por lo que fue necesario explorar las contradicciones más a fondo, haciendo que estos

TESES CON
FALLA DE ORIGEN

alumnos cuestionen la explicación del textual preguntales por ejemplo ¿Qué otra información hace falta para que esa explicación tenga sentido?

Mediante diversos enunciados o preguntas, se dieron a los alumnos representaciones alternativas de esa explicación. Por ejemplo cuando se dice que los cuerpos no poseen calor, no tienen calor, que el calor es un concepto que involucra la energía en tránsito, sin embargo cotidianamente hablamos..... Tengo calor, el cuerpo tiene calor, como algo almacenado..... Y es entonces que utilizo la analogía de la lluvia ya anunciada líneas arriba.

En este tipo de lectura los docentes nos enfrentamos con un gran desafío, ya que debemos ayudar a los alumnos a abandonar el uso de estrategias ineficaces y promover el desarrollo de una estrategia más poderosa, la de la lectura o la del modelado para el cambio conceptual y una parte decisiva de este proceso consiste en ayudar a los alumnos a desarrollar un nuevo objetivo para la lectura científica o para el "modelado": "la construcción del significado"

La puesta en práctica de este accionar didáctico del cambio conceptual es ardua y requiere mucho tiempo, pero estoy seguro que el uso reiterado de este enfoque de la didáctica ayuda a los estudiantes a desarrollar estrategias autónomas de cambio conceptual y que con ello podrán trabajar cuando realicen lecturas de textos de diversa índole, o cuando se modele siempre en voz alta.

Una forma de evaluación del trabajo grupal de la lectura fue el reconocer la participación de los equipos, el presenciar ese ir y venir de equipo en equipo, de las preguntas mostradas, de los argumentos planteados por ellos como alumnos, pero la principal radica en las respuestas que se dieron a las preguntas planteadas en el texto, ya que resultaron ser las más adecuadas casi en su totalidad (aprox. 80% a 90%), siendo la pregunta número 6 la que más les ocasionó digamos trabajo o quizás confusión:

6.----Defina calorimetría y describa dos calorímetros de uso común.

Les comente a qué creen que se debía tal situación, en primer lugar dicen..... los alumnos contestan:" el único calorímetro que conocemos es el que se diseñó en el laboratorio en un experimento que el maestro no nos ayudó a entender y nos hizo más bolas". Y es que en la actividad experimental tiene dos maestros de los cuales uno de ellos si abordó el tema,

..... Pero jóvenes "en el material del texto si se aclaraba y se mostraba otros tipos de calorímetro"..... por lo que ellos contestan:..... "Pues si maestro ya lo entendimos ahora con otra lectura de esa parte"....

Tema #4.-El Estado gaseoso.-

Propiedades de los gases, Leyes de los gases, Ecuación del gas ideal, Cálculos con ley de gas ideal, explicación de las leyes con la teoría cinético-molecular, Gas real; Cálculos de gas real.

El tema es muy grande y se requieren varias sesiones de trabajo para su completa estructuración, incluyéndose las de laboratorio, las cuales son trabajadas en cerca de dos semanas en el laboratorio de MIT (Módulo de Integración Tecnológica), pero lo importante es que al llevarse a cabo de esta manera resultan de una continuidad muy beneficiosa en la práctica educativa en las sesiones del salón.

TEXTO CON
FALLA DE ORIGEN

Para abordar este tema además de que respete lo establecido en el programa mostrado en este capítulo al inicio, la misma dinámica del trabajo en el tema me fue dando pautas para las modificaciones que se efectuaron, es decir el grupo de manera implícita me fue guiando en el accionar didáctico, el mismo grupo fue construyendo la forma de trabajar.

En una sesión de las varias en que se trabajó el tema de los gases se empezó de la siguiente manera:

Se procedió a dar material escrito intencionado, resultado de pegotes de varios libros, y revistas, se construyó como un organizador anticipado, consistió en un conjunto de conceptos y proposiciones que intentan y permiten relacionar la información que ya posee el alumno con la información que tiene que aprender.

Es un material introductorio, que es más abstracto y general que el mismo material de aprendizaje nuevo, lo considere como una **estrategia preinstruccional** en la cual se ofrece una visión del **contexto** donde se inserta el material que se pretende se aprenda. Esto quiere decir que con ello se da un panorama o marco conceptual que va más allá del propio contenido del texto. No es un resumen.

El material dice:

Instrucciones: Lee cuidadosamente lo siguiente:

ESTADO GASEOSO

Al estudiar la naturaleza, nos percatamos de dar cuenta que las sustancias que forman parte de ella están en diferentes formas, en diferentes estados de agregación, Así tenemos por ejemplo el estado sólido, el estado líquido, el estado gaseoso.....continúa el texto.....

La termodinámica es una ciencia que estudia a los sistemas, y a los estados de agregación se les puede considerar como sistemas. Uno de los estados más comunes, que se manifiesta con mucha frecuencia es el estado gaseoso.....continúa el texto.....

En el material se va gestando al importancia del estudio del estado gaseoso, se habla de las sustancias que existen como gases a temperatura ambiente, se indica que si las condiciones cambian, pueden dejar de ser gases, que sus propiedades características son: fáciles de comprimir, de expandirse, de que ocupan mucho más espacio que las masas equivalentes de los líquidos y sólidos. Se hace alusión a la importancia de este estado para reconocer el funcionamiento del motor de combustión interna. Se hace énfasis en que la termodinámica al estudiar el estado gaseoso tiene la intención de escudriñar, de develar el cómo convertir calor generado en la combustión interna se convierte en trabajo, en trabajo útil para los seres humanos....

El material se da a leer durante media hora, tiempo después del cual se solicita a los alumnos su comentario de la lectura, enfatizando en que indiquen si hubo dificultad en su comprensión, si acaso hubo palabras desconocidas o difíciles de entender.

Los resultados de los comentarios fueron los siguientes:

-----Es agradable y de fácil lectura todo se entiende, inclusive se deja entrever algunos conceptos que creo vamos a estudiar.

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

-----Si me gusto mucho y no me canso para nada la lectura, esta muy bien dirigida, ya que se alcanza a notar que es material de varios libros pero están hilados los temas, eso es lo que vale ya que no se revuelve uno.

-----Con esta lectura nos, bueno me introduce a lo que son los gases y reconoci la importancia de su estudio, sobre todo hay cosas que no me imaginaba funcionaban con los gases.

-----La lectura es amena y nos da una panorámica del estudio de los gases, también nos dice de la contaminación del aire que es importante, creo que es importante (el alumno repite) para conocer mas de cómo mejorar el ambiente.

-----El tema de los gases así tratado se ve fácil, pero como yo soy repetidor, les dije a mis compañeros que todavía no llegamos a lo mero bueno que son las fórmulas, ahí si vamos a sufrir, ya que la lectura en si es sencilla porque se entiende, no hay fórmulas, pero si me gustaría ya entrar a los problemas que es donde todos reprobamos.

-----Yo también soy repetidor, pero le digo a mi compañero que no necesariamente las fórmulas son difíciles, lo que pasa es que no nos decían para que sirven y ni nos explicaban

Terminada esta parte comencé a problematizar:

¿Por qué se habla de un gas dentro de un encendedor de bolsillo y alcanza a percibirse un líquido?

En la conversación utilizaré A =Alumno M.= Maestro

A..... ¿Por que se encuentra a presión?

A..... Debido a que tiene presión y baja temperatura?

M..... ¿Haber como es que tiene presión y baja temperatura?

A..... >... Si cuando a un gas se le da presión cambia de estado pasa a líquido, y al mismo tiempo disminuye su temperatura, por eso es que cuando el gas líquido de los encendedores cae en las manos se siente frío, el gas es mas frío.

Otro alumno comenta:

A..... Si una lata de líquido para encendedor de butano es frío, siempre que cargo el encendedor de mi papá, cuando se cae un poco he notado que es frío.

Por todo lo anteriormente expresado, por las ideas emanadas por parte de los alumnos, procedo a manera estratégica a explicar en este punto y hacer algunas apreciaciones oportunas.

M..... Miren jóvenes: muchas de las cosas que acaban de describir son parte de las construcciones cotidianas que hacemos de las cosas de los fenómenos. Por ejemplo cuando les digo:

El proceso de evaporación es un proceso de enfriamiento, ustedes me dirían que no, como no es así.

A... ¿Si así fuera como es posible que la evaporación sea un proceso de enfriamiento? No puede ser.

M..... Si es que reconocemos que los cuerpos calientes como una taza de café, tienden a enfriarse, porque la naturaleza de los fenómenos así lo han dicho, no con

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

palabras, sino con experiencias, hablamos de un proceso de enfriamiento, se esta enfriando el café, así decimos.

El sistema café como un sistema termodinámico tiene alrededores e interactúa energéticamente con estos, el sistema intercambia energía, existe una transferencia de energía en forma de calor, y la naturaleza siempre a dicho que si dos sistemas que tienen diferente temperatura, se ponen en contacto entre si, el calor fluye del que tiene más temperatura al que tiene menos, esto siempre ocurre es una regularidad en el comportamiento de la naturaleza, a estas regularidades se les denomina leyes, a esta ley se le llama ley del equilibrio térmico o ley "Cero de la naturaleza". Es una ley emanada de la observación.

La temperatura no es calor es una "condición del sistema", es una propiedad que lo describe y caracteriza en un determinado momento, estado o condición (esto se vio ya en clase), la diferencia de temperaturas de estos sistemas que tiene condiciones diferentes de esta propiedad es lo que motiva, lo que mueve el cambio, es lo que promueve la transferencia de calor, la diferencia de temperaturas de dos sistemas que se ponen en contacto son la fuerza motriz, esta diferencia se llama en el lenguaje de la termo, gradiente, hay un gradiente de temperatura decimos, por lo tanto habrá transferencia de calor, decimos que el cuerpo caliente tiende a enfriarse.

En nuestra pregunta inicial si el agua se evapora es porque el sistema tiende a enfriarse, el agua se evapora porque el sistema primeramente recibe energía, se calienta (de un mechero, de la flama de una hornilla casera), cambiando de un estado de menor energía a uno de mayor, aumenta su temperatura, como tiene una mayor temperatura que el ambiente, este sistema tiende a equilibrarse con los alrededores, perdiendo energía enfriándose, el agua.

Entonces la evaporación es un proceso de enfriamiento.....

...Y les digo..... Si lo decimos de manera más.... digamos técnica o científica podemos decir lo siguiente:

El Agua de un recipiente abierto termina por evaporarse, o secarse.

.....Hago un dibujo en el pizarrón (rápidamente).... Mostrando el recipiente, el dibujo me sirve para ir haciendo ademanes y gestos en el mismo.....

El líquido que desaparece se convierte en vapor de agua en el aire. La evaporación es el cambio de estado de líquido a gas y se lleva a cabo en la superficie del líquido.

La temperatura de cualquier objeto está relacionada con la energía cinética promedio de las moléculas (esto ya se vio en clase). En el estado líquido las moléculas se mueven en todas direcciones y chocan unas con otras con rapidez distintas. Algunas moléculas ganan energía cinética y otras la pierden. Las moléculas de la superficie que ganan energía cinética al ser golpeadas desde abajo pueden adquirir energía suficiente para escapar del líquido. Estas moléculas pueden desprenderse de la superficie y flotar sobre el líquido. **Se han convertido en moléculas de un gas** se han evaporado.

El aumento de la energía cinética de las moléculas que se desprenden del líquido proviene de moléculas que permanecen en el líquido.

¡Jóvenes! Esto es "Física de bolas de billar"

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los alumnos se ríen..... si es Física de la que vimos en laboratorio en el choque elástico..... (se hace una experiencia que dura una semana en este tema).

En la colisión de dos bolas, de dos canicas..... dibujo..... y señalo..... y digo: una pierde la misma cantidad de energía cinética que la otra gana, de modo que se reduce la energía cinética promedio de las moléculas que permanecen en el líquido. Así pues la evaporación es un proceso de enfriamiento.

El Agua de una cantimplora..... se hace dibujo en el pizarrón..... se mantiene fresca por evaporación si mojamos continuamente el revestimiento de tela de los costados. La temperatura de la tela disminuye cuando las moléculas de agua que se mueven más aprisa se desprenden de la tela. La tela enfría entonces por conducción las paredes metálicas de la cantimplora, que a su vez enfrían el agua.

Cuando el cuerpo humano se sobrecalienta, las glándulas sudoríparas producen calor. La evaporación del sudor nos enfría y nos ayuda a mantener estable nuestra temperatura corporal.

A..... ¿Maestro, y los animales que no tienen glándulas sudoríparas?

M.-.....se valen de otros métodos para enfriarse, así tenemos por ejemplo a los cerdos, los perros (se enfrían jadeando) de esta manera se produce evaporación en el hocico y en los bronquios.

Entonces jóvenes..... Cuando ustedes dijeron que el gas de uso de un encendedor de bolsillo es frío..... no es frío el gas..... que quede claro el gas no es frío..... Hay un proceso de enfriamiento resultado de la evaporación.

Hay un proceso de enfriamiento cuando la sustancia líquida se transforma en gas..... Cualquier gas forzado a ser líquido y que sin estar forzado es gas, (el no estar forzado implica estar a condiciones libres, condiciones normales, a la intemperie para que me entiendan) inmediatamente tiende a dirigirse a las condición o estado normal, el líquido para llenar el encendedor al pasar de líquido a estado gas requiere energía..... Cualquier sustancia para pasar de líquido a gas requiere energía (la acetona para evaporarse requiere energía para este proceso, por eso es que cuando la ponemos en las manos, esta la toma de la que tiene la mano, por lo que se siente fría, decimos la acetona es fría pero coloquialmente.).

Y lo mismo sería hablar de la condensación, proceso contrario de la evaporación.

Un ejemplo de este fenómeno es la formación de gotitas de agua sobre la superficie de una lata de gaseosa fría. Las moléculas de vapor de agua chocan con las moléculas de la lata fría, más estacionarias. Las moléculas de vapor ceden tal cantidad de energía cinética que no pueden permanecer en estado gaseoso: **Entonces se condensan.**

La condensación es un proceso de calentamiento. Las moléculas de gas que se condensan ceden energía cinética calentando la superficie sobre la que inciden. Un ejemplo característico de este fenómeno es el radiador de un carro..... se hace dibujo en el pizarrón..... Se dice el vapor libera calor al condensarse en el interior del radiador. Y así podemos seguir hablando de otros procesos de cambios de estado, pero todo ello nos conduce a establecer que hay un componente que siempre esta presente en ellos es:

TFSIC CON
FALLA DE ORIGEN

La energía, que es un concepto construido en función de sus manifestaciones.

Acabamos de reconocer que para poder caracterizar a un sistema, sea gas o líquido o sólido se requiere conocer ciertas condiciones, debemos de caracterizarlo. Como dijimos en clases pasadas para caracterizar a los sistemas se requieren de coordenadas termodinámicas, de conocer los valores de sus propiedades y características, en el caso de los gases, desde el punto de vista termodinámico se requieren se ciertas variables para caracterizar al estado gaseoso estas son: presión, volumen, temperatura, densidad, capacidad calorífica, viscosidad, etc., pero se ha encontrado que existe un mínimo de estas variables para caracterizar al sistema gas, las cuales las veremos la siguiente sesión.

Faltando 10 minutos para el término de la sesión se les pide que llenen su bitácora entrabado de equipo, por falta de tiempo se leerá en una próxima sesión

Segunda sesión del tema de gases

Importancia del estado gaseoso, gases ideales, concepto de gas ideal, ley general del estado gaseoso, propiedades de los gases y su comportamiento, determinaciones de masas molares, mezclas de gases.

Orden del día

Lectura de la bitácora y comentarios.

Trabajo grupal: continuación de importancia del reconocimiento del estado gaseoso con una lectura: "Buceo y las leyes de los gases" y su articulación con el manejo de unidades requeridas en su estudio

Al iniciar la sesión se pide que se lean dos bitácoras, como reconocimiento del trabajo elaborado la sesión anterior, el cual permitirá ir generando modificaciones al la forma de abordar las temáticas.

Los resultados de las lecturas son:

1.- ¿Qué les pareció la forma de trabajar el tema?

..... Nos pareció muy bien sobre todo que nos dimos cuenta de muchas cosas que ocurren a nuestro alrededor y no nos dábamos cuenta, lo que estuvo muy bien fue el material que se nos dio al principio, el material organizado.

..... Fue muy amena la clase como siempre la hace usted, nos gusto bastante, además de que no utilizo todavía ecuaciones muy difíciles, es lo mismo que usted hace cuando trabajamos en grupo, pero ahora lo hace de manera general para todo el grupo, estuvo bien, aparte queremos decirle que que (textual) bueno que preparan el material, que mas sirve, y le quitan la paja, estuvo muy bien el material, lo felicitamos, ya que sabemos que hay otro maestro que luego trabaja con usted y se ayudan a hacer el material

2.- ¿Les fue difícil sumergirse en el tema y en la dinámica grupal?

..... La pregunta es parecida a la anterior, nos gusto mucho el material impreso, ojala en todas las materias hicieran material adecuado.

Al leer la bitácora el otro equipo dijo lo mismo por lo que ya no abordamos esta pregunta.

3.- ¿Qué parte consideraste más difícil de entender?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN 200

A....Ninguna del material impreso, pero al principio si me costo romper con las ideas de la transferencia de calor, pero viéndolo bien hay mucha lógica en lo que se dijo.

A.....Las diferentes formas de pensar de lo que es temperatura y calor ahora creemos ya le entendemos mejor.

4.- ¿A que crees que se deba la dificultad?

A... Nos faltan muchas habilidades, como dijo usted una vez, y lo ha vuelto a repetir hace falta saber, leer, abstraer, imaginar, comparar, pero lo que nos indico sobre ejercitar estas habilidades sería cuestión de que los demás maestros no enseñaran igual, porque si no se pierde, bueno no en su materia pero como dijimos aquí bueno fuera que se acostumbre a esta forma de pensar.

A... Nos cuesta trabajo debido a que como ya lo indicamos en una ocasión algunos de nosotros no provenimos del área, pero lo bueno es que tenemos las ganas de estudiar.

5.- ¿Qué otra forma de trabajo propones para mejorar la enseñanza del tema?

A.....Creemos que la forma de trabajar es bastante buena y que no se cambie ya que usted sabe cuando se requiere una forma y cuando la otra, aunque a veces nosotros le podemos sugerir.

A, La forma es muy agradable, además de que usted nos da muchas libertades, porque muchos abusan

Y los segundos, en se les pide que de manera colectiva que indiquen o den su punto de vista de la actividad desarrollada.

A.- Nos parece excelente en todos los aspectos, la forma de enseñar, de ir como dice el evaluando nuestras acciones, pero sobre todo y eso es general todos lo pensamos así; la forma de tratar al alumno.

Después de lo anterior hago alusión sobre lo que dice la Bitácora, y enfatizó que el buen desempeño del trabajo en el aula y en el laboratorio se debe fundamentalmente a la participación de todos los que integramos y conformamos el curso, y que vamos en buena dirección, ya que se va confirmando la idea de la existencia de una relación estrecha entre los conceptos de conocimiento y de aprendizaje, concebido este último como un proceso de sucesivas reestructuraciones de los esquemas internos de ustedes como alumno y un servidor como maestro, esto es, ustedes al constituir sus esquemas de acción, mediante la interacción con los materiales de la lectura y otros objetos de su entorno, se ven precisados a actualizar ciertos esquemas previos y confrontarlos con una nueva información, es decir como dicen por ahí hay asimilación y por tanto a modificar su esquema en el proceso de construcción de uno diferente, y esto es lo que llaman algunos la acomodación interna, y por otra parte el aprendizaje grupal se produce cuando el sujeto, ustedes modifica su accionar, mediante interpretaciones interventoras del profesor, que en realidad intento ser un facilitador, en mi carácter de coordinador didáctico.

Siguiendo con la clase después de haber leído y platicado de las bitácoras, procedo a iniciar la parte referente a una lectura con un nivel más elevado que la de la sesión anterior y que además no fue producto de varios textos, sino de uno solo.

Se sugiere un trabajo de espacio grupal en la que se muestre de nueva cuenta la importancia de reconocer el comportamiento de los gases.

Se reparte material impreso de la temática.

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

El origen del material corresponde a la lectura "**Buceo y las leyes de los Gases**" correspondiente a la pagina 179 del libro de texto: "Química" de Chang Raymond Ed. Mc Graw Hill 6ª Edición 1999.

En esta lectura se hace hincapié en la importancia real del conocimiento sobre el comportamiento de los gases en un deporte tan excitante como el buceo y la intención de esta lectura es reconocer que gracias en parte al conocimiento de las leyes de los gases, esta actividad es segura para personas entrenadas.

La lectura evoca conceptos necesarios como: **Presión y profundidad, temperatura, inmersión, densidad, atmósfera, leyes de Dalton, presión parcial, presión total, volumen parcial, volumen total, composición porcentual de los gases, composición del aire, expansión, rapidez de expansión, etc.** , es decir **hace énfasis en el manejo de conceptos fundamentalmente de manejo de unidades.**

La lectura se maneja con ejes de análisis de la misma, a manera de preguntas:

¿Qué importancia representa el conocimiento del comportamiento de los gases para un buzo?

¿Qué pasaría si un buzo subiera con rapidez a la superficie desde una profundidad de 8m sin respirar?

¿Qué ocurre con las burbujas de aire en la sangre?

¿Por qué si el oxígeno es esencial para sobrevivir, puede ser nocivo su mal uso o bien su uso excesivo?

¿Por qué se usa helio en los tanques en lugar de nitrógeno, que es el que hay en el aire?

La dinámica generada permite que la clase, la práctica educativa sea bastante amena, así lo consideran los mismos alumnos (datos en su bitácora) ya que inclusive los alumnos presentan vivencias propias, también de otras personas conocidas y se explican el por qué de lo que acontece en ciertas películas de la televisión.

..... Los alumnos comentan de manera general entre ellos que esperan que la lectura también sea igual de fácil que la anterior.

Otros comentan: vamos a hacerle como la ocasión pasada, ¿que les parece?

Es decir se alcanza percibir ya una conformación de grupo como espacio de comunicación, en donde ellos ponen las condiciones del trabajo, se ponen de acuerdo en función de una experiencia anterior, que consideraron les resulto muy positiva y que además obtuvieron buenos resultados

La tarea propuesta establece que un equipo sea el que, presente su trabajo y explique el producto de su trabajo, se le solicita además que sea el que genere una discusión dirigida a la importancia de reconocer las regularidades en el comportamiento de los gases. (El trabajo de la anterior sesión le apoyará)

Es en este primer momento en el que se trabaja en las preguntas planteadas, como eje de trabajo o de análisis lográndose generar en este espacio una especie de inquietudes referentes a la tarea, y en ella a como establecer la importancia de reconocer el comportamiento del estado gaseoso.

Como un docente integrante del trabajo en cada grupo, incido extrapolando dichas inquietudes a preguntas tan comunes como: ¿qué son los frenos de aire de un vehículo? ¿Qué tipo de aire se emplea en los neumáticos? ¿Por qué la gasolina en un carburador se tiene que gasificar? ¿Por qué en un encendedor de bolsillo se habla de un gas y

dentro del recipiente aparece un líquido? Todas estas preguntas surgen de la misma dinámica, claro inducidas por un servidor.

Como facilitador y organizador de la actividad intencionada se procedió a dar razón de los hechos en las preguntas planteadas anteriormente, logrando con ello aumentar la motivación del estudio de los gases.

Considere de suma importancia que fuesen los mismos alumnos los problematizadores, los cuestionados a mi accionar didáctico lo que me permitió cierta autoridad moral para establecer una especie de modelado haciendo uso de analogías y de mi capacidad de dibujante en el pizarrón.

Los muchachos en estado de motivación me permitieron aproximarme a otro momento dentro de la práctica educativa.

En un segundo momento de la clase se procede a tratar de reconocer algunos conceptos: como la densidad de un gas, su peso molecular, su presión parcial en un determinado momento, y se pide que estos se presenten de manera formal, con la simbología adecuada (se les solicita la fórmula que describe al concepto)

Se solicita a una alumna integrante de equipo que pase al pizarrón y describa el concepto de densidad y el de peso molecular.

Ante lo anterior la muchacha no puede establecer una relación formal de lo que se le solicita, sin embargo ya previamente se había abordado el tema de la densidad de manera cualitativa, pero no se lograba anclar esta forma a la establecida de manera formal.

Es decir se logra detectar que no hubo un aprendizaje adecuado del concepto y su representación simbólica, es decir no fue significativo dicho aprendizaje.

Lo mismo ocurrió con los demás integrantes, es decir les costaba trabajo representar de manera formal o con símbolos un hecho, fenómeno o concepto.

En este sentido se procedió a trabajar de manera grupal para que a partir de ello se dialogara sobre la importancia del uso de simbología propia de representación, para lo cual se solicitó que se abordara el concepto de densidad, presión, presión parcial, volumen, volumen parcial, y que lo escribieran en su cuaderno, que el producto de esta actividad fuera resultado de la interacción e intervención del profesor.

Mi intervención como profesor fue fundamentalmente el de un facilitador del aprendizaje de ciertos conceptos, como los nombrados anteriormente.

Hice uso de estrategias cognitivas como las analogías, las cuales las consideré como elementos fundamentales (cuando se saben usar) en los procesos de cambio conceptual.

Es mediante la analogía que articulo los conocimientos previos con los nuevos (teniendo cuidado de verificar que los conocimientos previos no sean construcciones erróneas).

Además también me dirigí a establecer que hay formas de ataque diferentes en la solución de problemas, que en este caso el problema era como poder representar un concepto o un fenómeno.

Hice uso por ejemplo del conocimiento que ellos tienen de la representación de la velocidad que lleva un automóvil, así por ejemplo a la pregunta:

¿Saben cómo a que velocidad va un automóvil generalmente en la ciudad y como se representa? Una alumna de los equipos contestó

..... como a 60 Km. por hora.

A lo que intervine preguntando inmediatamente: ¿A ver cómo representas esto? ¿Cómo te lo indica la carátula del velocímetro? Haber escribe en tu cuaderno, la alumna escribe:

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

.....60 x hora, tal cual..... le comento:mira ; el sentido común así te lo dice pero no es así, se escribe 60Km/hr. , es decir con una línea divisora indicando esta línea "por cada" así, escribo en su cuaderno "Por cada" = "/" , es decir la línea indica por cada entonces decimos el automóvil va a 60 Km. por cada hora y se escribe 60Km/hr..... entonces la rayita indica "por cada" aunque se diga en palabras "por".

Cuando hablamos de densidad (se efectúa con otro equipo) generalmente intuimos que más denso es algo más pesado, no es así..... uno de los alumnos dice: pues sí, lo más denso es lo más pesado, eso es lógico o no? contesto como un integrante más del equipo pues no, no y no..... esto es aparente, es una idea equivocada de este concepto, la densidad también utiliza la rayita "por cada".....

Así decimos el agua pesa "1Kilogramo por cada litro" y se escribe 1Kg/l (se escribe en el cuaderno)..... y la densidad es 1Kg. /l o bien 1 g / ml..... y generalmente se representa con una letra, un símbolo ρ (rho) del griego así la densidad del agua es $\rho = 1\text{Kg. /l}$ (un kilogramo por litro).

Sigo platicando con este equipo..... la densidad de los gases es muy baja por ejemplo del aire, hablar de 1 litro de aire es común pensar en que casi no pesa,..... o qué opinan ustedes?..... la alumna comenta no pues cómo va a pesar, si lo muevo con las manos y casi no se siente, bueno se siente un poco, vamos ... si se siente, pero, pero cómo podemos pesarlo, no se puede..... les comento están de acuerdo que toda la materia tiene masa y peso..... contestan: sí..... yo les digo; ¡claro!... como materia si tiene peso y es muy bajo por lo que se emplea notación científica para su representación así tenemos: que su densidad es 0.00002Kg/l ó $2 \times 10^{-6} \text{Kg./l.}$ (escribo en su cuaderno).

A cada equipo de trabajo se le hace una intervención diferente de acuerdo a sus referentes contextuales, ya que de ello me soporto, cada grupo de trabajo tiene diferentes referentes.

Para el concepto de presión atmosférica también se hace uso de la analogía, y se retoman elementos de física como la aceleración que es un cambio de velocidad en un determinado tiempo, la aceleración se mide en m/s^2 de lo cual se define el término de fuerza del cual se derivan las unidades de presión de acuerdo con la ley $F = ma$; fuerza = masa x aceleración, en este contexto, la unidad SI de fuerza es el newton (N), donde

$1\text{N} = 1\text{Kg. m /s}^2$ que finalmente me soporta el concepto de presión:

Presión = fuerza / área aquí es muy importante reconocer la idea que tienen los muchachos de presión.....

Así unos dicen..... es una fuerza, maestro solamente.

No alcanzan a establecer a la presión como una relación, a lo que se les induce, familiarizándolos con los conceptos de densidad, en cuanto la relación se dirige a establecer la famosa rayita por cada, se indica que la presión si es una fuerza pero por cada área..... "por cada" así la presión que ejerce mi mano cuando empujo el pizarrón es la fuerza en el área que abarca mi mano, la fuerza que ejercen los tacones de una dama es diferente a los de un hombre, ya que hay diferente área de soporte, por lo tanto diferente presión.

La presión atmosférica es la presión que ejerce la atmósfera de la tierra, ya que la atmósfera pesa, y que el valor real de la presión atmosférica depende de la localización, la temperatura y las condiciones climáticas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En la misma dinámica grupal se generan preguntas que van emanando de la misma, en este caso ocurrió que una de ellas era:

¿Cómo se mide la presión atmosférica? Alguien dijo con un barómetro..... a lo que comente que si en efecto un barómetro, pero ¿saben que es un barómetro? Hice la pregunta a lo que pocos contestaron, comencé indicando que el sufijo bar viene desde el significado en Europa de la presión, en estos lugares sobre todo en Francia la palabra bar significa presión, inclusive alcanzo a comentar que si son observadores, cuando se suben al metro, en los vagones hay una carátula cuya aguja se mueve cuando frena el tren, y dice "bar" en las unidades de medición de este frenado, entonces el bar es sinónimo de presión en Francia, y como en este país junto con Italia se implementó un dispositivo para medir la presión este dispositivo mide "bar" se llamó barómetro.

¿Se imaginan ustedes como es un barómetro?

Laura una alumna comenta que..... es como un tubo de vidrio, largo lleno de mercurio, pero que no ha visto ninguno aquí..... Si tienes razón es un tubo de vidrio lleno de mercurio y cerrado de un extremo, si el tubo se invierte con cuidado sobre un recipiente con mercurio, asegurando que no entre aire en el tubo, una parte del mercurio saldrá del tubo hacia el recipiente, creando un vacío en el extremo superior..... como este.... y lo dibujo de manera muy general y le indicó como funciona. Comento que el peso de la columna de mercurio remanente en el tubo esta soportado por la presión atmosférica que actúa sobre la superficie de mercurio en el recipiente. Y se comenta que la presión atmosférica estándar (1 atm.) es igual a la presión que soporta una columna de mercurio de exactamente 760 mm (o 76 cm) de altura a 0° C al nivel del mar. En otras palabras la presión atmosférica estándar es igual a la presión de 760 mm de Hg (símbolo del mercurio), donde mmHg representa la presión ejercida por una columna de mercurio de 1mm de altura. A esta unidad también se le llama torr, en honor al científico italiano Evangelista Torricelli, a quien se le atribuye la invención del barómetro.

