



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESPOL**

**INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y
ECONÓMICAS
ICHE**

**MAESTRIA EN DOCENCIA E INVESTIGACION
EDUCATIVA**

**“REDISEÑO DE LAS CLASES DE LABORATORIO DE LA
ASIGNATURA QUÍMICA GENERAL I”**

AUTOR

JENNY MARIA VENEGAS GALLO

**GUAYAQUIL – ECUADOR
2004**

DECLARACION EXPRESA

**La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en este
proyecto de graduación me corresponde exclusivamente y el
patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del
Litoral**



Jenny María Venegas Gallo

Ingeniera Química

TRIBUNAL DE GRADUACION

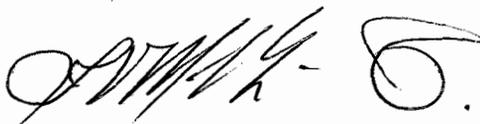
**ING. OMAR MALUK SALEM
DIRECTOR ICHE
PRESIDENTE**



**ING. JORGE FLORES HERRERA
DIRECTOR DE TESIS**



**ING. OLGA GONZALEZ
VOCAL PRINCIPAL**



**MSC. JAIME VASQUEZ
VOCAL PRINCIPAL**

Dedicatoria y Agradecimiento

**A DIOS
A mis Padres
A mi familia
A mis amigos
Y a todos los que han
Cooperado en la
Realización
De mis metas**

INDICE

INTRODUCCIÓN

Capítulo I

1. Motivación.....	1
1.1. Teorías de la motivación.....	2
1.1.1. Teoría del impulso.....	3
1.1.2. Teorías cognitivas.....	4
1.1.3. Teorías contemporáneas de la motivación.....	4
1.1.3.1. Las necesidades y los deseos según Maslow	5
1.1.3.2. Teorías antitéticas sobre la motivación para el aprendizaje.....	8
1.2. Fundamentación psicológica.....	9
1.3. Enseñanza Problémica.....	14
1.3.1. Exposición Problémica.....	16
1.3.2. Conversación Heurística.....	17
1.3.3. Búsqueda Parcial.....	18
1.3.4. Método investigativo.....	18
1.3.5. Aprendizaje basado en problemas (ABP).....	19
1.3.5.1. Objetivos del ABP.....	20
1.3.5.2. Características del ABP.....	21
1.3.5.3. El ABP y los métodos convencionales.....	22
1.4. Conclusiones Parciales.....	23

Capítulo II

2.1. Consideraciones generales sobre la clase de laboratorio en el currículo de la asignatura química general.....	24
2.2. Algunas soluciones a los problemas planteados.....	26
2.3. Estrategia didáctica para el desarrollo de las actividades del laboratorio de química	27
2.3.1. Planteamiento de una clase problémica.....	29
2.3.2. Planteamiento de una clase con ABP (aprendizaje basado en problemas).....	31

Capítulo III

3.1. Validación del problema.....	34
3.2. Evaluación del sistema de clases.....	34
3.2.1. Métodos para la evaluación del sistema de clases.....	34
3.2.2. Resultados de la encuesta de evaluación del sistema de clases.....	35

3.2.3. Análisis de los resultados de la encuesta de evaluación del sistema de clases.....	36
3.3. Evaluación de los estilos de aprendizaje	38
3.3.1. Métodos para la evaluación de los estilos de aprendizaje.....	38
3.3.2. Resultados de la encuesta sobre los estilos de aprendizaje.....	39
3.3.3. Análisis de los resultados sobre los estilos de aprendizaje.....	41
3.4. Aplicación de la estrategia propuesta	42
3.4.1. Métodos para la aplicación de la estrategia propuesta.....	42
3.3.2. Resultados de la aplicación de la estrategia propuesta.....	43
3.3.3. Análisis de resultados de la aplicación de la estrategia propuesta.....	46
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES.....	52
Anexos	
Anexo 1	
Anexo 2	
Anexo 3	
Anexo 4	

RESUMEN

El presente trabajo de investigación propone modificar el sistema actual de clases que se imparten a los alumnos que asisten a las clases de laboratorio de Química General I del Ciclo Básico de Ingenierías de la ESPOL, de manera que se conviertan en un proceso motivador que promueva la participación activa de los estudiantes.

La investigación se propuso apoyada en la opinión de otros profesores de la asignatura y fue confirmada a través de una encuesta realizada a los estudiantes que cursan y han cursado la asignatura. Una vez establecido el problema se procedió a buscar un modelo teniendo en cuenta el tipo de alumno que asiste a estas clases y sus tendencias a la hora de aprender (estilos de aprendizaje), luego de lo cual se propone la aplicación de métodos activos como es el de la Enseñanza Problémica en sus diferentes formas.

Los ejemplos de clases que se proponen fueron aplicados a grupos pilotos conformados por estudiantes que cursan o han cursado la asignatura, y los resultados obtenidos fueron analizados de acuerdo a los parámetros establecidos.

INTRODUCCIÓN

En los tiempos actuales, es indudable la importancia que tiene dentro del proceso docente educativo, la vinculación de la teoría con la práctica, como uno de los principios básicos de la formación de la concepción científica del mundo. Al respecto Hodson D., 1994, manifiesta que: “la práctica de la ciencia es el único medio de aprender a hacer ciencia y de experimentar la ciencia como un acto de investigación”.

Las prácticas de laboratorio constituyen la forma organizativa del proceso docente educativo a través del cual se fijan y profundizan los fundamentos teóricos y científicos de la asignatura. Corresponde a las prácticas de laboratorio un importante papel en la dirección del desarrollo de las habilidades y hábitos del trabajo científico experimental, pues contribuyen al entrenamiento del estudiante en la utilización de herramientas (métodos y técnicas), para la solución de situaciones experimentales problémicas, que requieren de una elevada participación en el proceso de su realización.

Tradicionalmente la práctica de laboratorio se ha organizado sobre la base de una técnica experimental depurada que debe cumplir una serie de requisitos como son: la exposición clara de la secuencia de operaciones necesarias para obtener un resultado dado, la obtención de un resultado óptimo en cuanto a los rendimientos, el carácter convincente de los resultados en la ilustración de los fenómenos y procesos, etc.

Las técnicas generalmente cuentan con una introducción teórica sobre el contenido del experimento o grupo de experimentos que se proponen y que debe ser estudiada por los estudiantes antes de su realización práctica. Para ello, en el laboratorio se dispone todo el material necesario de forma tal que los estudiantes tengan que preocuparse solamente por la ejecución disciplinada de las operaciones reglamentadas y por realizar las anotaciones sugeridas, directa o indirectamente en la propia técnica. Muchas veces en el proceso de la

práctica, los estudiantes deben responder a algunas preguntas que se formulan una vez concluida una operación o grupo de operaciones, apoyándose para ello en sus observaciones o en conocimientos teóricos ya adquiridos anteriormente.

En los programas de estudio de las carreras técnicas de Ingeniería de la ESPOL, aparece como requisito la aprobación de la asignatura de Química General y como parte de la asignatura se encuentra el trabajo práctico de laboratorio.

Durante el desarrollo de las clases prácticas de laboratorio, la mayoría de los estudiantes prefieren el esquema tradicional de enseñanza, en el cual el profesor hace una breve introducción recordando los conceptos teóricos asociados al tema a tratar y luego los estudiantes se limitan a seguir, mecánicamente, un procedimiento de práctica previamente establecido, llegando a unos resultados que luego escriben en un informe que presentan para ser calificado por el profesor, pero que en muchos casos no constituye un documento que acredite la asimilación de conocimientos por parte de los estudiantes.

Esta forma tradicional de impartir las clases, impide la participación activa de los estudiantes, muchos de los cuales asisten a las clases movidos únicamente por la obligatoriedad de la asistencia, y con el fin de aprobar la asignatura.

En base a lo planteado, se ha propuesto el presente trabajo de tesis con el cual se pretende dar soluciones al siguiente problema científico:

“La falta de motivación de los alumnos que asisten a las clases de laboratorio de Química General del Ciclo Básico de Ingenierías de la ESPOL”

El presente trabajo de investigación pretende modificar el sistema actual de las clases que se imparten a los alumnos en las clases prácticas de laboratorio, de tal manera que se convierta en un proceso motivador que promueva la participación activa de los estudiantes.

Para ello será necesario introducir cambios, que provoquen la motivación del alumno al aprendizaje de la Química; cambios en el modelo de enseñanza y cambios que hagan que el alumno no solo vaya a aprender una cantidad de conocimientos sino que también provoquen un cambio de actitudes y conductas y el desarrollo de habilidades, es decir, que el alumno se desarrolle de forma integral e independiente

Y es que la Química no puede ser enseñada de una forma abstracta, pues su enseñanza sin un sustento experimental y práctico provoca la animadversión de los estudiantes, lo que influye negativamente en su formación. Mas bien se debe estimular al estudiante para que desarrolle su creatividad y se enfrente con problemas cotidianos, problemas cercanos a su persona y a su ambiente.

Se deberá crear un ambiente adecuado, motivador, en el que se propicie la dinámica del trabajo; en el que se puedan vivir los procesos de experimentación, y en el que se aprenda a reflexionar, interpretar y aplicar los conocimientos.

Para ello se trabajará bajo los siguientes parámetros:

Objetivo.- La elaboración de una estrategia didáctica para el desarrollo de las clases de Laboratorio de la asignatura Química General, que posibilite un proceso dinámico y motivador

Objeto.- El proceso docente - educativo de las clases de Laboratorio de Química General.

práctica, los estudiantes deben responder a algunas preguntas que se formulan una vez concluida una operación o grupo de operaciones, apoyándose para ello en sus observaciones o en conocimientos teóricos ya adquiridos anteriormente.

En los programas de estudio de las carreras técnicas de Ingeniería de la ESPOL, aparece como requisito la aprobación de la asignatura de Química General y como parte de la asignatura se encuentra el trabajo práctico de laboratorio.

Durante el desarrollo de las clases prácticas de laboratorio, la mayoría de los estudiantes prefieren el esquema tradicional de enseñanza, en el cual el profesor hace una breve introducción recordando los conceptos teóricos asociados al tema a tratar y luego los estudiantes se limitan a seguir, mecánicamente, un procedimiento de práctica previamente establecido, llegando a unos resultados que luego escriben en un informe que presentan para ser calificado por el profesor, pero que en muchos casos no constituye un documento que acredite la asimilación de conocimientos por parte de los estudiantes.

Esta forma tradicional de impartir las clases, impide la participación activa de los estudiantes, muchos de los cuales asisten a las clases movidos únicamente por la obligatoriedad de la asistencia, y con el fin de aprobar la asignatura.

En base a lo planteado, se ha propuesto el presente trabajo de tesis con el cual se pretende dar soluciones al siguiente problema científico:

“La falta de motivación de los alumnos que asisten a las clases de laboratorio de Química General del Ciclo Básico de Ingenierías de la ESPOL”

El presente trabajo de investigación pretende modificar el sistema actual de clases que se imparten a los alumnos en las clases prácticas de laboratorio, de tal manera que se convierta en un proceso motivador que promueva la participación activa de los estudiantes.

Para ello será necesario introducir cambios, que provoquen la motivación del alumno al aprendizaje de la Química; cambios en el modelo de enseñanza, cambios que hagan que el alumno no solo vaya a aprender una cantidad de conocimientos sino que también provoquen un cambio de actitudes y conductas y el desarrollo de habilidades, es decir, que el alumno se desarrolle de forma integral e independiente

Y es que la Química no puede ser enseñada de una forma abstracta, pues su enseñanza sin un sustento experimental y práctico provoca la animadversión de los estudiantes, lo que influye negativamente en su formación. Mas bien se debe estimular al estudiante para que desarrolle su creatividad y se enfrente con problemas cotidianos, problemas cercanos a su persona y a su ambiente.

Se deberá crear un ambiente adecuado, motivador, en el que se propicie la dinámica del trabajo; en el que se puedan vivir los procesos de la experimentación, y en el que se aprenda a reflexionar, interpretar y aplicar los conocimientos.

Para ello se trabajará bajo los siguientes parámetros:

Objetivo.- La elaboración de una estrategia didáctica para el desarrollo de las clases de Laboratorio de la asignatura Química General, que posibilite un proceso dinámico y motivador

Objeto.- El proceso docente - educativo de las clases de Laboratorio de Química General.

Campo de acción.- La motivación del alumno en las clases de laboratorio de Química General, que se imparten a los alumnos en el nivel 100 de Ingeniería básica de la ESPOL.

Idea a defender.- La aplicación de una estrategia basada en métodos activos de enseñanza, posibilitarán que las clases de laboratorio de Química General, se conviertan en un proceso motivador que promoverá la participación activa, real y decidida de los estudiantes.

TAREAS CIENTÍFICAS

De acuerdo a la Idea a defender planteada se evaluará el trabajo en base a las siguientes variables:

Variable	Definición	Indicadores
Independiente		
Estrategia de enseñanza-aprendizaje	Metodología que promueve la motivación de los alumnos	- Cambio positivo de actitudes y conductas
Dependiente		
Motivación	Actitud positiva hacia las clases de laboratorio de Química	<ul style="list-style-type: none"> - Asistencia regular a clases - Cumplimiento eficiente de las tareas encomendadas - Participación activa en clase - Interés por la investigación - Actitud crítica y reflexiva - Buen desempeño en el trabajo en grupo

METODOLOGIA de INVESTIGACION

En una primera fase de la investigación se procederá a buscar suficiente información, que valide el problema planteado, la misma que se hará básicamente a través de métodos cualitativos.

Se utilizarán métodos cualitativos pues lo que se pretende es conocer los motivos que producen esta actitud en los estudiantes, observando el problema desde una forma holística, es decir, desde el punto de vista del estudiante, del profesor, del currículo y del entorno social, lo que permitirá tener una mejor visión del problema y sus probables soluciones.

Para llevar a cabo esta investigación se utilizarán primeramente técnicas directas de recogida de datos, las que se mencionan a continuación:

La observación participante se llevará a cabo en el aula de clases, básicamente en las clases de diferentes profesores, lo que me permitirá tener un mejor conocimiento de los diferentes esquemas utilizados por los profesores para impartir la asignatura y luego se procederá a comparar entre ellas, con el fin de emitir un criterio sobre las fortalezas y deficiencias de las clases que actualmente se imparten.