Terminada la sesión de la clase se pide que escriban en su bitácora los comentarios pertinentes a las preguntas estructuradas para ello, y principalmente que den su punto de vista de la dinámica trabajada. Y en diez minutos faltantes leemos dos de las bitácoras:

¿Qué les pareció la forma de trabajar el tema?

Un equipo comento que es un poco tedioso ir abordando todo lo referente a los gases, sin embargo con las lecturas parece que resulta mejor, ya que nos da una idea de la importancia de lo que estamos estudiando.

Otro equipo dice que ayudo mucho el reconocer que hay deficiencias en el lenguaje usado.

A la pregunta **¿les fue difícil sumergirse en el tema y en la dinámica?** ¡Explique! El primer equipo dice.

Al inicio fue difícil pero conforme se fue implementando la ayuda del profesor, nos gusto entablar una conversación con el, sobre todo que le podemos preguntar de mas cerca sin miedo.

El segundo equipo comenta si nos cuesta trabajo adaptarnos, nos cuesta trabajo el entender las relaciones matemáticas de densidad y presión ya que no venimos del área de física y matemáticas pero gracias al profesor nos da alicientes para seguir aquí.

A la pregunta **¿Qué parte consideraste más difícil de entender?** los jóvenes del primer equipo comentan.

El lenguaje utilizado por el profesor, y las fórmulas.

El segundo equipo dice: Los símbolos, las formulas, y poder entender que el aire es una sustancia que tiene peso.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A la pregunta de **¿a qué crees que se deba esa dificultad?**

El primer equipo dice: Consideramos que no traemos buenas bases de física, ni de química, desde la preparatoria ya que las del Estado o aquí cuando menos nunca vimos eso, además los profesores no nos cuestionaban como usted, ahora nos cuesta mas trabajo, pero si estamos aprendiendo, si le entendemos.

El segundo equipo comenta: Es que el maestro de matemáticas no nos enseña casa así, sino puras ecuaciones sin saber para que pueden servir, y el de física dice que los libros están equivocados, y que el no, ¿a quién le damos la razón?

La pregunta cinco dice **¿que otra forma de trabajo propones para mejorar la enseñanza del tema?**

El primer equipo dice: que esta bien así, sólo que los equipos sean de menos gente, que el profesor también exponga más los temas, que haya mas problemas de gases.

La pregunta no estructurada y en el que se pide de los comentarios abiertos sobre la actividad a manera de opinión reflexionada y consensuada:

Se nos dificulta la manera de entender la fisicoquímica, los enunciados de las lecturas nos cuestan trabajo, nos hace falta hacer más lecturas, consideramos importante por ejemplo dejar hacer resúmenes de lo más importante, con el fin de asegurar un poco más la comprensión de la teoría, una opción también sería dejar estudiar la teoría previo a la clase y elaborar las preguntas por el profesor, las que no sean contestadas restarle puntos. Creemos que estas alternativas nos motivan a estudiar más, y en contra parte en caso de no estudiar la clase nos obligan con un poco de presión a hacerlo.

El segundo equipo comenta: Las lecturas nos una idea de la importancia de la materia, además de que aprendemos a leer bien, nos parece también adecuado que usted haga un resumen de toda la actividad generada en la clase, que nos indique en general que nos falta y cómo lograr resolver esto, creemos que hace falta que nos explique más de manera en el pizarrón, porque sino no se toma en serio la clase, se nos olvidan algunas cosas. O bien consideramos pedir resúmenes de la lectura y que se pida como tarea estudiar antes los temas o la teoría, quién no estudie que se le quiten puntos o que no se le suba la calificación.

Tercera sesión del tema sobre gases

Orden del día: Variables termodinámicas, Ecuación de Estado

Modelar la importancia que representa para el estudio del sistema gaseoso, el manejo de las variables, coordenadas o propiedades, termodinámicas.

Para tal efecto tengo un material impreso hecho expresamente para esta temática, en el se presentan graficas y dibujos que ayudarán a la comprensión.

Hago uso del pizarrón (dibujo un sistema en forma de circulo) para explicar que cualquier sistema requiere de propiedades para su identificación, para su caracterización (esto lo hago en voz alta) y finalmente para su descripción, uno de los objetivos de las ciencias es conocer más de algo, saber más, describir el comportamiento de la materia, en este caso de los sistemas gaseosos.

Pero ¿que propiedades requiero para identificar un gas?..... a una persona la identifico por sus cualidades hermosa, alta,...guera, rubia..... ¿Pero a un gas con que?.....la pregunta queda en el aire

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En este momento saco una jeringa para inyectar de mi portafolios, y la muestro a todo el grupo, y les digo, miren jóvenes observen (utilicé una problematización experimental)

Utilizo la jeringa de inyectar y pregunto....

¿Que relación creen que exista entre la presión y el volumen de un gas?..... Antes de contestarme vean..... (Tapo la jeringa de la punta y empujo el émbolo). ¿que paso al disminuir el volumen del gas? yo mismo digo: como que se siente una fuerza del gas interno que impide que pueda meter más el émbolo..... para esta temática traigo siempre varias jeringas unas ocho y las reparto, les digo que hagan lo mismo.....

Los alumnos comentan al preguntarles lo mismo

.....al disminuir el volumen aumenta la presión del gas adentro

.....Sí es fácil ver que al cambiar el volumen cambia la presión

Todos están de acuerdo verdad haber háganlo otra vez..... ahora pregunto como puedo representar este fenómeno de manera formal, es decir con una relación matemática, acuérdense de su MIT.al mismo tiempo contestan varios:

La presión es inversamente proporcional a l volumen..... A lo que contesto, muy bien y se escribe en el pizarrón

$P \propto 1/V$

Donde la letra alfa representa cierta proporcionalidad o cierta relación de variables

Esta es la famosa Ley de Boyle, Y para que me informe más del comportamiento, necesito expresarla en una relación de igualdad, como vieron en el laboratorio la expresión que se encontró fue

$P = K/V$ o sea $PV=k$.

.....Ahora vean que le pasa al aire dentro de la jeringa cuando se calienta, es decir cuando aumenta la temperatura (supongan la misma jeringa con la misma presión se calienta en baño maría para ver la relación entre temperatura y volumen).....recuerden esto ya lo vieron en el laboratorio.

Los alumnos contestan:....aumenta el volumen del gas.....a lo que contesto cierto, pero ¿cómo puedo representar esto en un lenguaje matemático?

Contestan, como en el MIT maestro..... haber pasa al pizarrón.

$V \propto T$ o $V/T = K$

Correcto

Esta es la ley de Charles de los gases

Ahora que creen que pase cuando aumenta la temperatura de un sistema en el que el volumen no cambia, que le pasa a una olla Express?

Contestan.....aumenta la presión.....bien y como lo represento.

Uno de los alumnos decide pasar al pizarrón

Y escribe. **$P \propto T$ ó $P/T = K$.**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Esta es la ley de los gases de Gay Lusac.

Es decir la naturaleza permite reconocer el comportamiento de los gases a partir de expresiones matemáticas, se puede describir el comportamiento de cualquier gas con estas tres variables

P, V, T.

Los científicos dicen que para poder describir el comportamiento de un gas, estas tres variables están relacionadas en una sola expresión, y la escriben así

$V = \varphi(P, T)$ que al leerla podemos decir:

"En un sistema gaseoso, el volumen de un gas es función de la presión y de la temperatura".

Es decir debe de haber una función matemática que describa el comportamiento de un gas y que contenga estas tres variables. La ecuación que describen los libros es:

$$P V = RT \quad \text{ó} \quad PV/RT = K$$

Resultado de la interacción conjunta de las leyes anunciadas arriba.

Para llegar a tal expresión se pueden seguir dos caminos, uno que llamo didáctico, por el significado que le doy a la acción de utilizar "mañosamente" la idea de una **"sopa de letras"**. **(Así le llamo porque revuelvo las letras, como tómbola de las tres leyes y sale la ecuación general del estado gaseoso)**

En estas condiciones les comento a los alumnos.

..... ¡Miren!, ¿estamos de acuerdo que ya sabemos; ya conocemos como se comportan los gases cuando manejan o cambian una de sus variables, de acuerdo a las tres leyes?.....todos contestan sí, bueno vamos a ponerlas en esta tabla

PV =K

V/T =K

P/T =K

Ley de Boyle

Ley de Charles

Ley de Gay Lussac

Que se convierte, de acuerdo a la **sopa de letras** en:

$$PV/T = K$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Miren si tapo con la mano la letra T... ¿que expresión me queda de acuerdo a la tabla anterior?

Todos dicen..... la ley de Boyle

Miren si tapo con la mano la letra P.... ¿que expresión me queda?

Todos dicen:..... la ley de Charles

Miren si tapo con la mano la letra V..... ¿que expresión me queda?

Todos dicen..... La ley de Gay Lussac.

Ven es fácil de aprenderse la ley general, pero lo más importante es que esta expresión condensa o resume el comportamiento del gas, en pocas palabras conjunta una expresión que describe el comportamiento de un gas, por lo que se le da el nombre de ley General del estado gaseoso.

Es frecuente que la expresión requiera una indicación más..... ¿saben cual? ...hay que precisar cuanto gas, de que cantidad estamos hablando.

La cantidad de gas, ya sea en moles o en unidades de masa, que si son moles se denota con la letra n, de aquí en adelante n significa moles, si es masa se denota con la m.

La expresión cambia a:

$$PV/T = nK$$

Si ahora propongo que K se sustituya por la letra R

La expresión final queda:

$$PV/T = nR$$

Que es la expresión que viene entonos los libros, la más utilizada, se puede escribir también como:

$$PV = nRT$$

¡Jóvenes! Pero, esta es una forma, hay otra que requiere el uso de diferenciales, quieren que la veamos ahora, y contestan; ¡si! Y les indico que esta forma no utiliza la sopa de letras, no hay que tapar nada, veamos y ustedes escogen, pero yo creo que para su nivel de escuela superior si es conveniente conocer, ellos aceptan y en una sesión posterior se procede a deducir la ecuación de estado gaseoso, haciendo uso del calculo diferencial.

Sesión de problemas de leyes de los gases

La idea de dedicar una sesión para la solución de problemas es que considero que uno de los vehículos mas adecuados y asequibles para llevar a los alumnos a aprender a aprender es precisamente la solución de problemas [Pozo, M. 1994: 4], frente a la enseñanza basada en la transmisión de conocimientos, la solución de problemas puede constituir no sólo un contenido educativo, sino todo un enfoque o un modo de concebir las actividades educativas. La solución de problemas se basa en el planteamiento de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

situaciones abiertas y sugerentes que exijan que los alumnos una actitud activa y un esfuerzo por buscar sus propias respuestas, su propio conocimiento.

La enseñanza basada en solución de problemas supone fomentar en los alumnos el dominio de procedimientos, así como la utilización de conocimientos disponibles para dar respuesta a situaciones cambiantes y distintas.

Ejercitar a los alumnos en este espacio supone dotarles o darles la posibilidad de la capacidad de aprender a aprender, de desarrollar las capacidades de pensamiento.

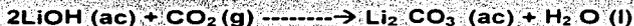
Para tal efecto se procede a manejar el material repartido la clase anterior y que contiene en sus inicios una breve introducción de cómo se pueden resolver problemas, se dan ciertas reglas generales, y después de hace una especie de resumen de lo visto sobre gases como apoyo.

Para esta actividad utilizó de manera inicial la estrategia de modelado:

Así les digo que problema quieren que resuelva de los que tienen en su material..... unos dicen el 2 maestro, no mejor el 1, otros dicen el de hidróxido de litio como purificador es el 3..... La mayoría dice lo mismo, por lo que procedo de la siguiente manera.

Vamos a leer el problema:

El hidróxido de litio en disolución acuosa se utiliza para purificar el aire contenido en las naves espaciales y en los submarinos debido a que absorbe dióxido de carbono de acuerdo a la ecuación.



La presión de Dióxido de carbono en una cabina que tiene un volumen de 2.4×10^5 L es 7.9×10^{-3} atm a 312 K. Una disolución de hidróxido de litio (LiOH) de volumen despreciable se introduce en la cabina. Eventualmente, la presión del CO_2 se reduce a 1.2×10^{-4} atm. ¿Cuántos gramos de carbonato de litio se forman en este proceso?

Veamos. Nuestro material que dice.

Comprender el problema: ¿cuál es la incógnita? ¿Que se pide? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿La condición es suficiente para poder solucionar el problema?

Los datos que se tienen son

$$P = 7.9 \times 10^{-3} \text{ atm.} \quad V = 2.4 \times 10^5 \text{ L}$$

R= Cuál constante utilizo, tengo que utilizar la que se requiera de acuerdo a las unidades,..... reviso en tablas las constantes y encuentro

$$R = 0.0821 \text{ atm. L / mol. K.}$$

$$T = 312 \text{ K}$$

Lo que desconozco son las moles "n"

La ley del gas ideal dice: $P V = n R T$ a partir de las moles podré encontrar los gramos ya que las moles son el peso molecular expresado en gramos entonces los gramos serán el peso molecular multiplicado por las moles

$g = M \times n$ para calcular n tenemos.

$$n = PV / RT$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

$$n = (7.9 \times 10^{-3}) (2.4 \times 10^5 \text{ L}) / (0.0821 \text{ L atm/K mol}) (312 \text{ K})$$

$n = 73 \text{ Mol}$ de la ecuación observamos que 1 mol de CO_2 es igual a un mol de Li_2CO_3 de modo que la cantidad de carbonato de litio formada también es de 73 moles. Después, con la masa molar del carbonato que es 73.89 g/mol se calcula su masa:

$$g = M \times n$$

$$(73.89 \text{ g/mol}) (73 \text{ mol}) = 5.4 \times 10^3 \text{ g de Li}_2\text{CO}_3$$

M.- Jóvenes ¿ que les parecieron los procedimientos?

A.... Parece que estuvo fácil, esperamos que así sean los demás....

A.... Al principio me parecían difíciles pero ahora ya entiendo.

Se procedió a dar tiempo para el espacio grupal, lugar desde donde me pueden ir preguntando las dudas, seré en este sentido un facilitador:

Se proponen resolver dos problemas.

PROBLEMAS

1.- El ahumado es una técnica utilizada en la conservación de los alimentos debido a la acción secante y bactericida del humo. Uno de los componentes del humo es el formaldehído (CH_2O), que se sospecha es carcinógeno. ¿Cuál es la presión parcial de 1.2 g de formaldehído, que están contenidos en 4.5 litros de humo a temperatura y presión estándar?

2.-El aire alveolar del pulmón humano que se encuentra a 36.7°C está formado por 79.0% V de N_2 , 16.5% v CO_2 y el resto de O_2 . Si la presión en el pulmón es de 91.1925 Kpa y suponiendo conducta ideal; determinar:

1. La fracción mol de cada gas.
2. La presión parcial de cada gas.
3. La masa molecular promedio de la mezcla.
4. Los moles totales de la mezcla.
5. El volumen que ocuparía una exhalación al salir del pulmón a la misma temperatura pero a una presión de 585 mm Hg. comportándose idealmente.

Al final de la sesión los cinco equipos me entregan el producto de su trabajo en la solución de los problemas, encontrándome con gran sorpresa que solo un equipo es el que se le dificultó resolver el primer problema, todos los demás lo hicieron adecuadamente, lo que me esta indicando que si se esta entendiendo la manera de abordar las temáticas.

Se procedió a dejar de tarea un trabajo que consistió en contestar cinco preguntas, en su mayor parte en forma de enunciados, como elementos integradores de la temática abordada, indicando que de ahí se sacaría una de las preguntas para el examen departamental, se deberá entregar la siguiente sesión.

Preguntas y problemas de los gases; la ecuación del gas ideal

1.- (a) ¿Qué significa decir que dos cantidades son directamente proporcionales? ¿Inversamente proporcionales? (b) El volumen de un gas, ¿es directa o inversamente proporcional a la presión? ¿A la temperatura absoluta? ¿A la cantidad de gas?

2.- Escriba una ecuación o expresión de proporcionalidad que exprese cada una de las afirmaciones siguientes: (a) Para una cantidad dada de gas a temperatura constante, el producto de la presión y el volumen es constante, (b) Para una temperatura y presión dadas, el volumen de un gas es proporcional al número de moles de gas presentes, (c) Para un volumen y cantidad de gas dados, la presión es proporcional a la temperatura absoluta, (d) Para una cantidad de gas dada, el producto de la presión y el volumen es proporcional a la temperatura absoluta.

3.- Una cantidad fija de gas a temperatura constante exhibe una presión de 737 torr y ocupa un volumen de 20.5 L. Utilice la ley de Boyle para calcular lo siguiente: (a) el volumen que el gas ocuparía si la presión se aumenta a 1.80 atm; (b) la presión del gas si el volumen se aumenta a 16.0 L.

4.- Una cantidad fija de gas a presión constante ocupa un volumen de 8.50 L a una temperatura de 29.0°C. Utilice la ley de Charles para calcular lo siguiente: (a) el volumen que el gas ocuparía, si la temperatura se eleva a 125°C; (b) la temperatura en grados Celsius en la que el volumen del gas es de 5.00 L.

10.19 (a) ¿Cómo se explica la ley de combinación de volúmenes con la hipótesis de Avogadro? (b) Considere un matraz de 1.0 L que contiene gas neón y un matraz de 1.5 L que contiene gas xenón. Ambos gases están a la misma presión y temperatura. Según la ley de Avogadro, ¿qué puede decirse acerca de la relación del número de átomos en los dos matraces?

5.- (a) ¿Qué es un gas ideal? (b) Escriba la ecuación del gas ideal e indique las unidades que se emplean para cada término de la ecuación cuando $R = 0.0821 \text{ L-atm/mol-K}$.

La evaluación de las cinco preguntas dio resultados importantísimos para su análisis, que se presentará más adelante de manera desglosada, pero me permitió tomar la decisión de continuar con el desarrollo temático del programa de fisicoquímica, con una seguridad amplia para entrar al tema de gases reales.

En la siguiente secuencia de trabajo se muestra y describe el abordaje de una actividad experimental articulada a la asignatura de fisicoquímica I.

Para lo anterior se tiene como base que los estudiantes realizaron un trabajo en el MIT-1, (los Módulos de Integración Tecnológica) que es la estrategia educativa experimental del Tecnológico. Se caracteriza por la utilización de la metodología científica experimental, en este sentido es el MIT-2 una continuación del mismo trabajo.

El MIT-2 continuando bajo las directrices anteriores plantea una serie de problemas o problematizaciones cuya resolución requiere de la integración de diversas disciplinas científicas, profundizando en la que en su momento tiene más aportes para la solución.

En este proceso el alumno integra la teoría y la práctica avanzando en aspectos cognoscitivos, afectivos y sicomotrices adecuados a este nivel educativo. La función del profesor es la de un asesor y facilitador del trabajo que se desarrolla en grupo, en espacio grupal, pero fundamentalmente es la de propiciar que el trabajo del alumno en el laboratorio sea cada vez más activo y que la búsqueda crítica del conocimiento se vuelva su principal finalidad.

Es importante señalar algunos de los objetivos del trabajo de laboratorio para contextualizar su articulación a la asignatura de fisicoquímica I.

De acuerdo a los objetivos del MIT-2 el alumno debe.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 1.-Aplicar la metodología experimental necesaria para resolver los problemas que se plantean durante el curso.
- 2.-Adquirir los conocimientos que se indican en cada experimento.
- 3.-Incrementar su actividad activa y autodidacta.
- 4.-Desarrollar su habilidad para llevar a cabo procedimientos experimentales que incluyan la aplicación de técnicas y el manejo de instrumentos y equipo.
- 5.-Estimular su razonamiento a través de la interpretación de su trabajo experimental.
- 6.-Reconocer la precisión y las limitaciones de su trabajo.
- 7.-Registrar resultados con exactitud y comunicarlos con claridad.
- 8.-Desarrollar sentido de responsabilidad y su confianza personal al realizar experimentos diseñados por el mismo.
- 9.-Aumentar su participación en el trabajo de equipo y en las discusiones acerca de las conclusiones del trabajo experimental.

En el laboratorio se propone llevar a cabo experimentos para resolver problemas, contando con la orientación de la guía de procedimientos, a fin de preparar al alumno para que desarrolle su trabajo cada vez más independiente.

En esta etapa el asesor supervisa las propuestas que hace el alumno y el desempeño de la etapa experimental, orientándolo, recomendándole la bibliografía correspondiente y pertinente. Como apoyo metodológico, el alumno cuenta con un material anexo. Se trabaja en equipo, el material requerido aparece en el manual de experimentos

El problema que se plantea es el siguiente:

Encontrar experimentalmente la relación cuantitativa que existe entre la presión de un gas y su volumen

Para poder resolver el problema de dispone de una lista de conceptos previos básicos requeridos y sólo cuando se considera que han sido asimilados se procede a diseñar un experimento que intente responder al problema, en este sentido el alumno propone una solución tentativa llamada hipótesis.

La dinámica del trabajo es tal que los alumnos plantean hipótesis:

-----La presión de un gas aumenta, cuando disminuye el volumen, esto lo vemos en una jeringa.

-----La presión del gas se relaciona con el volumen, de tal forma que aumenta cuando disminuye el volumen.

-----El volumen de un gas disminuye cuando aumenta la presión

Se les comenta que la manera de elaborar hipótesis debe de ir acorde a la solución del problema.

Se trabaja de manera casi personalizada, con los alumnos ya que se contempla para la actividad aproximadamente de una semana, con todo y reporte, indicándose que si el tiempo es insuficiente, este se prolongaría de acuerdo a las consideraciones del asesor.

Así por ejemplo en un equipo se plantea.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN 213

M.-.Haber muchachos ¿se entiende el problema?

A.- bueno si, encontrar una relación cuantitativa, contesta uno del equipo

M.- ¿y cómo creen que sea esta relación?

A.- bueno cuando el volumen aumenta disminuye la presión, dice otro.

M.-Bien, y ¿cómo expresarían eso de manera mas formal?

A.- ¿más formal? No le entendemos.

M.- miren para poder representar un fenómeno nos valemos de símbolos, o digamos letras, pero estas deben de describir adecuadamente, por eso antes debe de plantearse un argumento adecuado a lo que se va a representar.

M.- Si quiero decir como están relacionadas dos cosas, lo tenemos que hacer en un lenguaje adecuado. Por ejemplo aquí hay que reconocer las variables que se involucran.

M.- ¿qué variables detectan aquí?

A.- La presión y el volumen.

M.- Muy bien, y ¿cómo puedo expresar que están relacionadas?

A.- si aumento la presión en una jeringa, su volumen disminuye.

M.- Muy bien esto quiere decir que hay una dependencia de una y otra, una dependencia que denominamos inversa:---una sube cuando la otra disminuyeEn las relaciones es común hablar de que una de las variables esta en función de la otra, es decir depende de la otra, a esta se le denomina variables dependiente, y a la otra se le llama variable independiente, en este caso es indistinto, cual escoja yo, pero cuando lo haga , cuando lo decida una definitivamente será la independiente y la otra la dependiente.

A.- Entonces si yo escojo que el volumen sea el que dependa de la presión, la dependiente será el volumen y la independiente la presión.

M.- Correcto.- y esto tiene muchas implicaciones, ya que si ustedes diseñan una hipótesis, o hacen una suposición de lo que ocurrirá, tiene que presentarse adecuadamente. Por ejemplo ¿cuál sería tu hipótesis? O ¿que suponen que va a ocurrir en este experimento?

A.- La presión de un gas depende del volumen

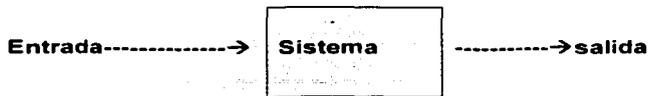
M.- fijate bien ahora dices que la presión depende del volumen, aquí tu variable dependiente es la presión, muy diferente a lo que señalaste anteriormente.

..... Otro alumno comenta dentro del equipo.... o sea que dependiendo de lo que consideremos y escojamos, diremos cual es dependiente y cual independiente.

M.- Exacto, en muchos libros a la variable independiente se le da el nombre de variable de entrada y a la dependiente de salida, como indicando las cosas entran de una manera en un proceso y salen transformadas en otra cosa....

Aquí utilizo el dibujo señalando esto:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Para representar esta transformación acuérdense de las matemáticas jóvenes, cuando decimos:

y es función de x

Quiere decir que la y depende de la x , es decir lo que la variable x haga lo reciente la x , así lo puedo escribir:

$Y = f(X)$ LA VARIABLE Y DEPENDE DE X

Si x se mueve sola entonces jala a la y , la y no puede vivir sin la x .

La relación o dependencia se llama función,

Hay varias formas de dependencia por ejemplo.

Decir que la circunferencia depende del valor que tome su diámetro, lo expreso:

Circunferencia depende del diámetro

Circunferencia es variable que depende (dependiente)

El Diámetro es la variable que toma el valor que sea, no depende (variable independiente)

Pero que dependencia tiene, hay que investigar, lo podemos hacer experimentalmente ver con un cordel o hilo y relacionar como es la circunferencia con respecto al diámetro,

Decimos: CIRCUNFERENCIA CRECE CUANDO CRECE DIAMETRO es una relación directa no inversa se escribe así

C & D en conocer como se relaciona decir como la circunferencia es con respecto al diámetro es a través de una constante, un calzador para zapato que hace que quepan estos, este calzador se llama numero pi, así es como se reconoció el número pi, que en realidad es un número que me indica que tantas veces es de grande la circunferencia comparado con su diámetro: siempre es 3.1416... veces más; el número pi (π) es el transformador, y si grafico obtengo una línea recta, es una relación lineal.

Por ejemplo ahora siguiendo este razonamiento, díganme ¿que relación hay entre el área de un terreno cuadrado con el valor de un lado del mismo?

Los alumnos primero le piensan.....

Los ayudo y les digo a ver escriban el área de un cuadrado:

Le piensan todavía..... Pero escriben $A = L^2$

Ahora díganme cual es la variable dependiente y cual la independiente.

A.- El área depende del valor que tenga el lado elevado al cuadrado

M.- correcto. Hay una relación que es que cada vez que el lado tiene un valor si lo elevo al cuadrado el área cambia, es decir el área cambia cuadráticamente, ¿si grafico que se obtiene como curva?

Haber realicen la gráfica, pongan el área en el eje de las YES y el lado en el de las equis...

Los alumnos hacen la gráfica.

¿Que tipo de grafica obtienen?

Contestan una parábola.

Perfecto, bien ya saben que se puede obtener una curva, o bien una representación de una transformación en una gráfica, que esta puede ser, lineal, cuadrática o cualquier otra.

Ahora volvamos a los gases, estábamos reconociendo de qué manera se relacionan la presión con el volumen.

¿Cómo se representa esta relación?

Contestan: $P \propto 1/V$ bien una relación inversa. ¿Que hipótesis podemos plantearnos ahora para contrastar el experimento?

Los dejo en equipo para que se pongan de acuerdo, pero continúo con otro equipo de trabajo haciendo lo mismo, y así recorro a todos los equipos hasta lograr que ellos construyan las ideas principales.

Así algunos alumnos dicen:

-----La presión de un gas varía de manera inversa al volumen

-----La presión de un gas es inversamente proporcional al volumen

----- El volumen de un gas es inversamente dependiente de su presión.

Como profesor comento que hay que expresarla con un modelo matemático

Los dejo trabajando por un instante y paso después de unos 20 minutos a revisar el trabajo.

Un equipo lo planteo de esta manera.

$P \propto 1/V$ y les pregunto como puedo sustituir el símbolo alfa y e con base a lo establecido en ocasiones pasadas dicen

$P = K 1/V$.

M.-Como profesor les vuelvo a preguntar ¿que es lo que van a hacer para contrastar esta hipótesis?

A.-Vamos a hacer un experimento que permita demostrar esto

M.- Y qué experimento piensan hacer.....

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A.- vamos a pensarlo bien maestro, todos aquí ya mas o menos tenemos una idea, se lo traemos mañana

M.- muy bien y sirve que le dan un repaso a lo que abarcamos el día de hoy.

Otro equipo también genera su hipótesis y dice:

$V \propto P$ llegando igual a establecer la siguiente relación:

$V = K \cdot 1/P$ el volumen de un gas varía de manera inversa a su volumen.

Comentan también que diseñaran un experimento para contrastar esta hipótesis.

Es en otra sesión de trabajo que en base a su diseño de experimento, traen consigo un bosquejo del mismo.

Propongo que se pongan a trabajar con los diferentes bosquejos que traigan y se decidan por alguno.

Uno de los experimentos contempla un dispositivo de una jeringa de vidrio con embolo y describen su experimento, haciendo alusión al nivel de error y exactitud que tendrán, indican también las unidades que usaran, ya que para medir la presión contemplan usar libros de diferente peso, y manejaran datos de peso como una fuerza, y el volumen será obtenido dependiendo de los pesos. Se obtendrán valores, se tabularan en una tabla, se graficaran y se procederá a obtener la relación buscada, o sea la ecuación.

Como profesor asesor que lo que se pide concuerde con el material disponible en el laboratorio.

Otro equipo haciendo lo mismo pretende utilizar un dispositivo análogo al que se plantea en un libro, deciden trabajar con el. Se les indica que no hay inconveniente.

La puesta en marcha del trabajo experimental determina que la actitud de los alumnos es activa frente a una labor como esta, es en este sentido que la tendencia de todos a comportarse de forma consistente, ante determinadas situaciones, se alcanza a detectar que toman adecuadamente los datos del experimento, los registran, la organizan y tabulan.

En el trabajo se alcanzan a escuchar el ruido de los muchachos, como docente se interviene cuando se requiere

Así por ejemplo

A.- maestro ya terminamos la fase experimental y procederemos a organizar todo y tabular...

Otros comentan la grafica me da un especie de hipérbola.....

Otros.....mi gráfica yo creo que esta mal porque en los libros sale una hipérbola y a mi hay dos puntos que se me salen, voy a repetir el experimento.

Todo ello muestra el entusiasmo por el trabajo de laboratorio

Uno de los equipos que ha repetido varias veces el experimento no alcanza a comprender porque le siguen saliendo los datos diferentes del libro, pieza que esta haciendo las cosas mal.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La estrategia MIT plantea una parte del trabajo de laboratorio en la que se tienen que comunicar todo lo referente a su experimento, en un reporte, el cual se somete a discusión, en este espacio de tiempo el alumno muestra el desarrollo de sus resultados y conclusiones.

La dinámica que se genera es muy rica en intervenciones, alguna se indican aquí:

..... ¿A que se debe que tu curva no haya salido una hipérbola perfecta?

..... ¿Por qué utilizaste al volumen como variable independiente?

..... Tu hipótesis esta mal planteada, creo es al revés

..... En qué te basaste para utilizar agua en lugar de mercurio

Las respuestas son argumentadas producto de un trabajo de investigación, de estudio, de preguntar, indagar, y con seguridad los alumnos se atreven a refutar los ataques.

Al final de las sesiones y a manera de conclusión los alumnos comentan que la forma de trabajar el MIT, es muy bondadosa, permite reconocer a los fenómenos a las experiencias con tiempo suficiente, ejercitaron muchas habilidades, reconocieron que la discusión y el análisis les permitieron contestar adecuadamente. Les permitió dar explicaciones y justificar su trabajo.

Consideran que el trabajo en equipo es lo más adecuado para poder avanzar en la adquisición de los conocimientos, pero sobre todo aprendieron una forma de aplicación de la metodología experimental básica para resolver un problema.

Más comentarios de los alumnos muestran su agrado por el trabajo consideran que adquieren conocimiento por si mismos, leyendo, investigando, comentando con los compañeros, además se permite en ciertos momentos aceptar o no los resultados de los compañeros, pero también hablan de la organización que dicen es muy buena ya que el trabajo en equipo les permitió aprender.