Con la entrevistas en profundidad se intenta conocer y comprender mejor los problemas que producen la falta de motivación en los alumnos cuando asisten a las clases de laboratorio, haciéndolo desde un punto de vista más global, buscando los criterios de los implicados, como son:

- a) los alumnos
- b) los profesores de las prácticas de laboratorio
- c) los profesores de la asignatura teórica.

La entrevista a los alumnos será de carácter exploratorio, y tiene como objetivo conocer y comprender los motivos que provocan su actitud durante las clases

de laboratorio a las que asisten; utilizando preguntas abiertas que permitan una mejor obtención de información, y en cuyas respuestas se puedan conocer sus inquietudes y aspiraciones.

La entrevista a los profesores de práctica se realizará con preguntas substanciales abiertas que tienen como objetivo determinar cual es su apreciación sobre el sistema actual de clases, si está de acuerdo o en desacuerdo con el, sus inquietudes, y las posibles propuestas para mejorarlas.

La entrevista a los profesores de la asignatura teórica se realizará también con preguntas sustanciales abiertas con lo que se pretende conocer la relevancia que tiene para ellos las clases de prácticas de laboratorio, así como la coordinación que debe haber entre los conocimientos teóricos y su comprobación a través de las clases de laboratorio y las consideraciones que pueden tener al respecto, sobre la necesidad de cambio que yo propongo.

También se hará uso de técnicas indirectas de recolección de datos, pues se necesita de la revisión de documentos oficiales, con el afán de conocer mejor el currículo, así como los horarios de clase tanto de profesores como de alumnos objeto de investigación.

Una vez obtenidos los datos se procederá a la comparación de ellos, aplicando técnicas de triangulación entre los datos obtenidos con las entrevistas en profundidad y las observaciones hechas en el salón de clases mediante la observación participante y luego el análisis de éstos en función de los documentos oficiales revisados.

Con los datos que se obtengan se procederá a hacer una investigación utilizando encuestas a alumnos que cursan o ya han cursado la asignatura, así como a los profesores respectivos.

**Lo que oigo, lo olvido
Lo que veo lo recuerdo
Lo que hago lo aprendo
(Proverbio Chino)**

CAPITULO I

1. MOTIVACION

Los seres humanos actuamos de acuerdo a determinados móviles y buscando determinados fines, lo que se manifiesta en nuestra vida diaria, cuando visitamos a alguien, o pedimos un favor, o compramos algo, etc. Somos madejas de dinamismos psíquicos; nuestros instintos, necesidades, deseos, propósitos, intereses, aficiones, simpatías, antipatías, fobias, gustos, son resortes y motivos de nuestras conductas.

La motivación es un tema humano universal, interesa al psicólogo, al educador, al jefe que quiere que sus trabajadores hagan algo, al vendedor, al padre de familia que estimula la buena conducta de sus hijos, en fin, toda la vida es motivación; como lo definió F. Dorsch, en su Diccionario de Psicología: la Motivación es "el trasfondo psíquico, impulsor, que sostiene la fuerza de la acción y señala su dirección".

Si analizamos etimológicamente la palabra "Motivación", vemos que procede del latín moveré, motum, que equivale a móvil, motor, es decir que designa una fuerza motriz, en este caso psicológica y que ha sido definida como "el conjunto de razones que explican los actos de un individuo", o bien, "la explicación de los motivos por los que se hace una cosa".

Podemos ver a la motivación como un motor, la diferencia entre una persona motivada y una no motivada se puede ilustrar con el caso de tener que hacer marchar un vehículo cuyo motor funciona normalmente y uno cuyo motor no funciona; a este último se le puede empujar pero ¡Cuánto trabajo y cuánto gasto de energía para lograr un rendimiento mediocre!

Cambiar la conducta de las personas es algo que no podemos hacer si no comprendemos lo que lo lleva a ponerlo en acción. Es el estudio de la conducta, el que nos dará algunas pautas para resolver los problemas que constantemente encontramos en clase, como son: el desinterés, la falta de atención, la apatía, etc. Para ello analizaremos algunas teorías de la motivación y de las actitudes que afectan el rendimiento y la relación general existente entre la motivación y el rendimiento.

Tradicionalmente se ha asociado a la motivación con el rendimiento y lógicamente se piensa que mientras más motivada está una persona, mayor será su rendimiento, y ésta ha sido la razón por la que muchos profesores buscan constantemente nuevos métodos para aumentar la motivación de sus alumnos. Pero los psicólogos han descubierto que esto no es así; un aumento de la motivación en una persona poco o nada motivada probablemente mejorará su rendimiento pero existe un límite a partir del cual, un aumento en la motivación, más bien empeoraría el rendimiento; esto se puede observar, por ejemplo en la excitación excesiva que puede tener un alumno durante la realización de un examen, lo que puede resultar casi tan perjudicial como la falta total de preocupación por los resultados.

En esta relación entre motivación y rendimiento, se sugiere que tanto profesores y alumnos deben establecer un nivel óptimo antes que el máximo.

1.1. TEORÍAS DE LA MOTIVACIÓN

Se analizarán algunas teorías que se han planteado, desde diferentes puntos de vista y en especial algunas que se relacionan con el proceso de enseñanza – aprendizaje.

1.1.1. TEORÍA DEL IMPULSO

Los primeros psicólogos que estudiaron la motivación fueron teóricos E-R (estímulo-respuesta), quienes experimentaron en animales de laboratorio. Una de las teorías que surgió de estas investigaciones, es la Teoría del impulso, según la cual los organismos responden de cierta forma para reducir un impulso, el que se define como "la tendencia a la actividad, generada por una necesidad". Esa necesidad, que es el estado de desequilibrio o malestar interno, es a su vez provocada por una carencia, por una falta de algo, en el organismo vivo.

La raíz de la conducta motivada emerge, en esta clase de explicaciones, de algún tipo de desequilibrio que perturba la estabilidad o constancia del medio interior del sujeto. El desequilibrio interior puede estar provocado por un déficit de lo que el organismo precisa para su existencia. Tales carencias externas provocan estados internos de necesidad, aparentemente muy diversos, pero coincidentes en sus efectos perturbatorios. Ese desequilibrio provoca en el organismo una exigencia de reequilibrio que no cesa hasta que la carencia, o incluso, el exceso, ha sido eliminado y substituido por otro

Hull (1943) es, sin duda, el máximo representante de esta corriente basándose en las ideas de Thorndike (1914) sobre la motivación, elabora su teoría. La "satisfacción" de la que hablaba Thorndike fue reemplazada por "reducción de la necesidad", primeramente, y más tarde por el de "reducción del impulso". Según Hull (1943): "Cuando la acción de un organismo es un requisito para incrementar la probabilidad de supervivencia del individuo o de una especie en una determinada situación, se dice que está en un estado de necesidad. Dado que una necesidad, actual o potencial, usualmente precede y acompaña a la acción del organismo, suele decirse que la necesidad motiva o impulsa la actividad asociada. A causa de esta propiedad motivacional de las necesidades, éstas se consideran como productoras de impulsos - animales primarios.

1.1.1. TEORÍA DEL IMPULSO

Los primeros psicólogos que estudiaron la motivación fueron teóricos E-R (estímulo-respuesta), quienes experimentaron en animales de laboratorio. Una de las teorías que surgió de estas investigaciones, es la Teoría del impulso, según la cual los organismos responden de cierta forma para reducir un impulso, el que se define como "la tendencia a la actividad, generada por una necesidad". Esa necesidad, que es el estado de desequilibrio o malestar interno, es a su vez provocada por una carencia, por una falta de algo, en el organismo vivo.

La raíz de la conducta motivada emerge, en esta clase de explicaciones, de algún tipo de desequilibrio que perturba la estabilidad o constancia del medio interior del sujeto. El desequilibrio interior puede estar provocado por un déficit de lo que el organismo precisa para su existencia. Tales carencias externas provocan estados internos de necesidad, aparentemente muy diversos, pero coincidentes en sus efectos perturbatorios. Ese desequilibrio provoca en el organismo una exigencia de reequilibrio que no cesa hasta que la carencia, o incluso, el exceso, ha sido eliminado y substituido por otro.

Hull (1943) es, sin duda, el máximo representante de esta corriente, basándose en las ideas de Thorndike (1914) sobre la motivación, elabora su teoría. La "satisfacción" de la que hablaba Thorndike fue reemplazada por "reducción de la necesidad", primeramente, y más tarde por el de "reducción del impulso". Según Hull (1943): "Cuando la acción de un organismo es un requisito para incrementar la probabilidad de supervivencia del individuo o de una especie en una determinada situación, se dice que está en un estado de necesidad. Dado que una necesidad, actual o potencial, usualmente precede y acompaña a la acción del organismo, suele decirse que la necesidad motiva o impulsa la actividad asociada. A causa de esta propiedad motivacional de las necesidades, éstas se consideran como productoras de impulsos - animales primarios.

1.1.2. TEORÍAS COGNITIVAS

Las teorías fisiológicas de la motivación no eran aceptadas por los psicólogos cognitivos, quienes sostenían que lo que mueve a las personas a actuar son sus consideraciones y puntos de vista sobre una situación dada. Son las características personales como las metas, deseos y miedos, y los factores ambientales como la proximidad y el valor de la meta, los que determinan el comportamiento habitual de las personas.

El psicólogo alemán Kurt Lewin, (1936), fue el que más influyó en este tipo de psicología; su postulado fundamental fue el de que cada proceso psicológico debe considerarse a la luz de un conjunto de factores que actúan en él.

Lewin hablaba de “necesidades psicológicas” en contraposición con los impulsos fisiológicos de los teóricos E-R. Según él, las necesidades psicológicas se originan cuando existe tensión o desequilibrio entre las metas de una persona y el medio ambiente. Este estado de necesidad psicológica impulsa a la persona a actuar para restablecer el equilibrio y reducir la tensión. Lewin consideraba la conducta como algo provisto de un propósito y dirigido hacia una meta. Resumió su explicación de la conducta en la fórmula $C=f(P,M)$, en la que la C representa la conducta, f la función, P la persona y M el medio ambiente.

1.1.3. TEORIAS CONTEMPORANEAS DE LA MOTIVACION

Los primeros estudios realizados han preparado el camino para aquellos que explican la motivación en la actualidad. Su diferencia principal radica en el alcance de las teorías, pues inicialmente las teorías eran más globales; en cambio, hoy en día, los investigadores se centran en aspectos más limitados de la conducta, así por ejemplo, algunos intentan explicar el comportamiento

de ciertas personas cuando se enfrentan a conflictos, ó cuando se enfrentan a tareas con cierto nivel de éxito o fracaso, ó a peligros, etc.

En general todas intentan explicar conductas humanas; los conductistas siguen explicando la motivación en términos de relación estímulo-respuesta, y los teóricos cognitivos contemporáneos continúan interpretando la conducta desde el punto de vista de las percepciones, expectativas y valores de las personas.

1.1.3.1. LAS NECESIDADES Y LOS DESEOS SEGÚN MASLOW

A principio de los años treinta, la necesidad se convirtió en un término muy utilizado por los investigadores de la motivación y para muchos reemplazaba la palabra impulso. Se consideró la “necesidad” como una fuerza que según Atkinson, (1964), podía “activarse desde el interior por medio de procesos viscerales internos, o desde el exterior por el efecto de la situación inmediata sobre la persona”. Pero cuando se trató de identificar las necesidades humanas, la lista resultó demasiado larga.

Abrahán Maslow (1968), propuso una teoría según la cual, las necesidades y deseos de las personas cambian continuamente debido a la diversidad de experiencias y situaciones. Existe una jerarquía de necesidades humanas y éstas se desarrollan de acuerdo con un orden, de inferiores a superiores. Sólo una vez satisfechas las necesidades inferiores, surgirán con fuerza motivadora, las necesidades de orden superior. Sin embargo, no basta que una necesidad inferior sea satisfecha para que surjan las necesidades de orden superior. Es cierto que algunas de las necesidades tienen fuerza automotivadora, pero la mayoría de ellas deben ser motivadas. Esas necesidades humanas pueden esquematizarse de acuerdo a la siguiente pirámide:



Según la pirámide, hay que satisfacer en forma adecuada las necesidades inferiores para que surjan en forma apremiante las superiores. A un hambriento, por ejemplo, no le atrae estudiar, sin embargo, esta actividad no surge espontáneamente sino que a su vez debe ser motivada. El buen trato no lleva por sí solo a los estudiantes hacia la investigación científica.

Si analizamos la educación desde el punto de vista de esta teoría, no podemos preguntar ¿cómo y hasta qué punto la educación, y en particular la escuela, puede satisfacer las necesidades humanas?

Se pueden plantear algunas respuestas con respecto a:

- a) **Las necesidades fisiológicas.-** Las necesidades escolares no pueden reducirse a actividades netamente académicas. Se debe dirigir al bienestar físico y el sano esparcimiento. Las instalaciones escolares deben satisfacer las necesidades básicas como la ventilación, la carencia de riesgos, distracciones, temperatura e iluminación adecuada, higiene, etc.; deben purificarse de tabúes sexuales que promuevan la malicia, la morbosidad y el desequilibrio en este aspecto básico de la personalidad. Todos estos aspectos no son obstáculos, sino agentes motivadores de aprendizaje. Un ambiente limpio y sano invita a la reflexión, al interés y a la iniciativa.
- b) **Las necesidades de seguridad.-** Las estructuras y actividades de las instituciones escolares deben carecer de amenaza, miedo y todo aquello que atente contra la integridad emocional. Los exámenes y calificaciones no deben ser fuentes de neurosis. La autoridad no debe basarse en el miedo y la represión. Los reglamentos escolares deben promover el respeto mutuo.
- c) **Las necesidades de pertenencia y amor.-** Se debe fomentar el trabajo en grupo, organizado por nivel de afinidades o amistad, lo que fomenta las relaciones. Sería necesario fomentar la amistad y colaboración más que la competencia. Hay que tener en cuenta los sentimientos de los estudiantes y comprender sus problemas personales. En fin, debe propiciarse un ambiente escolar cálidamente humano.
- d) **Las necesidades de estimación.-** Debe fomentarse el respeto a las ideas, sentimientos y honra a los demás así como también la responsabilidad e iniciativa de los estudiantes. La evaluación permanente, le dará al estudiante conciencia de su progreso hacia objetivos claramente percibidos, socialmente válidos, concretamente alcanzables y plenamente aceptados.
- e) **Las necesidades de autorrealización.-** Las personas anhelan hacer algo que entiendan, que hayan escogido libremente, que les guste y en lo cual se sientan realizadas. El estudiante debe saber y decidir

qué debe hacer, porqué debe hacerlo y cuando está bien hecho. Para ello es necesario formular y realizar objetivos claros, válidos, aceptados y centrados en el estudiante. Se deben distribuir y delimitar las responsabilidades y funciones de las personas.

1.1.3.2. TEORÍAS ANTITÉTICAS SOBRE LA MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE

El secreto de toda motivación consiste en hacer que el estudio sea agradable y una fuente de satisfacciones para quien lo realiza. Muchos concuerdan en que la labor educativa deberá estar encaminada a aplicar técnicas que la hagan más eficaz, pero ¿cuál será el método más apropiado?

Al respecto, como lo manifiesta R. Suárez (1984), debemos tener en cuenta dos teorías:

- La teoría de la Motivación por empujón
- La teoría de la Motivación por atracción

La teoría de la Motivación por empujón, muy tradicional y básicamente conductista, muy aplicado a través de los tiempos, recurre al uso de medios externos para lograr motivar al alumno. El profesor se ve obligado a empujar al alumno mediante premios y sanciones (notas, medallas, títulos), por lo cual éste no desarrolla su independencia, es inseguro, evita responsabilidades y prefiere ser dirigido por alguien más competente. La amenaza y el castigo (las notas bajas), a menudo son los medios más eficaces y apropiados para encauzar el aprendizaje.

Todo esto contribuye a una mediocridad en el estudiante, lo que da como resultado, su poco grado de imaginación, ingenio y capacidad creadora.

La teoría de la Motivación por atracción, utiliza incentivos intrínsecos al mismo acto de aprender. Concibe al estudio como una fuente de satisfacciones y la clave para ello está en que sus objetivos sean claramente percibidos, positivamente aceptados, socialmente válidos y concretamente alcanzables. La conciencia de progreso hacia el logro de dichos objetivos es el mayor estímulo para el aprendizaje.

El alumno desea y puede dirigirse y controlarse a sí mismo, en servicio de los objetivos a cuya realización se compromete, es responsable de sus actos. El elogio es superior al castigo, como medio de aprendizaje. Considera que toda persona es una cantera de riquezas incalculables y sorprendentes.

1.2. FUNDAMENTACION PSICOLÓGICA

El análisis del tema planteado nos lleva a una pregunta y es el ¿porqué de la falta de motivación? Para ello primero debemos tener presente que los alumnos que asisten a estas clases constituyen un grupo relativamente homogéneo en edad y conocimientos, que inician sus estudios universitarios pero que a su vez es heterogéneo en cuanto a la diversidad de sus aspiraciones de carrera, pues en los próximos años optarán por diferentes carreras de Ingeniería, como lo son Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electrónica, en Computación, Telecomunicaciones, Civil, etc., carreras con poca vinculación directa con la Química, lo que provoca poco Interés en el estudiante, quien se preocupa más por sus deficiencias en otras asignaturas que considera más importantes, como son Matemáticas, Física, Cálculo, etc., que por sus deficiencias en Química.

Por otra parte, se debe considerar el esquema de clases que tradicionalmente se ha utilizado, en el que el profesor ha sido un transmisor de conocimientos y el alumno un receptor casi pasivo, lo que ha establecido

una comunicación en un solo sentido y que ha dado lugar al modelo bancario que poco ha sido superado en nuestros días.

Lo anteriormente expuesto, nos da pautas para establecer que la falta de motivación se establece inicialmente pues el alumno no siente la necesidad de aprender esta asignatura y al no establecer la necesidad cognoscitiva establece un ruido en la comunicación profesor-alumno, pues simplemente se niega recibir lo que el profesor trata de transmitirle; en este momento, la actividad que se produce durante la clase, surge motivada simplemente por el deseo de cumplir con un requisito, pues realmente el estudiante no le encuentra a la asignatura una significación práctica.

En este aspecto debemos tener presente la importancia que tiene el aprendizaje sobre el crecimiento personal del alumno, pues cuanto más significativo es, más significados le permitirán construir y a este respecto podemos utilizar las palabras de la Dra. Otmara González, quien plantea que el aprendizaje es un proceso de construcción y reconstrucción por parte del sujeto, quien aprende de los conocimientos, formas de comportamiento, actitudes, valores, afectos, y su forma de expresión, los que se reproducen en condiciones de interrelación social en un medio socio-económico concreto, en dependencia del nivel de conocimiento que posee el alumno, de sus intereses, estados de ánimo, actitudes y valores hacia diferentes esferas de la realidad social y personal que lo conducen a su desarrollo y al intercambio, y en ciertas ocasiones al desarrollo personal de los sujetos con los cuales interactúa.

Pero ¿Cómo podemos hacer los profesores para lograr transmitir estos conocimientos, actitudes, valores, afectos y demás a nuestros alumnos y que a su vez ellos se sientan motivados a aceptarlos? La respuesta no es sencilla y debemos tener presente que:

- El aprendizaje es algo muy personal, que ocurre dentro del individuo, quien es el único capaz de activarlo.
- El proceso de aprendizaje está controlado principalmente por el sujeto que aprende y no por el profesor.
- Las personas aprenden cuando se involucran personalmente en el proceso de aprendizaje

Esto implica que hay que preparar a los estudiantes para que aprendan por sí mismos, y motivarlos para que deseen, quieran y ambicionen aprender. Por supuesto que esto supone hacer cosas distintas a las que hacemos, ir cambiando el esquema clásico, e ir estableciendo esquemas que exijan mayor participación por parte del estudiante, teniendo siempre en cuenta, lo que el alumno es capaz de hacer y aprender por sí sólo y lo que es capaz de hacer y aprender con ayuda de otras personas, observándolas, imitándolas, siguiendo sus instrucciones o colaborando con ellas, lo que (1962), llama Zona de Desarrollo Próximo.

Al plantear nuevas estrategias debemos tener presente varios aspectos importantes como son las necesidades, la motivación, la comunicación y la actividad en el desarrollo de la personalidad del individuo y para ello revisaremos lo que nos plantea Vigotsky (1962) al respecto, en su enfoque histórico cultural, quien entre sus principales presupuestos teóricos plantea que:

- La actividad, considerada el motor fundamental del desarrollo del sujeto, será la constante de todo tipo de aprendizaje.
- La actividad no se concibe como el intercambio aislado del individuo con su medio físico, sino como participación en procesos de búsqueda cooperativa, en la adquisición de la riqueza cultural de la humanidad.
- El lenguaje es considerado instrumento insustituible de las operaciones intelectuales más complejas y de la transmisión de la experiencia histórica de la humanidad.

- El aprendizaje engendra un área de desarrollo potencial, estimula y activa procesos internos en el marco de las interrelaciones, que se convierten en adquisiciones internas.
- Una buena enseñanza presupone la difusión del acervo de conocimientos, métodos, procedimientos y valores acumulados por la humanidad con resonancia en la vida personal del estudiante.
- La prueba real del aprendizaje es la comprensión, demostrada por la habilidad de usar el conocimiento.
- El aprendizaje debe estar orientado hacia todo lo que esté disponible en el sistema de relaciones más cercano al estudiante para propiciar su interés.

De acuerdo a estos planteamientos, vemos al proceso de aprendizaje como una actividad reflejo transformadora del sujeto, en la que se presupone la motivación y autorregulación orientada hacia un objetivo y en la que se implican procesos de comunicación variados y de búsqueda cooperativa para la apropiación del conocimiento, partiendo de las experiencias histórico-culturales del ambiente social en el que el sujeto se desenvuelve.

Como vemos, se considera a la actividad como uno de los aspectos psicológicos fundamentales en la educación, mediante la cual el alumno asimila de forma subjetiva los contenidos cognoscitivos, para luego aplicarlos en la realidad cuando las circunstancias objetivas lo demanden.

En el estudio de la actividad de la personalidad aparecen las necesidades y motivos muy relacionados, ya que es evidente que la actividad de los individuos surge provocada por algo que lo dirige y lo sostiene, y ese algo no es otra cosa que la motivación, la que a su vez surge por ciertas necesidades del individuo que en muchos casos son provocadas por diferentes actividades, convirtiéndose éste, en un proceso cíclico y dinámico que contribuye al desarrollo de la personalidad del individuo.

El orden en que éstas aparecen son relativas ya que ciertas teorías establecen el esquema necesidad-actividad-necesidad y otros actividad-necesidad-actividad, en realidad el punto de partida puede discutirse, pero en esta investigación se considera que el punto de partida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las clases prácticas de laboratorio de Química deberá ser la actividad, a través de la utilización de métodos activos que disminuyan el uso de técnicas ilustrativas y aumenten la actividad mental productiva de los estudiantes y en el mejor de los casos, la creativa.

Algunas de las estrategias didácticas que se proponen para lograr un aprendizaje significativo toman en cuenta:

- Introducir los conceptos de forma problémica, haciendo referencia a los problemas que condujeron a su construcción, generando conflictos entre lo que el estudiante sabe y lo que debe saber y aún no sabe, núcleo generatriz del conocimiento, según J. Piaget. (1936)
- Vincular al estudiante con su la solución de problemas reales y con su futura profesión.
- Vincular al estudiante con las necesidades y exigencias del desarrollo social
- Analizar críticamente lo que dice el sentido común o la vida cotidiana.
- La posibilidad de participación y nivel de decisión del estudiante en la definición de ciertos objetivos.
- Dosificar las tareas y exigencias
- Considerar el error o las insuficiencias como elementos que contribuyen al desarrollo personal
- Potenciar más actividades en grupo
- El equilibrio que en la organización y realización del proceso de enseñanza-aprendizaje se vaya logrando

En base a esto, consideramos que es conveniente, para un mejor desarrollo de las clases de laboratorio de Química la aplicación de nuevos métodos, que promuevan un cambio de actitud de los estudiantes hacia el estudio de

la asignatura, en este caso en especial, se propone la aplicación de métodos problémicos con el objetivo de que el estudiante se desarrolle no solo a nivel cognoscitivo, sino para ayudarlo a crear hábitos y habilidades que puedan servir de base para el estudio de otras asignaturas.

1.3. ENSEÑANZA PROBLEMICA

Fue desarrollada y sistematizada en las décadas del 60 y 70 en la antigua Unión Soviética, por I. J. Majmutov (1983) quien planteó este sistema en contraposición a la enseñanza tradicional, pues consideraba que ésta no permite un desarrollo pleno del intelecto del estudiante ya que le da al alumno los conocimientos ya hechos y elaborados, asignándole un papel pasivo de simple receptor de conocimientos que después debe repetir, sin comprender cómo fue el proceso de búsqueda y construcción teórica que llevó a esos conocimientos.

Este sistema concibe al alumno como un ente activo en la clase, por lo que tiene que realizar una actividad, sea práctica o intelectual, para poder apropiarse y construir el conocimiento. Para esto, plantea que es importante que junto al conocimiento, el alumno se apropie de los métodos y procedimientos teóricos, prácticos e intelectuales que utilizó el científico en el desarrollo de la ciencia.

De ahí, que el objetivo fundamental en este sistema es hacer transitar al estudiante, de forma abreviada, por lo mismos caminos por los que transitó el científico para llegar a sus conclusiones teóricas. En este tránsito, el sujeto no solo se apropia activamente del conocimiento, sino de la lógica de la ciencia en cuestión, en la solución del problema de que se trate.

Para lograrlo, parte de no brindar el conocimiento ya hecho, sino que se estructura la enseñanza de tal forma, que el maestro se centra en reflejar las

contradicciones del fenómeno que se estudia, en forma de problema, creando una situación problémica en las clases, de tal modo que el alumno se siente motivado a darle solución, y en este proceso, se apropia del conocimiento y de los métodos del razonamiento científico.

Es importante tener en cuenta que por **problema** se entiende cualquier contradicción u obstáculo que surge en el proceso del conocimiento, o cualquier incógnita que requiere ser resuelta, para los cuales no existen recursos previos (conocimientos, habilidades o destrezas) que permitan una solución, ya que si dichos recursos existen, no hay verdaderamente un **problema**.

El **Problema** tiene un aspecto objetivo y otro subjetivo. El aspecto objetivo viene dado por el hecho de la existencia objetiva de la incógnita, la contradicción, el obstáculo y la imposibilidad de poder resolver dicho problema, ya que no posee todos los conocimientos y habilidades para solucionarlo, sin embargo, la sola presencia del problema y de la conciencia de su existencia no basta para que el sujeto se movilice en una solución. Es necesario que el individuo se dé cuenta que, aunque no tiene todas las herramientas para solucionarlo en un momento dado, con un esfuerzo de su parte puede adquirirlos e intentar resolver el problema, lo que a su vez lo motiva a realizar un esfuerzo, convirtiéndolo en un proceso sinérgico de motivación. Cuando esto ocurre, se dice que se ha generado una **situación problémica**, es decir, que en el alumno ha surgido el deseo, la motivación para resolver dicho problema, partiendo de la valoración de sus posibilidades para ello.

Dentro de este modelo de enseñanza, el papel del profesor, entre otros, es el de crear situaciones problémicas en clase, es decir, que no basta con plantear problemas o contradicciones a los estudiantes, sino que su tarea es la de hacerles comprender que a pesar de que no se posean todos los conocimientos y habilidades para resolverlos, éstos se pueden adquirir y

lograr así soluciones a los problemas planteados. En este proceso, el estudiante va adquiriendo los conocimientos, desarrollando a su vez habilidades que le permiten ir formando los conceptos, leyes y teorías de la ciencia.

El planteamiento de situaciones problémicas representa a su vez un reto para el profesor quien debe también, estar preparado y motivado hacia el proceso, ya que deberá ser cuidadoso en las situaciones que plantea, y en la forma como las plantea, pues de la habilidad de él dependerá el interés que manifieste el alumno con el consiguiente éxito del proceso.

Para alcanzar esto, en la enseñanza problémica se plantean diversos métodos en correspondencia con los objetivos planteados, como son:

- La exposición problémica
- La exposición heurística
- La búsqueda parcial
- El método investigativo
- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Analizaremos brevemente cada uno de ellos

1.3.1. EXPOSICIÓN PROBLÉMICA.-

A diferencia de la exposición tradicional, en que el profesor da al alumno los conocimientos ya hechos y acabados, en la exposición problémica el profesor hace énfasis en presentar las contradicciones y problemas que se han presentado y presentan en su desarrollo, exponiendo la lógica del razonamiento científico para dar respuesta a estas contradicciones y problemas de la ciencia en cuestión.