CONTRADIAGNOSTICO

A continuación se presenta una sesión dedicada a la aplicación de lo que llamamos contradiagnóstico, término utilizado en el campo de la estrategia educativa MIT, (así lo marca su proyecto de creación para el trabajo, referido a una de las formas de evaluación), al final del semestre o del curso.

Esta evaluación permite contrastar si se ha logrado una integración teórico-práctica de la estrategia educativa, se comenta en la misma que " A veces los resultados del contradiagnóstico permiten decidir si el alumno alcanza la acreditación o no. Puesto que la función principal de esta evaluación es comparar su resultado con el diagnóstico inicial, debe de ser de un nivel de dificultad similar.

En nuestro caso de la asignatura y de su enseñanza y aprendizaje permitirá reconocer si en cierta medida ha tenido frutos el trabajar de acuerdo a la propuesta de investigación, será tomada como un referente únicamente.

También es importante señalar que durante las diferentes sesiones se fueron intercalando actividades referidas al uso del material" Desarrollo de Habilidades del

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

pensamiento"; Razonamiento verbal y solución de problemas de Margarita A. de Sánchez, tomando como principales referentes el tema de modelos matemáticos.

Para el contra diagnóstico también se presentan tres situaciones, en la que los contenidos no son en sí objetos de estudio, sólo funcionan como medio para reconocer, analizar procesos de pensamiento y de este modo tener elementos de juicio sobre lo que en cierta medida estuvo promoviendo el curso, formas de pensar.

El resultado no se presenta en un cuadro como se efectuó al inicio con el diagnóstico, debido a que la mayoría pudo responder cuando menos a dos de los ejercicios, y aunque una minoría lo logro en los tres, me permite reafirmar mi esperanza, de que un trabajo de esta índole cuando menos incide de alguna manera en los procesos de pensamiento.

De los veinticuatro alumnos los resultados son:

Contestaron bien solo una pregunta	Contestaron bien dos preguntas	Contestaron bien las tres preguntas	No contestaron ninguna	bien 2
8	5	9		

Será en el momento y espacio requerido que se hará un breve análisis de estos resultados y permitirán tomar decisiones que convengan a la práctica.

Podemos seguir efectuando descripciones de lo que aconteció en el aula es estado de movimiento continuo y como puede observarse, en nuestro enfoque se esta considerando la existencia de una permanente interpretación del nivel personal, el interindividual y el grupal.

La descripción presentada representa la actividad en el aula, esta la podemos caracterizar de manera general en:

Observaciones sensorperceptivas en general, lecturas y su discusión, lecturas en voz alta y de comprensión, descripción, clasificación y definición de sistemas, objetos, discusiones y redacción de resúmenes y ensayos, uso del diccionario en lecturas específicas, actividades manuales (dibujo, maquetas, prototipos), memorizaciones (las menos), observación de detalles de objetos, específicos, de formulas, de relaciones de variables, armado de equipo y su manejo en el laboratorio, identificación de situaciones problemáticas, formulación de cuestionarios escritos y preguntas, interrogatorios, investigación dirigida, construcción de hipótesis, de frases, identificación de conceptos, identificación de elementos en problemas elegidos, resolución de problemas propuestos, modelado, estimación y valoración de resultados.

Sostengo que la realización de esas actividades, promueven el desarrollo de alguna área de la formación de los estudiantes del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, al profesor le permite detectar y distinguir; carencias y dificultades para el aprendizaje

En las descripciones anteriores asumo que fue necesario conocer, no sólo las palabras y las posibles oraciones que pueden construirse según las reglas lingüísticas

sino también su significado en diferentes contextos, de manera que la competencia comunicativa es aquello que un hablante necesita saber para comunicarse de manera adecuada en diferentes contextos socioculturales.

En el caso específico de nuestra investigación podemos decir que, lo más importante sería el manejo de contenidos propios de la disciplina "Fisicoquímica"

Pero lo más rico de este trabajo en la descripción fue la de escudriñar la riqueza y variedad de procesos discursivos mediante los cuales los alumnos en simbiosis maestro-alumno, construyen significados de un área como la fisicoquímica en las diferentes sesiones del aula y laboratorio, pero sobre todo mi afán de indagar las condiciones de interacción para la producción de conocimiento.

.-Bitácora de trabajo de los alumnos.

El documento establecido como la bitácora del alumno se maneja en dos niveles; el primero son preguntas estructuradas tomando en consideración las categorías de análisis; el espacio grupal y su metodología de trabajo; dificultades en el aprendizaje, desarrollo de habilidades de pensamiento. Y segundo una pregunta abierta que permite establecer un espacio de opinión sin ninguna restricción.

La idea está en tener elementos de acción para que el trabajo del aula se vaya conformando hacia una labor de construcción, una labor de investigación, de reconocimiento de lo que acontece en la práctica educativa cuando se establece una propuesta de trabajo en la que se funden tanto un espacio grupal como estrategia al mismo tiempo que se dan elementos de ejercitación de habilidades básicas del pensamiento en dirección a la solución de problemas de la asignatura.

A continuación presentamos los comentarios expresados por los alumnos en la actividad grupal, dichos comentarios son retomados como resultado del colectivo, además que se presentan en tres diferentes momentos, tratando de mostrar que de las reflexiones generadas por el resultado de cada una de ellas permito ir en un proceso continuo de retroalimentación y modificación del cause, de tal manera que la fase final se transformara en un estado más acabado y de mejor nivel académico, acordémonos que esta bitácora es leída por lo general cada dos o tres clases.

Las preguntas estructuradas fueron (ver anexo):

- 1.- ¿Qué les pareció la forma de trabajar el tema?
- 2.- ¿Les fue difícil sumergirse en el tema y en la dinámica? Explique
- 3.- ¿Qué parte consideraste más difícil de entender?
- 4.- ¿A que crees que se deba la dificultad?
- 5.- ¿Que otra forma de trabajo propones para mejorar la enseñanza del tema?

La no estructurada.

Indiquen los comentarios que muestren de manera reflexionada y colectiva su punto de vista de la actividad desarrollada.

Así tenemos en un **primer momento** se escriben los esquemas de comentarios de un recorte de alumnos.

Para la pregunta 1

- Es un poco difícil y engorroso, pero posiblemente mejor
- No entendimos bien de lo que se trata
- El trabajar en equipo quita mucho tiempo
- Nos ayudo a conocer nuestras deficiencias.
- Pensamos que hubiese sido mejor que el tema lo diera el profesor

Para la pregunta 2

- Si fue difícil al inicio, pero después ya no
- Si nos cuesta bastante adaptarnos a la forma de trabajo así, pero creemos que es mejor
- No pero requirió tiempo
- Si ya que el tema es difícil y es necesario que el Prof. ayude.
- Es que el tema es difícil y no estamos bien en matemáticas.

Pregunta 3

- Las formulas y unidades además de que no venimos de el área
- El lenguaje que utiliza el profesor
- La solución de problemas, son muy difíciles
- No entendemos lo del termómetro, lo de la atmósfera y el mercurio
- Las formulas, las ecuaciones de gases

Pregunta4

- No traemos buenas bases
- Nuestro maestro de mate no enseña y si le pedimos ayuda se enoja
- Nos falta capacidad de entender además no somos todos provenientes del área
- Hace más falta dirección del Profesor
- Que el maestro nos enseñe más, todos estamos igual en el equipo.

Pregunta5

- Que los grupos sean de menos personas y que se puedan cambiar
- Además de trabajo en grupo que el Prof. use el pizarrón
- Que nos visite más el Prof. en el grupo
- Nos faltan matemáticas y física que cambien el maestro
- Que faltan más ejemplos y que somos lentos y que se considere esto.

En un segundo momento

La pregunta 1

- nos parece que falta mas vigilancia por el profesor, algunos se pasan.
- El trabajar en equipo no debe ser lo único hay que también hacer clase normal
- Se mejora bastante por la ayuda de los demás.
- Es mejor que al inicio ya que además usted nos ayuda mucho
- Hemos aprendido más

La pregunta2

- Los temas de calor son muy difíciles
- Nos falta más preparación
- Al inicio si ahora ya no pero notados los compañeros están de acuerdo falta mas espacio para hablar
- La termo es difícil si no pones atención, faltan apoyos
- Si entendimos bien la práctica de calorimetría, nos gusto el laboratorio es diferente a las prácticas comunes ojala y todas fueran así
- Nos faltó tiempo pero si nos gusto el laboratorio, que las clases sean aquí.

La pregunta 3

- las matemáticas y la física por las ecuaciones
- al inicio fue difícil después ya no pero porque el maestro ya esta más con nosotros.
- La primera ley y el concepto de entalpía, también formulas
- no se entiende lo que es la capacidad calorífica
- lo que nos faltan son matemáticas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La pregunta 4

- No tenemos el hábito de la lectura, nos falta hacer ejercicios
- Nos sabemos bien matemáticas
- Falta saber matemáticas y palabras que no entendemos
- Casi no hay laboratorio normal sino el MIT
- No tenemos en que apoyarnos, y falta ayuda del profesor, ya que no alcanza para todos, termina la clase y sólo nos visito tres veces.

Pregunta 5

- el grupo esta bien así, pero falta más intervención del profesor.
- Que algunos temas no los den los alumnos, nada más
- Creo que faltan apoyos para más material didáctico, que el profesor modele más.
- Que las demás materias las den igual
- Que se trabaje así en unos temas como este pero en otros no.

En un tercer momento

Pregunta 1

- Es una muy buena estrategia pero hay cosas que no se pueden trabajar en equipo, casos como esta. (Primera ley)
- No fue difícil ya que la mayoría del grupo es más confortable y no por ello le pide perdón para desarrollar su carrera
- Nos gusta mucho porque si estamos aprendiendo
- Es bonito este tema además no es aburrido.
- Muy bien todo, los alumnos, el Prof. el tiempo

Pregunta 2

- Los temas son mas entendibles además me ayudaron mucho
- Fue mas fácil que al inicio del curso
- Los temas de procesos son difíciles
- Es mas fácil pero nos gusta
- Falta que el sea mas entendible y que se vea menos matemáticas.

Pregunta 3

- Los ciclos nos cuestan trabajo
- los temas de problemas y ciclos
- Las fórmulas de para ciclos
- Las gráficas de los procesos cíclicos, la primera ley y problemas
- Faltan problemas de gases

La pregunta 4

- Nos faltan bases y estudiar y que estos temas no sean en equipo solo sino complementado.
- hace falta un taller de habilidades básicas son muy buenos
- A la falta de costumbre de resolver problemas, pero si he aprendido
- A la falta de mas ejercicios en clase y si no alcanza el tiempo pedir a la jefatura.

La pregunta 5

- Que esta bien así, no lo cambien
- Que el maestro controle más a unos grupos, pero que no los desaparezca.
- que en maestro resuelva con nosotros mas problemas, por lo demás es muy atractivo el curso
- Si nos gusto trabajar en equipo
- que esta bien así y falta que seamos menos adolorida proponemos trabajar con mas problemas.

La pregunta referida a los comentarios fue en sentido muy reiterativo;

- El curso es muy atractivo, pero que las demás materias deben hacer lo mismo
- Que se deben hacer más ejercicios, en talleres
- Nos gustaría que las explicaciones fueran mas concretas, aunque las que da el maestro son buenas
- Nos falta más compromiso y nos gusta trabajar bajo presión, y a veces el maestro no presiona, porque se pasa de bueno.
- Que los conceptos de calor y entalpía los explique el profe
- Hacer más ejercicios, en talleres
- se deben de hacer ejemplos mas reales, con equipos de laboratorio.

En lo referente a la encuesta aplicada a los alumnos a mitad del semestre (ver anexo) mostró los siguientes resultados:

En la primera pregunta de los siguientes aspectos indica en el espacio derecho si consideras a) deficiente, b) menos que adecuado, c) adecuado d) mas que adecuado e) excelente, con siete parámetros a calificar dando lo siguiente:

- 65% de los alumnos considera como adecuado el numero de participantes de las dinámicas en grupo, un 30% mas que adecuado y un 5% excelente.
- El 65% de los encuestados dice que es adecuada la cantidad de recursos para cada tema tratado, el 20% indica más que adecuado y el 15% menos que adecuado.
- El 85% considera que el número de sesiones es más que adecuado para trabajar, el 5% dice menos que adecuado y el 10% considera suficiente.
- El 90% de los alumnos considera como adecuado la forma de organización de los equipos y sólo el 10% mas que adecuado.
- En cuanto a la relevancia de los temas el 75% considero que es adecuada el 15% más que adecuada y el 10% es excelente.
- Respecto al grado de aprendizaje logrado un 10% lo considero excelente, un 65% considero adecuado, un 20% mas que adecuado y un 5% menos que adecuado.
- Un 80% de los encuestados considero adecuado el compromiso y la seriedad del trabajo en la clase un 20% más que adecuado.

Respecto a las preguntas dos a la cuatro ponemos los fragmentos tal cual transcritos de los mismos instrumentos:

Segunda pregunta: ¿Consideras que te ayuda la forma de trabajar en la clase para el desarrollo de ciertas habilidades de pensamiento?

- Si porque en cosas que uno no sabe el otro si.
- Si porque ahora comprendo mas fácil los despejes y la utilización de formulas, conozco mas conceptos y entiendo mas lo que sucede.
- Si a veces mis compañeros me explican lo que no comprendo
- Depende ya que para resolver un problema se me dificulta y al trabajar en equipo nos ayudamos y con ello puedo entender lo que se esta manejando
- Pues por lo visto hasta ahora puedo decir que si pues hay una mayor orientación en los conocimientos.
- Si más que nada porque todo tiene una explicación y para poder encontrar esta hay que pensar.

TEFIC CON
FALLA DE ORIGEN

- Si porque al ponernos problemas nos hace pensar y así nos ayuda a ejercitar la mente.
- Ya que nos ayuda a razonar.
- Si ya que la forma de trabajo que utilizamos en el semestre me ayudo a comprender los temas con facilidad
- Si ya que con los ejercicios se aprende y se entiende mas rápido el tema.
- Si ya que entendemos porque se dan las cosas y la respuesta no es tan difícil sólo es cuestión de analizar.
- Si ya que otros maestros no dan la oportunidad de que uno desarrolle esas ciertas habilidades que uno tiene
- Es cierto que la forma de trabajar y con los planteamientos considerados y expresados en clase pueden mejorar.
- Si
- Si ya que uno trabajando en equipo no se puede cerrar a una sola idea y tratar de pensar que las cosas desde otro punto de vista ayuda mucho.
- Si porque más que nada es cuestión de razonamiento en lo que se basa la materia.
- Lo que no me convence es el trabajo en equipo, ni las exposiciones puesto que son temas muy complicados y lo único que hacen los compañeros es confundirnos más
- Si creo que nos ayuda más a pensar en cómo resolver el problema y razonar antes que contestar.

La tercera pregunta referente a indicar que factores consideras te obstaculizan el trabajo en el curso:

- Que como yo a veces no entiendo algo rápidamente, hay otros que si entienden y entonces el tema del problema se ve más rápido que el quedo atrás
- Bueno no tengo un libro propio de fisicoquímica, las matemáticas que conozco no son tan eficientes y sobre todo que a veces por algún concepto me pierdo y ya no entiendo.
- Necesito más ejercicios para resolver
- Es que tengo demasiadas deficiencias, en ciertas cosas que uno de tantos problemas es el manejo de unidades para las conversiones, porque a veces tengo la idea pero no la puedo terminar para cualquier cosa que no sepa.
- El que los compañeros a veces no toman corresponsabilidad la clase
- Es que a veces como trabajo me duermo
- Que a veces los participantes del equipo hacen las cosas por su lado, y no se organizan bien, después dicen que no todos participan
- El razonamiento de algunos temas, el como plantear los problemas
- Creo que la puntualidad de parte mía, a veces se me hace un poco tarde
- A no poner atención a las clases lo reconozco
- La presión de algunos profesores, que no entienden que esa no es la única materia
- El no estudiar
- La falta de interés de parte de los alumnos
- No entender a la perfección
- Factores personales como algunos retardos o falta de empeño en algunas cosas.
- A veces consideramos más importante otra materia y no le damos tiempo a esta al cabo que resulta más fácil de entender y nos confiamos.
- La complejidad de los problemas y el trabajo en equipo
- La falta de compromiso de algunos de nosotros y a veces el relajo con mis compañeros.

La pregunta número cuatro, anota cualquier otra sugerencia o comentario al curso

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

-----El grado de aprendizaje lo entiendo como que yo estoy aprendiendo con los temas vistos, el profesor si nos enseña y esta bien y bueno trabajar en equipo nos ayuda

----Me parece que usted explica muy bien pero a veces en el desarrollo de formulas va muy rápido o por las unidades me confundo y ya no se que hacer, de mi parte, tal vez mi participación es escasa.

----Explicar más detalladamente los problemas al momento de su realización

----Que explique mas a fondo los temas antes de resolver los problemas

----"Sin ninguna mas sigan como hoy"

-----Me pareció muy bien la forma de enseñar del profesor de este curso y pienso que no le faltó nada.

-----Que al hacer los equipos el profesor elija a los integrantes, ya que si nosotros nos elegimos puede que no haya buena participación

-----Nada

-----Para mi en especial me gusto la forma en que se trabajo, facilito la comprensión de los temas

----Que las clases de fisicoquímica se sigan dando igual ya que se me hizo sencillo entenderle a la fisicoquímica y no se me hizo complicada.

----Esta bien pero hay que echarle ganas al estudio

De mi parte digo que esta bien, la manera que trata de explicar, pienso que fue percibido por todos mis compañeros, ya que estamos quitando las deficiencias del semestre pasado

---Esta bien y no encuentro comentarios

-----Es bueno el sistema del curso si uno no aprende es por parte del alumno, ya que nos proporciona usted todo y tiene ganas de enseñar

----Seria bueno hacer exámenes de práctica antes de los Dep.

----Pienso que la forma de trabajar esta bien.

----Creo que me falta poner mas de mi parte hacia la materia, no se me hacia difícil y el profesor explica muy bien, pero creo que como no pongo mucha atención se me dificulta un poco.

A continuación se presentan tres entrevistas a compañeros del grupo se les aplica tres preguntas básicas en momentos diferentes.

Pregunta 1

¿Consideras que la forma de trabajar en la clase mejoro el aprendizaje en el grupo?

Primera entrevista.-

En mi caso si, pero para muchos compañeros si se les dificulta, por las deficiencias que traian, muchos de ellos nunca habían tenido química con su laboratorio, son del área de contabilidad y eso que se trato de las habilidades que usted no lo fue enseñado, pero debería hacer mas cursos en desarrollo con la psicóloga, hacen falta, además muchos compañeros trabajan y no tienen tiempo, pero los que no si le ayudo mucho, deberían de proponer maestros con disposición y responsabilidad.

Segunda entrevista.-

Considero que es bueno trabajar en equipo, si me ayudo, como usted nos dijo en la calle en cualquier trabajo se hace en equipo, pero no hay que olvidar que estamos en una escuela, y que bueno no siempre se aprende en equipo, es mejor en ocasiones como usted lo hizo también el modelar mostrándonos, como se resuelve un problema, a veces perdemos el tiempo cotorreando o jugando y cuando nos cae el veinte ya nos ponemos a trabajar aunque usted no de de cuenta. ¿Y no consideras que eso sea deshonesto? Pues

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

en eso es difícil fijarse ya estando ahí es difícil, hay otras cosas tal vez queremos..... Jugar no se.... a veces no hay conciencia, lo que si es que la clase si se entiende mas que otras.

Tercera entrevista

Definitivamente si, la comunicación de la clase fue buena, había mucha libertad, tanto que algunos se la tomaban totalmente, pero... bueno si se mejoro, sobre todo con la analogías que nos hacía, aunque luego no le entendíamos, bueno algunas veces, o los ejemplos, como el del universo con la entropía si nos intereso mucho, además la forma de trabajar fue buena si si... me sentí a gusto.

¿Qué crees que le falta al curso?

Primera entrevista.- De su parte nada pero si que los compañeros se comprometan mas, no sé hablando con ellos o presionando mas, también faltó que la biblioteca funcione bien faltan libros, los materiales que usted nos dio son buenos, pero uno quiere profundizar mas y faltan libros, le falta a muchos echarle mas ganas, deberían repito hacer mas cursos de desarrollo de habilidades, pero no como nos lo dieron en el propedéutico con maestros que no saben aplicarlo en su materia para que cada uno las promueva, son necesarias, y lo que le pudo hacer falta al curso no es mi caso es integrar mas a los compañeros en equipo, no saben trabajar a veces sólo trabajan unos, aunque no estoy diciendo que no se trabaje en grupo sólo que se organice su forma.

Segunda entrevista.- Creo que no, yo me sentí muy bien, además me gustaron los temas, la forma de trabajar aunque como le señale no siempre es bueno trabajar en equipo, hay muchas formas, una de ellas en ocasiones puede ser el equipo, al curso no le faltó nada.

Tercera entrevista.-

Al curso no le faltó nada si acaso mas ejemplos interesantes como el que señalo de challenguer cuando exploto, o lo de la entropía, es decir ejemplo conocidos, pero por lo demás estuvo bien, si acaso mas problemas como ejercicios

¿Qué propones tú como integrante del grupo para mejorar?

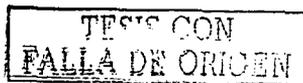
Primera entrevista

¡Hijole! hay muchas cosas, pudieran para empezar, que muchos profesores no fueran tan inconscientes, y se pusieran las pilas en el buen sentido

¿Cómo? Que no quieran que de una clase a otra nos aprendamos todo, y las tareas que de alguna manera ustedes se pusieran de acuerdo y no dejara todos al mismo tiempo y a veces de un día para otro, eso nos impide cubrir adecuadamente por ejemplo con su materia, hay que hacer la que exigen mas, además usted nos dice que todo lo que aprendemos requiere tiempo y cual la profesora..... Nos pide para pasado mañana un mapa conceptual, el maestro de física un prototipo y con eso nos evalúa, por lo tanto es prioritario, el de mate nos dejo veinticinco ejercicios para una semana, y usted bueno no nos deja pero esto también no nos ayuda, bueno lo que propongo son talleres de resolución de problemas, creo que es lo mejor.

Segunda entrevista

Bueno proponer, proponer seria si trabajar en equipo pero también en forma individual y usted dirigiéndose con cada uno en la banca, que los materiales impresos también abarquen los problemas resueltos, presionar más a los compañeros para que trabajen, a veces sólo así lo hacen.



Tercera entrevista

Que el laboratorio sea mas eficiente, que se vean mas ejemplos cotidianos de interés, me gustaría una práctica con motores, leer mas artículos científicos de actualidad, que los maestros se preparen mejor, que el equipo trabaje con vigilancia de usted mas seguido, que mas, bueno que haya mas asesoráis, que los problemas se resuelvan en mayor cantidad, que se tome mas en cuenta los que participamos más, considero que hay muchas cosas que hacer.

Encuesta de fin de semestre

En este punto se pretende tomar información a partir del uso de algunos instrumentos que dan razón del desempeño y la operatividad de la propuesta educativa.

El instrumento retomó los siguientes aspectos:

- a) El desempeño del alumno y su relación con la propuesta.
- b) Desempeño del alumno y su relación con el maestro
- c) Parte funcional-administrativa.

Esta información se realizó de modo que se fueran detectando situaciones significativas tomando siempre como referente al marco teórico planteado con anterioridad con la consideración de que la asignatura de es la concreción de una propuesta que no se concibe como algo estático, sino flexible y aplicable a las necesidades requeridas.

RESULTADOS DE LOS CUESTIONARIOS DE FIN DE SEMESTRE

(Ver anexo # 3 el instrumento)

A continuación presentamos los resultados del cuestionario aplicado a los alumnos, el cual se dividió en tres partes; A, B, C, los que arrojan la siguiente información (siguiendo el orden de las preguntas establecidas en el instrumento).

A.- Desempeño del alumno y su relación con el sistema

- 1.- Aproximadamente el 70% de los alumnos considera que la relación entre los integrantes del hecho educativo fue mejor, un 30% considera que fue igual y ninguno considera que fue menor.
- 2.-Con respecto a la pregunta de cómo el profesor ayudo a resolver dudas un 65% considera que en orientarle para encontrar la respuesta y un 35% darle una respuesta directamente, pero ninguno dijo que se negaba.
- 3.-El 85% de los alumnos consideró que el profesor fomento la participación mucho, un 10% lo hizo moderadamente un 5% lo considero poco, y ninguno contesto a nada.
- 4.- Un 80% de los alumnos indican que las evaluaciones fueron fundamentadas y pertinentes, un 20% considera que pocas veces.
- 5.- El 90% de los alumnos considero que la corrección de los resultados de las actividades y evaluaciones fue adecuada y un 10% la considero inadecuada.
- 6.- El 100% de los alumnos contestaron que siempre le comunicaba el profesor de sus resultados de manera oportuna.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

7.- El 95% considera que si recomendaba información bibliográfica y 5% dice que no siempre.

8.-El 95% de los alumnos encuestados considero que si se incluían los aspectos más importantes en las discusiones.

9.-El 100% de los encuestados considera que si se estudio y se aplico adecuadamente la metodología, tanto en el aula y el laboratorio.

B. Desempeño del alumno y su relación con el profesor

1.- El 90% de la población siente que aumentó en mucho la confianza y seguridad al haber realizado los experimentos en grupo.

2.- Un porcentaje semejante dice que hubo un aumento hacia la curiosidad e interés por el trabajo en el salón de clases y el experimental.

3.- Un 100% consideró que los experimentos y trabajo en grupo sí estimularon en mucho su creatividad.

4.- El 85% consideró que su proceso de aprendizaje y el aumento a la creatividad sí fue el adecuado pero un 15% indicó que sólo algunas ocasiones.

5.- Un 80% de los encuestados considera que le agrado bastante, un 15% moderadamente, un 5% considero que poco.

6.- 100% consideró que sí hubo un aumento significativo de las habilidades de pensamiento.

7.- El 100% considera que de sobremanera.

Parte C (Funcional administrativa)

1.- El 85% de los encuestados considera que el numero de temas y experimentos de laboratorio fue el adecuada, un 10% lo considero excesivo y un 5% insuficiente.

2.- El 85% de los alumnos considero que las temáticas abordadas fueron fáciles un 55% adecuadas y un 10% difíciles.

3.- El 85% de los encuestados considera que el tiempo utilizado en las tareas y actividades fue el adecuado.

4.-El 90% de los encuestados considera que el número fue el adecuado, un 10% lo considero pequeño.

5.- De los factores que los alumnos consideran obstaculizaron su práctica fundamentalmente se refieren la deficiente entrega del material de laboratorio y al pésimo servicio.

6.- El 100% de los encuestados considera que la forma de trabajar fue mejor que otras que conocen.

7.- Los temas más importantes fueron: la mayoría dice entropía, las maquinas térmicas y el calorímetro.

8.-La mayoría considera que son los más adecuados.

9.- La mayoría quisiera temas de farmacia, de pilas.

10.- En esta pregunta se considera la posibilidad de ser muy abierta sin embargo, asombra la situación de que a la mayoría le gusta la manera de trabajar y que quisieran que otras materias fuesen así.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.11.-ANÁLISIS DE LA INVESTIGACION

Cuando nos insertamos en el contexto de que la elaboración de este trabajo de investigación esta ubicado con un carácter cualitativo, realizado desde los planteamientos de la investigación-acción y que, a partir de ello resultan una serie de descripciones procesales en que fueron emergiendo principios y procedimientos que orientaron y dirigieron la práctica educativa en el aula, surgió entonces la necesidad obligada de un análisis formal de esta descripción y con ello conocer las implicaciones que tengan hacia los actores del hecho educativo, ya que sólo así se tiene y crea la posibilidad de incidir en la toma de decisiones referentes al desarrollo de la misma.

La idea de aportación que emerge en esta investigación es la de comunicar una experiencia didáctica que se llevó a cabo en y durante el desarrollo del curso de fisicoquímica I, de las carreras de Química y Bioquímica en el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, estando conciente de que los resultados de un trabajo o estudio como este expresan la particularidad de la situación estudiada.

La explicación formulada ante la cultura objeto de estudio es valida sólo para el contexto de la misma, aunque establezca relaciones con un contexto global más amplio, sus conclusiones no son generalizaciones sobre el mismo.

El trabajo aporta elementos para centrar, como unidad de análisis la práctica educativa, como espacio de interacción, que esta establecido en el desarrollo cotidiano de las relaciones sociales, delimitadas en los espacios estructurados accesibles por medio de una relación directa.

El análisis y la reflexión fueron los requerimientos para dar respuesta a las diferentes problemáticas y dilemas que se fueron planteando en el transcurso del semestre.

La investigación describe, explica y analiza una realidad cultural haciendo inferencias, induciendo, ya que la cultura y el conocimiento de una sociedad no pueden observarse directamente. Hacer inferencias implica un proceso mental que consiste en razonar acerca de las evidencias que se perciben por medio de los sentidos para llegar más allá de lo que se ve, se escucha o se siente y sobre esta base, llegar a conclusiones acerca del fenómeno percibido.

La propuesta, lo reitero, esta comprometida en un proceso de investigación-acción, sometiendo a una mirada de crítica y valoración de nuestra práctica en el aula; la intención es develar, debatir y comprender las problemáticas, las contradicciones y las limitaciones que le afectan; para poder intervenir con elementos en ella, desde esa comprensión ensayando nuevas acciones o propuestas de mejoramiento, que desde nuestras capacidades y posibilidades, vuelvan a ser trabajadas y evaluadas.

De nuestro marco teórico sobre enseñanza y aprendizaje, retomamos que los trabajos mas recientes plantean que el aprendizaje significativo no sólo depende de las ideas previas de los sujetos y de su evolución espontánea, sino del contexto social interactivo en el que se produce [Bruner, J. 1984; Coll, C.1984]

Estudios recientes [Edwards D. 1993] hacen notar que el desarrollo cognitivo está socialmente y culturalmente condicionado, planteando en definitiva que el conocimiento y el pensamiento humano son básicamente culturales.

En esta investigación el análisis y la reflexión sobre la práctica educativa toma en consideración al espacio de lo social y que la construcción del conocimiento se puede develar en parte a través del análisis del discurso en situación escolar. Es en el proceso de comunicación sociocultural, en el aula, en los grupos, en donde se construyen

TESIS
FALLA DE ORIGEN

significados compartidos, el que interesa analizar para comprender, algunas de las características del conocimiento que se construye cuando se ponen acción ciertas estrategias dirigidas al desarrollo de habilidades y del trabajo en grupo, en este contexto escolar.

El análisis de las formas de comunicación que se dan de manera natural en la interacción entre los actores educativos; alumno-alumno, alumno-maestro cuando se ponen en juego una serie de acciones encaminadas desde lo didáctico, y en la cual se considera el trabajo áulico basado en la implementación de actividades de espacio grupal y dinámicas de ejercitación de habilidades y estrategias para la solución de problemas del área de la asignatura de fisicoquímica I ocupa una situación preponderante en el presente estudio.

La interacción comunicativa, esas formas que los actores utilizan para comunicarse y actuar son parte de su formación, son parte de la construcción de los signos y significados que conforman sus conocimientos. Como seres sociales que en colectivo protagonizan en el aula una serie de acciones en torno a un saber de una disciplina como la fisicoquímica I, se relacionan de tal manera que establecen acuerdos que no necesariamente son explícitos sino también implícitos que les permite sobrevivir en dicho entorno, en este sentido, se asume que en este espacio se conforman, los roles, negociaciones y relaciones de poder de sus integrantes.