Es importante señalar, que el profesor tiene la tarea de lograr que el alumno adopte esta lógica de razonamiento, para lo cual debe apoyarse en preguntas que fortalezcan la atención en los aspectos modulares del proceso de razonamiento, preguntas que el mismo puede responderse o que puede hacer que los estudiantes respondan.

Aunque para la observación superficial puede parecer que el alumno está pasivo, en realidad está desarrollando una fuerte actividad mental para seguir la lógica de la explicación y llegar a las conclusiones, ayudado en este proceso por el maestro, el cual debe tener mucho cuidado en seguir paso a paso este razonamiento, sin saltar etapas, lo cual puede comprometer su comprensión por parte del estudiante.

1.3.2. CONVERSACIÓN HEURÍSTICA.-

Como su nombre lo indica, el profesor establece un diálogo con el estudiante, el mismo que está dirigido a través de preguntas que van orientando el proceso de razonamiento de los alumnos, con el objeto de llevarlo hacia las mismas conclusiones que llegó el científico en la resolución del problema planteado.

En este proceso se produce una interacción profesor-alumno y alumno-alumno, lo que debe ser bien aprovechado por el profesor con el afán de propiciar el debate, la discusión y el intercambio de criterio en clase.

En este método es importante que el profesor domine la técnica de como hacer las preguntas, las que deben ser expresadas de una manera clara y comprensible para los alumnos y no deben llevar a respuestas obvias; es decir, no pueden ser hechas sobre aspectos tan evidentes, que las respuestas no requieran una reflexión y elaboración previas, sino un proceso de razonamiento y esfuerzo intelectual. Las preguntas deberán estar

concatenadas de tal forma que dirijan ese razonamiento paso a paso y de etapa en etapa.

Por ello, es recomendable que el profesor planifique previamente las preguntas a plantear, y así llevar un proceso ordenado y dirigido hacia los objetivos. lo que no impide, que en el proceso de la clase se puedan plantear preguntas no previstas.

1.3.3. BÚSQUEDA PARCIAL.-

El profesor hace transitar a los estudiantes por algunas de las fases o etapas del proceso de investigación, en función de los objetivos que se planteen para la clase, o el sistema de clases de una unidad o sistema de unidades.

Durante el desarrollo, el estudiante se va apropiando del método científico, además del conocimiento y habilidades de la materia y la ciencia en cuestión llegando por sí mismo a las conclusiones a las que ha llegado el científico para la solución del problema de la ciencia, lo cual influye también en su motivación, en sus convicciones y en su concepción del mundo.

Como en los otros métodos, es recomendable que el profesor oriente y planifique de manera lógica y ordenada el paso de los alumnos por todos los pasos de la investigación, desde la definición del problema hasta las conclusiones y recomendaciones, así como en la elaboración de reportes, así podrán lograr asimilar consecuentemente, todo el proceso del método científico.

1.3.4. MÉTODO INVESTIGATIVO.-

Los alumnos realizan investigaciones de temas fundamentales de la materia, las que deben ser desarrolladas de modo independiente aunque asesorados por el profesor, el cual procurará que el alumno sea

consecuente en la aplicación del método científico, así como en la búsqueda y estudio de la información necesaria para su desarrollo.

Como en los casos anteriores, el profesor constituye un pilar fundamental para el desarrollo del proceso, por lo que será necesario una gran preparación científica, psicológica y metodológica que le permita la selección, planificación y aplicación de los métodos en las clases, y poder lograr los objetivos propuestos en la asignatura, así como también, el poder lograr una mejor dirección del proceso enseñanza-aprendizaje, que asegure una mejor apropiación, por parte de los estudiantes, de los contenidos de la materia y el mejorar su personalidad y su inteligencia.

1.3.5. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)

El Aprendizaje basado en problemas (ABP) es un modelo educativo mayormente desarrollado en la última década; en el que se conjugan los métodos expuestos anteriormente. En este método es el alumno el que busca el aprendizaje que considera necesario para resolver los problemas que se le plantean, los cuales relacionan el aprendizaje de diferentes áreas del conocimiento.

La dinámica del método de trabajo lleva implícito el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que promueven la mejora personal y profesional del alumno.

El ABP puede ser usado como una estrategia de aprendizaje en el desarrollo de una asignatura y en el mejor de los casos, puede utilizarse como una estrategia general a lo largo de una carrera profesional.

Este método se sustenta en diferentes corrientes constructivistas, las que plantean tres principios básicos:

- La comprensión de situaciones reales surge de la interacción del individuo con el medio ambiente

- El conflicto cognitivo que surge al enfrentar cada nueva situación, estimula el aprendizaje.
- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

El ABP se presenta a los alumnos con uno o varios problemas que se trabajan en un determinado lapso de tiempo, el cual varía dependiendo de la extensión del tema. Los alumnos trabajan en equipos con un facilitador que promoverá la discusión en una o varias sesiones de trabajo. Es importante señalar que el objetivo no se centra exclusivamente en resolver el problema, sino que éste sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio, de manera independiente o grupal, es decir, el problema sirve como detonador para que los alumnos cubran los objetivos de aprendizaje del curso. El trabajo grupal ayuda a los estudiantes a adquirir responsabilidad y confianza en el trabajo realizado, así como la habilidad de dar y recibir críticas orientadas a la mejora de su desempeño y del proceso.

1.3.5.1. OBJETIVOS DEL ABP.-

El ABP busca el desarrollo integral de los alumnos, pues no sólo pretende que el estudiante adquiera conocimientos propios de la asignatura, sino que también busca el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que ayuden al individuo en su vida cotidiana como en su futura vida profesional.

En base a ello se plantean los siguientes objetivos:

- Promover en el alumno la responsabilidad de su propio aprendizaje.
- Desarrollar una base de conocimiento relevante caracterizada por profundidad y flexibilidad.
- Desarrollar habilidades para la evaluación crítica y la adquisición de nuevos conocimientos con un compromiso de aprendizaje de por vida.
- Desarrollar habilidades para las relaciones interpersonales.

- Involucrar al alumno en un reto (problema, situación o tarea) con iniciativa y entusiasmo.
- Desarrollar el razonamiento eficaz y creativo de acuerdo a una base de conocimiento integrada y flexible.
- Monitorear la existencia de objetivos de aprendizaje adecuados al nivel de desarrollo de los alumnos.
- Orientar la falta de conocimiento y habilidades de manera eficiente y eficaz hacia la búsqueda de la mejora.
- Estimular el desarrollo del sentido de colaboración como un miembro de un equipo para alcanzar una meta común.

1.3.5.2. CARACTERÍSTICAS DEL ABP.-

- El ABP se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento.
- Es un método de trabajo activo donde los alumnos participan constantemente en la adquisición de su conocimiento.
- El trabajo se organiza en grupos pequeños, lo que promueve la responsabilidad individual y el trabajo colaborativo.
- El aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor o sólo en los contenidos, de tal manera que el maestro se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje.
- Al plantearse problemas reales, la solución de ellos, obliga a buscar en otras disciplinas del conocimiento, lo que lo convierte en un método interdisciplinario.
- La forma de evaluación es global, ya que no solamente se evalúan conocimientos teóricos, sino que también se evalúan habilidades y valores.

Al trabajar con el ABP la actividad gira en torno a la discusión de un problema y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre ese

problema, es un método que estimula el autoaprendizaje y permite la práctica del estudiante al enfrentarlo a situaciones reales y a identificar sus deficiencias de conocimiento.

1.3.5.3. EL ABP Y LOS MÉTODOS CONVENCIONALES

En el siguiente cuadro (Kenley, 1999) se describen algunas diferencias importantes en cuanto a los elementos propios del aprendizaje entre el método convencional y el ABP como técnica didáctica:

Elementos del Aprendizaje	En el Aprendizaje Convencional	En el ABP
Responsabilidad de generar el ambiente de aprendizaje y los materiales de enseñanza.	Es preparado y presentado por el Profesor.	La situación de aprendizaje es presentada por el profesor y el material de aprendizaje es seleccionado y generado por los alumnos.
Secuencia en el orden de las acciones para aprender	Determinadas por el Profesor	Los alumnos participan activamente en la generación de esta secuencia
Momento en el que se trabaja en los problemas y ejercicios.	Después de presentar el material de enseñanza	Antes de presentar el material que se ha de aprender.
Responsabilidad de aprendizaje	Asumida por el Profesor	Los alumnos asumen un papel activo en la responsabilidad de su Aprendizaje.
Presencia del experto	El Profesor representa la imagen del experto	El profesor es un tutor sin un papel directivo, es parte del grupo de aprendizaje
Evaluación	Determinada y ejecutada por el Profesor	El alumno juega un papel activo en su evaluación y la de su grupo de trabajo

1.4. CONCLUSIONES.-

Los estudios psico-sociológicos sobre el hombre y las experiencias de la escuela participativa, han demostrado la gran capacidad de iniciativa, responsabilidad y sacrificio de los seres humanos cuando se confía en ellos. Por el contrario, nuestras estructuras, programas y métodos escolares, están desperdiciando la mayor parte de las potencialidades humanas.

Es por esto, que se hace cada día más necesario, la aplicación de nuevas técnicas de enseñanza, más participativas, que motiven al alumno hacia su desarrollo integral.

La clase práctica de laboratorio es fundamental para la enseñanza de la química, es por ello que el aprendizaje y entrenamiento en la utilización de los diferentes métodos y equipos puede tener lugar a través de un enfoque ilustrativo de las mismas, donde la actividad mental predominante sea la reproductiva, sin embargo, la utilización activa de los métodos, técnicas, aparatos, etc., se pueden lograr de manera efectiva a través de la aplicación de técnicas activas en las clases, en donde, la actividad mental predominante sea la productiva y en su máxima expresión, la creativa.

Como conclusión, podemos decir que: “la aplicación de métodos de aprendizaje basado en problemas tiene como objetivo que los estudiantes aprendan cómo usar un proceso iterativo de evaluar lo que saben, identificar lo que necesitan saber, recopilar información y colaborar en la evaluación de hipótesis a la luz de la información recogida”

CAPITULO II

2.1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA CLASE DE LABORATORIO EN EL CURRÍCULO DE LA ASIGNATURA QUÍMICA GENERAL

Dentro del Pensum Básico de la mayoría de las carreras de Ingeniería de la ESPOL, se considera fundamental el estudio de las Ciencias Básicas siendo una de ellas, la asignatura de Química, la misma que se complementa con la clase práctica de laboratorio.

Los alumnos que toman la asignatura lo hacen dentro de un mismo grupo, que constituye el Ciclo Básico de Ingenierías, a pesar de que las aspiraciones de carrera son diversas, pues en el se reúnen alumnos de una gran cantidad de carreras que se ofrecen en la ESPOL, como son la Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Civil, Naval, entre otras.

Estos alumnos asisten a una clase semanal de laboratorio de 2 horas, la misma que ha sido llevada por la mayoría de los profesores, de una forma tradicional, es decir, la clase se inicia con una introducción teórica dada por el profesor, en la que se hace un resumen con los conceptos teóricos que se tratarán en la práctica, se explica brevemente el procedimiento a seguir y luego el alumno realiza un experimento ya establecido en la guía de laboratorio. Una vez concluido el experimento, los resultados obtenidos se presentan al profesor como constancia de su realización.

Luego el alumno elabora un informe que presenta al profesor de laboratorio en la siguiente clase; éste lo evalúa dándole una calificación, la misma que junto con las calificaciones de las demás prácticas, es promediada al final de cada período y entregada al profesor de la asignatura teórica.

Los profesores de laboratorio generalmente son profesionales en el área de Química: Ingenieros Químicos y Doctores en Química, y aunque el Pensum contempla los mismos temas, cada uno suele tener enfoques particulares sobre los diferentes temas, muchas veces dependiendo de la experiencia profesional adquirida. Cabe mencionar que los profesores de laboratorio no son los mismos que los que imparten la asignatura teórica, y son éstos últimos los que realmente valoran el trabajo práctico. El reglamento establece que esta calificación debe constituir el 20% de la nota final de la asignatura, aunque algunos profesores le dan un valor diferente, generalmente por debajo de ese 20%, lo que constituye uno de los factores que provocan la desmotivación que manifiestan ciertos alumnos que asisten a estas clases, pues consideran que su trabajo no es debidamente valorado.

Las clases prácticas se imparten en diferentes horarios, y el estudiante elige de acuerdo a su conveniencia. Esto provoca que los grupos de laboratorio se encuentren formados por estudiantes que pertenecen a diferentes grupos de la asignatura teórica, y que por consiguiente, tienen diferentes profesores, lo que da como resultado un grupo un poco heterogéneo, pues debe considerarse el hecho, de que al tener diferentes profesores, en algunas ocasiones no es posible que todos se encuentren al mismo nivel.

Muchos de los alumnos prefieren elegir las asignaturas teóricas en las primeras horas de la mañana, dejando para más tarde las clases de laboratorio de Química, lo que provoca que éste llegue a las clases de laboratorio, a veces, un poco cansado, con hambre y con poco ánimo para realizar la práctica.

En base a lo planteado, encontramos diversos factores que probablemente influyen en la desmotivación que manifiestan los alumnos hacia las clases prácticas del laboratorio de Química, como son:

- La heterogeneidad en las aspiraciones de carrera de los estudiantes, lo que hace que algunos no le den a la asignatura la importancia que se merece
- Esquema de clases tradicional; técnicas utilizadas como recetas con procedimientos mecánicos
- El Pensum académico y su enfoque por parte de los profesores; enfoque aislado del profesor de práctica con el de teoría
- Políticas generales y específicas; deficiente valoración del trabajo práctico por parte de ciertos profesores
- Diferentes niveles de conocimiento, desfase entre las clases teóricas y prácticas
- Cansancio, hambre y falta de ánimo

2.2. ALGUNAS SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS PLANTEADOS

Los problemas planteados nos llevan a proponer algunas alternativas de solución:

La heterogeneidad en las aspiraciones de carrera de los estudiantes, no constituyen un factor determinante, ya que el currículo de la asignatura, tiene carácter general, y más bien representan los conocimientos básicos para cualquier Ingeniería; en todo caso si no es posible agrupar a los alumnos por carrera, es recomendable darle a la asignatura un carácter general, haciendo mayor énfasis en la relación que existe entre la Química y los hechos cotidianos, y si es posible, hacer que se asocien a diferentes situaciones profesionales, pues el estudio de la Química debe mostrar al alumno que está rodeado de fenómenos químicos y de aplicaciones técnicas derivadas del conocimiento de esta disciplina

En cuanto a las Políticas que se aplican en la valoración del trabajo de laboratorio, es necesario que las autoridades revisen este asunto y se establezca una forma homologada de valoración entre los profesores de la

asignatura, de tal manera que la valoración tenga un carácter general y acorde con el trabajo del estudiante.

En cuanto a los diferentes niveles de conocimientos, por el desfase que a veces se suscita entre las clases teóricas y las prácticas, es conveniente que se revise el programa de la asignatura, asegurando que la clase práctica vaya acorde con la clase teórica, en todo caso, si esto no fuera posible se recomendaría tareas que promuevan la investigación y que a su vez corrija las deficiencias que puedan presentarse; aunque el sistema que se propone a continuación, contempla esta posibilidad.

En cuanto al cansancio, hambre y falta de ánimo provocado en algunos horarios, son de exclusiva responsabilidad de los alumnos, pero así también se considera, que se solucionaría en parte con clases activas, participativas, en las que el alumno se vea involucrado.

Como último factor, se analiza el sistema de clases, ya que se considera que es donde se encuentra el problema principal, la manera tradicional de impartirlas, pues se considera que es uno de los principales factores que provoca la desmotivación de los alumnos, por lo que se hace necesario la aplicación de nuevas técnicas, que promuevan la participación activa de los alumnos en clase. Técnicas motivadoras que permitan que el alumno pueda apropiarse del conocimiento y que promuevan un cambio de actitud hacia el trabajo productivo y creativo, así como también, al desarrollo de habilidades es decir, que el alumno se desarrolle de forma integral e independiente.

2.3. ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL LABORATORIO DE QUÍMICA

Se considera que el principal problema que encontramos es la falta de sentido práctico de la asignatura, pues en la mayoría de los casos, lo:

experimentos no se encuentran relacionados con el entorno cotidiano, y por este motivo no les atraen especialmente a los jóvenes estudiantes.

Lo que se intenta con esta propuesta es presentar las clases de laboratorio, planteando problemas de la vida cotidiana, estableciendo un vínculo entre la asignatura y lo que el estudiante ha visto, escuchado, etc., es decir, que le encuentre utilidad práctica.

Mediante la siguiente propuesta, se estima que puede conseguirse una mayor motivación hacia el estudio de la asignatura, y que además puede conseguirse el desarrollo de otras habilidades y valores, utilizando para ello la enseñanza problémica en sus diferentes formas, las que van desde una clase planteada en forma problémica, la exposición heurística, la búsqueda parcial, el método investigativo y el método que reúne los métodos anteriores que es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Cabe indicar que los temas planteados en el programa original de la asignatura no deben cambiar, aunque se podrían revisar algunos temas y cambiarlos por otros propios de esta asignatura y que ameriten un cambio, lo que queda a criterio de los profesores encargados. En todo caso, lo que se propone no es un cambio de temas, sino más bien, un cambio de formas, procedimientos que provoquen la motivación de los alumnos.

Las clases se desarrollarán de acuerdo a la planificación de la asignatura, lo que corresponde a 2 horas de clase por semana; cabe indicar que éstas son las horas-clase, pues se estima que el estudiante necesitará de 2 a 4 horas dedicadas a la investigación y a la elaboración de informes, los que ya no tendrían la forma tradicional pues se evaluará el trabajo de acuerdo a lo solicitado según el caso.

A continuación se plantean ejemplos, utilizando algunos de los métodos de enseñanza Problemática

2.3.1. PLANTEAMIENTO DE UNA CLASE PROBLÉMICA

TEMA: Presión de vapor y punto de ebullición de sustancias líquidas

OBJETIVOS DE CONOCIMIENTO

El estudiante estará en capacidad de utilizar sus conocimientos sobre algunas propiedades de los líquidos como son la presión de vapor y el punto de ebullición y aplicarlos en ejemplos de la vida cotidiana.

Relacionará conceptos revisados anteriormente como son la Presión atmosférica y la temperatura

OBJETIVOS DE PROCEDIMIENTO

Ayudado de un cuestionario de preguntas, el estudiante podrá establecer los conceptos de presión de vapor y punto de ebullición.

Usando el debate en clase, entre alumnos y profesor, el estudiante podrá encontrar la importancia y aplicación de los conceptos establecidos.

Con procedimientos sencillos y de bajo costo, el estudiante podrá experimentar y afianzar los conocimientos teóricos.

OBJETIVOS DE PROCESO

Estimular la responsabilidad de los alumnos por su propio aprendizaje

Promover el uso de la lógica, de manera que se desarrollen las habilidades de razonamiento

Promover la discusión de los estudiantes sobre la importancia del tema investigado.

DESARROLLO DE LA CLASE

Una semana antes de esta clase, se organizará el curso en grupos de dos alumnos y se le pedirá a cada grupo hacer una pequeña investigación de acuerdo al Cuestionario I, a fin de que éste pueda ser desarrollado en la clase correspondiente.

El día de la clase, el profesor inicia una discusión sobre el tema mencionado, ayudado del cuestionario II, el que puede variar dependiendo de varios factores como son las aportaciones de los alumnos, el conocimiento del tema, etc. Este cuestionario debe ser entregado a los alumnos al inicio de la clase de laboratorio, y será desarrollado verbalmente en la primera media hora de clase. Cabe recalcar que la clase de laboratorio es un complemento de la clase teórica y que de acuerdo al programa ésta se daría luego de que los conceptos hayan sido revisados en la clase teórica.

Luego del debate, los estudiantes procederán a realizar los experimentos propuestos en su investigación.

El desarrollo de los cuestionarios y los resultados obtenidos serán presentados por escrito en la siguiente clase para su evaluación

CUESTIONARIO I

- a) ¿Cómo se puede determinar experimentalmente el punto de ebullición de un líquido?
- b) Determine cuál es el procedimiento más sencillo y económico
- c) En la clase correspondiente, utilice el procedimiento investigado para determinar el punto de ebullición de dos sustancias de uso común, (ejemplos: alcohol y gasolina), sustancias que usted deberá proveer para los experimentos.

CUESTIONARIO II

- a) ¿A qué denominamos presión de vapor de un líquido?
- b) ¿A qué denominamos evaporación?
- c) ¿Cuál es la diferencia entre la evaporación y el punto de ebullición?
- d) ¿El punto de ebullición del agua es el mismo en Guayaquil y en Quito?

- e) ¿La cocción de los alimentos se realiza a la misma temperatura si me encuentro en una ciudad de la costa o en una ciudad de la sierra?
¿Porqué?
- f) Explique porqué es importante conocer estas propiedades de las sustancias

EVALUACION

La evaluación será sobre 20 puntos (de acuerdo al reglamento), y para ello se considerará:

- | | |
|---|-----------|
| - Desarrollo de los Cuestionarios I y II: | 10 puntos |
| - Participación en el debate | 5 puntos |
| - Desarrollo de los experimentos | 5 puntos |

2.3.2. PLANTEAMIENTO DE UNA CLASE CON ABP (APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS)

TEMA: Velocidad de reacción y Corrosión

OBJETIVOS DE CONOCIMIENTO

El estudiante estará en capacidad de utilizar sus conocimientos sobre Cinética Química y Corrosión de metales, y aplicarlos en situaciones reales de la vida cotidiana.

OBJETIVOS DE PROCEDIMIENTO

Ayudado de un escenario de ABP, el estudiante podrá establecer los conceptos de velocidad de reacción y corrosión, así como la relación entre ellos y los factores que intervienen.

Usando el debate en clase, entre alumnos y profesor, el estudiante podrá encontrar la importancia y aplicación de los conceptos establecidos.

Con procedimientos sencillos y de bajo costo, el estudiante podrá experimentar y afianzar los conocimientos teóricos.

OBJETIVOS DE PROCESO

Mediante el desarrollo del ABP, estimular el uso de la lógica, de manera que se desarrollen las habilidades de razonamiento

Estimular la responsabilidad de los alumnos por su propio aprendizaje

Promover la discusión de los estudiantes sobre la importancia del tema investigado.

DESARROLLO DE LA CLASE

Una semana previa se dividirá el curso en grupos de trabajo de 4 alumnos cada uno y se les hará entrega del "Escenario" a cada grupo. El día de la clase el profesor iniciará un diálogo general para conocer los resultados de la investigación realizada por cada grupo y luego procederá a desarrollar uno de los experimentos investigados.

En la siguiente clase entregarán un informe que contenga:

- Respuestas a las preguntas planteadas en el Escenario
- Los resultados obtenidos experimentalmente
- Un mapa conceptual sobre el tema

ESCENARIO ABP

Pedro Coello se dedica a la comercialización de productos, el negocio ha prosperado en los últimos tiempos por lo que se le hace necesario comprar un vehículo para que le ayude en su trabajo, pero sus ingresos sólo le permiten acceder a un vehículo usado, por lo que consulta con algunos amigos y éstos le recomiendan que busque en ciudades de la sierra, pues dicen que por allá se encuentran vehículos usados y en muy buen estado. A Pedro le queda la inquietud de por qué sucede esto y si realmente es recomendable irse a la Sierra a comprar el vehículo, pues eso le demandaría viajes y por supuesto, gastos extras.

Preguntas

¿Qué es la corrosión?

¿Cuáles son los factores que influyen en la corrosión de un vehículo y cómo afectan la velocidad de esta reacción?

¿Qué diferencias hay entre los factores que influyen en la corrosión de un vehículo en la sierra y de un vehículo en la costa?

¿Habrá diferencias con los factores que afectan la corrosión en una ciudad costera que se encuentra al pie del mar (Playas) y otras ciudades costeras del interior (Guayaquil)?

Realice un Mapa conceptual sobre los factores que afectan a la velocidad de reacción

¿Cómo podría explicar estos fenómenos experimentalmente? Desarrolle un experimento en clase

¿Qué le recomendaría a Pedro y porqué?

EVALUACION

La evaluación será de 20 puntos (de acuerdo al reglamento), y para ello se considerará por cada grupo:

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| - Desarrollo del ABP | 10 puntos |
| - Mapa conceptual | 5 puntos |
| - Desarrollo de los experimentos | 5 puntos |

* Se considerará una evaluación entre compañeros de cada grupo, los que se calificarán entre sí, tomando en consideración la participación de cada compañero en el trabajo, lo que se aplicará como un porcentaje a la nota final.

CAPITULO III

RESULTADOS

3.1. VALIDACION DEL PROBLEMA

El problema planteado en esta investigación fue confirmado como tal al ser planteado por un grupo de profesores de Química que asistieron al Seminario "Aplicación de nuevas estrategias y técnicas de Aprendizaje en el área de Química" realizado en el Instituto de Ciencias Químicas de la ESPOL en el mes de Septiembre del 2001, siendo la Instructora la Dra. Lidia Lara Díaz, profesora de la Universidad de Cienfuegos de Cuba y los profesores asistentes: Ing. Carola Resabala, Ing. Mariana Navarro, Dr. Gastón del Rosario, Ing. Raúl Paz e Ing. Jenny Venegas, quienes conformaron el grupo de trabajo que planteó éste como un problema latente en las clases de laboratorio de Química, que se dictan en las Carreras de Ingeniería Básica de la ESPOL.

Al considerarse éste un grupo de expertos en la materia, y al ser confirmado como tal por la Dra. Lidia Lara, se asume como validado el problema "**La falta de motivación de los alumnos que asisten a las clases de laboratorio de Química General del Ciclo Básico de Ingenierías de la ESPOL**".

3.2. EVLUACION DEL SISTEMA DE CLASES

3.2.1. METODOS PARA LA EVALUACION DEL SISTEMA DE CLASES

Para confirmar el grado de aceptación que tiene el esquema de clases que se utiliza durante las prácticas, se procedió a hacer una encuesta a los alumnos que asisten a estas clases, y se trabajaron los resultados haciendo un análisis estadístico de correlación bivariada.

Para ello se realizó una evaluación al sistema de clases revisando la relación que tienen diferentes factores en el desarrollo de las clases de laboratorio de Química General, con lo que se procedió a:

- Diseñar una encuesta (Anexo 1), ayudado de la opinión de algunos alumnos que ya han aprobado la asignatura y de algunos profesores que la dictan
- Aplicar la encuesta entre un grupo de alumnos que cursan la asignatura y de algunos profesores que imparten la asignatura.

La encuesta se diseñó considerando 6 factores:

- El profesor y su esquema de trabajo
- La Guía escrita para el trabajo de laboratorio
- El informe que presentan los estudiantes sobre la práctica realizada
- La Evaluación como parte del proceso
- La influencia que tienen estos factores en el rendimiento de los alumnos
- La carrera que aspira seguir

Los datos obtenidos se tabularon utilizando el programa de análisis estadístico SPSS. Para la evaluación de los resultados se aplicó una matriz de correlaciones para un análisis bivariado entre las diferentes variables que forman la encuesta.

3.2.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE EVALUACION DEL SISTEMA DE CLASES

Para ello se realizó una matriz de correlación Bivariada (Anexo 4) entre todas las variables identificadas en la encuesta (Anexo 1). Para este trabajo se consideró un alto grado de correlación, tomando los coeficientes de correlación de Pearson superiores a 0,5 y a partir de ello se analizan las correlaciones más significativas.