Es a través de los resultados obtenidos y presentados junto con la descripción que se alcanza entrever la interpretación de la estructura social que se establece en el acto didáctico en la operación de la práctica educativa de la asignatura.

Retomo una de las vertientes que identifican el quehacer cualitativo, para el estudio de la práctica educativa [Rockwell, E. 1988], que es la que se orienta hacia el estudio cualitativo de lo que acontece en el aula y que esta caracterizada, en primer lugar por su contextualización, de tal manera que la información recabada debe ser interpretada en el marco contextual de la situación o medio donde emerge, partiendo de incidentes claves, que se toman como puntos de referencia concreto y ejemplo de funcionamiento de una organización social, de lo que se trata es descubrir lo significativo, lo importante, lo que se aprecia más relevante dentro del conjunto, empleando expresiones textuales de los participantes.

En este análisis emergen como categorías las siguientes:

- Las dificultades del aprendizaje articuladas a la necesidad del desarrollo de habilidades del pensamiento, enmarcada dentro del proceso enseñanza y aprendizaje
- El trabajo grupal, como actividad y estrategia de indole participativa.

De manera especial y aparte de las anteriores consideré que es la participación el elemento rector sobre el que se estructura la integración y el desarrollo sociocognitivo de los grupos, la ubico como una categoría que se pone de manifiesto en la práctica educativa del aula, ya que se encuentra muy vinculada a la acción comunicativa que tiene lugar en la misma.

Para el análisis se toma en consideración que es el lenguaje uno de los medios para desarrollar el pensamiento [Vygotsky, 1984]. La comprensión del mundo físico está fuertemente influida por categorizaciones sociales que son apropiadas de un cierto

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

contexto cultural y, por tanto las tareas de cooperación, ayuda, imitación y guía contribuyen a este proceso de apropiación y estimulan los procesos internos de desarrollo.

La concepción vygotskiana otorga un papel central al **discurso** y a la comunicación en la construcción del conocimiento científico y asume el carácter sociocultural de este proceso de construcción. Retomo a este autor cuando considero que los conceptos difieren según el contexto de adquisición: así los cotidianos son característicos de la cultura extraescolar, se adquieren por procesos inductivos, a partir de la percepción y dependen de las historias individuales.

Para analizar la **construcción discursiva** del conocimiento en áreas como el de la fisicoquímica en el aula, se retoma lo que se llama análisis del discurso, ó análisis conversacional de este, desde aquí, el discurso construye conocimientos, establece los roles sociales de los participantes y elabora una cierta representación sobre el mundo en cada contexto cotidiano de interacción social. En este se puede analizar el habla, la cual tiene que ver con acción, construcción y su variabilidad, también se dirige al análisis de la organización y argumentación del habla cotidiana, es decir al análisis del discurso le interesa examinar cómo se relacionan y negocian, en el discurso, los temas como conocimiento y creencia, verdad y explicación, descripción de la realidad y significados compartidos.

El análisis en el aula, es un instrumento que permite captar los detalles de las interacciones entre los actores del hecho educativo. Resulta así que el habla es la acción social que construye identidades, realidades y a la misma cognición.

Cuando se generan acciones tendientes a acceder a los conocimientos científicos sistemáticos se involucran muchas cosas que no pueden ver o experimentar directamente, ya que los significados científicos y cotidianos difieren en su relación con la experiencia de los alumnos. Los elementos de la fisicoquímica como ciencia en las aulas y laboratorios implican se traducen en formas de significar y comprender.

Como profesor y observador participante en la práctica elabore una bitácora resultado de la planeación establecida en la propuesta, en la cual se fue haciendo el registro de las observaciones sobre las acciones de la misma e interactué y actué con los demás de las dinámicas y acciones establecidas y también en las construcciones requeridas en las tareas grupales principalmente, como sujetos en acción los alumnos hicieron lo mismo; en su bitácora plasmaron ideas, pensamientos, identificaron problemas, interpretaron información, planearon acciones, etc., en tal sentido que los problemas que fueron emergiendo de la práctica misma se fueron modificando como producto de las observaciones y de las reflexiones, la práctica se convirtió en el escenario propicio para su transformación y en donde la investigación acción resultó inherente a la misma.

El análisis es producto y consecuencia de los registros etnográficos, la bitácora del profesor, de los alumnos, las encuestas, las entrevistas, estos son la instancia de aproximación al estudio sobre las características de la interacción ya que permiten tener una visión más aproximada de la práctica.

Es de estos registros se procedió hacer una primera selección de algunos fragmentos que parecieron interesantes, claro siempre será una interpretación del

TESIS
FALLA DE ORIGEN

investigador, pero eso no le quita su valor, dichos fragmentos son digamos escogidos con base en ciertas preocupaciones inherentes al objetivo del estudio.

En nuestro caso nos interesa escudriñar esos fragmentos en donde se puedan apreciar, tanto la participación en trabajo grupal, como el estado de conocimiento o de desarrollo de las habilidades de pensamiento.

Es importante señalar que aunque se vislumbraron categorías casi precisas, definidas líneas arriba, no se descarta la posibilidad de hacer una mirada a situaciones de una mayor importancia, que pudiesen emerger.

Los fragmentos o en su defecto las descripciones más amplias que se analizan, se transcriben con notación común, no con una notación especializada, que a mi entender lo único que se lograría es una confusión. Cuando me refiero a la notación común, trato de no distanciarme de lo que es pregunta-respuesta, alumno-maestro, alumno-alumno, etc...

Para una mayor identificación utilizo las separaciones por número de sesión, así por ejemplo digo: en la sesión número..... ó es cierta sesión..... ó un ejemplo de clase en la cual..... Se plantea continuación... Y de acuerdo a la secuencia siguiente..... podemos apreciar.....

No es todo el curso, sería un trabajo titánico, lo que tratan de mostrar son ejemplos de interacciones de los procesos de construcción del conocimiento en situación escolar de la práctica educativa en espacio áulico.

Es en los referentes arriba señalados los que me permitieron realizar un análisis de las transcripciones, el trabajo consistió en observar, interactuar, describir, preguntar, aplicar entrevistas y encuestas en las sesiones correspondientes al curso teórico y experimental de fisicoquímica I. Los fragmentos que de acuerdo a la descripción son objeto de análisis corresponden a las sesiones o parte de ellas. Para la selección de los fragmentos, se analizaron aquellos que se articulaban a las categorías de análisis, previamente anticipadas, aunque para este tipo de trabajo estamos conscientes que estas pueden emerger de la propia construcción posterior, pero insisto, el trabajo reconoce las primeras como ejes rectores analíticos.

En este sentido se tiene para el análisis de la primera sesión, lo siguiente:

La primera sesión se dedicó a una dinámica motivacional con todo el grupo, y como se indico en la descripción inicial, la intención primaria fue la de hacer una labor de rompimiento del hielo, la de lograr cierto acercamiento entre los integrantes, que bien o mal estarían de alguna manera interactuando durante un semestre completo, y al mismo tiempo se establecerían determinados principios acerca de la organización y gestión en el curso.

Consiente de que existe una práctica generalizada, que se pone de manifiesto también en nuestra experiencia, según la cual, la estructura de participación social en el contexto del aula se establece de forma previa, como algo que los alumnos se encuentran sin haber tenido la posibilidad de intervenir, ya que generalmente es la autoridad del profesor, quien hace prevalecer desde su punto de vista, desde su privilegiada posición de autoridad y poder, unas relaciones inequitativas.

TESIS CON
FALLA DE URGEN

Por mucho que un profesor se esfuerce en establecer determinados principios acerca de la organización y la forma de trabajo, es improbable que sean comprendidas y racionalmente asumidas por todos los alumnos.

De lo anterior resulta característico ó común el comportamiento presentado, por algunos integrantes del grupo cuando en la dinámica motivacional, un servidor como profesor al efectuar mi presentación, mencioné que en un momento posterior indicaría las condiciones del trabajo académico y que serían puestas a consideración por todos, y es aquí donde alcanzo a notarse una serie desconcierto en el comportamiento de algunos alumnos, hubo murmullos y gestos que consideré eran de incredulidad.

Estoy consciente de que las reglas y negociaciones no surgen originalmente de intereses y necesidades del propio grupo, para regular de forma coherente y razonada, las interacciones que tengan lugar, ya que considero que toda acción educativa es una acción intencionada, existe cierta intención, y esta generalmente sólo es conocida por el docente, porque él la diseña, pero también reconozco que este proceso de negociación conduce a los alumnos a una aceptación acrítica de normas y reglas impuestas que, aun siendo razonables, coherentes y a lo mejor superestructuradas, no han sido generadas por el propio grupo afectado por ellas, y por ello, para "algunos" (como pudo haber ocurrido, captado por los gestos y murmullos) podría ser un factor que dificulte el compromiso en el cumplimiento. Al final de cuentas, lo que estos alumnos interiorizan, no son las razones con las que el profesor pudiese tratar de convencer, sobre la necesidad de las reglas y negociaciones en la forma de trabajar, sino el argumento de autoridad.

Este tipo de análisis, reflexiones y valoraciones realizadas sobre la práctica, me conducen a comprometerme con los principios de procedimiento que emerjan de la práctica misma, en la que exista la posibilidad de revisarlos, hacer adecuaciones o modificarlos si fuera necesario, tras el contraste de la acción.

Es en este sentido que la figura del profesor se debe de transformar en la de un posibilitador de la participación de los alumnos, induciendo, promoviendo, comunicando y no nada más dejando que sean ellos quienes tengan una parte de responsabilidad sobre la gestión de la clase.

Todo ello me permite aterrizar, en el rol principal del profesor así como su importancia en la determinación de los procesos de la práctica que se generen en el aula, dicho rol es en esencia el de un facilitador, que tiene la responsabilidad de hacer posible la estructura de participación en el aula y permitiendo que se genere la acción comunicativa.

En este devenir, el asumir la función facilitadora, requiere de un tipo de intervención situacional que dependiendo de las incidencias del contexto, se puede asumir con un perfil de mediador o árbitro, de coparticipante, de moderador, de participante, etc., que en cualquier caso se tendrá siempre como referente la función facilitadora.

La intención primaria, siguiendo los anteriores argumentos, será el de procurar las condiciones que permitan a los alumnos ir desarrollando su capacidad de comprensión de lo que acontece en la práctica; esta comprensión como valor es algo que las personas desarrollamos desde adentro, activando procesos mentales de razonamiento, y para que esto suceda, los alumnos deberán aprender a ser abiertos y abrirse a otros argumentos dados por los demás, el cómo es parte de precisamente la interacción social.

En lo que se refiere a la dinámica motivación al propuesta en esta primera sesión la intención radica en la generación de un espacio de comunicación, de reconocimiento, resultado ser esto en parte, ya que algunos sintieron la confianza de hablar y comunicar sus deseos y sus no deseos, pero al hacer esto se logra captar y develar, malas experiencias en el trabajo, sobre todo a los que ya habían cursado la asignatura, y la estaban recusando en esta ocasión, así por ejemplo cuando uno de ellos dicen:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

.....Que el maestro explique como resolver los problemas y enfatiza ya que soy recursador indicando, el mismo, que una justificación fue porque no estudió, pero que esto se debió, debido a que el maestro no explicaba bien, y de nueva cuenta se justifica indicando que por eso también muchos reprobaron.

.....O cuando otro dice.....como trabajamos en equipo, esto provocó que trabajáramos solos, había mucho material para estudiar y no nos explicaba, no sabíamos hacerlo.....por eso si se trabaja en equipo espero que no suceda igual....

Analizando el discurso establecido aquí, podemos tomarlo como un referente en el que se recogen detalles de la interacción entre los alumnos, el curso y el docente, entendiendo sus expresiones verbales como la acción social en la que se conformaron o construyeron, ciertas realidades e identidades, desde una lógica proveniente de su práctica.

Es cierto que dichos discursos encierran o llevan cierta carga emocional, pero esta se va desvaneciendo o aminorando cuando se procede de manera argumentativa y coherente y se van conformando justificaciones compartidas entre varios sujetos. Una de esas argumentaciones recae en el trabajo en grupo, y son varios los alumnos que con base en su experiencia no les gustaría trabajar en lo que ellos llamaron trabajo de grupo o trabajo de equipo no mostrando una distinción en el manejo de los términos.

En este caso una aspecto importante que logro detectar es la competencia comunicativa de los alumnos, la organización argumentativa de su discurso, así me lo deja entrever, que aparte de ser un recurso para convencer a los otros junto con el profesor sobre la validez de sus puntos de vista, para mí tiene la enorme importancia en la estructuración del pensamiento, lo cual me permite ser optimista para las situaciones del aprendizaje de la asignatura.

Dentro de los discursos planteados por los alumnos se deja también notar, una serie o receta de buenas intenciones y buenos deseos para el trabajo en el semestre.

Lo anterior me permitió nutrir con elementos académicos que fueran más próximos a una realidad emergente como la que se asomaba y vislumbraba para así poder establecer algunas condiciones y principios dirigidos para el trabajo de la práctica, y los principios se centraron fundamentalmente en la necesidad de un trabajo colectivo, un trabajo en espacio grupal articulado al desarrollo de habilidades del pensamiento.

En este sentido intente otra estrategia motivacional basada fundamentalmente en un discurso inductivo hacia esta forma de trabajar, haciendo énfasis de que emprenderíamos un viaje fantástico, el cual se fue generando paralelamente a este una dinámica de co-participación general, en la que los propios alumnos reconocieron la necesidad del trabajo grupal y el desarrollo de habilidades de pensamiento en el trayecto del manejo programático de la asignatura.

Esto lo soporto por los comentarios, gestos y articulaciones vocales como esa de..... ¡caray! ¡Si esto me lo hubiesen dicho antes! Y por las demás participaciones que se vinieron en cascada referentes a la motivación que se venía gestando en la sesión, como por ejemplo cuando se pregunta sobre si se puede representar cualquier fenómeno de la naturaleza a través de las matemática, inquietudes de esa índole fueron dándole cierta característica al ambiente, que fue permitiendo, una comunicación ilógica y por tanto, racional, en la cual repito fueron los mismos alumnos quienes gestaron las situaciones de clase, en un momento determinado.

Una de las conclusiones que construyo de esta situación es:

Que el profesor debe posibilitar la actividad y participación de los alumnos, permitiendo que sean ellos quienes se encarguen de ciertas condiciones de gestión de la clase, o bien que sean producto de coparticipación.

Siguiendo estos argumentos, y considerando que para ellos se estaba develando o asomando la visión de un maestro, con características diferentes, pero que fundamentalmente alimentaba la idea tener cierta autoridad moral e intelectual, en virtud de la cual, se le puede confiar en el desarrollo del curso, decidí replantear de nueva cuenta la importancia del trabajo en grupo y al mismo tiempo sugerí la conformación de los equipos de trabajo.

Una de las características que me señalan e identifican de manera personal, es que en mi relación con el grupo cuando hablo de algo, es estar constantemente repitiendo ciertos enunciados, la finalidad es hacer énfasis en dichos aspectos, y esta acción fue utilizada en esta sesión inicial.

Cuando hable de los equipos de trabajo y de la puesta en marcha de una bitácora de trabajo, también hice énfasis en la importancia de esta y sobre todo de su estructuración, y manejo, haciendo alusión del porque de las preguntas indicadas, pero fundamentalmente y a manera de dialogo, ellos consideraron junto con migo conveniente su diseño, indicándoles que ello permitiría ir reconociendo el desarrollo de la práctica, y sus posibles modificaciones de acuerdo a las condiciones que se consideren necesarias de acuerdo al avance programático.

Las preguntas me permiten ir reconociendo las opiniones que tienen los alumnos sobre la manera de trabajar una determinada temática, también me acerca, me aproxima y lo digo de esa manera porque son acercamientos, sobre la importancia que tiene para una determinada actividad académica, el que se trabaje de manera grupal, así a través de la pregunta tres (nombro esta por nombrar algunas) podré tener elementos de juicio para determinar si es o no conveniente modificar el enfoque o perspectiva desde donde se están abordando los contenidos, que permita tener una configuración mas accesible de comprender para los alumnos, pudiendo utilizar ciertas estrategias que incidan el desarrollo de sus capacidades intelectuales.

La pregunta que indica ¿A qué crees que se deba la dificultad? tiene la importancia tanto al docente, como al alumno de poder ubicar y reconocer la falta o estado de conocimiento de habilidades del pensamiento en el alumno, siendo para este caso de la pregunta, el de incidir en la regulación metacognitiva.

En este punto de análisis y antes de seguir con las demás preguntas, quiero decir que la metacognición puede implicar diferentes cosas, para diferentes personas, pero para este estudio la aludo a dos componentes básicos. El primer componente se refiere a la capacidad de reflexionar sobre nuestros propios procesos cognitivos, e incluye un conocimiento sobre cuando, cómo y por qué realizar diversas actividades cognitivas. El saber metacognitivo abarca nuestras características como sujetos que aprenden, las particularidades de una tarea cognitiva y el uso de estrategias para realizar esa tarea.

En la lectura, una de las actividades autoregulatorias más importantes es la verificación de la comprensión lectora, que implica decidir si hemos entendido (evaluación) y dar los pasos apropiados para corregir los problemas de comprensión que se hayan percibido (regulación). Este aspecto de metacognición es el que me interesa de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

sobremañera, y para los fines prácticos, no importa si una estrategia esta etiquetada como cognitiva o metacognitiva, en la medida que sea adecuada. Por ejemplo, la capacidad de identificar la idea principal de un tema o de un problema es un aspecto crucial de la comprensión. En consecuencia, una estrategia de aprendizaje que promueva la identificación de la idea principal puede ser considerada una estrategia cognitiva.

Pero identificar la idea principal es además una forma efectiva de poner a prueba la comprensión, y entonces también se le puede considerar estrategia metacognitiva. La idea fundamental en este punto es permitir a los alumnos que reconozcan sus mecanismos mentales y que asuman la responsabilidad de sus actividades de aprendizaje y de comprensión. Además interesa que la respuesta sea reflexionada, pudiendo ser a factores de otra índole.

La pregunta cinco permite y pone de manifiesto la posibilidad de que sean los mismos alumnos los que se puedan encargar de ciertas gestiones de clase, y mi papel principal como la de un facilitador que permita tomar en consideración las propuestas para mejorar la clase.

Y finalmente la última busca recabar la opinión sobre la forma de trabajar, analizando con argumentos la situación de este y llegar, si es posible a principios negociados, como compromisos que puedan ser asumidos por todos los participantes.

En la misma sesión y posterior al diseño de la bitácora, creí conveniente hacer mas indicaciones sobre el trabajo y de la lectura de la bitácora, de cómo y cuando y para qué, indicando que al final del curso se aplicará una encuesta sobre el mismo, que permita tener elementos de juicio para posteriores trabajos, y al mismo tiempo también les comente la necesidad de opiniones en entrevistas de algunos de los alumnos sobre el desempeño de la clase.

Pareciera que hubo cierta incredulidad con lo referente a la importancia que se le daría, a la información obtenida, ya que afirman que cuando se han quejado de la forma de trabajar de muchos maestros, las autoridades no hacen nada, como ocurre con el laboratorio y con el maestro de física, comentan, hay en ellos un sentimiento de desengaño, hay hasta cierto punto incredulidad, sin embargo parece que la autoridad moral que se a generado a mi persona, (esto se alcanza a palpar en los comentarios de algunos alumnos) permite tener esperanza de transformación, sin embargo, fui bien claro al decirles que la idea no era esa, no se trataba de generar cierta información, que su fin fuese dañar a terceras personas, que de eso no se trataba, sino la información permitiría ir en la dirección de mejorar la práctica educativa de un grupo de profesores comprometidos con su trabajo, comprometidos con la mejora de este, en la enseñanza y aprendizaje de una asignatura que tenía figura de difícil, de dura, como la fisicoquímica I. que la encuesta funcionaría como elemento retroalimentador, siempre para la mejora del sistema de trabajo,, esta encuesta es muy parecida a la que se plica en el MIT.

Para finalizar la sesión y debido al comentario de la aplicación de una evaluación diagnostica para la siguiente sesión, es cuando el comportamiento de algunos alumnos mostró una especie de resistencia a dicha actividad, alegando fundamentalmente que no han tenido tiempo de estudiar, o bien que ya no se acuerdan de nada, que mejor empezara de cero o bien que les diera una guía o les dijera de que iba a constar el examen ó actividad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Lo anterior mostró la idea que tienen los alumnos de las evaluaciones y de los exámenes, una idea que contempla la memorización como eje rector dejando a un lado los mecanismos mentales requeridos para el aprendizaje de los contenidos temáticos, ven a la evaluación como un momento ritual donde ellos serán medidos, cuantificados y clasificados, donde serán marcados.

La evaluación diagnóstica, consistió en tres ejercicios en los que se involucraba, el Razonamiento verbal y Solución de problemas, el objetivo fundamental fue la de tener información del estado de conocimiento de los alumnos en este rubro, y que será a partir del análisis de los resultados lo que permitirá reconocer cuáles eran las ideas, formas de pensamiento, las estrategias de trabajo, las actitudes que tienen y utilizan los alumnos para la interpretación y solución de problemas y de ahí la forma en que operan sus habilidades de razonamiento deductivo y que tanto se permitía ó se propiciaba la transferencia de dichas habilidades a la solución de problemas académicos y de la vida cotidiana, sobre todo en la situación del comienzo de un nuevo ciclo ó curso de enseñanza.

Los tres ejercicios, presentados como tres situaciones, a resolver, presentan contenidos en los cuales en sí no son objeto de estudio, sólo funcionan como medios para reconocer y analizar procesos de pensamiento y de ahí tener elementos de diseño para el trabajo del curso, el cual tiene dentro de una de sus intenciones la ejercitación de habilidades para su desarrollo.

Se presentó una tabla de resultados, mostrando contundente que el desempeño intelectual de los alumnos es muy variado y deficiente para la solución de los tres ejercicios, debido a que ninguno de los veinticuatro alumnos alcanza a contestar adecuadamente todos los ejercicios, en el se alcanza a detectar que las dificultades tienen relación con la carencia de habilidades para poder procesar información, lo cual repercute en el desarrollo de esquemas que faciliten el almacenamiento, la recuperación y el uso apropiado de conocimientos.

De acuerdo a las preguntas que me fueron presentando en el trayecto de la aplicación, y al cuadro mostrado, se alcanza a reconocer la falta de habilidad para leer el enunciado de los ejercicios, de una comprensión bajísima, de no poder identificar valores de variables, de no poder encontrar la manera de ataque, es decir de la falta de estrategias adecuadas para la solución, y si acaso las concebían estas no conducían a la solución, no se alcanza, a establecer en muchos casos una representación gráfica ó simbólica.

Lo que más se alcanza apereibir es precisamente la falta de capacidad para una representación simbólica de los ejercicios, fundamentalmente de un lenguaje matemático. No hubo construcción de modelos matemáticos para la representación de relaciones requeridas. La solución de problemas como en este caso es una actividad cognitiva enfocada a una situación, es una muestra de racionalidad, y esta puede estar basada en procedimientos conocidos llegando a ser una cuestión de rutina, ó bien creativa desarrollando nuevos conocimientos. Pero en ninguno de los casos se logro captar tal situación, considerando que no ha habido un aprendizaje significativo en los alumnos, ya que no les ha permitido tener elementos de solución a los ejercicios.

Es en la sesión siguiente donde doy a conocer los resultados de la evaluación y al solicitar a manera de pregunta, sobre que opinaban de ellos, y en ese sentido se

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

alcanza a percibir, una serie de justificaciones, como esa de que..... usted nos hubiera dicho el tipo de examen,...y de aquí la intervención mía al preguntarle que si acaso iba a estudiar habilidades del pensamiento, acaso estudiaría operaciones mentales, es decir las expresiones muestran, una construcción de conocimiento sobre lo que es, la ciencia, la escuela, la clase, el aula, las evaluaciones con exámenes, producto de una enseñanza tradicionalista que se ha venido trabajando.

En este sentido recordemos la disyuntiva marcada en los objetivos de la enseñanza de las ciencias :por un lado una perspectiva se dirige a que los alumnos lleguen a aprender de manera comprensiva los conocimientos que se consideran oportunos ___y esta oportunidad viene determinada por los programas de enseñanza- o bien la otra puede proponerse como finalidad el utilizar estos conocimientos como una herramienta para ejercitar y desarrollar el pensamiento, centrando la prioridad en este desarrollo que posibilitará la comprensión y la construcción de nuevos conocimientos. Son dos perspectivas puntos de partida distintos que determinarán diferentes formas de enfocar la enseñanza.

Una de las preguntas que surgen del anterior hecho es ¿a que se deberá la existencia de las limitaciones que exhiben los alumnos para generalizar o transferir lo que han aprendido a otras situaciones distintas de aquellas en las que se ha producido el aprendizaje? Parte de la respuesta creo esta en el anterior párrafo, pero otra de ellas dentro de muchas que puede haber, es la referida a lo marcan los estudios de este tipo y en las que se proponen situaciones destinadas a mejorar las capacidades mentales de aprendizaje de los alumnos, en dichos estudios se notaron precisamente que los participantes, mejoraban su ejecución cuando estaban con alguien que tenía una autoridad moral que les permitía cierta seguridad para estar ciertos de los conocimientos, alguien quién los guiara, que fue sin embargo cuando los sujetos debían de hacerse cargo, por si mismos de su propio proceso de aprendizaje entonces, ya no eran capaces de poner en funcionamiento, o aplicar en nuevas situaciones, los conocimientos o estrategias de de aprendizaje que recién habían adquirido en situación inducida.

Esto parecía indicar que la simple participación en el trabajo, por si sola, no garantizaba que los sujetos captaran la trascendencia o generabilidad de los conocimientos y habilidades.

A manera de hipótesis, (que no había contemplado, pero que emerge de la misma dinámica del estudio) puedo decir o sostener que el uso de los recursos cognitivos propios no es espontáneo sino que, cuando se tiene la necesidad de enfrentar tareas o problemas concretos, es necesario activarlo, a fin de seleccionar la estrategia más pertinente en una situación dada.

Es decir creo que si se considera la enseñanza explícita de los métodos de autorregulación del aprendizaje dentro de los contenidos temáticos, de la ejercitación de habilidades básicas, junto con una adecuada supervisión de un facilitador del proceso, y repito de un facilitador con alta autoridad moral para el uso de los recursos cognitivos, se podrá incidir en la construcción de conocimiento significativo de los alumnos.

Es y será labor entonces de la práctica educativa ser el espacio donde se gesten las acciones y actividades que mejoren la situación presentada en la evaluación diagnóstica, permitiendo con ello también una justificación del trabajo de la propuesta de la didáctica alternativa en la enseñanza de la fisicoquímica I.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Es en la tercera sesión donde después de de utilizar un pequeño discurso contextual sobre la importancia de reconocer el campo de estudio de una disciplina como la fisicoquímica I, de utilizar copias fotostáticas para presentar un mapa conceptual, del programa y hacer algunas señalizaciones sobre su manejo, que propongo la primera actividad grupal.

Se hace énfasis de que el grupo de trabajo para cualquier tarea o actividad deberá de delinarse como un proceso más amplio que la mera reunión de compañeros, deberá tener magia, es un espacio imaginario y real en donde se transformen paulatinamente las relaciones y los vínculos de los participantes y comente que para trabajar el aula desde esta concepción de grupo o sea espacio grupal, lo más importante es la actividad como núcleo, el eje sobre el cual se van constituyendo todos los procesos dinámicos del grupo.

La tarea propuesta para la actividad es la lectura "Una introducción al estudio fisicoquímica y su importancia" la idea fundamental en la lectura era la de a través de ella matar dos pájaros de un tiro; la primera reconocer cuál era el estado de conocimiento sobre una de las actividades autorregulatorias más importantes como lo es la verificación de la comprensión lectora, que implica decidir si hemos entendido (Evaluación) y dar los pasos apropiados para corregir los problemas de comprensión que se hayan percibido (regulación), un aspecto importantísimo de la metacognición, y por el otro reconocer el funcionamiento del trabajo grupal, en un primer momento.

Se procedió a proponer una serie de preguntas que a mi entender guiarían la lectura, y la posibilitarían para una mejor comprensión, también se indico que como facilitador de la tarea, estaría siempre disponible para cualquier duda y su aclaración, que me movería saltando de grupo de trabajo a grupo de trabajo, y aquí se alcanza a entrever una resistencia a esta forma de trabajo, hay un tiempo largo donde algunos equipos no se ponen de acuerdo sobre el cómo de la tarea, pero finalmente hay negociaciones entre ellos, algunos proponen en su organización una lectura inicial individual, otros quieren dividirse las preguntas, otros más analizarán pregunta por pregunta.

Como mediador me percate de las dificultades que generaban las preguntas propuestas, que además supuestamente fueron redactadas para todo lo contrario, es decir para tratar de manejar la lectura de manera más analítica. Las dificultades se establecieron en la capacidad de la comprensión de las mismas preguntas, no eran claras, hubo que estar comunicándose con ellos para incidir en ello. Los alumnos en este sentido carecen de un criterio de cohesión proposicional, no tienen la capacidad de verificar que la relación entre proposiciones (ideas) que comparten un contexto local es cohesiva. Cuando leen no buscan las conexiones para vincular ideas, es difícil entender la coherencia de en las ideas, en fin parece que uno de los principales problemas resulto las palabras que no entendían.....dicen lo que pasa es que es mucho rollo, son muchas palabras y la verdad muchas no las entendemos....

Lo anterior me conduce a pensar que los jóvenes lectores se apoyan en el criterio léxico: deciden que han entendido o no un pasaje si comprenden el significado de cada palabra.

La dificultad de algunos textos o materiales se debe a diversas causas; entre ellas la especificidad del vocabulario, la estructuración deficiente del mismo y la excepcional

densidad de la información, pudiendo con ello impedir la conceptualización de ideas y principios en nuestro caso científicos.

Considero que la mejor manera de encarar las dificultades de la comprensión que ofrecen ciertos materiales textuales, o simplemente la que viene en los libros de textos la siguiente: dar una preparación previa en el aula.

Los textos metodológicos destacan que, tanto en las clases de ciencia como en las que se utiliza para ello la lectura, nosotros como maestros y facilitadores debemos tomarnos un tiempo para enseñar por anticipado el vocabulario y activar los conocimientos previos, y esto se puede hacer a manera de elaborar organizadores anticipados para la temática a tratar, y de manera paralela hacerlo de manera grupal en equipos de pocos integrantes como los propuestos.

Los maestros solemos actuar bajo el supuesto erróneo de que los estudiantes poseen las habilidades y conocimientos previos necesarios para aprender por sí mismos el material, suponemos que para este nivel si no tienen, pues ni modo y algunos dicen aquí no es clase de lectura. Recordemos las palabras de [Gabel, D.:1984:585] "El hecho de que a muchos estudiantes no les vaya bien en los cursos de ciencia puede atribuirse a que los educadores de ciencia durante mucho tiempo no han enseñado a sus alumnos a leer materiales científicos".

De lo anterior se procedió a dar un material sobre comprensión lectora, dirigido a los estudiantes de nivel medio superior (Material del Colegio de Bachilleres) para que lo utilicen en las situaciones requeridas, haciendo también una labor de concientización de la necesidad de leer, ya que a través de la lectura se adquiere una de las habilidades autoregulatorias más importantes, haciendo la aclaración que se tratará de que los materiales de aquí en adelante serán de mejor diseño, contemplando los anteriores aspectos, además de que se intentará menos complejidad en los mismos.