Tabla 3.1

ANÁLISIS DE CORRELACION BIVARIADA DE LA ENCUESTA SOBRE EVALUACION DEL SISTEMA DE CLASES																									
COEFICIENTES DE CORRELACION DE PEARSON																									
PREG.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1		0,364	0,249	0,180	0,001	0,178	0,140	-0,012	0,032	0,135	0,115	0,215	0,147	0,355	0,156	0,497	0,116	0,000	0,376	0,067	-0,039	-0,269	0,095	-0,051	0,1
2	0,364		0,730	0,504	0,378	0,332	0,222	0,310	0,142	-0,165	0,506	0,566	0,511	0,663	0,318	0,151	0,183	0,338	0,365	0,326	-0,369	0,150	0,613	0,249	0,3
3	0,249	0,730		0,815	0,606	0,418	0,381	0,464	0,250	-0,024	0,454	0,470	0,639	0,546	0,584	0,260	0,340	0,653	0,247	0,567	-0,150	-0,026	0,532	0,393	0,6
4	0,180	0,504	0,815		0,540	0,347	0,365	0,434	0,334	-0,085	0,302	0,285	0,511	0,331	0,475	0,189	0,325	0,627	0,111	0,547	-0,014	-0,012	0,350	0,313	0,6
5	0,001	0,378	0,606	0,540		0,241	0,356	0,310	0,326	0,062	0,539	0,469	0,699	0,329	0,350	0,064	0,520	0,466	0,047	0,652	0,176	0,110	0,457	0,363	0,6
6	0,178	0,332	0,418	0,347	0,241		0,063	0,421	0,242	0,031	0,202	0,212	0,310	0,179	0,231	0,148	0,169	0,228	0,247	0,366	0,038	-0,148	0,262	0,301	0,3
7	0,140	0,222	0,361	0,365	0,356	0,063		0,580	0,508	0,000	0,229	0,124	0,263	0,348	0,267	0,492	0,131	0,485	0,028	0,193	0,356	-0,249	0,069	0,129	0,2
8	-0,012	0,310	0,464	0,434	0,310	0,421	0,580		0,496	0,144	0,344	0,373	0,418	0,172	0,514	0,307	0,223	0,464	0,190	0,236	0,080	-0,040	0,245	0,409	0,4
9	0,032	0,142	0,250	0,334	0,326	0,242	0,509	0,496		-0,039	0,179	0,236	0,285	0,250	0,177	0,174	0,189	0,305	0,069	0,305	0,200	-0,300	0,100	0,186	0,2
10	0,135	-0,165	-0,224	-0,085	0,062	0,031	0,000	0,144	-0,139		-0,119	-0,101	0,033	-0,297	0,297	0,114	0,370	-0,005	0,056	-0,019	0,209	-0,244	-0,141	-0,020	0,1
11	0,115	0,506	0,454	0,302	0,539	0,202	0,229	0,344	0,179	-0,119		0,708	0,545	0,443	0,243	0,221	0,309	0,426	0,314	0,256	-0,002	0,264	0,554	0,598	0,3
12	0,215	0,566	0,470	0,295	0,469	0,212	0,124	0,373	0,236	-0,101	0,709		0,632	0,560	0,375	0,302	0,285	0,461	0,508	0,289	-0,223	0,371	0,663	0,496	0,4
13	0,147	0,511	0,639	0,511	0,699	0,310	0,263	0,418	0,265	0,033	0,545	0,632		0,580	0,498	0,234	0,352	0,398	0,267	0,440	-0,136	0,155	0,563	0,476	0,6
14	0,355	0,663	0,546	0,331	0,329	0,179	0,348	0,172	0,250	-0,297	0,443	0,560	0,580		0,208	0,265	0,043	0,297	0,534	0,192	-0,143	0,116	0,530	0,182	0,2
15	0,156	0,318	0,584	0,475	0,350	0,231	0,287	0,514	0,177	0,297	0,243	0,375	0,498	0,208		0,403	0,375	0,432	0,199	0,302	-0,055	0,173	0,316	0,288	0,7
16	0,497	0,151	0,260	0,189	0,064	0,148	0,492	0,307	0,174	0,114	0,221	0,302	0,234	0,265	0,403		-0,005	0,148	0,425	-0,005	0,179	-0,189	0,050	0,308	0,7
17	0,116	0,183	0,340	0,325	0,520	0,109	0,131	0,223	0,189	0,370	0,309	0,285	0,352	0,043	0,375	-0,005		0,413	0,164	0,308	0,106	0,063	0,214	0,332	0,6
18	0,000	0,336	0,653	0,627	0,486	0,228	0,485	0,464	0,305	-0,005	0,426	0,461	0,398	0,297	0,432	0,148	0,413		0,060	0,334	0,027	-0,004	0,357	0,294	0,4
19	0,376	0,365	0,247	0,111	0,047	0,247	0,028	0,190	0,069	0,056	0,314	0,509	0,267	0,534	0,199	0,425	0,164	0,060		-0,083	-0,234	0,082	0,244	0,281	0,2
20	0,067	0,326	0,567	0,547	0,652	0,366	0,193	0,236	0,305	-0,019	0,256	0,289	0,440	0,192	0,302	-0,005	0,308	0,334	-0,083		0,163	0,029	0,418	0,205	0,6
21	-0,039	-0,369	-0,150	-0,014	0,176	0,038	0,356	0,080	0,200	0,209	-0,017	-0,223	-0,136	-0,143	-0,055	0,179	0,106	0,027	-0,234	0,163		-0,263	-0,125	-0,104	-0,0
22	-0,269	0,150	-0,026	-0,212	0,110	-0,148	-0,249	-0,040	-0,300	-0,244	0,264	0,371	0,155	0,116	0,173	-0,189	0,063	-0,004	0,082	0,029	-0,263		0,367	0,202	0,105
23	0,095	0,613	0,532	0,350	0,457	0,262	0,069	0,245	0,110	-0,141	0,554	0,663	0,563	0,530	0,316	0,060	0,214	0,357	0,244	0,418	-0,125	0,367		0,522	0,445
24	-0,051	0,249	0,393	0,313	0,363	0,301	0,129	0,409	0,186	-0,020	0,598	0,496	0,476	0,182	0,288	0,308	0,332	0,294	0,281	0,205	-0,104	0,202	0,522		0,394
25	0,158	0,323	0,602	0,615	0,631	0,307	0,266	0,407	0,224	0,124	0,323	0,416	0,664	0,286	0,719	0,264	0,534	0,456	0,224	0,552	-0,005	0,109	0,445	0,394	

3.2.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE EVALUACION DEL SISTEMA DE CLASES

Se encontró que existe una dependencia significativa (Coef. De Pearson CP 0,730) entre la variable que identifica la orientación del profesor en el desarrollo de la práctica, con la necesidad que tienen los alumnos de ser orientados adecuadamente en la relación de la teoría con la práctica. Así también se observa que esta orientación del profesor ayuda para inducirlos al razonamiento y a la expresión de las ideas i opiniones sobre los diferentes temas de práctica (CP 0,504), también junto con la guía de práctica que debe contener teoría sobre el tema de práctica (CP 0,506) y cálculos, dibujos y gráfico de la práctica (CP 0,586) se facilita el trabajo en clase y la elaboración de los informes de las prácticas realizadas (CP 0,663).

Se observó que existe una alta correlación entre la variable que identifica la relación de la teoría con la práctica por parte del profesor (CP 0,815) con la inducción al razonamiento y a la expresión de las ideas por parte de los estudiantes sobre el tema revisado en la práctica. Así también se observa una relación en menor grado pero aun significativa entre la variable que relaciona la teoría con la práctica y la relación de la práctica con hechos cotidianos (CP 0,606) y cómo esto contribuye a facilitar el trabajo en clase (CP 0,639) y a la preparación de un estudiante de Ingeniería (CP 0,602).

Existe una alta correlación entre la necesidad que tienen los estudiantes de contar con una guía de laboratorio que contenga teoría sobre el tema así como una guía de cálculos, dibujos y gráficos (CP 0,709), que son temas que actualmente no forman parte de la guía de laboratorio y que muchas veces confunden al estudiante. Obviamente que una guía mejor estructurada contribuirá a facilitar el trabajo en clase (CP 0,632) y a la calificación que las clases prácticas aportan a la asignatura (CP 0,663).

Otra correlación importante es la que se establece entre la apreciación que tienen los estudiantes de cómo un informe de práctica afianza los conocimientos de la asignatura y cómo esto contribuye a la preparación de un profesional de Ingeniería (CP 0,719).

Finalmente podemos apreciar como se relacionan en un grado significativo la variable que identifica la contribución del laboratorio de Química a la preparación de un profesional de Ingeniería con la forma en que se desarrolla la clase de laboratorio en lo que respecta a la relación de la teoría con la práctica (CP 0,602), a la necesidad de ser inducido por el profesor hacia el razonamiento y la expresión de las ideas (CP 0,615) y la necesidad de que la actuación en clase sea considerada a la hora de la evaluación (CP 0,552)

Uno de los factores más importantes a considerar es el grado de aceptación que tiene la asignatura en relación con la carrera de Ingeniería que aspira estudiar lo que nos da una correlación muy interesante, pues nos muestra diferentes grados de aceptación de la asignatura, de acuerdo al orden establecido por las carreras:

- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería en Ciencias de la Tierra
- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Electrónica

Lo que tiene mucha lógica por la aplicación que generalmente tiene esta asignatura en estas carreras.

3.3. EVALUACION DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

3.3.1. METODOS PARA LA EVALUACION DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

Antes de hacer un planteamiento de solución es recomendable revisar las formas más comunes de cómo aprenden los estudiantes que cursan esta asignatura, por lo que se procedió a hacer una evaluación de los estilos de aprendizaje.

Para ello se preparó un encuesta a través de un cuestionario de preguntas (Anexo 2), contrastando los estilos de aprendizaje de acuerdo a 3 categorías:

- Activo / Reflexivo
- Pragmático / teórico
- Visual / Verbal-Auditivo

El cuestionario se aplicó a un grupo de 40 estudiantes que cursan el primer nivel del Ciclo Básico de Ingenierías.

3.3.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOBRE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

Los resultados que determinaron los estilos de aprendizaje fueron tabulados de acuerdo a las categorías contrastadas y se pueden observar en las tablas siguientes:

Tabla 3.2.

a. ACTIVO / b. REFLEXIVO		PUNTAJE	%
1	ESTUDIA MEJOR		
	a En un grupo de estudio	13	33
	b Sólo con un compañero	27	68
2	CUANDO TRABAJAS EN GRUPO, PREFIERES		
	a Expresar tus ideas abiertamente	28	70
	b Observar cómo actúan los demás	12	30
3	CUANDO TE DAN UNA ACTIVIDAD NUEVA PARA APRENDER, PRIMERO PREFIERES		
	a Hacer el intento	11	28
	b Pensar en cómo vas a realizarla	29	73
4	COMPRENDES MEJOR ALGO DESPUES DE		
	a Tratar de hacerlo sólo	20	50
	b Darle tiempo para pensar como funciona	20	50
5	RECUERDAS CON MAYOR FACILIDAD		
	a Algo que hiciste tu mismo	34	85
	b Algo sobre lo que pensaste o leíste	6	15
6	AL APRENDER ALGO NUEVO, PREFIERES		
	a Hablar sobre el tema	22	55
	b pensar en el tema	18	45
7	EN UNA CLASE, EN OCASIONES PREFIERES		
	a Sesiones de discusión, análisis o de solución de problemas en grupo	22	55
	b Pausas que dan la oportunidad para pensar o escribir las ideas que se presentan en clase	18	45
8	CUANDO COMPRAS UN ELECTROTDOMESTICO NUEVO, TIENDES A		
	a Conectarlo y oprimir botones	15	38
	b leer el manual y seguir las instrucciones	25	63
9	EN LAS ACTIVIDADES DE ESTUDIO, PREFIERES		
	a Ir directamente al meollo del asunto	14	35
	b Analizar primero los antecedentes	26	65
a. ACTIVO		177	49
b. REFLEXIVO		183	51

Tabla 3. 3.

a. PRAGMATICO / b. TEORICO		PUNTAJE	%
10	PIENSAS QUE SON MAS CONSISTENTES LAS DECISIONES BASADAS EN		
	a La intuición	0	0
	b En un análisis minucioso	40	100
11	TE CONSIDERAS MAS		
	a Realista	32	80
	b Imaginativo	8	20
	SI FUERAS PROFESOR, PREFERIRIAS IMPARTIR UN CURSO, ASIGNATURA O AREA		
12			
	a Que maneje situaciones de la vida real y qué hacer al respecto	32	80
	b Que maneje ideas y motive a los estudiantes a pensar en éstas	8	20
13	CONSIDERAS QUE ES MAS FACIL		
	a Aprender hechos	35	87,5
	b Aprender ideas / conceptos	5	12,5
14	POR LO GENERAL		
	Estás consciente de lo que te rodea. Recuerdas personas, lugares y casi siempre recuerdas		
	a dónde pusiste las cosas	31	77,5
	No estás consciente de lo que te rodea. Olvidas personas y lugares y con frecuencia pierdes		
	b las cosas	9	22,5
15	ERES HABIL PARA		
	a Cuidar los detalles de tu trabajo	22	55
	b Tener ideas creativas sobre cómo hacer tu trabajo	18	45
16	CUANDO LEES POR PLACER, PREFIERES		
	a Algo que te enseñe hechos nuevos o te indique cómo hacer algo	19	47,5
	b Algo que te proporcione ideas nuevas en que pensar	21	52,5
a. PRAGMATICO		171	61
b. TEORICO		109	39

Tabla 3.4.

a. VISUAL / b. VERBAL-AUDITIVO		PUNTAJE	%
17	PREFIERES RECIBIR INFORMACION NUEVA EN FORMA DE		
	a Imágenes, diagramas, gráficas o mapas	31	78
	b Instrucciones escritas o información verbal	9	23
18	EN UN LIBRO CON MUCHAS IMÁGENES Y TABLAS, ES PROBABLE QUE		
	a Revises con mucho detenimiento las imágenes y tablas	26	65
	b Te concentra en el texto escrito	14	35
19	RECUERDAS MEJOR		
	a Lo que ves	34	85
	b Lo que escuchas	6	15
	CUANDO SOLICITAS INSTRUCCIONES PARA IR A UN LUGAR DESCONOCIDO,		
20	PREFIERES		
	a Un mapa	22	55
	b Indicaciones escritas	18	45
	CUANDO VES UN DIAGRAMA O ESQUEMA EN CLASE, ES MAS PROBABLE QUE		
21	RECUERDES		
	a La imagen	27	68
	b Lo que el profesor dijo sobre éste	13	33
22	TE AGRADAN LOS PROFESORES		
	a Que elaboran muchos diagramas en el pizarrón	21	53
	b Que pasan mucho tiempo explicando	19	48
23	PREFIERES SEGUIR INSTRUCCIONES		
	a Escritas	25	63
	b Orales	15	38
a. VISUAL		186	66
b. VERBAL/AUDITIVO		94	34

3.3.3. ANALISIS DE LOS RESULTADOS SOBRE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

La siguiente tabla nos muestra una comparación entre los resultados obtenidos de la encuesta de los estilos de aprendizaje de los estudiantes

Tabla 3.5.