En el trabajo grupal se puso en evidencia que el proceso se estructuró a partir de las peculiaridades de la actividad conjunta, en este caso fue la lectura y su comprensión, en el sentido del tipo de interacción que se promovió (y digo esto debido a mi presencia en cada uno de ellos) y el significado personal que adquirió para cada alumno y desde la articulación que resultó de la meta grupal. De la articulación de esta meta grupal, de las necesidades individuales y los motivos de pertenencia y permanencia, (en este sentido alcance a percibir que unos querían pertenecer a tal equipo debido a diversas razones) parece que el grupo empezó a tornarse en motivo de una satisfacción para sus integrantes, pero pudiera ser que sólo en y a través de este, el pertenecer a el puede satisfacer determinadas necesidades.

La construcción que hace cada equipo de su integración, ocurre simultáneamente al proceso de desarrollo individual como consecuencia de la inserción particular que hace cada individuo al grupo, así parece detectarse de acuerdo a sus comportamientos y sus comentarios, sobre todo los integrantes empiezan a compartir dudas, y tratan de dar respuesta a la serie de preguntas planteadas en la lectura, pero sobre todo cuando al indicarles que escribieran en la bitácora lo que consideraran como inquietudes y dudas, este momento fue de una gran actividad pues fue el indicado en dar a conocer en un documento, toda la serie de dudas, desconocimiento y sobre todo una especie de inconformidad en la manera de contestar y abordar la tarea.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La lectura de la bitácora de dos equipos junto con mi percepción de la dinámica de trabajo generada en la tarea de la lectura me permitió, tener elementos de retroalimentación en mi accionar como docente, decidí cambiar de estrategia de trabajo para las lecturas, esto se vería reflejado en la siguiente sesión.

El cambio fundamental en la estrategia (resultado de la investigación acción) consistió en la utilización de un organizador anticipado, en dos niveles; el primero a través de una construcción discursiva contextual del tema, la cual se trabajó inicialmente en un discurso introductorio de la importancia del campo de estudio de la asignatura, pero conforme se fueron presentando ciertas descripciones significativas, con ejemplos se permitió la participación de todos los alumnos, identificándose una especie de invitación a dicha participación de tal manera que dicho hacer discursivo resulto un hacer dialógico, en un constante ir y venir con preguntas, y respuestas con soporte, inclusive notando que en cierto momento existió predominio de participación por parte de los alumnos.

Lo anterior me permitió inferir que un buen discurso, una buena introducción, con características de agradabilidad induce a la participación y a al generación de un espacio grupal también, y el segundo nivel una construcción textual compilada ó de diferentes textos del área temática, en esta construcción se considero atendiendo a las situaciones presentadas en la anterior dinámica, es decir tomo en consideración un cierto enfoque o perspectiva desde donde se abordarían los contenidos, siendo un elemento constante el que los niveles de abstracción fueran de lo menos complejo a lo más complejo.

Una de los propósitos del organizador consistió en servir de puente entre la información que ya posee el alumno con la información que se va a aprender, pero el cambio estuvo fundamentalmente en la forma de estructuración de las preguntas, esta fueron conformadas a manera de elementos de análisis ó ejes principales de análisis para su trabajo en un espacio grupal.

La estrategia grupal consistió en hacer una lectura del material, y contestar las preguntas indicadas en el mismo, indicándoles que como docente me involucraría con ellos, cuestionando, haciendo alusión a las preguntas, en fin interviniendo para tratar de solventar las dudas que se pudiesen plantar. La idea fundamental fue permitir y facilitar el contacto del estudiante con el material educativo y el uso extensivo de este.

En el trabajo de la práctica se alcanza a percibir y a observar, el como algunos alumnos explican a otros, llegando a solicitar mi presencia cuando la solución o explicación no es del todo convincente.

En la sesión frecuentemente me dirijo a cada grupo diciendo: Qué tal van muchachos ¿algún problema?..... uno de ellos dice lo que pasa es que no podemos ponernos de acuerdo en lo referente a lo que es un modelo,..... se genera una controversia, tal que unos dicen una cosa y otros dicen lo mismo pero con otras palabras, la manera que mi accionar dio dirección a la controversia fue la de facilitar que las ideas convergieran, a tal grado que se llevo a un acuerdo en la que ambas visiones de lo que es un modelo se articularon y finalmente retroalmente con ejemplos. Es en este momento que se intenta mostrar la importancia de ejercitar la habilidad de abstraer, de tener la capacidad de formar imágenes, de usar la mente, se presentan más ejemplos todavía, hasta que considere pertinente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las preguntas planteadas a la lectura resultaron lo suficientemente adecuadas, para la comprensión de tal suerte que fueron contestadas con los productos del accionar del grupo, emanaron del mismo, y tuvieron un buen nivel de complejidad además de ser en su mayoría acertadas. Pero lo más importante radica en la participación y riqueza de las aportaciones de los alumnos en **la construcción de conocimiento**.

Así podemos hablar de un momento de productividad como diría Bauleo (1982), debido a la articulación de diferentes aspectos del grupo, se empieza a hacer experiencias integradoras al lograr unidades de síntesis, cada participante es capaz de diferenciar, renovar esquemas, para ajustar estos cuando participa en el grupo, además su horizontalidad le permite al grupo empezar a concienciar su interacción.

En la siguiente sesión se presentan los momentos de una clase en el que el tema es fundamentalmente lo concerniente al concepto de energía, su importancia, la descripción a través de una relación matemática, la manifestación calorífica de la energía y su relación con la de trabajo se le identifica en el estudio como **la quinta sección**

Inicialmente se efectúa una actividad utilizando de nueva cuenta un organizador anticipado, ello debido a los buenos resultados que me estaba generando, y de igual manera este fue en primera instancia, a partir de problematizaciones de cátedra, ya que esta sugieren una manera de abordar teóricamente los contenidos temáticos, planteando preguntas y actividades que introducen y motivan al estudiante para iniciar el tema y lograr aprendizajes propios del tema. Y en segunda instancia este organizador también se amplía al campo textual de una lectura con niveles sencillos ya que también tiene la intención de ser un andamiaje de la temática.

Lo anterior esta soportado por las cinco líneas fundamentales a seguir en la práctica educativa, planteada en el capítulo III de este trabajo. Al analizar esta actividad se reconoce que un primer momento del trabajo en el aula es precisamente el planteamiento de problemas o explicación de fenómenos, ya que la estructuración del conocimiento es consecuencia de la interacción con situaciones problemáticas, por lo que al iniciar el proceso de esta manera es un elemento clave para que el estudiante cuestione, interroge y finalmente busque respuestas y explicaciones, ejercitando su razonamiento, confrontándolo con sus referentes previos; esto asigna al profesor el papel de diseñador de situaciones propicias, promoviendo conocimiento.

La problematización de cátedra consistió en:

La pregunta inicial de ¿Que es energía? ¿Cómo se mide? Los alumnos contestan una serie de argumentos que permiten entrever una gran confusión conceptual;

.....La energía es como una fuerza que hace que las cosas cambien.....dicen por ejemplo

Analizando todas las respuestas, se alcanza a observar una serie de errores que tienen que ver con que el término energía es utilizado con frecuencia en la vida diaria aunque con significados que tiene poco que ver con el que se le atribuye en la ciencia.

Se utiliza el término relacionándolo con actitudes humanas;.....esta persona tiene mucha energía".....también contestan.....las vitaminas dan energía.

Haciendo un análisis de este hecho me permite señalar lo siguiente:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los alumnos tienden a explicar los fenómenos sin hacer referencia a la energía. Si les pedimos que describan una situación simple, como puede ser el funcionamiento de un motor que gira al conectarlo a una pila, muy pocos utilizan la palabra energía. Sus respuestas se refieren fundamentalmente a los aspectos observables:..... "El motor se mueve cuando se conecta a los cables"..... "La corriente pasa de la pila al motor y hace que este se mueva".

El término energía tiene para los alumnos unas características de las cuales las más destacadas son:

- Asociación de energía con los seres vivos
- Identificación fuerza-energía
- Energía sinónimo de combustible
- La energía como algo "casi" material almacenado
- La energía asociada al movimiento y a la actividad
- La energía puede gastarse

En la descripción se hace alusión de un ejercicio que me permitió reconocer las ideas previas que tuvieron los alumnos sobre la energía al dar respuestas además enfatizan el fenómeno diciendo:

..... "tiene más energía en 1 porque estaba moviéndose"....

Analizando todo el ejercicio se deja ver una asociación energía-movimiento. Este tipo de respuesta supone también el no tener en cuenta la energía potencial, que es "olvidada" por un grupo significativo de alumnos.

De este modo los alumnos dicen que tienen más energía en uno.....porque de lo contrario no habría podido subir la cuesta, frase que refleja la necesidad de una energía para cambiar la altura pero no se considera que se tenga más energía por el hecho de haber cambiado de posición. Incluso hay algunos alumnos que escogen la opción 1 argumentando que la energía cinética es "mayor" que la energía potencial, cuando no hay datos que permitan avalar una afirmación de este tipo.

Otro grupo sostiene erróneamente que "tiene más energía en 1 porque al tener más fuerza tiene más energía" y esta otra "... tienen la misma energía porque en ambos casos los motores están parados y por lo tanto no hay fuerza motora.

El ejercicio me permitió reconocer algunas ideas previas de los alumnos, que afectan al proceso de aprendizaje y su interacción con la enseñanza, ya que como señalamos en el marco teórico de la investigación, el no avocarse a tales situaciones conlleva a que las ideas previas de los alumnos queden inalteradas, esto debido a que en ocasiones las nuevas ideas son reconciliadas con las precedentes y se incorpora a la estructura cognitiva pero sin modificar aquellas concepciones con las que esta en contradicción.

Las ideas previas erróneas son difíciles de erradicar sin embargo de acuerdo al análisis podemos incidir procurando que queden explícitas por ejemplo las diferencias entre fuerza y energía.

Hay que procurar que el alumno se fije en aquellas características que permiten diferenciarlos. En mi opinión puede ser útil lo siguiente:

---La existencia de fuerzas exige la presencia de dos sistemas. No tiene sentido decir la fuerza que tiene un cuerpo, mientras que si es posible hablar de la energía que tiene un cuerpo.

---La fuerza en una magnitud vectorial, la energía es escalar.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

---La energía se pone de manifiesto en situaciones de equilibrio, donde no existe transformación. Eso se ve más claro con un ejemplo cuando un sistema cede energía a otro dando como resultado una elevación de la temperatura, no es necesario suponer la existencia de ninguna fuerza, al menos a nivel macroscópico, para explicar la transformación, esto no quiere decir que no existan transformaciones en las que existan fuerzas en los dos sistemas. En este caso la transferencia de energía se hace por un proceso que llamamos trabajo, cuyo valor podemos calcular haciendo uso de las fuerzas. Podemos utilizar mas ejemplos haciendo uso de más analogías; características de las maquina simples, poleas torno, etc.

Con lo anterior soy partidario de introducir la energía en primer lugar, dando una definición descriptiva de la misma e introduciendo posteriormente el trabajo como una de las maneras en las que se puede intercambiar energía, es conveniente que se realicen las investigaciones oportunas que puedan dilucidar si este sistema da resultados superiores a la manera clásica de abordar los conceptos, definiendo primero el trabajo y posteriormente la energía.

Todo lo anterior es el soporte que me guió para hacer una dinámica de trabajo grupal, tomando en consideración los puntos arriba señalados. **(nuevamente investigación-acción)**

La tarea consistió en una lectura con los elementos necesarios para tratar de modificar los errores conceptuales, haciendo hincapié en que como facilitador del trabajo mi función se caracterizó interactuando de manera continua con los colectivos. Utilice estrategias como el uso de analogías, de dibujo, de pregunta y respuesta, de contraejemplos,cuando se menciona el ejemplo del gas , o bien la identificación que hacen los muchachos de la gasolina con la energía.....y que ellos mismos llegan a diferenciar.....pero fundamentalmente para este tipo de dinámica la más socorrida fue la **analogía**, considerando que para que su utilidad estuvo al incluir de forma explícita tanto las relaciones comunes que mantiene con el dominio objetivo como la diferencia entre ambos, reconociendo que es el nivel de conocimiento de los sujetos quien determina la comprensión de la analogía, teniendo cuidado de que no se genere una transferencia negativa de la misma.

En este sentido considero a la analogía como proceso para el cambio conceptual, ya que con ella se ponen en relación los conocimientos previos y los conocimientos nuevos, en la dinámica la analogía como elemento estratégico favoreció un aprendizaje inferencial, de construcción, significativo y funcional, así lo demostró por un lado la forma de interacción y por el otro las respuestas a las preguntas planteadas.

Es en la sexta sesión donde los alumnos al trabajar en lo grupal, con la tarea que aborda el tema sobre al importancia de la caracterización de los sistemas, donde los alumnos, participaron e hicieron una serie abundante de aportaciones que permitieron un trabajo rico de construcción, ya que sus comentarios fueron en un porcentaje total halagador de la sesión, fueron muchos los comentarios y valoraciones positivas sobre la comprensión de la lectura, el lenguaje como medio para construir significados permitió establecer lo anterior.

Los procesos de apropiación de los significados de esta temática dentro del programa de fisicoquímica, son procesos discursivos por ser interactivos, situacionales y socioculturales, donde se van construyendo y articulando colectivamente sus diversos significados.

Los equipos de trabajo señalaron;

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- A.....es muy entendible y ameno el material
A.....yo diría demasiado entendible.
A..... ¿Por que no hacen analogías en otras materias?

Se hace hincapié en la dinámica en los dibujos para relacionar las propiedades de los sistemas, en fin hay un momento en que los alumnos, toman una actitud de gusto por la materia.

El análisis permite establecer que los alumnos elaboran construcciones orales y escritas sobre la temática en función del trabajo colectivo.

En la bitácora se plantearon toda una serie de sintomatología de bienestar; a la mayoría les pareció muy buena la lectura, muy accesible, comentan que les pareció muy buena la forma de trabajar con el texto, considerando que además los materiales les servirían de apuntes, pero una sola indicación que consideré pertinente tomar en consideración, ya que fue recurrente;

después de la dinámica se sugiere hacer un modelado a manera de integración de la temática, situación que se procedió a llevar a cabo antes de empezar la siguiente temática.

Así la bitácora fue el elemento informante fundamental de la dinámica, su discurso entendido como el uso del lenguaje en el proceso y práctica de comunicación, interacción, argumentación permitió ser un elemento para la construcción y reconstrucción de los significados en el abordaje de la temática, y fue lo que me permitió una acción didáctica con conocimiento de causa.

En el ejemplo de una clase donde se abordan las temáticas de calor y temperatura, la idea fundamental se apoya en lo que se establece en el programa de la asignatura, es decir hacer primero un rastreo de las nociones que tienen los alumnos sobre estos conceptos, para lo cual se utilizó las problematizaciones de cátedra; ¿qué es el calor? ¿Qué efectos tiene el calor en el ser humano?...y otras que aparecen en la descripción. El análisis primario codujo a lo siguiente:

Son muchas las acepciones que la palabra "calor" tiene para los alumnos, comenzando por no diferenciar entre objeto caliente y calor, algunos confunden el concepto asociando calor con la fuente....."El calor proviene del sol"....ó es el "vapor", otros asocian calor con estado, en este grupo se incluyen todas aquellas que relacionan calor con la temperatura de los sistemas materiales, aunque esta relación puede hacerse de diferentes maneras. Se dan las expresiones de tipo..... "el calor es una temperatura elevada".... "el calor es cuando esta caliente", las respuestas de este grupo son mayoría, de tal manera que las respuestas emitidas pueden clasificarse en algunos de los apartados siguiente:

----Los alumnos que dan al calor un soporte material definido, generalmente un fluido..... "el vapor es calor"..... "aire caliente cuando hace calor por el aire"

----Los que dan un soporte material, pero no definido.... "El calor es algo caliente".

----Los que lo asocian directamente lo opuesto al frío, se caracteriza por sacar el frío ó proteger de el.

----Los que piensan en una temperatura elevada.... no hay distinción entre calor y temperatura. El calor es una sensación

----Los alumnos que hacen alusión al clima, pertenecen a alumnos que proviene del medio rural.

TRCIS CON
FALLA DE ORIGEN

Otros alumnos hacen alusión a la asociación calor-efecto; "el calor me fatiga", "hace transformar a líquido un sólido".

Otros alumnos asocian el calor con la energía, para algunos el calor es algo estático que reside en los cuerpos, ignorándose por completo el aspecto de transferencia que tiene el mismo (dentro del análisis de las respuestas esta es fundamental para introducirse al concepto).

Las características anteriores muestran ciertas similitudes entre las ideas de los alumnos y la idea que sobre el calor expresaba la teoría del calórico. El carácter del calor como una sustancia es inducido desde el lenguaje, en que la palabra se utiliza como sustantivo en lugar de como un verbo de acción. Aquí quiero señalar que hay estudios formales en Europa en donde se señala que la tendencia a pensar en la energía en términos de una sustancia casi material y no en términos de balance de cantidades abstractas es influida por la estructura de las lenguas Indoeuropeas, que tienen tendencia a sustantivar.

Es importante reconocer el uso de los dos modelos sobre la naturaleza del calor; el del calórico y el de la teoría cinético molecular, con el grado de desarrollo mental en el sentido piagetiano. Las investigaciones revelan que para los alumnos en etapa de operaciones concretas es muy difícil la utilización del modelo cinético, utilizando el del calórico para la interpretación de los fenómenos sobre el concepto de calor.

Siguiendo en el análisis de las respuestas elaboradas por los alumnos en las problematizaciones de cátedra, es en el concepto de temperatura donde también se generan relaciones confusas, de tal manera que muchos confunden los dos términos;

..... "La temperatura para mí es el calor", aunque para muchos se reservan el calor sólo para el caso de la temperatura alta, mientras que la temperatura puede ser alta, media o baja. Alguno tiene la idea que les manejó en la preparatoria "la temperatura es la medida del calor".

Cuando se les pregunta ¿cómo estará el agua cuando se mezcla agua fría con mas fría? o ¿agua fría con caliente?, algunos contestan rápido son muy impulsivos, otros tardan en contestar, y otros toman su tiempo para razonar, de tal manera que no hay una seguridad en sus respuestas.

Para los alumnos es difícil comprender la noción de equilibrio térmico, así lo demuestran sus respuestas. Para ellos la temperatura de un cuerpo, depende en muchas ocasiones de la naturaleza de la sustancia en cuestión. Hay sustancias que piensan son "frías" como los metales y otras que son "calientes" como la madera y la lana.

La idea de que la temperatura depende de la naturaleza de los cuerpos se ha formado en función de sensaciones prácticas de los alumnos en repetidas ocasiones, siendo bastante difícil de cambiar. Una explicación que permite comprender por qué sentimos frío al tocar un metal y no lo sentimos al tocar la lana, se puede diseñar a través de ejemplos, uno de estos ejemplos tiene que caer en el uso de diferencia de conductividades, lo importante es que las ideas previas sean sustituidas, esto solo ocurrirá si las explicaciones que el alumno quiere dar de razón de los hechos o fenómenos de este tipo son insuficientes, habrá que intervenir didácticamente...

El anterior análisis me fue delimitando para apoyar la dinámica de trabajo que se procede a hacer en espacio grupal. **(nuevamente investigación-acción)**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se repartió un material de lectura que abarcara la temática de calor y temperatura, como siempre se dan las instrucciones del trabajo pidiéndose completar el cuestionario del mismo, haciendo hincapié en que en todo momento estaré apoyando a los equipos, ya sea conversando, haciendo analogías, dibujos, etc.

Reconociendo de antemano que los procesos de construcción discursiva de significados que se generen no tiene una ruta determinada, precisa y definitiva, es común que los integrantes construyan significados diversos para una misma palabra, es mi labor como facilitador estar al pendiente de los trabajos colectivos y que permitan converger hacia la conformación de las ideas que hoy en día son consideradas como correctas en torno al calor y temperatura.

Al ir abordando las diferentes preguntas los alumnos se enfrentaron, con situaciones que en ocasiones le era difícil de resolver por lo que se procedió a intervenir dentro del espacio grupal, hubo necesidad de hacer aclaraciones, comentarios, promover con el dibujo, haciendo analogías.

Así por ejemplo en un grupo se logro captar que las interpretaciones que hacen los alumnos difieren considerablemente de las que hace el científico. Los alumnos tienden a considerar un único sistema, principalmente en aquellas situaciones en las que en la pregunta no están explícitos los dos sistemas que intervienen en el fenómeno calorífico. Hablando del caso de la fisión de un trozo de hielo contenido en un vaso las explicaciones se reducen a decir que el hielo se calienta y se funde, no mencionado el medio ambiente como el sistema de donde el hielo toma el calor necesario para fundirse.

Con otro equipo también le tomo tiempo comprender que la transferencia de calor ocurre de un cuerpo caliente a uno frío. Hubo que hacer labor de mucho trabajo para indicar que cuando uno de los sistemas es el propio cuerpo del humano, puse como ejemplo a un alumno, como ocurre cuando se quiere explicar las sensaciones que tiene al tocar cuerpos fríos o calientes, dan mejores explicaciones en el caso de tocar los cuerpos calientes. Nos quemamos al coger una cuchara metálica introducida en un vaso de café caliente porque el calor pasa a través de la cuchara hasta nuestros dedos, indican correctamente los alumnos, los cuales, al explicar por qué sentimos frío al tocar un objeto metálico a baja temperatura dan respuestas erróneas al decir que el "frío" pasa por el metal hasta nuestro cuerpo; es decir hay dificultad para comprender que es nuestro cuerpo quién cede calor.

Para los alumnos el frío existe como algo diferente al calor, dicen son antagónicas que al mezclarse se neutralizan. Esta manera de entender el frío concuerda bastante con el significado que se atribuye en el lenguaje cotidiano..... "Cierra la puerta que no entre frío" "ya llegaron los fríos", es decir aparece el carácter sustancial del calor, aparece la teoría del calórico como es el de mayor facilidad que tienen los metales para atraer tanto frío como el calor.

En el análisis de los procesos de interacción térmica es conveniente insistir en la identificación de los sistemas que intervienen, definiendo su estado mediante la temperatura a la que está cada uno, paso previo a poder decir quien cederá y quien ganará calor. Es posible que a veces, como profesor parezca obvio reconocer cuáles son los sistemas que interactúan y no se permita dar la adecuada atención a ese rubro que generalmente es objeto de dificultades para el alumno.

Con respecto al concepto de calor nos encontramos, además de la necesidad de que previamente se tenga claro el concepto de **temperatura**, con otras dos dificultades. Una se refiere a la tendencia de los alumnos a considerar el calor como algo almacenado en los cuerpos. Esa noción que ellos asignan al calor se asemeja a lo que llamamos energía interna. La introducción de este término, cuyo nombre por otra parte, es bastante claro respecto a lo que representa, permite dejar el calor como nombre de la energía intercambiada en el proceso. Esta idea de calor como energía intercambiada exige un conocimiento previo del concepto de energía, ya que difícilmente podrá entenderse si no se entiende qué es lo que se posee.

Hubo la necesidad de hacer ejemplos de analogías tratando de desterrar las ideas previas, así por ejemplo para la pregunta nueve del cuestionario, les fue muy difícil entender que para la solución hay primero que reconocer y usar las capacidades caloríficas molares expresadas en $J/mol\ K$, y que no se debe usar el calor específico cuyas unidades son $J/g\ K$. (**en cada momento aparece la investigación-acción**)

Las capacidades caloríficas del aluminio, cobre y hierro aparecen en la tabla señalada en el material y por tanto el aluminio tendrá el mayor aumento de temperatura, la mayoría de un equipo que presento esta problemática comentó que si sabían eso pero que se les pasó. En este sentido comentó y enfatizó de la necesidad de poner más atención y ser menos impulsivos, entender a partir de una buena observación, bien lo que se pide, cuáles son las incógnitas de un problema, en fin mi labor se dirigió a ir generando una forma de trabajo más sistematizado.

Otra de las **analogías** que les cambió la forma de visualizar al calor, comentaron los propios alumnos y les dio elementos de entendimiento sobre el concepto, resultó la comparación (analógica) del calor con la **lluvia**, como se explica en la descripción. En este punto resultó muy importante e interesante el uso de esta analogía ya que lo mismo que ocurre con la lluvia, ocurre en el calor; cuando está en un sistema es energía interna, cuando esta en el otro sistema es también energía interna, sólo le llamamos calor en el tránsito de un sistema a otro.

Considerando la situación de que utilizar la palabra calor como sustantivo parece contribuir a la "sustancialización" del mismo algunos maestros proponen la eliminación del lenguaje de la ciencia del término calor como sustantivo, habemos algunos profesores que no compartimos esta idea ya que el término calor es muy utilizado en el lenguaje diario y no lo podemos descartar aduciendo razones didácticas que se consideran discutibles. El hecho de que el profesor lo haga desaparecer no implica que así lo haga el alumno. Nuestro trabajo, nuestra acción educativa será la de procurar que se produzca la reinterpretación del significado y no pretender la desaparición mágica del mismo.

En esta forma de trabajar se fueron implementando de manera paulatina, acciones que permitieron momentos de construcción de significados e ideas, de conocimiento, (me refiero a los procesos de comunicación interindividual que llevan la construcción colectiva del conocimiento escolar así como a los productos de la ciencia que construyen discursivamente y las condiciones de interacción entre los alumnos y maestro en las que esto se hace).

En el siguiente ejemplo de una sesión de clase del tema: "Estado Gaseoso" se analiza el cómo la idea de problematizar y del trabajo grupal en la tarea de una lectura permitió accionar pensamiento y habla para construir.

La idea de trabajar con un organizador anticipado permitió contextualizar la importancia del tema sobre el estado gaseoso, este material fue escrito para tal fin, lográndose con ello que la opinión de los alumnos mostraran lo agradable del material, la de su fácil lectura, pero sobre todo que fueran ellos mismos que solicitaran mas material con las mismas características, en este sentido es importante señalar que uno de los factores que se tomo en consideración a la hora de seleccionar esta estrategia de trabajo fue el conocimiento que tienen los alumnos sobre el material, si este es cercano a la vida cotidiana será mas fácil para ellos.

Después de ello se procedió a problematizar y ello le dio a la actividad una dimensión dialógica, en que la participación fue el elemento principal. La dinámica me permitió reconocer algunas ideas previas de los alumnos sobre los fenómenos de evaporación, enfriamiento, presión, temperatura articulada a los a los procesos de cambio de fase. Los alumnos encuentran y analizan de manera diferente los procesos, hay mucha confusión con lo que es o significa la presión, cambios de estado, reflejan construcciones cotidianas que distan de aquellas formales.

Como facilitador del aprendizaje mi labor recayó en estructurar las estrategias más adecuadas para promover procesos de construcción, en este sentido me ubique en la mayor de las ocasiones en la aplicación de razonamientos analógicos, como un proceso de aprendizaje de nuevos conceptos y como instrumento para favorecer el cambio conceptual. Se reconoce que los conocimientos previos constituyen ese conocimiento "natural", precientífico que poseen los sujetos a través de su experiencia diaria, estos se caracterizan porque son muy estables, es decir son difíciles de cambiar y entran en interacción con el conocimiento científico nuevo llegando a impedir su aprendizaje, (en ocasiones el propio fracaso escolar puede estar fundamentado en el bloqueo que pueden estar ejerciendo estos conocimientos).

Es aquí donde recae mucho de la investigación cuando se habla de propuesta constructivista, es la analogía uno de entre otros muchos el elemento o no tengamos miedo, el instrumento que posibilita el cambio conceptual, propiciando que se produzca un aprendizaje realmente constructivista, significativo y funcional frente a otros (memorísticos, mecánicos), dado que garantiza la interacción entre el conocimiento nuevo y el previo. **(resulta nutriente la investigación-acción)**

En la secuencia de trabajo presentada en la descripción de la sesión llama la atención que la dinámica de interacción deja de estar centrada en un trabajo de grupos conformados, ya que se desarrolla en torno a las problematizaciones presentadas por el docente únicamente, sin embargo en cada una de ellas se generó un dialogo de construcción, ya que los ejemplos propuestos mantienen la atención de todo el grupo, así por ejemplo cuando se explica el por qué la cantimplora conserva su temperatura, se utiliza como estrategia el dibujo en el pizarrón, señalando y haciendo ademanes, o cuando se explica lo de las bolas de billar y que se relaciona con las actividades de laboratorio, se utilizó como estrategia el reconocimiento de las sesiones de laboratorio.

La sesión estuvo muy motivada, reafirmando que "la motivación es aquello que proporciona dirección e intensidad al comportamiento [Gagné, E. 1991].

Es la lectura de la bitácora de trabajo la que me permite reafirmar lo indicado anteriormente, los alumnos escriben que reconocen que fue difícil cambiar algunas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ideas que tenían sobre el calor, sobre los procesos, pero sobre todo con la importancia que ello presenta en el curso.

Algo muy significativo se logró detectar; el reconocimiento de la necesidad de la ejercitación de habilidades básicas; abstraer, imaginar, comparar, inclusive dicen la necesidad de hacer dibujos para representar a las cosas, a los problemas, que es muy fácil considerar pero dicen que no lo hacen por falta de hábito ó motivación.

Consideran que la forma en que se ha venido trabajando es bastante adecuada, agradable, inclusive comentarios de muy abierta, con muchas libertades que en ocasiones dicen puede ser perjudicial para algunos.

En el siguiente ejemplo de la clase sobre el tema de El Estado Gaseoso: Ecuación General del Estado Gaseoso, se analiza la situación en la que se presentan a los alumnos dos caminos utilizados para la obtención de una representación formal (modelo matemático) general que describe el comportamiento de los gases, tomando en consideración la importancia de la representación abstracta mediante modelos matemáticos.

Esta sesión es posterior a aquellas en las que ya se han abordado el reconocimiento de las regularidades en el comportamiento de los gases, a las cuales se les da el nombre de leyes de los gases, se ha reconocido la forma gráfica de la representación de los comportamientos, reconociéndose tres de esas relaciones; Ley de Boyle, Ley de Charles, Ley Gay Lussac.

La importancia de esta sesión se centra en la búsqueda de estrategias adecuadas destinadas a facilitar la comprensión de los enunciados de los problemas y en la mayoría de las ocasiones resolverlos.

La estrategia propuesta para lograr el propósito mencionado consiste en construir modelos matemáticos para representar las relaciones entre variables de valores desconocidos ó incógnitas y los datos que se proporcionan en el problema. Además se trata de estimular la enunciación del razonamiento para facilitar el uso del lenguaje para comunicarse. Este tipo de situaciones pretende posibilitar a los alumnos en estrategias para analizar y establecer diferencias, que utilizan para comprender los enunciados de los problemas.

El logro de las habilidades y el nivel de abstracción necesarios para traducir relaciones entre variables en símbolos y ecuaciones matemáticas es la etapa que demanda mayor nivel de abstracción durante la solución de un problema.

En esta sesión es oportuno destacar la necesidad de que como facilitador, con autoridad moral determinada en el trayecto del trabajo de la práctica educativa, se procedió paso a paso, y con cautela en la presentación del tema, tratando de evitar por todos los medios que el alumno vea el trayecto del curso con inicio de sentimientos de impotencia o frustración.

La sesión estuvo en la tónica dialógica, utilizando la estrategia de modelado, rastreando desde la importancia de describir el comportamiento por medio de símbolos, se les comenta que para dar cuenta de la realidad física de un fenómeno se requiere transcribir de un lenguaje verbal a un lenguaje simbólico, que en el campo de las matemáticas cuando se hacen relaciones entre conjuntos, a estas relaciones también se les llama funciones, así por ejemplo decir el área de un terreno es función de cuanto mide de lado, si el terreno es cuadrado se representa $A = f(l)$ y se lee el área es función del lado, sabemos que es al cuadrado pero lo importante es señalar la dependencia con símbolos, lo importante es el uso de símbolos, estos tienen un significado, de lo contrario

se les llamaría insignificantes..... es decir que en la descripción voy platicando en voz alta y voy preguntando si se entiende.