COMPARACION DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE			
ACTIVO	49	REFLEXIVO	51
PRAGMATICO	61	TEORICO	39
VISUAL	66	VERBAL/AUDITIVO	34

La tabla nos muestra que el estilo de aprendizaje de los estudiantes es muy variado, pero claramente predominan tres estilos: el reflexivo, el pragmático y el visual.

En el primer grupo el estilo Reflexivo es mayor que el Activo aunque no de una forma significativa, pues apenas hay dos puntos de diferencia, lo que se explica considerando que estos son jóvenes adultos, cuya juventud, curiosidad e inexperiencia, los lleva a ser activos en algunos casos, pero que el sentido de responsabilidad que deben asumir les hace actuar prudentemente en otros casos.

En el segundo grupo la diferencia es mayor, de 22 puntos, predominando el estilo Pragmático sobre el Teórico, lo que tiene sentido, ya que los estudiantes encuestados son aspirantes de una carrera de Ingeniería, lo que los hace por naturaleza personas prácticas, pero que no descartan la necesidad de los conceptos y teorías en el aprendizaje.

En el tercer grupo la diferencia también es notoria, pues se observa una diferencia de 32 puntos, a favor del estilo Visual, lo que nos muestra que

estos estudiantes se rigen básicamente por lo que observan y aprenden mejor a través de cuadros, esquemas, imágenes, etc.

3.4. APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA PROPUESTA

3.4.1. METODOS PARA LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA PROPUESTA

La estrategia planteada en el Capítulo II, propone dos ejemplos de clases, las mismas que fueron aplicadas a 2 grupos piloto, conformados por alumnos que cursan o han cursado la asignatura Química General I del Ciclo Básico de Ingenierías de la ESPOL

Se aplicó la clase I (Clase Problémica) al primer grupo conformado por 11 estudiantes, que cursan la asignatura Química general I (Segundo semestre 2004) y se les pidió que antes de iniciar la clase contestaran el cuestionario de preguntas en forma escrita. Luego se desarrolló la clase en forma verbal a manera de diálogo, buscando respuestas al cuestionario propuesto, y la participación oral de los alumnos que asistieron. Cabe recalcar que en el grupo participaron alumnos que reciben las clases teóricas, como las clases de práctica, con distintos profesores (3 profesores de teoría y 3 profesores de práctica) y que de los 11 alumnos que asistieron a la clase, 8 ya habían recibido esta clase en el Laboratorio. Al final de la clase se les pidió que contestaran el mismo cuestionario que contestaron al inicio.

La clase II se aplicó en otro grupo de alumnos conformado por 17 estudiantes que ya cursaron la asignatura y que actualmente cursan la asignatura Química General II (Grupo de Laboratorio #16- Segundo semestre 2004). Para ello de acuerdo al procedimiento propuesto, se les entregó el “problema” con el cuestionario de preguntas sugerido sobre el tema Corrosión, con una semana de anticipación a la clase. En el día de la

clase, se les recolectó las respuestas al cuestionario y luego se inició la clase, estableciendo un diálogo sobre el tema investigado, tomando como guía el cuestionario desarrollado.

En este grupo se evaluó de forma cualitativa, la participación en clase de los alumnos, así como la calidad de las respuestas a las preguntas del cuestionario planteado en el escenario.

Al final de la clase se les pidió a los alumnos que contestaran una pequeña encuesta para determinar su grado de aceptación hacia esta metodología (Anexo 3). La encuesta fue tabulada asignándole a cada pregunta un valor de 1 punto.

3.3.2. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA PROPUESTA

El cuestionario de la clase I, contestado al inicio y al final de la clase fue evaluado sobre un puntaje total de 70, siendo la calificación promedio inicial de 43,1 y la calificación promedio final de 62,3 observándose una diferencia del 27,4%.

También se pudo observar que al inicio de la clase los alumnos traían conocimientos previos y que estos fueron mejorados siendo el aumento mínimo de 2 puntos en la pregunta (f) y el mayor de 4,8 puntos en la pregunta (a).

Tabla 3.6.

RESPUESTAS AL CUESTIONARIO POR PREGUNTAS (ANTES Y DESPUES)																						
ALUMNOS	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
PREGUNTAS	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
a	2	10	2	10	5	10	5	9	6	8	3	8	2	8	2	8	5	8	4	8	6	8
b	8	8	8	10	8	10	8	10	6	10	7	10	5	8	9	10	7	10	6	9	6	9
c	2	7	5	8	8	10	9	10	7	9	6	10	3	8	5	8	5	10	5	9	7	9
d	6	8	5	8	8	9	10	10	8	10	7	8	6	8	6	8	5	10	5	9	8	10
e	6	8	7	8	8	10	5	9	6	8	5	8	6	10	5	8	8	8	4	6	5	9
f	6	8	8	9	10	10	5	9	8	10	5	8	7	8	6	8	8	9	6	10	8	10
g	5	8	8	10	8	10	7	10	8	10	8	10	5	8	6	8	6	8	7	8	8	9
Calificación sobre 70	35	57	43	63	55	69	49	67	49	65	41	62	34	58	39	58	44	63	37	59	48	64

Tabla 3.7

CALIFICACION FINAL DEL CUESTIONARIO SOBRE 70														
ALUMNOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	PROMEDIO	%	
ANTES	35	43	55	49	49	41	34	39	44	37	48	43,1	61,6	
DESPUES	57	63	69	67	65	62	58	58	63	59	64	62,3	89,0	
												Diferencia	19,2	27,4

Gráfico 3.1.

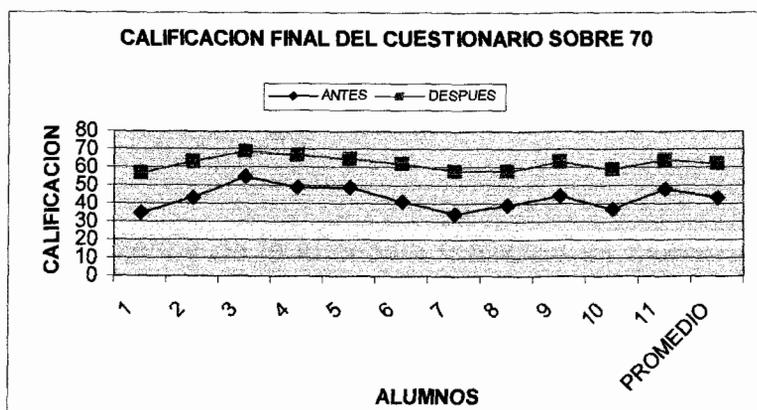


Tabla 3.8.

PROMEDIOS POR PREGUNTAS			
Cada una sobre 10 puntos			
PREGUNTAS	ANTES	DESPUES	DIFERENCIA
A	3,8	8,6	4,8
B	7,1	9,5	2,4
C	5,6	8,9	3,3
D	6,7	8,9	2,2
E	5,9	8,4	2,5
F	7,0	9,0	2,0
G	6,9	9,0	2,1
		TOTAL	
		19,2	

En cuanto a la participación en clase, se observó una gran motivación de los alumnos lo que se manifestó en una alta participación durante el diálogo planteado, incluso se pudo observar, aunque en menor grado, la participación de alumnos que en las clases regulares se comportan de una manera muy silenciosa.

En la clase II, durante el diálogo se pudo observar un alto nivel de investigación e interpretación del problema, pues se plantearon soluciones que van más allá del tema, sugiriendo la necesidad de encontrar soluciones al problema incluyendo otros conceptos tales como:

- La combustión, destacando la mala combustión que se da en ciudades de gran altitud por la disminución de la concentración de oxígeno.
- La fricción que se observa en los motores y que acelera su deterioro.
- El cuidado previo y posterior de un vehículo, que involucra una inversión de dinero
- La contaminación de las grandes ciudades que provoca el deterioro de los vehículos

Los resultados de la encuesta realizada se muestran a continuación en la tabla 3.9.

Tabla 3.9

RESULTADOS DE ENCUESTA SOBRE EL DESARROLLO DE LA CLASE DE QUIMICA EXPERIMENTAL					
	Total desacuerdo	Parcial desacuerdo	Posición intermedia	Parcial acuerdo	Total acuerdo
	1	2	3	4	5
Sobre el desarrollo de las clases de laboratorio					
Ud. Estaría de acuerdo que					
1 Se mantenga el esquema tradicional: Introducción teórica dada por el profesor con los conocimientos básicos sobre la práctica	8	2	2	1	4
2 Asistir a clase de laboratorio y desarrollar los experimentos exclusivamente	7	4	3		3
3 Se induzca al alumno al razonamiento lógico, a la expresión de las ideas y opiniones, además de hacer los experimentos respectivos				5	12
De acuerdo a la clase que Ud acaba de recibir					
Ud. Estaría de acuerdo que el Profesor					
1 Relacione el tema de práctica con problemas cotidianos				2	15
2 Ayude a la adquisición de conocimientos con un cuestionario de preguntas			1	3	13
3 Realice la introducción teórica en forma verbal induciendo a los alumnos a la expresión de sus ideas			3	4	10
4 Hacer experimentos sencillos, de bajo costo, con muestras que forman parte de nuestra vida diaria	1			1	15
5 Hacer una actividad final para comparar resultados obtenidos en los experimentos			1	4	12

3.3.3. ANALISIS DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA PROPUESTA.

En los resultados obtenidos al aplicar el cuestionario de preguntas antes de la clase I, se observa que los alumnos si tienen conocimientos previos del tema que se estudia, lo que se observa en los resultados, pues la mayoría (8) tienen puntajes superiores a 40 equivalente a más del 50% de la calificación, pero que algunos de ellos tienen deficiencias a la hora de definir conceptos como el de presión de vapor (pregunta a) y punto de ebullición (pregunta c), aunque si logran encontrar ciertas diferencias con los conceptos tradicionales como es el de evaporación (pregunta b), y a la aplicación de estos conceptos en la vida diaria (preguntas d y e) y la valoración de la importancia que éstos tienen (pregunta f).

En lo que se refiere a la clase II, se observó un aumento significativo de la participación en clase de los alumnos, lo que al final ayudó a afianzar conocimientos y a generar nuevas ideas relacionadas con el tema propuesto.

Al final se logró la aceptación de esta metodología lo que se manifiesta en los resultados de la encuesta realizada en la que claramente se puede apreciar que a pesar de que algunos dudan un poco en aceptarla totalmente, la mayoría lo ha hecho.

CONCLUSIONES

El planteamiento de este problema nos debe llevar a reflexionar sobre la necesidad de cambios a la hora de impartir esta asignatura, pues es verdad que ésta constituye un pilar fundamental en el estudio de las ciencias básicas, sobre todo para estudiantes de carreras de Ingeniería, donde el conocimiento y el pragmatismo van de la mano, pero que no es menos cierto que el estudiante no logra aceptarla, pues no le encuentra relación con lo que él considera que debe saber, y en este aspecto, los métodos son importantes, es por eso que se plantea esta propuesta como una de las formas que pueden implementarse a la hora de impartir las clases de Química.

A partir de la encuesta realizada sobre los estilos de aprendizaje, se define el tipo de estudiantes que tenemos, los que en su mayoría son Reflexivos, Pragmáticos y Visuales, lo que se explica pues debemos considerar que éstos son adultos jóvenes, activos pero que el hecho de que tienen que asumir nuevas responsabilidades los lleva a ser un poco cautos, reflexivos antes de actuar libremente; así también vemos que tienen un sentido práctico, lo que les hace buscar las cosas que consideran que les van a servir en lo posterior y descartar lo demás. Son personas que prefieren aprender a partir de hechos cotidianos, situaciones de la vida real, y que visualizan mejor lo que se les presenta a través de gráficos, tablas, esquemas, etc.

Al analizar las correlaciones entre los diferentes puntos de la encuesta realizada sobre el sistema de clases, podemos concluir que nuestros alumnos aun tienen una gran dependencia del profesor, pues necesitan de su guía y orientación a la hora de relacionar los conocimientos teóricos con los prácticos, y que es necesario que se les brinde la confianza suficiente, lo que les ayudará a expresar sus ideas y opiniones sobre los temas tratados.

Se considera importante relacionar la teoría con la práctica, especialmente con hechos cotidianos, lo que contribuirá a afianzar los conocimientos teóricos de la asignatura, y a prepararlos para su futura carrera profesional.

Se establece la necesidad de tener una guía de laboratorio más completa y mejor estructurada, necesidad que se establece por su sentido visual, ya que este estilo de aprendizaje requiere de ayudas escritas con la mayor cantidad de información.

Se confirma la importancia del Informe de Laboratorio, el mismo que le ayudará al estudiante a afianzar sus conocimientos, además que se considera que éste no debe ser el único material sujeto de evaluación, pues hay otros factores como la actuación en clase, que deben contribuir a la nota final de la asignatura.

Finalmente se puede observar que el grado de aceptación de la asignatura depende de lo que el estudiante piensa que es importante para su carrera, y esto se observa claramente pues la prioridad se da en alumnos que tienen aspiración por carreras altamente relacionadas con esta ciencia, siendo el orden Ingeniería Mecánica, carreras de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Ingeniería Eléctrica y por último Ingeniería Electrónica, siendo los alumnos de esta última carrera los que oponen mayor resistencia al aprendizaje de la asignatura.

Todos los resultados obtenidos, nos llevan a proponer un sistema de clases activo, práctico, como lo es la Enseñanza Problémica, en sus diferentes formas, y para ello se han planteado dos ejemplos, que se han aplicado en dos grupos piloto.

En el primer grupo en la aplicación de una Clase Problémica, Luego de haber dialogado y discutido sobre los conceptos y sus aplicaciones en la vida diaria, vemos que algunos de estos conceptos se han afianzado, sobre

todo en los conceptos donde encontramos inicialmente deficiencias, lo que puede observarse en un aumento promedio de la pregunta (a) en 4,8 y en la pregunta (c) en 3,3. Además podemos apreciar en la tabla 3,8, que en todas las preguntas ha habido una mejora significativa, superior al 20%.

En general se puede apreciar que el planteamiento de la clase, motivó a los alumnos a conocer mejor el tema, lo que se observó en la discusión que se llevó en la clase, siendo interesante ver como el expresar lo que saben o entienden, les ayuda a afianzar sus conocimientos, lo que se pone de manifiesto al revisar los resultados finales, los que comparados con los iniciales nos dan una mejora significativa de 19,2 puntos, equivalente al 27,4%.

En la segunda clase se realizó una evaluación cualitativa, la que nos da como conclusión que estos métodos activos promueven el interés de los estudiantes por conocer del tema y poder aplicarlos en problemas cotidianos, además que el conocimiento previo del tema les ayudó a tener más confianza para expresar lo que saben, y poder discutirlo con sus compañeros, afianzando el conocimiento adquirido, lo que confirma la tesis de Vigotsky, en lo que denominó la Zona de desarrollo próximo, según la cual no es lo mismo lo que el alumno es capaz de hacer y aprender por sí sólo y lo que es capaz de hacer y aprender con ayuda de otras personas, observándolas, imitándolas, siguiendo sus instrucciones o colaborando con ellas.

A este respecto, podemos concluir que este sistema motiva y estimula la curiosidad de los estudiantes llevándolos a buscar nuevos conceptos e ideas asociados a los temas estudiados, lo que se puso de manifiesto al relacionar temas que van más allá del tema propuesto como son:

- La combustión, destacando la mala combustión que se da en ciudades de gran altitud por la disminución de la concentración de oxígeno.

- La fricción que se observa en los motores al ser forzados y que acelera su deterioro.
- El cuidado previo y posterior de un vehículo, que involucra una inversión de dinero
- La contaminación de las grandes ciudades que provoca el deterioro acelerado de los vehículos

Todo esto nos ayuda a evitar tener una asignatura aislada del medio, de la carrera, de la vida diaria sino que mas bien aumenta su campo de acción, relacionándola con otros campos importantes, lo que finalmente va en beneficio de los alumnos que aceptan esta asignatura por la importancia que tiene y al mismo tiempo nos ayuda a los profesores a tener unos alumnos más activos, más motivados y con deseos de aprender.

RECOMENDACIONES

Es recomendable por parte de las autoridades del Instituto de Ciencias Químicas (ICQ) revisar esta propuesta y ver la posibilidad de que ésta sea implementada no solo en las clases de Laboratorio de Química, sino también en las clases teóricas, siendo recomendable también para las clases de Química II, donde el material tiene más carácter aplicativo.

Se recomienda que se amplíe esta propuesta, disponiendo la elaboración de varios tipos de clases para todos los temas del Programa, pues la propuesta propone cambiar el método utilizado y no los temas de las clases de laboratorio, aunque hay temas que podrían ser mejorados con mejores experimentos, utilizando materiales y reactivos de uso cotidiano, de manera que tengan mejor aceptación entre los alumnos.

Es recomendable que este método sea difundido entre los Profesores de la asignatura, a través de cursos o talleres, pues el cambiar solamente la forma no sería suficiente sino se capacita a los Profesores que son los encargados de llevarlo a cabo, así como también a los Ayudantes de Cátedra.

También se recomienda revisar la forma de evaluación de la asignatura, pues ahora estarían presentes otras actividades, que merecen ser consideradas y que forman parte del proceso, siendo el Informe de práctica, sólo una parte de la calificación, de manera de obtenerse una evaluación más completa.

BIBLIOGRAFIA

1. A. Garritz, J.A. Chamizo, Tú y la Química (1ra. Edición, México, Pearson Educación de México, 2001) pp 190-198
2. B. Duch, S. Groh, D. Allen, El Poder del aprendizaje basado en problemas. Una guía práctica para la enseñanza universitaria. (Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial, 2004), pp 227-243
3. C. Alvarez de Zayas, La Escuela en la Vida. (La Habana, MES, 1992)
4. C. Cañedo. "Estrategia didáctica para desarrollar en los estudiantes la habilidad esencial de la asignatura Mecánica Teórica 1 en función del modo de actuación del profesional" (Tesis de Maestría, Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad de Cienfuegos-Cuba, 1999).
5. C. Chaparro, R. Martínez, 2002, Una propuesta de enseñanza de la Química desde consideraciones contemporáneas, www.unimoron.edu.ar/espa/noveventos/xreq/adeqra/15.doc.
6. C. Stock, J. McClure, Enseñar a pensar. (España, Martínez Roca, 1986).
7. E. Varona, Metodología del ISP: Las Prácticas del Laboratorio de Química y el desarrollo de la actividad independiente. (Cuba, U. H. CEPES, 1985).
8. El ABP como técnica didáctica. (México, Dirección de Investigación y Desarrollo educativo. Vicerrectoría Académica, ITESM, 2002)
9. Enciclopedia de la psicopedagogía, Capítulo 8 (España, Océano Grupo Editorial, 1998)
10. F. Vinagre, M. Mulero, J. Guerra, Cuestiones curiosas de química. (España, Alianza Editorial, 2003), pp 207-212
11. Galton , M, Moon, B. Cambiar la escuela, cambiar el Currículo. (España: Martínez-Roca)
12. H. White, 2003, Creating problems for PBL learning: a case study. www.udel.edu/pbl/dancase3.html
13. J. Arteaga, 2002, Motivación, Conceptos, Teorías y Aplicación escolar, documento html

14. L. Livas, Aprendizaje Basado en Problemas: una alternativa educativa, Universidad Regiomontana(2000)., documento html
15. M. I. Majmutov, La enseñanza problémica. (La Habana. Pueblo y Educación, 1983), pp 1-22
16. M. Postic, J.M. De Ketele, Observar las situaciones educativas. (Madrid, Nancea S.A. Ediciones 1988).
17. M. Rodríguez, Motivación al Trabajo. (México, El manual moderno, 1988).
18. O. González, Aprendizaje e Instrucción (Cuba, U. H. CEPES, 1989) p 1-35
19. Plan y programas de Estudio de Educación Básica, 1995, www.sep.gob.mx/rebn/planes/sec/secO.htm
20. Programa de Motivación para el desarrollo personal y profesional. (Ecuador Price Waterhouse, s/e, 1996).
21. R. Delgado, "Propuesta didáctica. Su implementación en el proceso docente educativo de la asignatura de química física II" (Tesis de Maestría, Escuela de Ciencias Exactas, Universidad de Cienfuegos-Cuba, 1999).
22. R. Suárez, La Educación: su filosofía, su psicología y su método (México, Trillas, 1984).
23. T Brown, H. Le May, y B. Bursten. Química, la Ciencia Central, (9na. Edición, México; Prentice Hall Hispanoamérica, 2003), pp 419-425
24. T.M. Candita, "Diseño del sistema de tareas en la asignatura Química General", (Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad de Cienfuegos-Cuba, 1999)
25. Técnicas de Motivación, www.uned.es/webuned/pfp-ea/
26. V. González, D. Castellanos y M Córdova, Psicología para educadores. (Cuba, Pueblo y Educación, 1996) pp. 90-138

ANEXO 1

ENCUESTA SOBRE EL DESARROLLO DE LAS CLASES DE QUIMICA EXPERIMENTAL

Estimado estudiante, solicito a Ud. Su cooperación para contestar la siguiente encuesta de la forma más sincera, pues los resultados contribuirán a tomar decisiones sobre la organización de esta asignatura

Total acuerdo	Parcial acuerdo	Posición intermedia	Parcial acuerdo	Total acuerdo
1	2	3	4	5

Ud estaría de acuerdo que el PROFESOR

- 1 Mantenga el esquema tradicional de clases
- 2 Oriente al alumno en el desarrollo de la práctica
- 3 Oriente adecuadamente sobre la relación de la práctica con los conceptos teóricos
Induzca al razonamiento y a la expresión de las ideas y opiniones
- 4 sobre el tema de práctica
- 5 Relacione la práctica con problemas cotidianos
- 6 Realice la evaluación del conocimiento teórico en forma
 - a) Verbal
 - b) Escrita
- 7 Que ayude a la investigación teórica con un cuestionario de preguntas
- 8 Realice una actividad grupal al final de la práctica para comparar los resultados obtenidos experimentalmente

Ud considera que la GUIA DE PRACTICAS DE LABORATORIO

- 9 Debe contener sólo el procedimiento de la práctica
- 10 Debe incluir teoría sobre el tema de práctica
- 11 Debe incluir una guía de cálculos, dibujos y gráficos
- 12 facilita el trabajo en la clase práctica
- 13 Es una ayuda en la elaboración de los informes

Ud considera que el INFORME DE PRACTICA

- 14 Es importante para afianzar los conocimientos
- 15 Debe mantenerse con el esquema tradicional
- 16 Debe contener sólo lo realizado durante la práctica
- 17 Ayuda en el estudio para los exámenes de la asignatura

Ud considera que la EVALUACION

- 18 Debe considerar solamente la elaboración del informe
- 19 Debe incluir la participación del alumno en clase
- 20 Debe incluir una evaluación escrita

Ud considera que influye en el RENDIMIENTO DEL ALUMNO

- 21 El horario en que recibe la clase
- 22 La calificación que las clases prácticas aportan a la nota final de la asignatura
- 23 La metodología utilizada por el profesor
- 24 Considera Ud que el Laboratorio de Química contribuye en la preparación de un profesional de Ingeniería

--	--	--	--	--

- 25 Cuál carrera de Ingeniería aspira Ud. Estudiar

--	--	--	--	--

GRACIAS POR SU COOPERACION

ANEXO 2

ENCUESTA PARA LA VALORACION DE ESTILOS DE APRENDIZAJE

Nombre: _____

Para conocer un poco más de ti como estudiante, necesitamos evaluar la forma en que prefieres aprender. Para ello te agradeceremos que constestes la siguiente encuesta encerrando con un círculo la opción que te identifica con cada una de las preguntas

1 ESTUDIAS MEJOR

- a En un grupo de estudio
- b Sólo con un compañero

2 CUANDO TRABAJAS EN GRUPO, PREFIERES

- a Expresar tus ideas abiertamente
- b Observar cómo actúan los demás

3 CUANDO TE DAN UNA ACTIVIDAD NUEVA PARA APRENDER, PRIMERO PREFIERES

- a Hacer el intento
- b Pensar en cómo vas a realizarla

4 COMPRENDES MEJOR ALGO DESPUES DE

- a Tratar de hacerlo sólo
- b Darle tiempo para pensar como funciona

5 RECUERDAS CON MAYOR FACILIDAD

- a Algo que hiciste tu mismo
- b Algo sobre lo que pensaste o leíste

6 AL APRENDER ALGO NUEVO, PREFIERES

- a Hablar sobre el tema
- b pensar en el tema

7 EN UNA CLASE, EN OCASIONES PREFIERES

- a Sesiones de discusión, análisis o de solución de problemas en grupo
- b Pausas que dan la oportunidad para pensar o escribir las ideas que se presentan en clase

8 CUANDO COMPRAS UN ELECTRTODOMESTICO NUEVO, TIENDES A

- a Conectarlo y oprimir botones
- b leer el manual y seguir las instrucciones

9 EN LAS ACTIVIDADES DE ESTUDIO, PREFIERES

- a Ir directamente al meollo del asunto
- b Analizar primero los antecedentes

10 PIENSAS QUE SON MAS CONSISTENTES LAS DECISIONES BASADAS EN

- a La intuición
- b En un análisis minucioso

11 TE CONSIDERAS MAS

- a Realista
- b Imaginativo

12 SI FUERAS PROFESOR, PREFERIRIAS IMPARTIR UN CURSO, ASIGNATURA O AREA

- a Que maneje situaciones de la vida real y qué hacer al respecto
- b Que maneje ideas y motive a los estudiantes a pensar en éstas

13 CONSIDERAS QUE ES MAS FACIL

- a Aprender hechos
- b Aprender ideas / conceptos

14 POR LO GENERAL

- a Estás consciente de lo que te rodea. Recuerdas personas, lugares y casi siempre recuerdas dónde pusiste las cosas
- b No estás consciente de lo que te rodea. Olvidas personas y lugares y con frecuencia pierdes las cosas

15 ERES HABIL PARA

- a Cuidar los detalles de tu trabajo
- b Tener ideas creativas sobre cómo hacer tu trabajo

16 CUANDO LEES POR PLACER, PREFIERES

- a Algo que te enseñe hechos nuevos o te indique cómo hacer algo
- b Algo que te proporcione ideas nuevas en que pensar

17 PREFIERES RECIBIR INFORMACION NUEVA EN FORMA DE

- a Imágenes, diagramas, gráficas o mapas
- b Instrucciones escritas o información verbal

18 EN UN LIBRO CON MUCHAS IMÁGENES Y TABLAS, ES PROBABLE QUE

- a Revises con mucho detenimiento las imágenes y tablas
- b Te concentra en el texto escrito

19 RECUERDAS MEJOR

- a Lo que ves
- b Lo que escuchas

20 CUANDO SOLICITAS INSTRUCCIONES PARA IR A UN LUGAR DESCONOCIDO, PREFIERES

- a Un mapa
- b Indicaciones escritas

21 CUANDO VES UN DIAGRAMA O ESQUEMA EN CLASE, ES MAS PROBABLE QUE RECUERDES

- a La imagen
- b Lo que el profesor dijo sobre éste

22 TE AGRADAN LOS PROFESORES

- a Que elaboran muchos diagramas en el pizarrón
- b Que pasan mucho tiempo explicando

23 PREFIERES SEGUIR INSTRUCCIONES

- a Escritas
- b Orales

ANEXO 3

ENCUESTA SOBRE EL DESARROLLO DE LA CLASE DE QUIMICA EXPERIMENTAL

Sobre el desarrollo de las clases de laboratorio

Total desacuerdo	Parcial desacuerdo	Posición intermedia	Parcial acuerdo	Total acuerdo
1	2	3	4	5

Ud. Estaría de acuerdo que

- 1 Se mantenga el esquema tradicional:
Introducción teórica dada por el profesor con los conocimientos básicos sobre la práctica
- 2 Asistir a clase de laboratorio y desarrollar los experimentos exclusivamente
- 3 Se induzca al alumno al razonamiento lógico, a la expresión de las ideas y opiniones, además de hacer los experimentos respectivos

De acuerdo a la clase que Ud acaba de recibir

Ud. Estaría de acuerdo que el Profesor

- 1 Relacione el tema de práctica con problemas cotidianos
- 2 Ayude a la adquisición de conocimientos con un cuestionario de preguntas
- 3 Realice la introducción teórica en forma verbal induciendo a los alumnos a la expresión de sus ideas
- 4 Hacer experimentos sencillos, de bajo costo, con muestras que forman parte de nuestra vida diaria
- 5 Hacer una actividad final para comparar resultados obtenidos en los experimentos