Se llega después de esta relación dialógica a la presentación de una ecuación producto de mezclar tres comportamientos de los gases y mezclarlos como sopa de letras.

Esta acción queda muy marcada en los alumnos ya que sin aparente uso del cálculo diferencial se logra acceder a una relación que describe el comportamiento de cualquier gas, esta estructuración es reconocida por los alumnos y asimilada de tal manera que el alumno describe la ecuación (se palpó con tres alumnos).

Sin embargo cuando se trata de establecer la relación matemática haciendo uso del cálculo les es imposible llegar a ella, la razón es muy sencilla no tienen de manera significativa los elementos del cálculo diferencial. Sin embargo la mayoría de los textos lo aborda desde el.

Al presentarles lo que aparentemente fácil es el uso y aplicación del cálculo para la ecuación del estado gaseoso, con todo y modelado los alumnos muestran rechazo a tal procedimiento, ello debido a la falta de ejercitación de estos procedimientos.

Al preguntar a todo el salón de la forma de abordar, el desarrollo de modelos matemáticos los alumnos reconocen la dificultad de trabajar de esa forma, con todo y lo que aparentemente fácil, pudiera aparecer, y aunque como maestro efectué un modelado paso a paso de los mecanismos utilizados para la obtención de la ecuación, no lograron cambiar la opinión del uso de las matemáticas sin el cálculo diferencial.

Es importante señalar algunas experiencias de los recursadores, consideran ellos, que debido precisamente a este enfoque, en el que solicitaba una serie de deducciones matemáticas, es que no pudieron entender el curso.

Se sugiere hacer ejercitación de problemas que vayan promoviendo formas de representación simbólica de los fenómenos de la naturaleza.

Para apoyar y contextualizar lo abordado hasta ahora se procedió a trabajar en una sesión en los que se involucrara solamente la solución de problemas de estado gaseoso.

Los problemas planteados permiten ejercitar el desarrollo de habilidades básicas, y como primera instancia siempre les modelo la resolución de uno o varios problemas y de ahí ellos me indican en que parte no le entienden.

La manera de resolver un problema retoma los aspectos teórico enmarcados, en el capítulo II, de este trabajo de investigación, para esta ocasión hice uso del pizarrón y fui promoviendo, enunciando en voz alta mis formas de atacar al problema, hasta llegar a su solución.

En momento posterior se procedió a trabajar en equipo, en espacio grupal la tarea de una serie de dos problemas semejantes, alcanzándose a percibir lo siguiente:

En la mayoría de los equipos fue relativamente fácil identificar los elementos básicos del primer problema; presión, presión parcial, fracción mol.

Para el segundo, la dificultad estuvo en el manejo de unidades, pero con la intervención oportuna en dichas situaciones, se logra darle sentido a la solución.

Una manera de consolidar esta acción de trabajo en el aula fue cuando se procedió a dejar a casa, de tarea la solución de cinco preguntas y problemas en las cuales se contemplaba en su estructura, la utilización de elementos de análisis y de solución de problemas, en donde se hace énfasis en las leyes de los gases.

De acuerdo con la intención del programa de fisicoquímica I, el alumno deberá adquirir la capacidad de interpretación desde el punto de vista de la disciplina. Esto supone resignificar los conceptos que sobre la temática del estado gaseoso fue adquiriendo, de tal modo que le permitan, por un lado, relacionarlos con los fenómenos

de la naturaleza que ocurren en la vida cotidiana, y por otro, consolidar lo aprendido para posibilitarlo a acceder a conocimientos más complejos.

En este sentido las evaluaciones proporcionan información:

Sobre los conocimientos: Cantidad de términos que recuerda, así como su definición, sobre **las habilidades;** utilización de los términos y conceptos en la explicación ó solución de fenómenos, ó problemas de su vida cotidiana relacionado con los gases, diferenciar los modelos como aproximaciones que intentan un acercamiento a la realidad, la utilización de un sistema de unidades, de la sistematización de la información, etc., sobre **las actitudes;** de tener un interés por problematizaciones que incluyan fenómenos referentes a los gases y posibiliten a pensamientos de incidencia crítica y participativa ante los problemas y disposición al trabajo grupal.

Por lo que una sugerencia para la elaboración de una evaluación estriba fundamentalmente en:

Planteamiento de situaciones problemáticas, como por ejemplo, la contaminación del aire, la respiración como fenómeno importante de los humanos, la importancia de reconocer la presión en diversos sistemas, etc.

A partir de esta situación, en lluvia de ideas, los alumnos hablan sobre las posibles causas o efectos de estos problemas, aclarando que traten de hacer uso de los conocimientos adquiridos.

Como profesor y facilitador se trata de coordinar las discusiones de modo que se manejen los conceptos, fenómenos, y aprendizajes en esta explicación, utilizando para ello la bitácora donde se anotan los términos manejados, identificando el significado que las caracteriza, la profundidad de los mismos, su utilización, la participación del grupo, la actitud crítica, la utilización de una metodología y sobre todo el interés hacia la disciplina.

La idea inicial de dejar los cinco problemas fue esa, precisamente para que en tiempo posterior se lleve a cabo una dinámica en espacio grupal, que contemple el abordaje de los mismos.

Los resultados y soluciones de los cinco problemas mostraron que los alumnos pudieron identificar, las características del sistema gaseoso, describir y determinar las propiedades de los sistemas gaseosos, reconocer las leyes de los gases, solucionar problemas de mezclas, discriminar los conceptos de gas ideal y gas real, el uso adecuado de un sistema de unidades. Resultó bastante alentador constatar que las soluciones propuestas, fueron las correctas.

Se considera que cuando un alumno se ubica como capaz, con disposición para la actuación y la interpretación de una determinada área del conocimiento, en este caso estamos hablando lo referente al estado gaseoso, este alumno se considera competente., para la solución de los problemas los alumnos resultaron competentes.

Cuando hablo de competencia pongo de manifiesto en realizaciones específicas y determinadas, por lo que no pueden ser formuladas desde ninguna generalidad. Son en consecuencia actuacionales, es decir, públicas por cuanto siempre conducen a la elaboración de algo, desde sí para los otros, que queda sometido al juicio de las personas a quienes esta dirigido.

Si alguien resuelve algo, realiza una obra, o hace algo y no la pone a disposición de los demás, no existen bases ciertas para evaluar las "competencias" puestas en juego en la construcción.

Las competencias son objeto de interpretación y por esta razón, su origen puede ser atribuido a la actividad cognitiva apropiada: las competencias son cognoscibles.

En la competencia para producir, bajo el imperativo de pensar en el contexto de la especialidad, la evaluación descansa en el trabajo mismo de los estudiantes.

La destreza alcanzada se evalúa por el dominio de las técnicas y los principios básicos de la especialidad: la evaluación indaga si ellos investigan el problema en profundidad a partir de las revisiones que hacen como producto de su reflexión; los alumnos resuelven los problemas de forma creativa, plantean sus propios problemas e intentan resolverlos.

En el siguiente ejemplo se describe una actividad de laboratorio de Los Módulos De Integración Tecnológica (MIT's) correspondiendo a una actividad experimental del campo de la fisicoquímica I,

Como primera instancia se logro captar una situación especial, que resulta característica de bastantes asignaturas seriadas, como esta; se ha encontrado que los alumnos supuestamente tienen elementos previos del trabajo experimental resultado de su paso en semestres anteriores, pero ello no ocurre linealmente, se requiere todavía más aporte metodológico, más ayuda en su trabajo experimental, y que no obstante ya ha trabajado en este sistema aún requiere de retroalimentación.

Es común oír decir "si esto ya lo conoces" "esto ya lo llevaste el semestre anterior". Se alcanzan apercibir actitudes diversas ante el trabajo de laboratorio, entre ellas tenemos que antes de iniciar el experimento, se aprecia que el alumno no cuenta con los conocimientos considerados como requisitos, por lo que hubo la necesidad de recomendar bibliografía de apoyo para cubrir esas deficiencias.

Hubo problemas en la presentación y construcción de las hipótesis, a pesar de haber cursado por un semestre en la que el objetivo fundamental es ese, sin embargo esto no ocurre, por lo que se procedió a intervenir y de esta manera inducir su adecuada construcción.

Otra situación característica presentada es que el trabajo de equipo fue el responsable de que fueran emergiendo ideas y formas de pensamiento.

El trabajo de este laboratorio se diferencio del tradicional, dogmático y escolástico, en donde la única acción del maestro es dar información de cómo hacerle para llevar acabo la receta de cocina, en cambio con la nueva concepción de trabajo colaborativo del laboratorio, el conocimiento es compartido por todos y el asesor es un facilitador, como mediados los alumnos me reconocen como un asesor de su trabajo, ya que también vamos edificando sobre las distintas formas del accionar, promovemos con experiencias personales, involucramos estrategias para que los alumnos tengan sus propias estrategias.

Por ejemplo cuando se discute la importancia de la construcción de una adecuada hipótesis de trabajo para el comportamiento de los gases, quizás pocos docentes tendrían conocimiento de la metodología y en especial de la construcción de hipótesis.

Otro aspecto de la forma de trabajar en espacio grupal, donde la observación de fenómenos con los dispositivos planteados por los propios alumnos y la experimentación que se realiza es posterior a los procesos de razonamiento y simbolización, ya que al parecer no se trata simplemente de armar y ver lo que ocurre si movemos algo, como lo haría un técnico, es decir llevar la receta, se trato de que los alumnos aprendieran a escribir, a leer, a interpretar y razonar los procesos de la misma forma que lo hacen los científicos.

Las observaciones y la experimentación están mediadas por las expresiones verbales y simbólicas de los diferentes conceptos y teorías que pudieron desarrollarse previamente y si no fue así el tiempo del laboratorio exige que sea ahí mismo el espacio

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

de estudio. La evidencia empírica funciona como mecanismo para legitimar las versiones construidas discursivamente.

Se alcanza a observar y detectar distintos tipos de descripciones que construyen los alumnos en la interacción discursiva, caracterizándolas como informativas, explicativas y predictivas.

Describen informativamente propiedades y rasgos de los dispositivos a usar, de las condiciones requeridas para el experimento, también la forma de diseñar y montar los aparatos y dispositivos. Hacen descripciones los usos de estos dispositivos, formulan descripciones explicativas, para efectuar la experimentación en función de un diseño propio y no de una práctica ya establecida, de los procesos de compresión y expansión de los gases, y construyen pronósticos de los fenómenos a partir de los conocimientos previos compartidos.

Se reconoce que la construcción del conocimiento no es un proceso estandarizado ni único, las acciones que se presentan muestran algunos de estos procesos. Considero que hay muchas maneras de iniciar y propiciar la construcción colectiva de significados científicos: a partir de la observación y descripción de fenómenos, su explicación y predicción de otros, la explicación de conceptos, la presentación de teorías y leyes, la exposición de la metodología experimental o mediante el traslado de significados cotidianos compartidos a científicos a partir de analogías o de otro tipo de traslado de significados.

Los alumnos construyen secuencias de procesos dinámicos, modificando variables, determinando valores. Se ve el papel que juegan los conceptos y las diferentes leyes de los gases, ya que articulan la teoría, con estos conceptos. No hay una única manera de simbolizar y exponer el mismo proceso de variación en el comportamiento de un gas, los alumnos reconstruyen el conocimiento culturalmente aprobado, pero también tiene elementos para cuestionarlo, acordémonos que la gráfica de la isoterma no sale igualita en el laboratorio con la de los libros a pesar de hacer muchas repeticiones. Se promueven las representaciones simbólicas y gráficas, más abstractas de procesos.

Las analogías entre significados cotidianos compartidos y científicos se usan para la construcción de conceptos, de tipos de pruebas experimentales y formas de desarrollo de la metodología experimental.

Para terminar esta parte del análisis quiero decir que en este estudio se pone especial atención en la participación, fundamentalmente de los alumnos en situación de proceso educativo, articulado fuertemente a la del docente, ya que este último juega un papel relevante para que los alumnos se apropien de las formas específicas de conocimiento culturalmente aprobado.

El trabajo muestra de manera reiterativa como se fueron abordando las diferentes temáticas del programa, describiendo fundamentalmente las situaciones de dificultad para el aprendizaje y la del trabajo en grupo, como categorías básicas.

Consideraré al lenguaje como el medio de construcción de significados, ya que a través de él se produce gran parte de la enseñanza y los alumnos muestran al docente gran parte de lo que han aprendido. De esta manera justifico el análisis de las diferentes intervenciones de los alumnos en el aula y laboratorio, es de interés buscar, indagar, investigar lo que han construido de conocimiento, es decir lo que han aprendido, cómo participan en la construcción de otros nuevos conocimientos y sobre todo tener un referente de ubicación de mi papel como docente, como he trabajado.

Se logra establecer que los procesos de apropiación de los significados escolares de la fisicoquímica, son procesos discursivos por ser interactivos, situacionales y

TFCIS CON
FALLA DE ORIGEN

socioculturales, donde se van construyendo y articulando de manera colectiva los diferentes significados. Sabemos que no todos los alumnos han construido los mismos significados, de tal manera que cuando hay habla. El contenido de lo que se dice, no es asimilado automáticamente. Cada sujeto desde sus propias construcciones interpreta y construye un nuevo significado, lo reconstruye o no lo considera.

La descripción de la trama de interacciones que se establecen en la práctica educativa, puede estar centrada según el interés de la investigación, en este caso nos interesó el reconocer la construcción del conocimiento (procesos de comunicación interindividual que llevan a la construcción colectiva del conocimiento escolar) en situación didáctica cuando se ponen en un mismo acto la ejercitación de algunas habilidades del pensamiento y el trabajo en grupo.

Análisis de la bitácora de trabajo de los alumnos

Los registros presentan dos tipos de contenido, el primero se soporta en preguntas estructuradas, dirigidas, a aspectos de las opiniones de la forma de trabajar, las diferentes sesiones de participación y la segunda es abierta solicitando una opinión generalizada del trabajo en la práctica educativa.

La bitácora es analizada y leída en diferentes momentos, durante es trabajo de la investigación, generalmente era cada dos o tres sesiones y la finalidad única era la de ir reconociendo la evolución de la práctica,

Pero se hacen del conocimiento para el reporte final de esta investigación en tres momentos al inicio de semestre cuando se han trabajado si acaso tres sesiones, a la mitad del semestre y al final del mismo.

Así podemos hacer algunas generalizaciones de las mismas, es grande la diversidad de opiniones pero se alcanza aperebir una paulatina transformación del trabajo. Los tres momentos muestran una idea de que los alumnos al inicio del semestre mostraron una característica que se situaba en el desconocimiento del trabajo mismo, posiblemente se identifica una especie de rechazo a participar en experiencias diferentes a las que están acostumbrados. Fue con la conformación del trabajo que la situación se modifico, hasta llegar al final en que los comentarios son bastantes favorables en todos lo aspectos.

Al inicio consideran que fue difícil la integración, que les costo trabajo, pero que la forma de trabajar les ayudo y les permitió reconocer deficiencias. Debido a conceptos nuevos, y a la forma de trabajo en grupo, la adaptación no fue rápida, requerían una ayuda más cercana para ubicar dificultades.

Los temas que más dificultad representaron para los alumnos fueron al inicio; el manejo de sistema de unidades, manejo de formulas, el lenguaje que utiliza el profesor, los problemas son difíciles. Los alumnos reconocen al inicio que no traen buena bases de matemáticas, física y química, inclusive han solicitado ayuda de sus maestros de matemáticas pero conforme se fue avanzando en el semestre, la situación permitió debido al trabajo tener mejores elementos académicos, debido posiblemente a la ejercitación de habilidades del pensamiento, y del trabajo en grupo

Con respecto a pregunta de que otra forma de trabajo propones, al inicio algunos desean no trabajar en equipo, pero como se fueron llevando las situaciones durante el semen, esta visión fue desapareciendo; al final del curso los alumnos valoran el trabajo del semestre, dándole una visión prepositiva y desean que los demás cursos sean trabajados por igual.

De acuerdo a tanto la bitácora del alumno en estado colectivo o de grupo se pudo apreciar que la propuesta permitió espacios de reflexión y de acción de manera apropiada, compartida y asumida de forma paulatina, pero que finalmente resulto ser una buena opción para el trabajo, en la que consideran un buen ambiente, dicen "al principio íbamos mal pero después tomamos conciencia", "es precisamente en el trabajo en grupo que compartiendo experiencias e intercambiando opiniones modificamos nuestras propias ideas", la encuesta lo dice es abrumadora la opinión de " aprendí más en equipo" "en"la organización en equipos es bastante adecuado, o bien adecuado", es lo que dicen las encuestas.

Los alumnos mejoran su capacidad de trabajo el espacio grupal, al encontrar en él un lugar de coincidencias con los otros compañeros, al operar la propuesta en las diferentes tareas académicas establecidas. Una parte significativa de los alumnos ponen en marcha procesos de razonamiento de su hacer y pensar frente a resolución de problemas utilizando la ejercitación de las habilidades del pensamiento, y algunos pueden llegar a sistematizar estos razonamientos. La interacción comunicativa dentro de la práctica educativa de la fisicoquímica con la propuesta pretende que el trabajo se centre en la actividad, en el movimiento, en el desarrollo de capacidades.

Finalmente cabe señalar que la investigación acción participativa como metodología para abordar el objeto de estudio y como informador del mismo proceso propicia la posibilidad de que estudios como este traten de describir, de explicar y de comprender situaciones significativas y ocurridas como en este lugar. Pero también he de mencionar que los niveles de aprobación en los grupos estudiados casi alcanzo el 100%, posiblemente para algunos esto no indica nada, alo mejor para otros se hablará de un maestro que por acá le denominan barco, pero esto se encuentra en función de una ética profesional y de la intención de la esperanza, del compromiso que cada uno de nosotros tengamos con nuestros alumnos.

Será sólo a partir de esta situación que se derive precisamente la comprensión del hecho educativo con sus problemáticas y su contexto con una visión holística que incluye la construcción de la práctica educativa desde la perspectiva de quienes participan en ella y sobre un marco conceptual que proporciona un sentido de la comprensión.

El cuerpo de conocimiento estructurado aquí genera en los docentes como investigadores una fuente más de búsqueda del soporte teórico que explique los hechos. La forma de la propuesta permite con base en una reflexión reconocer el significado de la profesión educativa, a transformar la propia práctica y a estrechar la coherencia entre el pensamiento y la acción de los actores que en ella operan. Las transformaciones trastocan e inciden en el lenguaje, en las acciones, en la actitud, en las interacciones, en el manejo de problemas propios del aula, en la forma de promover el aprendizaje en los alumnos y las nuevas formas de enseñanza de los docentes.

Podemos decir que la alternativa didáctica reconoce como un hallazgo importantísimo del mismo estudio al espacio de la investigación-acción como elemento inherente a la práctica educativa y esta a su vez es también un espacio de reflexión, interpretación, crítica de lectura de una realidad que es cambiante siempre.

Finalmente considero que el análisis y reflexión continúa de lo que ocurre en la práctica, permite perfilar las actividades de la misma en esta asignatura de tal manera que

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

la fisicoquímica o termodinámica se convierta en un espacio de formación en el futuro profesional de la ingeniería.

Con respecto a la encuesta aplicada a los alumnos a mitad del semestre (ver anexo) de acuerdo a los resultados mostrados podemos decir con base a su análisis:

La mayoría de los alumnos percibe que el trabajo en espacio grupal resulta adecuado con el número de integrantes, consideran además que la cantidad de materiales y recursos para la conformación de la práctica educativa también es adecuada. Con respecto al número de sesiones consideran que son suficientes, la mayoría opina que la forma de organización para el trabajo no requiere cambios, que la relevancia de los temas es un factor importante para el trabajo. Con respecto al aprendizaje consideran en su mayoría ser adecuada inclusive un grupo pequeño lo considera excelente, reconocen además que hay compromiso en el trabajo.

Los alumnos en su gran mayoría consideran que es a través de ejercicios en clase que se podrán ejercitar las habilidades del pensamiento y de ese modo poder desarrollarlas, dicen que les ayuda a pensar mejor, dicen: ya que es cosa de razonamiento la materia. Y entre los factores que consideraron obstaculizaron su trabajo comentan, las deficiencias así nada más, que son muchas deficiencias que traen consigo desde la preparatoria, pero también le dan cierto valor a la complejidad de los problemas...

Como sugerencia o comentario es común que los alumnos tengan la idea de que es el profesor el que enseña bien pero que ellos no entienden por sus deficiencias, pero la realidad suele también recaer en que como docentes no tenemos la capacidad de incidir en su aprendizaje.

A continuación se hace un breve análisis de las entrevistas a informantes calificados:

Se alcanza a observar y vislumbrar que los entrevistados consideran que la forma de trabajo en el aula en grupo si mejora el aprendizaje, inclusive dicen que consideran que así se debe trabajar en las demás asignaturas, pero algunos los pocos consideran que falta de compromiso de trabajo, y que eso si en ocasiones es lo que falta, compromiso, además de la falta de recursos académicos de la escuela impide el desarrollo adecuado de la práctica.

Pero es importante señalar que muchos alumnos consideran que al curso casi no le falta nada, que les gustaría que otras asignaturas sean tratadas de igual manera.

Análisis del resultado de la encuesta final

Del resultado de la encuesta al final del curso se logra notar la abrumadora tendencia hacia la propuesta alternativa como forma de trabajo en el aula.

En ese rumbo podemos concluir que la planeación del curso y su puesta en acción nos llevan a considerar:

Los alumnos mejoran su capacidad de trabajo el espacio grupal, al encontrar en el un lugar de coincidencias con los otros compañeros, al operar la propuesta en las diferentes tareas académicas establecidas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Una parte significativa de los alumnos ponen en marcha procesos de razonamiento de su hacer y pensar frente a resolución de problemas utilizando la ejercitación de las habilidades del pensamiento. Algunos pueden llegar a sistematizar estos razonamientos. Se adquiere la noción de que la función de abordar los saberes pueden ser diferentes a los establecidos ritualmente. Las formas de comunicación de la acción didáctica en un saber del campo de la termodinámica pueden ser diferentes y con mejores resultados como formación.

En el acto didáctico no debe predominar la interacción oral del docente sino la acción conjunta de todos los actores.

Que la integración del espacio grupal no podrá llevarse a cabo dentro del mismo si no hay un sentimiento de pertenencia como elemento fundamental basado en una relaciones interpersonales donde la comunicación debe ser abierta, cuando se logra esa comunicación el grupo estará dispuesto y listo para abrirse a los demás y la posibilidad de autentico intercambio.

La interacción comunicativa dentro de la práctica educativa de la fisicoquímica con la propuesta pretende que el trabajo se centre en la actividad, en el movimiento, en el desarrollo de capacidades.

Finalmente cabe señalar que la investigación acción participativa como metodología para abordar el objeto de estudio y como informador del mismo proceso propicia la posibilidad de que estudios como este traten de describir, de explicar y de comprender situaciones significativas y ocurridas como en este lugar. Pero también he de mencionar que los niveles de aprobación en los grupos estudiados casi alcanzo el 100%, posiblemente para algunos esto no indica nada, a lo mejor para otros se hablará de un maestro que por acá le denominan barco, pero esto se encuentra en función de una ética profesional y de la intención, de la esperanza, del compromiso que cada uno de nosotros tengamos con nuestros alumnos.

Será sólo a partir de esta situación que se derive precisamente la comprensión del hecho educativo con sus problemáticas y su contexto con una visión holística que incluye la construcción de la práctica educativa desde la perspectiva de quienes participan en ella y sobre un marco conceptual que proporciona un sentido de la comprensión.

El cuerpo de conocimiento estructurado aquí genera en los docentes como investigadores una fuente más de búsqueda del soporte teórico que explique los hechos. La forma de la propuesta permite con base en una reflexión reconocer el significado de la profesión educativa, a transformar la propia práctica y a estrechar la coherencia entre el pensamiento y la acción de los actores que en ella operan.

Un investigación articulada a la práctica educativa que se enriquecen de manera mutua, mediante las producciones tanto de los alumnos como de los docentes, en la que se descubre que las acciones educativas se dan siempre en una espiral: planificación, acción, reflexión y evaluación de los resultados de la acción.

Las transformaciones trastocan e inciden en el lenguaje, en las acciones, en la actitud, en las interacciones, en el manejo de problemas propios del aula, en la forma de promover el aprendizaje en los alumnos y las nuevas formas de enseñanza de los docentes.

Podemos decir que la alternativa didáctica reconoce como un hallazgo importantísimo del mismo estudio al espacio de la investigación-acción como elemento inherente a la práctica educativa y esta a su vez es también un espacio de reflexión, interpretación, crítica de lectura de una realidad que es cambiante siempre.

Finalmente considero que el análisis y reflexión continúa de lo que ocurre en la práctica, permite perfilar las actividades de la misma en esta asignatura de tal manera que

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

la fisicoquímica o termodinámica se convierta en un espacio de formación en el futuro profesional de la ingeniería.

TRABAJOS CON
TALLA Y FIGURAS

CONCLUSIONES

El trabajo de investigación llevado a cabo en la práctica educativa de la asignatura de fisicoquímica I, permite; entender, analizar y sobre todo problematizar los procesos de construcción del conocimiento del área en la práctica educativa en el espacio áulico.

En este sentido se considera que muchas de las conclusiones que podemos obtener del trabajo de investigación están indicadas en el análisis previamente mostrado, sobre todo en lo relacionado a los contenidos de la asignatura, por lo que se sugiere para enriquecer estas dirigirse a dicho análisis, sin embargo a continuación y de manera general se plantean algunas, pertinentes.

La metodología de investigación-acción, aplicada a la realización del presente trabajo, proporcionó un soporte teórico y la construcción de un modelo de formación permanente para los actores del hecho educativo, es decir tanto para docentes como alumnos, adecuado a las nuevas funciones que la actual sociedad reclama.

El eje metodológico de la investigación-acción, además de constituir una posibilidad de intervención, permitió realizar una reflexión constante entre la teoría y la práctica en su accionar, principalmente en el ambiente grupal.

Las dificultades del aprendizaje articuladas a la necesidad del desarrollo de habilidades del pensamiento y precisamente el trabajo grupal, como actividad y estrategia de índole participativa constituyeron las categorías de análisis de la presente investigación que tuvo entre el principal objetivo: presentar una estrategia que se encamine a una implementación didáctica-alternativa y metodológica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de fisicoquímica I a fin de alcanzar la producción de conocimientos, de incidencia en la estructura cognitiva de los alumnos.

En todas las actividades implementadas se ha partido de una concepción **constructivista**, teniendo como esquema de trabajo la mayoría de las ocasiones el espacio grupal: **conocimientos previos, motivación, conflicto, debate-información, resolución de problemas.**

En toda experiencia de enseñanza y de aprendizaje que intente comprender la labor docente, **no pueden interesar solamente los resultados, sino el proceso que lleva a ellos.** Si bien son importantes las evidencias de los aprendizajes, lo verdaderamente formativo es la posibilidad de recrear las experiencias significativas en las nuevas situaciones de aprendizaje.

Los aspectos más notorios se presentaron durante los trabajos de espacio grupal, cuando las tareas planteadas tuvieron ciertas dificultades para su aprendizaje, llegándose a percibir la necesidad de la ejercitación de habilidades, por lo que mi accionar como maestro requirió del uso de estrategias acorde a la temática, como; de gran número de ejemplos, del modelado de ciertos aspectos difíciles de entender, de tal forma que se incidiera para la ejercitación de esta habilidades, (hacer dibujos, analizar, abstraer, leer, hacer analogías, etc.) y así poder resolver los problemas planteados, en las tareas.

TESIS CON
FALLA DEL JEN.

Así, por ejemplo para abordar las concepciones de calor, se efectuó una analogía (dirigirse al análisis), para el concepto de temperatura, se tuvieron que dar muchos ejemplos cotidianos, de aquí que una de las conclusiones de este trabajo es que **"no hay mayor riqueza experimental que la vida cotidiana"** los procesos isotérmico, adiabático (sobre todo este) hubo que hacer dibujos en el pizarrón o bien equipo por equipo para dar a entender o que se comprendieran, lo mismo ocurrió con el abordaje de las leyes de la termodinámica, los difíciles conceptos tan abstractos como energía, energía interna, entropía, entalpía, los cuales primero se abordaron desde un enfoque cualitativo, y ya madurados se procedió al cuantitativo, de aquí la importancia de abordar estos temas desde **lo menos complejo a lo más complejo**, pero sobre todo muchos ejemplos con referencia a la cotidianidad.

Uno de los aspectos mas significativos radico en que al inicio de las sesiones, la labor del modelado y de las explicaciones, recaían mucho en mi persona, como profesor, pero conforme se fue avanzando en el curso, en precisamente en el espacio grupal, que se logra que los alumnos al exponer un tema, lo defiendan, poniendo muchos recursos, poniendo a trabajar para esta defensa una serie de elementos y estrategias, es decir ellos utilizan los dibujos en el pizarrón, laminas, ejemplos cotidianos, elevan su capacidad de abstracción y de comunicación, se alcanza a notar en esta exposiciones el uso de mapas conceptuales, el trabajo de extraer lo sustancioso de una lectura, pero sobre todo existe esa seguridad que brida el haber entendido un tema, con la ayuda de los demás.

Se lograron identificar términos y consignas que integran las normas y mecanismos, para establecer un encuadre del trabajo y una dinámica de interacción y dialogo particulares. Se determinaron algunos de los elementos que posibilitan la integración grupal, el establecimiento de una tarea, y el trabajo en equipo para el abordaje de la misma, sin que para lograrlo existiera, en un sentido técnico, un coordinador de grupo.

De la propuesta se logra identificar que la acción del profesor es fundamental, concluyendo que toda intervención en cualquier actividad, deberá de reproducir su propio acto de conocer, para que los alumnos no acumulen solamente conocimientos, sino que pongan en juego, siempre en forma inmediata, la actividad de las habilidades del pensamiento en la producción de conocimiento y al ejercitarla, la recreen.

En virtud de que la perspectiva constructivista sugiere que más que extraer conocimientos de la realidad, y que la realidad solo existe en la medida que la construimos, algunas construcciones necesariamente implicaron constrastaciones mediante experiencias sensoriales, es el caso de los experimentos para las leyes de los gases, el equilibrio químico, ley cero y la primera de la termodinámica, etc.

En algunas situaciones las construcciones ya existentes se utilizaron para encontrar el sentido de las experiencias, sin que fuesen necesarias grandes modificaciones en la estructura conceptual del sujeto.

El anterior proceso, digamos de cambio en la reestructuración, es la que presenta interés en la enseñanza de la fisicoquímica como ciencia, dado que este es el tipo de aprendizaje necesario en los alumnos, reorganizando sus esquemas conceptuales previos como consecuencia de las actividades propuestas en la enseñanza, esto es lo

que ocurrió con el abordaje del estudio del concepto de capacidad calorífica en los metales, es decir que traen, como lo traen y cómo lo articulan.

De lo anterior se derivan dos conclusiones: que la comprensión implica, por parte del que aprende, la existencia de expectativas, debe ser consciente de lo que va a aprender, no siendo un receptor pasivo de la información, y que cuando hay acuerdo entre las experiencias de los alumnos y sus concepciones el aprendizaje es significativo, esto se alcanza anotar frecuentemente en el trabajo grupal.

Muchas situaciones de aprendizaje no estimulan a los estudiantes a encontrar el sentido de lo que están haciendo o experimentando, como en el caso de la actividad de la primera lectura, la cual resultó totalmente desestimulante, sobre todo que el lenguaje no era el adecuado para su comprensión, **por lo que se concluye que los materiales de trabajo requieren de cierto tratamiento y estructura metodológica y esto es sólo es responsabilidad del maestro**, de aquí la importancia de el dispositivo metodológico de la investigación-acción, ya que a partir de ir reconociendo, debilidades, fallas, dificultades en la práctica sobre los aprendizajes de la disciplina, es la investigación acción la que da cuenta del proceso.

Así tenemos por ejemplo en una dada temática, en la que se abordan el estudio de las propiedades de un sistema, o la solución de un problema los alumnos basan inicialmente su razonamiento en las características observables del problema, por decir algo; el calor, se le considera sólo cuando es lo bastante intenso para producir efectos observables y medibles, como un metal muy caliente que quema la mano., los cuerpos no transfieren calor si no se les calienta, es decir a manera de conclusión **el pensamiento de los alumnos está dominado por la percepción**, por lo que la acción didáctica tiene mucho que hacer aquí.

Si una situación se restringe a la simple interpretación de los fenómenos naturales, todas las personas interpretan a estos, generando una estructura de conocimientos previa, o al margen de la enseñanza formal de las escuelas. Esta forma natural de razonamiento difiere por sus características, del pensamiento científico, este aspecto es lo que interesó al desarrollo de la práctica educativa, ya que la característica de este pensamiento natural es la que debe interesar a los docentes para comprender las ideas previas de los alumnos sobre cuestiones de la fisicoquímica.

Así pudimos reconocer las siguientes situaciones que incidieron en las dificultades del aprendizaje: el pensamiento esta muy articulado a la percepción, existe una visión parcial de los fenómenos, consideran que las condiciones estables no necesitan explicación, que existen direcciones preferentes a las transformaciones, no hay razonamiento coherente, poca precisión en el lenguaje.

Ahora bien no todos los errores pueden considerarse como ideas previas, existen otros debido a los encontrados en los libros de texto, a, los provocados por los profesores, en este sentido se sugiere mejorar la formación del profesor y escoger un texto más adecuado.

Se sugiere ya que la asignatura esta perneada por un gran número de conceptos, hacer uso del concepto de **cambio conceptual**, que supone una reestructuración cognitiva en la mente del alumno que lo consigue. Para lo anterior surge la propuesta

TESIS CON
FALLA DE CALIDAD

para la práctica educativa sobre el momento de problematizaciones en la mayoría de las veces en el abordaje de una temática.

Otra de las conclusiones es que por medio del trabajo grupal, se posibilita una labor sobre la subjetividad y se abordan hasta situaciones de la colocación social, y la re-elaboración en grupo y mediante un trabajo en equipo de las identificaciones sobre las deficiencias académicas en el plano cognitivo de los integrantes, se logran abordar además de situaciones problemáticas sobre el aprendizaje y la enseñanza de la asignatura, y esto es muy importante se llegan a abordar ciertos conflictos subjetivos, familiares y sociales, así como inclusive develar elementos inconscientes de comportamiento de algunos, lográndose establecer en ciertos aspectos de la propuesta, una forma de ayuda y apoyo a tales situaciones, ¿cómo? Platicando, comentando, empalizando, lo cual establece que el espacio didáctico trastoca el aspecto humano.

Aunque podemos ubicarlo como un estudio de casos y que como se indico en una ocasión anterior, no se puede configurarle de una representatividad y generalidad, su análisis a profundidad puede develar características, situaciones, problemáticas y complejidades amplias. En la investigación también se alcanzan a captar innumerables aspectos importantes para la práctica educativa, uno de ellos es el reconocimiento de que los procesos de traslado de significados que sigue el maestro son diferentes a los de los estudiantes, pudiéndose cuestionar con sentido de crítica si en realidad los procesos de construcción de los dos tipos de significados se desarrollan apartados uno del otro, o que tanto se trastocan.

Dentro del marco del uso de estrategias para el desarrollo de habilidades del pensamiento, hubo dos principales, nombro a estas porque emergen de sobremanera de las demás; la analogía y el dibujo ya que es a partir de ellas que se logran relacionar los significados cotidianos compartidos y los científicos, que se utilizan para la construcción de conceptos dentro del contexto del trabajo grupal, el cual resultado ser el espacio donde se promovió la participación reflexiva y argumentativa de los alumnos al interactuar de manera constante, en donde se produjeron, explicaciones, escritos y propuestas.

Se hace hincapié que la influencia grupal evidenció que se estructura a partir de las peculiaridades de la actividad conjunta, en el sentido del tipo de interacción que promueve y el significado personal que adquiere para el sujeto, y desde la articulación que resulte entre las metas grupales, las necesidades individuales y los motivos de pertenencia.

En el estudio de campo se alcanza a captar la participación activa de los alumnos y del profesor en el discurso educativo, sus aciertos, sus logros, avances y retrocesos. El trabajo asume que las propuestas para mejorar el trabajo académico, deben ser consideradas en contexto, pues la misma puede conducir a un avance o un retroceso, según sean las condiciones en y cómo se aplique y la manera de cómo los actores las interpreten.

Hablando de aportes del estudio de la práctica educativa podemos poner en primer término, por su significatividad a la **oportunidad** que tienen los estudiantes de desarrollar su capacidad intelectual en el ejercicio y aplicación permanente, tanto para la búsqueda activa, dinámica y crítica de información, como para la apropiación constructiva de contenidos del área, que en este caso se refiere a la termodinámica, pero que no excluye

a otras disciplinas, y que ello le dará posibilidades de acceso a niveles más complejos del conocimiento, a la vez que le permite elementos de integración, para el análisis y la comprensión de situaciones que lo afectan como sujeto social en un entorno actualizado.

Un aporte importante que se considera en la propuesta, es la del enfoque que adquiere el desarrollo del proceso de enseñanza y de aprendizaje, en el sentido de que los actores alumno-profesor son corresponsables de dicho proceso, lo que implica acciones compartidas de interacción y en donde se logra establecer una relación basada en la cooperación y la comunicación, es en este sentido que una de las funciones del profesor es la de orientar y promover las actividades de participación.

La mejor forma de ejercitar las habilidades del pensamiento resulta de su aplicación en el **planteamiento y solución de problemas** ya que la construcción de conocimientos es consecuencia de la interacción con situaciones conformadas como problemáticas, las cuales debido a su complejidad el alumno requiere de estructuras conceptuales para su solución, y en este sentido el alumno indaga, busca, investiga en diferentes fuentes para poder integrarlas y así resolver la situación.

Debido al resultado obtenido dentro del análisis en el estudio se concluye también **que deberán plantearse problemas o situaciones problemáticas como introducción al tratamiento de un tema**, y que además requerirán ser planteados tomando en consideración la capacidad del estudiante, reconociendo para ello sus **conocimientos previos**, resultando bastante fructífera la utilización de organizadores avanzados en el abordaje de ciertas temáticas por lo que se sugiere que este sea uno de los elementos que se rescate para una adecuada práctica.

Y finalmente otro de los aportes que se alcanza a percibir en el trabajo es de el apoyo a mi práctica cotidiana, la cual sufrió un giro de 360 grados ya que me di cuenta de la importancia **del trabajo científico de mi hacer docente**, de reconocer los aspectos de el habla verbal y no verbal de los estudiantes, el de lo rico que resulta identificarse con los otros, a través de involucramientos en trabajos de los procesos de construcción, de la subjetividad y de los significados que se producen en el acto didáctico, pudiendo permitir reinterpretar el sentido de "la escucha" en el aula, y esto ha permitido ir advirtiendo cómo es que los alumnos van construyendo sus aprendizajes no por lo que repiten correctamente de manera necesaria de los contenidos de la curricula, sino porque han desarrollado la capacidad de romper los obstáculos y resistencias para encontrar el sentido a sus aprendizajes.

El actuar docente desde esta perspectiva, conlleva a la construcción y/o recreación del conocimiento y tiene su manifestación principal en una visión renovada y crítica del proceso de enseñanza y de aprendizaje, conformado como espacio en el que los **docentes aprendan a la vez que se enseñan y los alumnos enseñen a la vez que aprendan**.

Sin embargo no todo es miel, estoy consiente de que todavía se presentan y seguirán presentando problemas, pero creo que serán los menos, ya que siempre habrá aproximaciones en la solución de los mismos. Reconozco que el tipo de experiencia en este trabajo didáctico, para muchos lo consideren que se ha centrado más en el plano de experiencias aisladas, que no son lo usual en los curricula formalizados, sobre todo a nivel de enseñanza superior y más como una experiencia docente a nivel de un área de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

las ciencias consideradas duras, e inclusive puedo decir que no se consoliden como una propuesta teórica de la didáctica que impacte fuertemente, pero considero que es la única forma de ir abriendo espacios a alternativas en el campo.

Los resultados expresados por los propios alumnos en las entrevistas, es que ellos llegan a establecer un vínculo con la asignatura, que les permite comprender cuál es el sentido que han de tener los contenidos de aprendizaje, los cuales si bien hay que obtener como dominio consideran que es más importante entender para que serán empleados y cómo se pueden articular con su práctica profesional en la realidad.

Con lo anterior me viene a la mente un párrafo de Giroux... "No estamos interesados solamente en motivar a los estudiantes para aprender, sino en establecer las condiciones de aprendizaje que les permita ubicarse a sí mismos en la historia y en cuestionar su desubicación tanto en lo pedagógico como en lo político" [Giroux, H. 1989].

Finalmente quiero decir que desde la perspectiva de una didáctica, fundamentada, comprometida y humana se comparte la idea de que el modo en que el profesor trabaja en su práctica educativa desde una perspectiva crítica ésta orientado por su propia opción ético científico, y por lo tanto dirigiéndose en esta dirección, la reflexión didáctica debe ser elaborada a partir del análisis de las experiencias concretas, procurando trabajar siempre en el ámbito de la relación teoría-práctica.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

DOCUMENTOS:

BITACORA DE TRABAJO DEL ALUMNO: (ANEXO 1)

ENCUESTA A LOS ALUMNOS DEL CURSO: (ANEXO 2)

ENCUESTA FINAL ANÓNIMA A LOS ALUMNOS: (ANEXO 3)

DIAGNOSTICO DE ENTRADA: (ANEXO 4)

CONTRADIAGNOSTICO AL FINAL: (ANEXO 5)

PROBLEMAS GLOBALIZADORES: (ANEXO 6)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BITACORA DE TRABAJO DEL ALUMNO

(ANEXO 1)

I.-INTEGRANTES DEL EQUIPO

FECHA: _____

ASIGNATURA: _____

TEMA: _____

II.-

1 -¿Qué les pareció la forma de trabajar el tema?

2-¿Les fue difícil sumergirse en el tema o en la dinámica? ¿Por qué?

3-¿Qué parte consideran más difícil de entender?

4-¿A qué creen que se deba la dificultad?

5-¿Qué forma de trabajar proponen para mejorar el aprendizaje del tema?

III.-

Indiquen los comentarios que muestren de manera reflexionada y colectiva su punto de vista de la actividad desarrollada en la clase.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC
ENCUESTA A LOS ALUMNOS DEL CURSO FISICOQUÍMICA I

(Anexo 2)

Mediante esta encuesta se obtienen opiniones de los alumnos acerca de algunos aspectos del curso. El propósito es tratar de mejorar la forma de trabajo en el desarrollo del mismo y principalmente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura sirviendo como elemento de retroalimentación. Agradecemos la colaboración que brindas al contestar con veracidad el siguiente cuestionario.

- 1.- De los siguientes aspectos indica en el espacio derecho si consideras:
 a) Deficiente b) menos que adecuado c) adecuado d) más que adecuado e) excelente

	Letra ()
Número de participantes	
Recursos para el aprendizaje del tema	
Duración de las sesiones	
La organización de los equipos	
La relevancia de los temas	
Grado de su aprendizaje	
Compromiso y seriedad en el trabajo	

2.- ¿Consideras que te ayuda la forma de trabajar en la clase para el desarrollo de ciertas habilidades de pensamiento? Explica por favor _____

3.-Indica que factores consideras te obstaculizan el trabajo en el curso.

4.-Anota cualquier otra sugerencia o comentario al curso _____

TFSIC CON
 FALLA DE ORIGEN

ANEXO 3
TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC
ENCUESTA FINAL ANÓNIMA A LOS ALUMNOS DE
FISICOQUÍMICA I

Mediante esta encuesta se obtienen opiniones de ustedes los alumnos acerca de algunos aspectos del curso. El propósito es tratar de mejorar el sistema educativo por medio de un proceso de retroalimentación. Agradecemos la colaboración que nos brindas al contestar con veracidad el siguiente cuestionario.

PARTE A

1. Con respecto a otros cursos que incluían trabajo en laboratorio y actividades en el salón de clase indica si la relación alumno-profesor, alumno-alumno en el curso de esta asignatura fue:
 menor igual mayor
2. La forma como el profesor te ayudó a resolver tus dudas consistió en:
 darte la respuesta directamente.
 orientarte para que encontraras la respuesta.
 Negarte su ayuda.
3. El profesor fomentó la participación de los alumnos en las discusiones de tal manera que a partir de ello desarrollarás habilidades y aumentaran tus conocimientos.
 mucho moderadamente poco nada
4. Las evaluaciones de las diferentes partes del curso se orientaron hacia los fundamentos de la metodología científica y experimental, o/y a la metodología que el profesor haya acordado en común así como a los conceptos básicos incluidos en la temática tratada.
 casi siempre pocas veces nunca
5. Consideras que la corrección de los resultados de las actividades y de las evaluaciones fue
 adecuada inadecuada nunca se hizo
6. ¿Te comunicaba el profesor oportunamente los resultados de las actividades y las evaluaciones?
 si no
7. ¿Te recomendaba información bibliográfica el profesor?
 Si no
8. ¿Se incluían los aspectos más importantes de la actividad o de la tarea en clase en las discusiones de grupo?
 si no

TRFCS CON
FALLA DE ORIGEN

9. Respecto a la metodología y forma de trabajo en el aula y la actividad experimental:

no se dieron indicaciones

se estudió y se aplicó

se estudió muy poco

PARTE B

1. ¿Comprendiste la mayor parte de los conceptos básicos incluidos en las temáticas abordadas en la clase y en el laboratorio?

en gran medida moderadamente poco nada

2. ¿Mejoró tu capacidad para extraer conclusiones de tu trabajo en clase de manera grupal?

Mucho moderadamente poco nada

3. ¿Aumentó tu curiosidad e interés por el trabajo grupal en clase y el laboratorio?

mucho moderadamente poco nada

4. ¿Consideras que los experimentos del laboratorio y las actividades cotidianas en clase estimularon tu creatividad?

mucho moderadamente poco nada

5. ¿Te agradó trabajar en las actividades grupales del curso?

mucho moderadamente poco nada

6. ¿Aumentaron tus conocimientos y mejoraron tus habilidades de pensamiento mediante el desarrollo y ejercitación de las actividades del curso de termodinámica?

mucho moderadamente poco nada

7. ¿Te ayudó el curso a comprender la utilidad de la termodinámica en tu campo de acción y reconocierla con otras áreas?

mucho moderadamente poco nada

PARTE C

1. El número de temas, actividades en clase y experimentos te pareció:

excesivo adecuado insuficiente

2. Las temáticas abordadas en la clase y los experimentos del laboratorio te parecieron:

fáciles adecuados difíciles

3. El tiempo destinado a la realización de cada actividad fue:

excesivo adecuado insuficiente

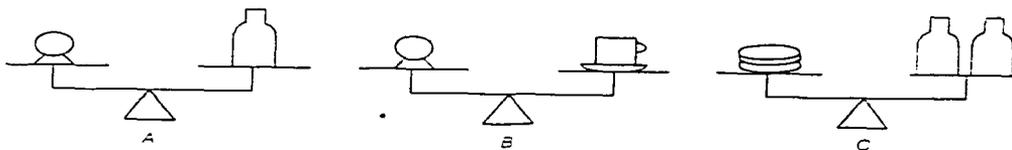
TESTS CON
FALLA DE ORIGEN

DIAGNOSTICO

ANEXO 4

Problema 1

Se tiene un reloj, dos botellas, una taza y tres platos. Se sabe que el reloj se equilibra con una botella (figura A); el reloj se equilibra con un plato y una taza (figura B) y tres platos se equilibran con dos botellas (figura C). ¿Cuántas tazas se necesitan para equilibrar el reloj?



Problema 2

¿Cuántas monedas de 10, 25 y 50 pesos tendrán que darse por una moneda de 500 pesos, con la condición de que sólo se den 10 monedas en total?

Problema 3

Se prepara una mezcla de alcohol y agua cuya concentración de alcohol en cada litro es 90%. ¿Qué cantidad de agua hay que agregar a esta mezcla para que su concentración de alcohol cambie al 80%.

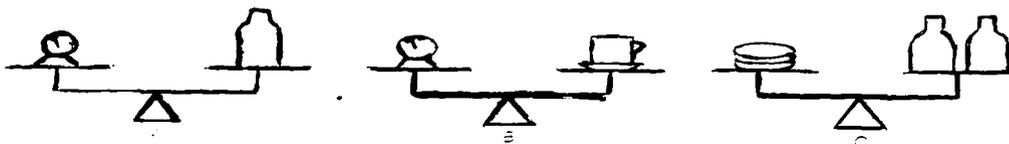
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONTRADIAGNOSTICO

ANEXO 5

Problema 1.

Se tienen un reloj, dos botellas iguales, una taza y tres platos. Se sabe que un reloj se equilibra con una botella (figura A); el reloj se equilibra con un plato y una taza (figura B) y tres platos se equilibran con dos botellas (figura C). ¿ Cuántas tazas se necesitan para equilibrar el reloj?



Problema 2

Tomás, Luis y Juan tiene 13 pelotas y un número de juegos de mesa que excede en en 10 unidades al de balones. Tomás tiene un total de juegos de mesa que excede en dos unidades al número de pelotas y Luis tiene dos pelotas, o sea, cuatro pelotas menos de las que tiene Tomás. Por otra parte, Luis tiene un número de juegos de mesa que duplica su número de pelotas y se sabe que Juan tiene tres juegos de mesa más que Tomás. ¿ Cuántos juegos de mesa tiene Juan?

Problema 3

Se requieren 1250 kg de una solución que contiene 12% de peso en etanol en agua. Se cuenta con dos tanques de almacenamiento, el primero de los cuales contiene 5% de etanol en agua, mientras que el segundo contiene 25% de etanol en agua. ¿Cuánto habría que utilizarse de cada una de las dos soluciones?

ANEXO 6

Uso de problemas integradores o globalizadores en las clases teórico-práctica de Físicoquímica I.

Ejemplo de Problema integrador ó globalizador de Termodinámica:

Uno de los trabajos de laboratorio realizados para este tema se basa en la determinación calorimétrica del calor de neutralización (ΔH_N) de un ácido fuerte con una base fuerte. Con este fin se mezclan en un calorímetro cerrado 100 ml de solución 1 M de HCl con 100 ml de solución 1 M de NaOH y se miden la temperatura inicial del sistema (t_i) y su temperatura final (t_f). Con estos datos se determina el valor de ΔH_N , teniendo en cuenta que las soluciones son lo suficientemente diluidas como para poder considerar que sus densidades son 1 g/ml y que el calor específico de la mezcla es 1 cal/g °C.

Problema Propuesto:

En un experimento como el desarrollado en el laboratorio para la determinación de ΔH_N se obtuvieron los siguientes datos:

$$t_i = 21,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad t_f = 27,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Sabiendo que el valor de la capacidad calorífica del calorímetro donde ocurre la reacción es $E = 26,7 \text{ cal/ } ^\circ\text{C}$, determinar:

- a) ΔH_N .
- b) Si para la reacción de neutralización $\text{H}^+(\text{ac.}) + \text{HO}^-(\text{ac.}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (reacción 1) ΔS a 25 °C vale 80.66 J/K mol, prediga si el proceso: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}^+(\text{ac.}) + \text{HO}^-(\text{ac.})$ ocurrirá en forma espontánea a 25°C. Prediga también el signo de ΔS del universo cuando ocurre la reacción 1.
- c) Sabiendo que la entalpía de vaporización del agua es 44 kJ/mol, determinar el valor de ΔH para la reacción: $\text{H}^+(\text{ac.}) + \text{HO}^-(\text{ac.}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (reacción 2)

Resolución:

- a) La cantidad de calor liberado en la neutralización de las soluciones (Q_{reacc}) se calcula como:

$$26,7 \text{ cal/ } ^\circ\text{C} + 200 \text{ g} \times 1 \text{ cal/ g } ^\circ\text{C} \times (27,0 - 21,0) \text{ } ^\circ\text{C} + Q_{\text{reacc}} = -1360,2 \text{ cal}$$

Q_{reacc} corresponde a la neutralización de 0,1 mol de H^+ con 0,1 mol de HO^- . Por lo tanto:

$$\Delta H_N = -13,6 \text{ kcal/mol}$$

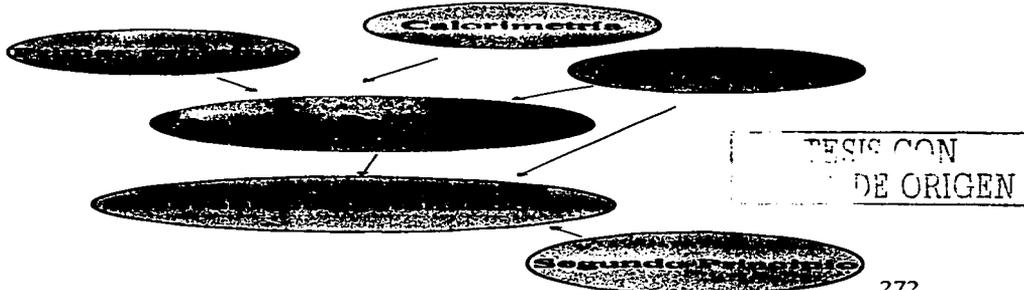
- b) Si para la reacción de neutralización $\text{H}^+(\text{ac.}) + \text{HO}^-(\text{ac.}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (reacción 1) ΔS a 25 °C vale 80.66 J/K mol, calcule el valor de ΔG y prediga si el proceso: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}^+(\text{ac.}) + \text{HO}^-(\text{ac.})$ ocurrirá en forma espontánea a 25°C. Prediga también el signo de ΔS del universo cuando ocurre la reacción 1.

- c) Aplicando la ley de Hess, se encuentra que:

$$\Delta H (\text{reacción 2}) - \Delta H (\text{reacción 1}) = \Delta H^{\text{VAPORIZACIÓN}} (\text{H}_2\text{O}) = 44 \text{ kJ/mol.} \quad \text{Luego,}$$

$$\Delta H (\text{reacción 2}) = 44 \text{ kJ/mol} - 13,6 \times 4,184 \text{ kJ/mol} = -12,90 \text{ kJ/mol}$$

El siguiente mapa conceptual muestra que el problema globalizador incluye todos los conceptos termodinámicos listados en el temario de nuestra asignatura. Asimismo, en el mapa se indican los conceptos involucrados en el trabajo práctico de Termodinámica, el que queda incluido.



BIBLIOGRAFIA CONSULTADA Y REQUERIDA PARA LA ELABORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

- Abagnano, Nicolay y Visalberghi, A: "Historia de la Pedagogía", FCE México, 1980.
- Alba, Alicia de. "Currículum: Crisis, Mito y Perspectivas", CESU-UNAM, México, 1991 p. 106.
- Alves de Matos, L. "Compendio de didáctica general" Ed. Kapeluz, Buenos Aires, 1979
- Alonso T. J. "Motivación en el aula; Cómo enseñar a pensar", Ed. Santillana., S.A. Madrid, 1986: 61-13
- _____ "Análisis de las relaciones entre motivación de logro, estilos y perspectivas de control a partir del estudio de la validez del constructo de los cuestionarios, MAPE, EAT., Estudios de Psicología 1987:30-69
- _____ "¿Enseñar a pensar? Perspectivas para la enseñanza compensatoria", CIDE Madrid, 1987
- Alonso, J. A. "Metodología". Edicol, México 1985
- Alvermann D. y Minnick S. "Una didáctica de las ciencias; procesos y aplicaciones" trad. De Strata Isabel Ed. AIQUE Grupo Editor S.A. 1994.
- _____ y Hinchman "El uso de los libros de texto por los docentes de ciencias; estudios de tres casos" Ed. AIQUE Grupo Editor S.A. 1994.
- ANUIES. "Programa Integral Para el Desarrollo de la Educación Superior", México, 1986.
- Apple, M. "Educación y poder" Barcelona Paidós 1987
- _____ "No hay que ser maestro para enseñar esta unidad: La enseñanza, la tecnología y el control del aula", Revista de Educación # 29, 1 Enero-abril pp. 149-172.
- Araujo, J. y Chadwick, C. "La teoría de Piaget en Tecnología Educativa" España, Ed. Paidós, Cap. V; 1988 pp 67-103.
- Arón, A. "Thinking reasoning and understanding in introductory physics courses" The physics teacher. 1981:166-172.
- Arredondo, V, et al "Técnicas instruccionales aplicadas a la educación Superior" Méx. Ed. Trillas 1979 pp. 58-60
- Arredondo G. Martiniano V. Pérez R. Aguirre L. "Didáctica General; manual instructivo" 3ra Ed. ANUIES Méx. 1992: 5.
- Ausubel, D.P. "The Psychology of Meaningful Verbal Learning, Grune and Stratton, Nueva York. 1963

TECNOLOGÍA
FALLA DE ORIGEN

- _____ D.P. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México; Trillas, 1983
- _____ D.P. & Sullivan, E.V., "El desarrollo infantil". Buenos Aires: Paidós 1983. *Collec. Psicología evolutiva Tomo 22*).
- _____. Novak, D., Hanesian, H. "Psicología Educativa. Un punto de vista Cognoscitivo. 2ª Ed. Interamericana, México, 1983.
- Aviña, V. y Hoyos, M. "Marco teórico, conceptual y metodológico para la investigación en ciencias sociales y de educación: una propuesta de reflexión sobre la formación desde la práctica pedagógica" en Barrón T. y Bautista, M. (comps) *Memoria del foro: Análisis del curriculum de la licenciatura en Pedagogía en la ENEP-Aragón, y Acatlán, UNAM, México, 1986, p.356.*
- Barco, S "¿Antididáctica o nueva didáctica?, en *Crisis de la didáctica. Aportes de la teoría y prácticas de la educación*. Revista de Ciencias de la Educación Rosario, Argentina, Ed. Axis 1975.
- _____ "Lecturas en torno al debate de la didáctica y la formación de profesores en. *Antologías de la ENEP-ARAGÓN N°38; 1990 pp. 12-17.*
- Bachelar G. "La formación del espíritu científico" Madrid, Siglo XXI Editores 1984.
- _____ "La filosofía del no" Buenos Aires Ed. Amorrortu, 1984.
- Bauleo, J A. "Ideología, grupo y familia" 2ª Ed. Buenos Aires Edith. Kargieman 1974.
- _____ (Comp.) *Grupo operativo y psicología social*. Montevideo, Edit. Imago, 1980.
- Bagú S. "Tiempo, realidad social y conocimiento Ed. Siglo XXI editores México 1986
- Bautista M, "Antología de la Didáctica General I" M México, ENEP Aragón-UNAM 1990 pp. 51-57. Baro Martín "Sistema, grupo y poder. *Psicología social desde Centroamérica* Ed. UCA Sn. Salvador.
- Becker, Magda "Didáctica una disciplina en busca de su identidad" México, En *Antología de la ENEP-Aragón. UNAM 1980.*
- Beltrán, J., Bermejo, V., Prieto, M., y Vence, D. "Intervención psicopedagógica" Ed. Pirámide, Madrid, 1993.
- Benedito V. "Introducción a la Didáctica; fundamentación, teoría y diseño curricular" Barcelona Ed. Barcanova 1987.
- Berger P. y Luckam "La construcción social de la realidad. Amorratu Editores Buenos Aires 1976 p. 69.
- Bernal, J.D. "Historia social de la ciencia" Vol. 1 y 2 Ed, Península, Barcelona.
- Bleger, J. "Temas de Psicología (Entrevista y grupos)" Ed. Buenos Aires, Ed. Nueva Visión 1975.

- _____ "Psicología de la conducta". Buenos Aires, Edit. Paidós, 19M. 1975.
- Bohoslavsky Y... "Psicopatología del vínculo profesor-alumno; el profesor como agente socializante" en problemas de psicología educacional. Revista de Ciencias de la Educación. Rosario Argentina. Ed. Axis 1975.
- Bordieau, P. et. al. "El oficio de sociólogo" Siglo XXI México 1985
- _____ "Reproducción cultural y reproducción social" en Política, Igualdad social, Educación. Madrid 1978; libros de bolsillo de la revista; Educación.
- Bower, G "Mood and memory". American Psychologist" Vol. 36, N°. 2. 129-148.
- Bransford, J., y Stein, B. « The IDEAL Problem Solver. Freeman, Nueva York. Trad. De Bou L. : Solución IDEAL de problemas, Labor, Barcelona.
- Braunstein, A. et al. Psicología, ideología y ciencia. México, Siglo XXI Editores, 1997
- Berger P. y Luckman T. " La construcción social de la realidad" Buenos Aires 1976 Ed. Amorrortu.
- Brubacher J. "Cómo ser un docente reflexivo; la construcción de una cultura de indagación en las escuelas" Barcelona , Ed. Gedisa 2000, p. 47-72.
- Bruner, J. "La importancia de la educación", Buenos Aires: Paidós, 1987
- _____ "Vygotsky: una perspectiva histórica conceptual" Infancia y aprendizaje, 1981, 14, pp. 3-19
- _____ "Hacia una teoría de la instrucción" México UTEHA 1959 Manuales 373.
- _____ "Desarrollo cognitivo y educación" Madrid Morata 1995
- Cañal, P, Portan R. " Investigando la realidad en enseñanza de la ciencia" 1987.
- Carr, W. y Kemmis "Becoming critical: education, knowledge and action research. Londres ed. Falmer 1986
- _____ "Teoría crítica de la enseñanza", Barcelona, Martínez Roca, 1988
- Carrascosa A. Gil P. "La metodología de la superficialidad y el aprendizaje de la ciencia" (Enseñanza en las ciencias), 1987 Vol. N °3 pp. 113-120.
- _____ Diferencias en la evolución de conceptos de mecánica y química (Comunicación presentada en el II Congreso Internacional sobre investigación en la didáctica de las ciencias y las matemáticas. Valencia 1987.
- Carretero M. "Constructivismo y Educación" Buenos Aires, Ed. AIQUE: 1994.
- Carrizales R. "La práctica docente" México Ed. Linea 1986.

- Castañeda, S. y López, M. "La Psicología Instruccional mexicana", en Revista Intercontinental de Psicología y Educación, México, 1992, Vol. 5, núm. 1.
- _____ "La psicología cognoscitiva del aprendizaje. Aprendiendo a aprender" UNAM, México 1989
- Castañeda Y. "Análisis de aprendizaje de conceptos y procedimientos" Ed. Trillas 1985.
- Castellan, G. "Fisicoquímica", Ed. Fondo Educativo Int., México, 1987.
- Chang, R. "Physical Chemistry with application to biological systems", Ed. Mac Millan, New York, 1981.
- Castrejon D. "El sistema educativo mexicano" en: Perfiles Educativos #2 Nueva época julio, agosto-sep. CISE, UNAM, 1983.
- _____ "Universidad en transición" Excelsior, 8 agosto 1987, p.2
- Cazdez, C. "El discurso en el aula" Ed. Paidós España 1991
- Chantel, M. "Hegemonía e ideología en Gramsci" Arte, Sociedad, Ideología, N°5 México, 1978 p 77.
- Chadwick, C. "Principios básicos del currículo: Definición, Constantes, Enfoques y Concepciones". Santiago, The Chadwick Group. 1993.
- Chambers, A. " ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Ed. Siglo XXI 1987 Cap. 8 pp.127.
- Chehaibar y Kuri, E. "Técnicas para el aprendizaje grupal". (Grupos numerosos).México, CISE, UNAM, 1982.
- _____ "La estrategia para el desarrollo de la educación superior: La crisis y los límites del Desarrollo", Coloquio sobre problemas de la Educación en México, CEE, Nov 1986
- Colegio de Bachilleres Cd. de México (febrero 1994) Aprendizaje y Enseñanza en Modelo Educativo del Colegio de Bachilleres.
- _____ "Habilidades, actitudes en la docencia, Apuntes para el taller" Documento interno del Colegio de Bachilleres, CAFP. México, 1995.
- _____ "Orientaciones para la práctica educativa" CAFP, México, 1996
- _____ "Componentes de proceso de enseñanza y de aprendizaje" Una aproximación a la práctica docente México 1994.
- Coll, C. "Psicología genética y aprendizajes escolares".Madrid; Siglo XXI, 1983.
- _____ "Significado y sentido en el aprendizaje escolar; Reflexiones en torno concepto de aprendizaje significativo" en Infancia y Aprendizaje n° 41 pp. 132-142.
- _____ "Marco psicológico para el currículum escolar" capítulo en aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Buenos Aires Ed. Paidós 1989.

- _____ y Solé "La importancia de los contenidos en la enseñanza" en Investigación en la escuela. N° 3 pp.19-27
- _____ "Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica"; Reforma y Currículum en Cuadernos de Pedagogía n° 168; 1986.
- _____ "El Constructivismo en el aula." Ed. Graó, Barcelona España, 1993
- _____ "Aprendizaje Escolar y Construcción del Conocimiento" Ed. Paidós México, 1997
- Comenio, J. A. "Didáctica Magna" Méx. Ed. Porrúa 1988.
- Cortes del Moral R. "El Método dialectico" Ed. Trillas México 1986.
- De la Garza, T. "Hacia una metodología de la reconstrucción" México Ed. Porrúa- UNAM. 1989.
- De Sánchez, M. "Manual para el curso Factores del Desarrollo Intelectual", Maestría en Educación, Monterrey, TTESEM. 1993
- _____ "Aprende a pensar" Trillas, México, 1994.
- Díaz Barriga, A. "La Tarea Docente" Ed. Nueva Imagen México; 1992
- _____ "Didáctica; aportes para una polémica" México, Inst. de estudios y acción social ed. AIQUE 1991
- _____ "Investigación Educativa y Formación de Profesores, Contradicciones de una articulación" Cuadernos de CESU- UNAM #20, México 1990.
- _____ "La entrevista a profundidad". Revista Tramas N°3 Subjetividad y procesos sociales, diciembre de 1991 UAM Xochimilco. División de Ciencias Sociales y Humanidades. Depto de Educación y Comunicación.
- _____ "Docente y programa: lo institucional y lo didáctico" Argentina ed. REI,S.A. 1994: 67-71.
- _____ "Un enfoque metodológico para la elaboración de programas escolares", en Perfiles Educativos, núm. 10, CISE, UNAM, octubre-noviembre-diciembre 1980
- _____ "Práctica Docente y Diseño Curricular" México, CESU-UNAM-UAM. 1989.
- _____ "Seis estudios Sobre La Educación Superior" Cuadernos del CESU Num. 4 México CESU-UNAM 1986.
- _____ "Diseño de estrategias de instrucción cognoscitivas" México Fac psicología UNAM 1993
- _____ Didáctica y currículo; México Ed. Nuevo mar 1985.
- Domínguez, L. "Nuevas tendencias de la investigación social México. Trillas 1989.
- Durkheim, E. "Educación y Sociología" México Ed, Colofón 1986.

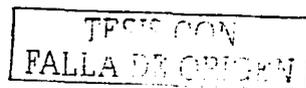
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Elliot, J. "El cambio Educativo desde la investigación- acción" Ed. Morata España 1991.
- _____ "La investigación-acción en educación ed. Morata Madrid 1994.
- Espinoza y Montes A. et. al. "Construcción y elaboración de un proyecto de tesis , apuntes de la ENEP-Aragón UNAM Méx. 1989.
- Espinosa y M. Angel. "La crisis de la metodología en ciencias sociales Ponencia 1 aniversario, Revista Alternativa ENEP-Aragón UNAM, México Febrero 1986
- Ezpeleta e Ibarrola "Consideraciones sobre la etnografía educativa" en perfiles educativos CESU-UNAM Vol. XIX N° 78: 1997.
- _____ J. et al. "En busca de la realidad educativa; O.I.E. México cinuesta, I.P.N. 1983
- _____ "Teoría del aprendizaje y la elaboración del Marco Teórico en la investigación. Mimeo, México, 1984.
- Estevez Nénniger Etty "Enseñar a pensar ¿nuevo enfoque de la educación? Educación 20001 #10 pp 44-48 Instituto Mexicano reinvestigaciones Educativas, S.C. México 1996.
- Ferreiro, R. "Una nueva forma de Enseñar y Aprender El Constructivismo Social". Memorias del Segundo Congreso Educación y Patrimonio. Reto del Tercer Milenio. Gobierno del Estado de Guanajuato. Gto, México 1999.
- _____ "Una nueva forma de Enseñar y Aprender El Constructivismo Social", Revista Educación 2001, mayo, México, 2002.
- Ferry G. "El trabajo en grupo" Barcelona ed. Fontanella 1971.
- Feuerstein, R. "Instrumental Enrichment" Baltimore, University Park Press, 1980.
- _____ "La teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva" Ed. Molina, S., fandos, M: educación cognitiva (2vols) Mira: Zaragoza, 1996.
- Flanders, N. "Review of functions of language in the classroom" Research in the teaching of English, 1974 n°8, 46-48.
- Flavell J.H. "Metacognition and comprehension, monitoring" American Psychologist; 34; 1979: 906-911.
- Florián J. M. "Investigar para cambiar" Barcelona 1994 pp. 89
- Foucault M. "Historia de la sexualidad, La voluntad del saber" Ed. Siglo XXI México 1986.
- _____ "La arqueología del saber" trad. A Garzón del Campo, México: Siglo XXI, 1987
- Freire, P. "Pedagogía de la autonomía" saberes necesarios para la práctica educativa, trad. G. Palacios: Siglo XXI, 1997.

- Fuentes, M. "La relación individuo-sociedad; un enfoque Marxista, en Jiménez Domínguez, Aportes críticos La Psicología en Latinoamérica, Ed. Universidad de Guadalajara, Jalisco 1990.
- _____ "Psicología Social del grupo Investigación y desarrollo de teorías Ed. UAP 1993.
- _____ "Psicología grupal: Lugar de génesis y transformación" Revista Alelon año V n° 5 1994b
- Furio, C. Y Ortiz E. " Resistencia de errores conceptuales en el equilibrio químico" en Enseñanza de las Ciencias: Vol. N° 1 pp.15-20.
- _____ y Vilches A. "La Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza En la educación secundaria. Horsori: Barcelona, 1997.
- Furlan A. "Concepciones y problemas de la formación de profesores (algunos puntos críticos) en Foro Nacional sobre la formación de profesores universitarios, ANUIES-SEP-UNAM, México 1987.
- _____ "Aportaciones a la didáctica de la Educación Superior" México. Departamento de Pedagogía. Sección de Formación docente de la ENEP -Iztacala, UNAM 1978.
- _____ "Desarrollo de la investigación en el campo del currículo" México. ENEP-Iztacala UNAM 1988.
- Gabel, D. y Samuel, K. "High School Students Ability to solve Molarity Problems and Their Analog Countepart" (Journal of Research in Science Teaching) Vol. N° 23: 165-176.
- Gagliardi, R. "Cómo utilizar la historia de las ciencias en la enseñanza de las ciencias" en Enseñanza de las Ciencias: 6 (3) 1988: 291-295.
- Gagné, R. Las condiciones del aprendizaje. México: Interamericana, 1979.
- _____ "La psicología cognitiva del aprendizaje escolar" Madrid, Visor Distribuidores Cap. 3 pp.72-122.
- _____ "Principios básicos del aprendizaje para la instrucción" México Ed. Diana 1975
- Garfinkel, H. "Studies in ethnomethodology" Cambridge Polito Press 1984.
- Garza, T., Enrique M. De la " El método del Concreto-Abstracto-Concreto. UAM Iztapalapa, México, 1983.
- García, C. J. "Acción técnica y acción pedagógica" en F.J. Tejedor y A. G. Varcárcel (Comp.), Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación, Madrid: Narcea, 1996.
- García, S. el al "Normas y valores en el salón de clases" México ed. Siglo XXI 1992-94
- Gerson, B. "Observación participante y diario de campo en el trabajo docente", en Perfiles Educativos, Núm. 5, CISE, UNAM, julio-agosto-septiembre, 1979.
- Giddens, A "La constitución de la sociedad, bases para la teoría de la estructuración" Buenos Aires; Amorroutu. 1995.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Gil,D., Carrascosa, J. Martínez, T. "La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria" Barcelona, Ed. Ice-Hurson 1991.
- _____ y Carrascosa J. "Science Learning as a conceptual and metodological Change" European Journal of Science Education 1985 231-236
- _____ y Valdés C. "La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación; un ejemplo ilustrativo" en; Enseñanza de las Ciencias, España, 14(2) 155-163.
- Gilbert J. K., Watts M. "Concepts, My conceptions and alternative Conceptions: Changing Perspectives in Science Education" Studies in Science Education, Vol, 10 1983 pp. 61-98)
- _____ "La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: una relación controvertida" Revista enseñanza de las ciencias 4(2) p. 111-121.
- _____ "Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas", Enseñanza de las Ciencias, 12, 2, 1994, pp. 154-164.
- Gimeno S. "El currículo una reflexión sobre la práctica" Madrid: Morata, 1997.
- _____ "Inestables en Educación" Ed. Morata España 1998.
- Giroux A. Henry "Teorías de la Reproducción y la Resistencia en la Nueva Sociología de la Educación"; un análisis crítico en Cuadernos Políticos N° 44 Ed. Era México 1985.
- _____ y McLaren P. "Educación de maestros y la política del compromiso: el caso preescolarización democrática. Sociedad, Cultura y Educación; Antologías de la ENEP-Aragón N° 53 UNAM, México 1989.
- _____ "Los profesores como intelectuales: hacia una pedagogía crítica del aprendizaje. Barcelona Paidós 1997.
- Glazman, R. "La docencia: entre el autoritarismo y la igualdad" México ed. Caballito SEP. 1986 pp.129-135.
- Goetz, J. LeCompte M. "Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa" Ed. Morata Madrid. 1988.
- Gramsci A. "Los intelectuales y la organización de la cultura" México 1975 Ed. Juan Pablos p.34-36.
- _____ "Introducción a la filosofía de la praxis, ed Península, Barcelona 1970.
- Guba, E. G. Criterios de credibilidad en la investigación naturalista. En Sacristán, J. y Pérez Gómez, A. (comp.) (1985). la enseñanza; su teoría y su práctica (3ª Ed) Madrid Akal pp. 148-165.
- Guevara N. G. "La Catástrofe Silenciosa" Compilador ED. Fondo de Cultura Económica México 1992 p. 34-36.



- Guevara S. y Jiménez L. Tesis: "Análisis de los elementos fundamentales de la termodinámica química...", F.E.S. Cuautitlán, 1985.
- Guzmán T. "El curriculum oculto y los Métodos educativos universitarios" C.E.E (Ponencia) 1978 en revista Enlace Nueva Época Vol. 2 México 1988.
- Habilidades, Actitudes en la docencia "apuntes para el taller" Documento interno C.B. CAFF. Méx. 1995
- Habermas J. "El Discurso Filosófico de la Modernidad" Ed. Tammes Cap I. pp.12
- _____ "Interés y conocimiento; en ciencia y técnica como ideología" Ed. Taurus 1984
- _____ "Teoría de la acción comunicativa" trad. M. Jiménez Redondo Buenos Aires Ed. Taurus 1989.
- Hans, A., "Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget" Argentina. Ed. Kapelusz pp. 30-40.
- Heller A. "Historia y vida cotidiana" aportaciones a la sociología socialista Ed. Grijalbo México 1985
- _____ " Sociología de la vida cotidiana" Ed. Península España 1977 Cap I.
- Hernández F. y Sancho J.M. "Para enseñar no basta con saber la asignatura" Ed. Paidós, Argentina 1993
- Hernández, S. O. Et al "Metodología de la investigación" Ed. Mc. Graw Hill México 1991.
- Hernández, M. et.al. "Lecciones sobre metodología de las ciencias sociales. UNAM México, 1985
- Hewson, P. W. "A conceptual Change Approach to Learning Science" in European Journal of Science Education Vol. N° 3 pp. 383-396.
- Hidalgo, J. L. " La investigación educativa, una estrategia constructivista" Paradigma Ediciones México 1992.
- Horkheimer M. y Adorno T. "Didáctica del Iluminismo" Buenos Aires; Sur 1971.
- Hoyos M. "Modernidad, Educación y Paradoja El Fracaso Escolar" en cuadernos del CESU N° 11 UNAM 1988 Pág. 58
- _____ "El objeto pedagógico" Ed. Plaza y Valdés CESU, UNAM, 1999 México pp.148
- _____ "La noción de grupo de aprendizaje: su operatividad" en Perfiles Educativos, Num. 7. CISE, UNAM enero-febrero-marzo 1980.
- Ibarrola, M. de " Investigación sobre factores determinantes una apreciación Crítica" Investigaciones en Educación, México CONACYT: 1980
- Kemmis, S. y Mc Taggart, R "The action research planner. Geelong, Victoria: Deakin Univ. Press. 1982.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Kohn R. "L'observation participante et la recherche-action: une comparaison" En: Université de Paris VIII. Practiques de formation et analyse, (18). Paris, Universidad de Paris VIII, Diciembre, 1989, 122pp.
- Kuhn T. "La estructura de las revoluciones científicas" en Fondo de Cultura Económica. Méx. 1995 Cap. 10.
- Kosik K. "Dialéctica de lo concreto" México 1976 Ed Grijalbo Pág. 60-70
- Lapassade G. " Recherche-acción externe et. al. Recherche-acción interne" Practiqués De formación (18); 17-21 decembre 1989, Formación permanente, Université de Paris VIII.
- _____ "L' autogestion pédagogique. Paris, Gauthier-Villars, Col Hommes et Organisations 1971:204
- Larroyo F. "L a ciencia de la educación" Méx. Ed. Porrúa 1980 -50
- _____ "Didáctica General Contemporanea" Méx Ed Porrúa 1980 : 33-40
- _____ "Historia general de la Pedagogía" México Ed. Porrúa 1970.
- Landsheere, V. de "L'éducation el la formation", París: Presses Universitaires de France, 1992.
- Lewin, K. "Resolving social conflicts" Ed. Harper 1946
- _____ "La investigación acción y los problemas de las minorías" En Salazar, M.C. 1992.
- Libaneo, J.C. "Didáctica y práctica Histórico-Social" Trad. Julieta Galván en Antologías de la ENEP-Aragón N° 38 1990:55-70.
- Lizarraga A. y Coll R. " Concepto en la investigación en; Lizarraga Alfonso Bernal, Marxismo e investigación, diálogos teórico-metodológicos cuadernos de la ENEP-ARAGON" N° 18 UNAM-ENEP Aragón 1988
- Luengo, Enrique." Problemas metodológicos de la sociología contemporánea" Cuadernos del TICOM. UAM, Xochimilco, México 1981.
- _____ "Experiencia didáctica" en J.I. Aguaded y A Morón: Enseñar y aprender en la actualidad con los medios de comunicación Huelva. Grupo pedagógico andaluz "prensa y educación" 1981-93 ; 43-47.
- Luria, A."Cognitive development. Its Cultural and Social Foundations Harvard University Press. Cambridge 1974.
- Mclaren P.; Prefacio:" Teoría Crítica y significado de la esperanza" en Giroux Henry, Los profesores como intelectuales, México Paidós 1993.
- Marcuse H " Industrialización y capitalismo en la obra de Marx Weber, en Ética de La Revolución" Ed Taumer 1966 Pág. 121.

TESIS CON
FALLA EN LA
CEN

- Mauri, T. "Qué hace que el alumno y la alumna aprendan los contenidos escolares" en Coll. C, ET AL. El constructivismo en el aula, Graó, Barcelona España, 1995.
- Martínez M. "La investigación cualitativa etnográfica en educación" Ed. Trillas Méx. 1994
- Martínez D. A. "Ideas Previas: Experimentación acerca de ideas arraigadas e ideas inducidas sobre fracciones." Suma, 28, Sevilla, España 1998: pp. 59-70.
- Martiniano A. " Notas para un modelo de docencia" en revistas de perfiles educativos N° 3 publicados por CISE-UNAM 1979
- Marzano, R. et al Dimension of Thinking a Framework for Curriculum and Instruction Asociation for Supervitión and curriculum Development Ed Alexandria 1988.
- Mastache R. J. "Didáctica General I y II " México Ed. Herrero, 1973.
- Mauri, T. "Que hace que el alumno y la alumna aprendan los contenidos escolares" en Coll. César, et al. "El Constructivismo en el aula" Ed. Graó, Barcelona España, 1995.
- Mayer R. "What have are learned about increasing the mean ing. fulnes of science processing. Science Educación 67: 223-237.
- _____ An information processing frame work for Research on Human Reasoning. En R. Revlin Willey and son
- Mayor, J. "Orientaciones y problemas de la Psicología Cognitiva. Anal. Y Mod. De Cond, 6 11-12, 213-278.
- Mejía E. "Didáctica y matemáticas; Tesis profesional ENEP-Aragón UNAM México 1989.
- Mendoza R. J. "El proyecto ideológico modernizador de la educación superior 1964-1980 en Perfiles Educativos N° 4 primera época CISE-UNAM México, 1980.
- Meneses, D. G. "Epistemología y Pedagogía, "Tesis Prof. ENEP-Aragón UNAM México 1987
- Moran O. P. "La docencia como actualidad profesional" Ed. Gernika 1994:184
- _____ "Propuesta de evaluación y acreditación en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva grupal" en Perfiles Educativos N° 27/28 CISE-UNAM pp. 9-25
- Moore T. W. " Introducción a la teoría de la educación" trad. M. A. Quintanilla, Madrid: A alianza 1980.
- Nerici, G. "Hacia una didáctica General dinámica" Buenos Aires Ed. Kapeluz 1973.
- Neisser, V. "Procesos cognitivos y realidad" Ed. Morova, Madrid, 1982.
- Newell, A, y H. Simón. " Procesamiento de la información en la computadora y en el hombre, en F.J. Crosson (Comp.), Inteligencia humana e inteligencia artificial. Ed. F.C.E. México 1975.

- Nussbaum, J. Y Novick S. "A study of conceptual change in the classroom" Trabajo presentado a la Reunión Annual de la National Association for Research in Science Teaching Chicago, IL. 1982
- Neisser U. "Procesos Cognitivos y realidad" Morova Madrid 1982.
- Nerici G. I. "Hacia una didáctica general dinámica" 3ra Ed. Argentina 1985; 57.
- Newell, A. y Simon H. "Procesamiento de la información en la computadora y en el hombre, en F. J. Crosson (Comp.), "Inteligencia Humana, Inteligencia Artificial" Fondo de Cultura Económica México 1975.
- Nikerson, R. "Enseñar a pensar: aspectos de la aptitud intelectual", Paidós, Barcelona, 1994.
- Nussbaum, J. Y Novick S. "A study of conceptual change in the classroom" Trabajo presentado a la Reunión Annual de la National Association for Research in Science Teaching Chicago, IL. 1982
- Not, L. La enseñanza dialogante. Hacia una educación en segunda persona, trad. Roque A. Barcelona: Herder, 1992.
- Novak, J. "El proceso de aprendizaje y la efectividad de los métodos de enseñanza " en Perfiles Educativos n° 1 jul-sep. ; 1978
- _____ "Constructivismo humano: un consenso emergente" en: Enseñanza de las ciencias 6 (3) 1988, pp. 213-223.
- _____ y Gowin, D. "Aprendiendo a aprender" Ed. Martín Roca, Barcelona, España, 1988.
- Olmedo, J. Evaluación Pedagógica en el nivel universitario. Trabajo inédito para examen de grado; Colegio de Pedagogía, Facultad de Filosofía y Letras. UNAM. 1973.
- Onori, F. "Poder y estructuras sociales en la sociedad industrial de masas" Caracas Ed., Tiempo nuevo 1970.
- Olson, M. "L a investigación acción entra al aula". Ed.: AIQUE Argentina
- Onrubia, J. "Enseñar: Crear Zonas de Desarrollo Próximo e intervenir en ellas" en Coll, César, et al "El Constructivismo en el aula" Ed. Graó, Barcelona; España, 1995.
- Ortega R. y Toscazo, J. "Investigar la intervención propia". Actas VII Jornadas de estudio sobre la investigación en la escuela, Sevilla 1989 pp.53-59
- Orozco F. B. Documento "Esquema básico para la construcción del objeto de estudio" Revista iniciativa, educación, cultura y sociedad N° 2 Marzo-Mayo 1993 Xalapa Ver pp. 22-25.
- _____ "análisis de algunos elementos de las obras de Ralph Tyler e Hilda Taba en el Campo del Currículum" Documento de trabajo ENEP-Aragón UNAM 1992.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- _____ "La noción de Sistematización en la práctica de la enseñanza. Entre los límites del control y la apertura" México, CESU-UNAM, ENEP-Aragón noviembre 1991
- _____ "Universidad y Crítica. Esbozo Histórico" México, Ponencia presentada el 24 de abril de 1991 en el primer Coloquio Internacional: Currículo y siglo XXI. El Currículo Universitario. México UNAM.
- _____ "Sociología de la Educación II" Antología de la ENEP-Aragón UNAM México 1986.
- _____ "Reflexiones sobre el tema de la didáctica un ejercicio de comprensión cultural" Cuadernos de Posgrado #3 ENEP-Aragón UNAM. México 1993.
- Osborne R. y Wittrock M. "Learning Science: a generative process" (Science Educación), Vol. 67 pp. 489-508.
- O'Shea T. y Self, J. "Enseñanza y aprendizaje con ordenadores; inteligencia artificial" en Educación Ed. Anaya multimedia S.A. Madrid 1989 Cap. 1.
- Palacios J. "La cuestión escolar" Barcelona, Ed. Laia, 1984.
- Pansza M., Pérez J. Morán O. "Fundamentación Didáctica" Ed. Gernika 10ª Edición, México; 2000.
- Pérez G. "La función y formación del profesor/a en la enseñanza para la comprensión diferentes perspectivas en J Gimeno S. y A I Pérez "Comprender y transformar la enseñanza", Ed. Morata 1992, Madrid, España, pp.398-429.
- _____ "El pensamiento del profesor, vinculo entre la teoría y la práctica" en Revista de Educación N° 284 1987 pp. 199-221.
- _____ "Autonomía y formación para la diversidad" en Cuadernos de Pedagogía N° 161, Madrid, 1988 pp. 8-11.
- _____ "La formación del profesor y la reforma educativa" Cuadernos de Pedagogía N° 181 1990 pp. 84-87
- _____ "Autonomía profesional y control democrático" Cuadernos de Pedagogía 220; Madrid, 1993 pp. 50-54
- _____ "Paradigmas contemporáneos de investigación didáctica, en Gimeno Sacristán, J. y Pérez Gómez, A. LA enseñanza: su teoría y su práctica. Ed. Akal. Madrid, 1989.
- Pérez J... "Problemática general de la didáctica" en Pansza M. Et al "Fundamentación y operatividad de la didáctica" 1985. pp. 110
- Pérez Serrano G, "Investigación Cualitativa: retos e interrogantes" Ed. Muralla Madrid 1994.
- Piaget J. "Las explicaciones en las ciencias" Ed. Martínez Roca; Barcelona 1973.
- _____ y otros "Epistemología de la Física" Ed. Paidós Buenos Aires; 1979.
- _____ "Psicología y Pedagogía" 3ra Ed. Barcelona Ariel 1978. pp. 208.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- _____ "La equilibración de las estructuras cognitivas" Madrid Ed. Siglo XXI 1978.
- Piña O. J. "Consideraciones sobre la etnografía educativa en; Perfiles Educativos CESU, UNAM Vol. XIX N° 78 1997.
- Pichón R. "El proceso Grupal: del Psicoanálisis a la Psicología Social T 5° Ed. Buenos Aires, Nueva Visión 1980.
- _____ "La praxis educativa" México, Ed. Gernika 1987:172
- Porlan Ariza R. "El maestro como investigador en el aula, investigar para conocer, conocer para enseñar" investigar en la escuela Sevilla 1987: 53-59.
- Portelli H. " El rol de los intelectuales en el seno del bloque histórico" México, 1982 pp. 93-118
- Palacios J. Bourdieu, J. Passeron "Escuela y Reproducción en la cuestión escolar" Ed. LALA Barcelona 1981 pp. 436-450
- Pierre S. Y Lucien A. "La evolución del grupo" en: Las relaciones interpersonales. N° 3 Barcelona. Ed. Herder, 1989 pp. 319-323.
- Pozo, M. " Teorías cognitivas del aprendizaje". Madrid; Morata, 1989.
- _____ "Adquisición de estrategias de aprendizaje" Cuadernos de pedagogía N° 175, 1989 Nov pp. 8-11.
- _____ "Aprender y enseñar ciencia" Ed. Morata. Madrid 1998.
- _____ "La solución de problemas" Ed. Santillana Madrid 1994
- Quesada, R. "La didáctica crítica y la tecnología educativa" Perfiles Educativos N°49 y 50 México 1990.
- Remedí E. V. " Curriculum y accionar docente" Encuentro sobre diseño curricular ENEP-ARAGON 1982 Pág. 126.
- _____ "Planeación de un curso en: Aportaciones a la didáctica de la educación" ENEP-Iztacala, UNAM 1982:p.122.
- _____ y Furlan, A. et al en "Aportaciones a la didáctica del nivel superior" ENEP-IZTACALA-UNAM. pp. 36-58.
- Rodríguez A. "La descentralización de la educación en México" ANUIES Coordinación nacional para la planeación de la educación superior 1982.
- Rodríguez A. "El proceso de aprendizaje en el nivel superior y universitario", en Colección Pedagógica Universitaria N° 2 pp. 8-9
- Rockwell E. y Ezpeleta, J. "La escuela relato de un proceso de construcción inconcluso" Ponencia presentada en reunión de CLACSO, Sao Paulo, Brasil, junio, 1983. Versión revisada en 1984. Publicada en; Pesquisa participante, Sao Paulo: Cortes Editora-Editores, 1986 y en documentos DIE-CINVESTAV, N° 2 México, 1986, 32 cuartillas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- _____ "Ser maestro, estudios sobre el trabajo docente" Ed. El Caballito-SEP, México, 1985.
- _____ "Reflexiones sobre el proceso etnográfico" DIE-CINVESTAV del IPN México; 1987.
- Ruiz D. " El reto de la educación superior en la sociedad del conocimiento" ANUIES Méx. 1997.
- Russell L. y Adebisi G. "Termodinámica Clásica" Ed. Addison Wesley Iberoamericana, S.A. Wilmington, Delaware, E.U.A. 2000.
- Sacristán L. "El trabajo científico de Marx y su noción de ciencia" en Revista Dialéctica. UAP. México, N° 14-15 diciembre 1983-marzo 1984 p. 109.
- Sacristán G. y Pérez Gómez "Comprender y transformar la enseñanza" Ed. Morata Madrid 1996
- Salomón M. "Panorama de las principales corrientes de interpretación de la educación como fenómeno social" en Perfiles Educativos N° 8 Abril-junio 1980 México, CISE-UNAM pp.3-24.
- Sánchez M. "Guía para el estudio de la Físicoquímica" Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. Ecatepec Méx. 1993
- Sánchez P. " Didáctica de la problematización en el campo de la educación" Revista Perfiles educativos N° 61 México CISE-UNAM julio-septiembre Pág. 64-78
- _____ " La investigación científica en ciencias sociales" Revista Mexicana de sociología 1983
- _____ "Avatares de la observación humana" en Las nuevas formas de investigación educativa. México CESU-UNAM en: Embajada de Francia en México- Universidad Autónoma de Hidalgo. 1993: 107-130.
- Sánchez V. " Racionalismo tecnológico, ideología y política" en Dialéctica N° 13 junio 1983 Pág. 11-26
- _____ "Filosofía de la Praxis" México, Ed. Grijalbo 1980.
- Sánchez R. "El poder de la ciencia" Ed. Alianza, Madrid; 1992.
- Schaff A. " Historia y verdad, ensayo sobre la objetividad del conocimiento histórico Ed. Grijalva, México, 1982 Pág. 91
- Santoyo R. "Algunas reflexiones sobre la coordinación de grupos de aprendizaje En Perfiles Educativos NC 11 CISE-UNAM., Enero -Feb-Mar., 1981
- Sabe L. "El fracaso escolar" serie popular México DF". 1979 Pág. 80-111
- Schón D. "Educating the reflective practitioners" En GRIMMETT P. y ERICKSON G. (Eds) Reflection in teacher education. New York Teachers College Press.

- Sierra, B y Carretero M. "Aprendizaje, Memoria y Procesamiento de la Información" La Psicología Cognitiva de la Instrucción en Coll, C. Et al Desarrollo Psicológico y Educación II, Psicología de la Educación. Madrid, Ed. Alianza 1990
- Stenhouse, J "La investigación como base de la enseñanza" Ed. Morata, Madrid, 1996.
- Tishman, S y otros "Un aula para pensar Ed. Aique Buenos Aires 1997.
- Torres Santome, J. "La práctica reflexiva y la comprensión de lo que acontece en el aula", prólogo a la edición española de Jackson, Ph. W., La vida en las aulas. Madrid Ed. Morata 1991.
- Villoro L. "Crear, Saber, Conocer" México Ed. Siglo XXI 1984.
- Vygotski L. "El desarrollo de los procesos psicológicos superiores" Barcelona ed. Crítica/Grijalbo 1979 pp. 93-100.
- Weber M. "El político y el científico" Ed. Alianza Madrid España 1975.
- Weissman H. "Didáctica de las ciencias naturales Ed. Paidós, Ecuador 1995.
- Xirau R. "Introducción a la historia de la filosofía" México Ed. UNAM 1977.
- Zarzar Ch. C. "La dinámica de grupos de aprendizaje desde un enfoque operativo" en; Perfiles Educativos N° 8 CISE UNAM julio-agosto-septiembre 1980.
- Zemelman H. " El papel de la teoría horizontes de la razón" Vol. 2 Ed. Madrid, 1992 :145-183.
- _____ "Historia y política en el conocimiento" UNAM Serie Estudios N° 71 México 1983, pp 23.
- _____ "La totalidad como perspectiva del descubrimiento" en Revista Mexicana De Sociología N° 1 enero-marzo 1987.
- _____ "Uso Crítico de la teoría". En trono a las funciones Analíticas de la Totalidad. México, El Colegio de México-Universidad de las naciones Unidas 1987.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN