



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

---

---

UNIDAD AJUSCO  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA

LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA  
QUÍMICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

PRESENTA:

Tafoya Sánchez Martha Patricia

**ASESOR**

Maestra. Ma. Guadalupe Carranza Peña

Ajusco 2009

## **EL PRESENTE TRABAJO VA DEDICADO**

**\*IN MEMÓRIAM DE MI QUERIDA MADRE:  
GUADALUPE SÁNCHEZ HERNÁNDEZ**

**y MI ABUELITA MATERNA\*  
SUSANA HERNÁNDEZ PÉREZ**

Ellas fueron siempre unas grandes y fuertes mujeres ante la adversidad y gran ejemplo de vida.

Siempre me han acompañado y estoy segura que les hubiera gustado leer el presente trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A MIS MAESTROS:**

Virginia Luna, Marco Antonio Rojano, Edgardo oikion, Roberto Baltazar, Héctor Cifuentes, Guadalupe Velázquez. Por sus enseñanzas y consejos a lo largo de mi trayectoria como estudiante, gracias a ellos he podido salir adelante en mis estudios

### **A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS:**

Ricardo Joffre, Edmundo Sánchez, Gerardo Hernández, Guillermo Peña.

Y a todas aquellas personas que directa o indirectamente contribuyeron al logro de una de mis metas.

### **A la Maestra: Ma. Guadalupe Carranza Peña**

Con mi mayor reconocimiento por su enseñanza, asesoría y desinteresada orientación.

### **Al profesor: José Fabián Tenorio**

Gracias por esos pequeños grandes detalles y enseñanza que me han ayudado a crecer.

# INDICE TEMÁTICO.

## “LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA”

Introducción	1
<b>CAPÍTULO I “El contexto curricular de la enseñanza de la química en educación secundaria”</b>	
<b>1.1. El plan de estudios de educación secundaria</b>	<b>4</b>
1.1.1. Antecedentes	
a) Modernización	5
<b>1.2. La Reforma de la enseñanza en secundaria RIES (2005)</b>	<b>14</b>
1.2.1. Propósitos	18
1.2.2. Estructura curricular	18
1.2.3. Enfoque Pedagógico	20
<b>1.3. La enseñanza de la química en el plan de estudios de la RES (2006)</b>	
1.3.1. Enfoque Pedagógico	22
1.3.2. Estructura (Ciencias III)	22
1.3.3. Propósitos formativos	24
<b>CAPITULO II “El problema de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en educación secundaria”</b>	
<b>2.1.El bajo rendimiento del mexicano en las ciencias</b>	<b>27</b>
<b>2.2. El problema del aprendizaje de las ciencias.</b>	
2.2.1. Teorías implícitas de los adolescentes acerca de la ciencia	33
2.2.2. Problemas que tienen los adolescentes en el aprendizaje de la química	38
<b>2.3 Factores que influyen la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias</b>	
2.3.1. El pensamiento del maestro	50
2.3.2. Problemas que encuentran los profesores en la enseñanza de la Química	52

2.3.3. El cambio conceptual de los profesores en la enseñanza y el aprendizaje de la Química	55
2.3.4. Algunas estrategias para la enseñanza de la Química	60

### **CAPITULO III “La enseñanza de las ciencias en la secundaria *Ricardo Flores M*”**

<b>3.1. El contexto escolar de la escuela secundaria</b>	66
<b>3.2. El contexto curricular</b>	68
<b>3.3. La metodología de investigación</b>	74
3.3.1. Registros de observación	76
3.3.2. Cuestionarios a docentes	83
3.3.3. Cuestionarios a alumnos	87
<b>3.4. Problemas detectados en la enseñanza y el aprendizaje de la Química</b>	95

### **CAPÍTULO IV “Propuesta para la Enseñanza de la Química en Educación Secundaria”**

<b>Introducción</b>	97
<b>4.1. Práctica 1</b> Elaboración de una pelota de hule (mezclas), instrucciones del experimento, actividades de enseñanza, actividades de aprendizaje, estrategias de discusión y actividades de evaluación	99
<b>4.2. Práctica 2</b> Elaboración de un jabón (saponificación), instrucciones del experimento, actividades de enseñanza, y actividades de evaluación	102
<b>4.3. Práctica 3</b> Obtención de un artículo de resina (polimerización), instrucciones del experimento, actividades de enseñanza, actividades de aprendizaje y actividades de evaluación	105
<b>4.4. Práctica 4</b> Elaboración de un enjuague bucal (ácidos y basicidad), instrucciones	

del experimento, actividades de enseñanza, actividades de aprendizaje, estrategias de discusión y actividades evaluación	108
<b>4.5.</b> Práctica 5 El aprendizaje de la acides y la basicidad, instrucciones del experimento, actividades de enseñanza, situaciones de aprendizaje y actividades de evaluación	110
<b>4.6.</b> Práctica 6 El aprendizaje de la neutralización y formación de sales, instrucciones del experimento, actividades de enseñanza, situaciones de aprendizaje, y actividades de evaluación	115
<b>4.7.</b> Práctica 7 El aprendizaje de la neutralización de una base, instrucciones del experimento, actividades de enseñanza, situaciones de aprendizaje y actividades de evaluación	118
<b>4.8.</b> Práctica 8 El aprendizaje de la neutralización y formación de sales, instrucciones del experimento, actividades de enseñanza, actividades de aprendizaje, y actividades de evaluación	122
<b>Bibliografía</b>	125
<b>Anexos</b>	127

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se pretende que los alumnos adquieran información y desarrollen ciertas habilidades en la asignatura de Química con el fin de que obtengan la capacidad de resolver aquellos problemas que les depara la actividad a la que se van a dedicar a lo largo de su vida.

Los contenidos de la asignatura no deben de usarse para saturar al alumno de información, al contrario se debe de motivar y a su vez hacer que crezca su curiosidad.

Este trabajo se sitúa dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de educación secundaria en la asignatura de Química en el tercer grado, planteando que la innovación es un recurso didáctico útil para que los alumnos arriben de manera diferente e interesante a los conocimientos de la asignatura.

En el primer capítulo se analiza el plan de estudios de educación secundaria, en esta sección se describe los antecedentes en el plan de estudio del 93, la Modernización Educativa 1989-1992, que la promueve el gobierno en turno Carlos Salinas de Gortari, en donde se veía reflejada la deficiencia educativa en México, justificando así el cambio a un nuevo modelo educativo; entrando en vigor el nuevo plan y programa de estudio en 1993.

Debido a los constantes cambios acelerados que actualmente vive México, se decide poner en marcha el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 “impulsando el federalismo educativo, la gestión institucional y la participación social en la educación”<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> CANALES Alejandro “descentralización y federalismo” México, plataforma educativa observatorio ciudadano de la Educación, 2005, en <http://www.unidad094.upn.mx/revista/35/reing.htm> consultada 15-04-07

El Plan Nacional de Educación 2001-2006, se propone realizar una Reforma Integral de la Educación Secundaria (RIES 2005) su objetivo es dar una continuidad curricular y una articulación pedagógica, poniendo en énfasis el desarrollo de habilidades y competencias básicas.

El plan se va reestructurando y se lleva a cabo en 2006 (RES) Reforma de Educación Secundaria, desarrollando competencias que implican un saber hacer (habilidades), el saber (conocimiento), un hacer (valores y actitudes), poniendo en juego los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores, para poder lograr que el alumno de secundaria se inserte a la sociedad a la cual pertenece.

También se analiza el plan de estudios en el área que corresponde al presente trabajo; la Química, en el nuevo plan de estudios llamada Ciencias III con énfasis en la Química (RES 2006) y en donde se lleva a cabo parte de la propuesta; se muestra un cuadro comparativo entre el plan 93 y RES 2006, señalando el bloque en donde se pretende intervenir.

En este primer capítulo se muestra el antecedente histórico dentro del contexto curricular de educación secundaria y mostrando los cambios que van sufriendo los programas y los planes de estudios 93 – RES 2006.

En el segundo capítulo se divide en dos bloques, en el primero se muestra la evaluación que hace el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA 2006) en conocimientos de ciencias, donde se muestra que México se sitúa por debajo del nivel uno; en donde los estudiantes tienen un limitado conocimiento científico, los alumnos de secundaria que presentaron el examen de admisión de nivel medio superior, que se muestran en las graficas un porcentaje tienen un bajo rendimiento en las ciencias duras, Matemática, Física, Química y los que no contestaron correctamente 60 de las 128 preguntas del examen.



El segundo bloque hablaremos del problema del aprendizaje de las ciencias como primera instancia en los alumnos, los problemas que tienen los adolescente en el aprendizaje de esta ciencia dura llamada Química, pasando analizar las teorías implícitas de los mismos, de ahí analizaremos al docente empezando por los factores que influyen en el proceso de enseñanza de la Química, estudiando el pensamiento del profesor, los problemas que encuentra en su quehacer cotidiano. También veremos si se puede dar un cambio conceptual en los profesores de la Química, finalizaremos este segundo capítulo con algunas estrategias para la enseñanza de la Química.

El tercer capítulo hablaremos de la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria en la escuela Ricardo Flores Magon, que se encuentra en el municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México lugar donde se llevó a cabo el presente trabajo. Empezaremos analizando el contexto escolar, de ahí pasaremos al contexto curricular, señalando la metodología de la investigación, los registros, la entrevista, pasando a una parte importante los problemas detectados en la enseñanza aprendizaje de la Química.

En el cuarto capítulo se podrá ver la propuesta que se llevo a cabo en la secundaria antes mencionada.

## **CAPÍTULO I “El contexto curricular de la enseñanza de la química en educación secundaria”**

### **1.1. El plan de estudios de educación secundaria**

Durante las últimas décadas ha habido importantes cambios en la educación básica en México, sobre todo a partir de la llamada Modernización Educativa que ha consistido en la reformulación de los planes y programas de estudio y las subsecuentes formas en que se organizan las asignaturas y sus modos de enseñanza en la escuela secundaria en particular.

En la década de los treinta las exigencias de la población en el ámbito educativo iban en aumento, el desarrollo económico de esa época fue un factor importante para que la población de las regiones aledañas se trasladara a las urbes en busca de empleos y un mejor nivel de vida, el crecimiento de la industria brindaba dichas posibilidades.

Este aspecto le da a la educación básica un matiz distinto ya que no se pretendía usar este nivel educativo como instrumento de preparación para las masas, no se proyectaba consolidarla como puente de preparación y enlace al siguiente nivel y una mejor preparación, sino más bien, cumplir con la necesidad de cobertura de la demanda y erradicar el analfabetismo.

No fue sino hasta la década de los setenta cuando se iniciaban inquietudes y deseos de los gobernantes por dar a la educación básica un cambio de adaptación a las necesidades de las nuevas demandas. Tal hecho sería realizado a través de la desconcentración de la educación básica en algunos de sus servicios, y restarle responsabilidades y obligaciones a la federación, esta iniciativa responde con el nombre de Modernización de la Educación Básica.

### 1.1.1. Antecedentes

#### a) Modernización Educativa 1989-1992

Cabe destacar que era necesario que el gobierno decidiera implantar medidas en materia educativa que impulsaran la renovación del sistema educativo con el objetivo de otorgar el servicio educativo con mayor eficiencia. Dicha renovación comienza en el gobierno de Carlos Salinas con la propuesta del Programa para la Modernización Educativa 1989 – 1994 (PME)<sup>2</sup> el cual contenía el diagnóstico de la situación de la educación, este mismo demostró algunos signos alarmantes que reflejaron las deficiencias de la educación pública en México tales como: la baja calidad en los servicios, la ineficiencia escolar, el desajuste del sistema, la exclusión de la sociedad de los procesos educativos, la evaluación deficiente, el rezago, el intrascendente financiamiento presupuestal, la centralización burocrática. Todos estos factores sirvieron para justificar un cambio estructural en la educación, que se reflejaría en un nuevo modelo educativo.

Con base en la Modernización Educativa de 1989-1992, la Secretaría de Educación Pública inicio su evaluación de los planes y programas de estudio en 1990 para primaria, secundaria y fueron llevados a cabo en programas “pilotos” denominados con el nombre de “pruebas operatorias” para poder probar su pertinencia y viabilidad.

En 1991 los integrantes del Consejo técnico de la Educación pusieron en discusión en público una propuesta en el documento llamado “el nuevo modelo educativo”, se sometió a consulta para fortalecer y ligar los contenidos de primaria y secundaria; para poder desarrollar habilidades y el conocimiento adquirido, entre los cuales ocupan un primer plano los relacionados con el dominio del español,

---

<sup>2</sup> En el sexenio de Salinas se preparó el nuevo plan para la educación nacional, llamado Programa para la Modernización de la Educación, este documento “comenzaba con un planteamiento general sobre la política para la modernización, seguido por nueve capítulos relativos a la educación básica: la formación y actualización de docentes; la educación de adultos; la capacitación para el trabajo; la educación media superior; la superior y la de postgrado, junto con la de investigación; los sistemas abiertos; la evaluación, y lo relativo a los inmuebles educativos”. Cada capítulo se componía de un diagnóstico, el apartado con las políticas de modernización respectivas, además de objetivos, estrategias, acciones prioritarias y metas.

que se manifiesta en las capacidades de expresarse oralmente y por escrito con precisión y claridad en la comprensión de lectura con la aplicación en las matemáticas al planteamiento y resolución de problemas, con el conocimiento de las ciencias, que deberían reflejarse particularmente en actividades adecuadas para la preservación del ambiente y un conocimiento más amplio de la historia y de la geografía de México.

En segundo lugar y en relación con la educación secundaria, hubo coincidencia en que uno de los problemas organizativos más serio radica en la co-existencia de dos estructuras académicas distintas. Una por asignaturas y otra por áreas, agrupando estas dos últimas los conocimientos de Historia, Geografía y Civismo dentro de las denominadas Ciencias Sociales y las asignaturas de Física, Química y Biología dentro de las denominadas Ciencias Naturales.

En 1992 al suscribirse el Acuerdo Nacional para la Modernización de Educación Básica, la SEP realizó una última etapa de transformación de los planes y programas de estudio de la educación básica siguiendo las orientaciones expresadas en el acuerdo. Las actividades se dieron en dos direcciones:

- I. Realizar acciones inmediatas para el fortalecimiento de los contenidos educativos básicos. En este sentido, se determinó que era conveniente y factible realizar acciones preparatorias del campo curricular, sin esperar a que estuviera la propuesta de forma integral.

Estas acciones, integradas en el programa Emergente de Reformulación de Contenidos y Materiales Educativos, fueron acompañados de actividades de actualización de los maestros en servicio, destinadas a proporcionar una orientación sobre el fortalecimiento de temas básicos.

- II. Organizar el proceso para la elaboración definitiva de un nuevo currículo, que debería estar listo para la aplicación en el ciclo electivo 1993-1994<sup>3</sup>, para que esto se llevara a cabo se pidió apoyo al Consejo Nacional Técnico de la educación para realizar una consulta sobre los contenidos que se deseaban.

Hubo cambios acelerados dentro del orden educativo, donde implicaban la participación de tres grandes esferas entre las cuales estaba considerada la sociedad, el estado y el gobierno; ya que se requería una participación más intensa entre la sociedad y el sistema educativo para poder dar el paso al desarrollo integral del país en acuerdo con “El gobierno federal, los gobiernos estatales, el magisterio nacional y la sociedad se proponen transformar el sistema de educación básica –preescolar, primaria y secundaria- con el propósito de asegurar a los niños y jóvenes una educación que los forme como ciudadanos de una comunidad democrática, que les proporcione conocimientos y capacidad para elevar la productividad nacional, que abran las oportunidades de movilidad social y promoción económica de los individuos, y que, en general, eleve los niveles de calidad de vida de los educandos y de la sociedad en su conjunto”.<sup>4</sup>

Con lo anteriormente descrito **se pondría mayor énfasis en contenidos, materiales educativos, la motivación y la preparación del magisterio** por consiguiente “Este Acuerdo Nacional está inspirado por el propósito fundamental de elevar la calidad de la educación pública, pero los programas y acciones que aquí se formulan tendrán también el efecto de promover y mejorar la calidad de la educación”.<sup>5</sup>

Para llevar a cabo el proceso de reorganización del sistema educativo fue indispensable corregir dificultades acerca de centralización y burocracia del

---

<sup>3</sup> Tomado del plan y programas de 1993. “Educación Básica Secundaria”

<sup>4</sup> Tomado del Acuerdo Nacional para la Modernización

<sup>5</sup> Op. Cit.

sistema educativo con fundamento en lo dispuesto por la Constitución General de la República y por la Ley Federal de Educación, el Gobierno Federal y los gobiernos de las entidades federativas de la República celebran en esta misma fecha convenios para concretar sus respectivas responsabilidades en la conducción y operación del sistema de educación básica y de educación normal. De conformidad con dichos convenios y a partir de ahora, corresponderá a los gobiernos estatales encargarse de la dirección de los establecimientos educativos con los que la Secretaría de Educación Pública ha venido trabajando, en cada estado y bajo todas sus modalidades y tipos, los servicios de educación preescolar, primaria, secundaria y para la formación de maestros, incluyendo la educación normal, la educación indígena y los de educación especial.

En consecuencia, el Ejecutivo Federal traspasa y el respectivo gobierno estatal recibe los establecimientos escolares, con todos los elementos de carácter técnico y administrativo, derechos y obligaciones, bienes muebles e inmuebles, con los que la Secretaría de Educación Pública venía prestando en el estado respectivo hasta esta fecha, los servicios educativos mencionados, así como los recursos financieros utilizados en su operación.

Ante esto el Gobierno Federal para poder llevar a cabo el artículo tercero constitucional el cual señala cumplir con una cobertura suficiente, una mejora constante para promover la calidad de la educación lo que implica la aplicación de acciones como la obligatoriedad de la primaria, el carácter laico y gratuito de la que imparte el Estado, su dimensión nacional y su sustento en el progreso científico.

Tomando en cuenta lo anterior se reformó el artículo tercero constitucional quedando de la siguiente manera:

ARTICULO 3o.- El Estado está obligado a prestar servicios educativos para que toda la población pueda cursar la educación preescolar, la primaria y la

secundaria”<sup>6</sup> Estos servicios se prestarán en el marco del federalismo y la concurrencia previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y conforme a la distribución de la función social educativa establecida en la presente Ley.

La obligatoriedad de la educación básica para las autoridades educativas, también trajo consigo la ampliación de dicho nivel con la inserción de la educación secundaria, la cual se hizo oficial el 5 de marzo de 1993 con el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB), con el propósito de que el nivel básico resolviera a través de la educación de la población los problemas económicos que aquejaban a México en los años ochenta, creando niveles de competitividad de la fuerza de trabajo y favorecer la apertura a los procesos de globalización económica y social.

En consecuencia, mediante el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica quedó establecido que los gobiernos estatales conformarían bajo su responsabilidad la dirección de sus propios establecimientos encargados de los servicios educativos en todas sus modalidades y tipos, es decir, crear las direcciones públicas que consideren pertinentes para los servicios de educación preescolar, primaria, secundaria y para la formación de maestros, incluyendo la educación normal, la educación indígena y los de educación especial, con los que la Secretaría de Educación Pública había venido trabajando para todo el país.

Es importante recordar que se menciona en el Acuerdo Nacional para la Modernización que con la transferencia de la administración de los servicios educativos a la que se ha hecho referencia, no significó que el Gobierno Federal se desatendiera de vigilar el manejo de la educación pública en toda la República en cumplimiento del Artículo Tercero Constitucional, así como de la Ley Federal de Educación, actualmente Ley General de Educación (LGE) asegurando la transferencia de recursos suficientes para que cada entidad federativa pudiera

---

<sup>6</sup> <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf> pág. 4 consultado 15-04-09

obtener las condiciones necesarias para aumentar la calidad y cobertura del servicio educativo a su cargo, con fines de cumplir con los compromisos de este Acuerdo Nacional.

Cabe destacar otro cambio que entra en el **plano pedagógico** en cuanto a las modificaciones que implicó el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, éste fue fundamentalmente la innovación de prácticas de aprendizaje en la educación básica, a través de la reformulación de contenidos y materiales expresados en la renovación de los programas de estudio y libros de texto que plantearon más claras y novedosas orientaciones curriculares para el ciclo escolar 1993-1994.

Lo antes mencionado se realiza con la intención de avanzar en la calidad de la educación pública y para éste objetivo primero se aplicaron los Programas Emergentes<sup>7</sup>, que significaron acciones de aplicación inmediata para comenzar a atender los problemas que más obstaculizaban la calidad educativa. Además, dichos programas tenían intenciones implícitas planteadas en objetivos específicos en relación al ciclo escolar que se aplicaran. Así, mediante la obtención de los buenos resultados de estos programas se propiciaría el avance y el argumento para seguir aplicando la estrategia en particular; como también se fortalecería la confianza para fomentar una mayor participación por parte de la ciudadanía en el quehacer educativo, lo cual relativamente cumplido ya que las consultas ciudadanas distaban de ser espacios de opinión pública y se convirtieron en simples mecanismos para la validación de una propuesta gubernamental.

Con la intención de terminar la construcción del contexto completo que comprenda los efectos trascendentales de la modernización educativa, se adiciona otro de los

---

<sup>7</sup> Son programas de acción que integra el Acuerdo Nacional para la Modernización en la Educación Básica (ANMEB), los cuales se componen de estrategias diseñadas y coordinadas por la Secretaría de Educación Pública para ser aplicados por los gobiernos estatales. Esto tenía el propósito fundamental de sustentar un primer esfuerzo para fortalecer el federalismo. Estos programas buscan cumplir con objetivos particulares y como resultado principal, elevar la calidad en la educación básica enfocándose en: los contenidos educativos y la formación y actualización del maestro; para esto se considera con mayor rigor, la participación social y la nueva estructura del sistema educativo (descentralización y la integración de la educación básica en un solo ciclo).



objetivos centrales de la transformación educativa planteado por el Acuerdo Nacional. Este se refiere a la revaloración y preparación del magisterio, por la razón de que se le atribuye un papel central en la transformación educativa de México; debido a que “es el maestro quien transmite los conocimientos, fomenta la curiosidad intelectual y debe ser ejemplo de superación personal. Es él quien mejor conoce las virtudes y debilidades del sistema educativo”.<sup>8</sup> Es importante para el gobierno la colaboración del maestro, ya que sin su compromiso, intentar una reforma resultaría inútil, por todo lo anterior se planteó un programa específico que estimulara y revalorara la función del maestro, que consistió en un sistema preestablecido y regulado para el otorgamiento de estímulos salariales a partir de un sistema de certificación sistemática de su labor y preparación docente, denominado “Carrera Magisterial”.

## **Magisterio**

El protagonista de la transformación educativa de México debe ser el maestro. Es el maestro quien transmite los conocimientos, fomenta la curiosidad intelectual y debe ser ejemplo de superación personal. Es él quien mejor conoce las virtudes y debilidades del sistema educativo. Sin su compromiso decidido, cualquier intento de reforma se vería frustrado.

La formación del maestro es el vínculo entre la comunidad, escuela y alumnos ya que el maestro debe contar con “las bases pedagógicas suficientes para ser flexible y apto ante los cambios de su mercado de trabajo y a la vez capaz de adquirir la profundización necesaria en el área de su interés principal. Así mismo, habrá una reforma curricular a fin de evitar la enorme dispersión de los actuales planes de estudios y en cambio capacitar al maestro en el dominio de los contenidos básicos. Con ello se orientará a los maestros hacia el aprendizaje

---

<sup>8</sup> Acuerdo Nacional para la Modernización. Diario Oficial de la Federación, México, Mayo de 1992, pp. 3 y 4 en [http://www.lie.upn.mx/docs/Especializacion/Politica/Lec\\_Educat.pdf](http://www.lie.upn.mx/docs/Especializacion/Politica/Lec_Educat.pdf) Consulta: 10 - 04 - 07.

continuo e independiente y hacia una intensa observación y práctica en el salón de clase.”<sup>9</sup>

Por lo mismo hay que motivar al maestro para poderlo dotar de recursos y así mejore su práctica cotidiana. “En los cursos se utilizarán las guías, los libros y otros materiales correspondientes al Programa Emergente de Reformulación y Materiales Educativos. Así, el objetivo general de estos cursos será transmitir un conocimiento inicial, suficiente y sólido sobre la reformulación de contenido y materiales para la educación básica. A partir de esta primera fase, se proseguirá la actualización a través de actividades de concentración, pero en especial, mediante actividades en los propios planteles y zonas escolares.”<sup>10</sup>

La carrera magisterial es una motivación para el maestro, ya que lo dota de recursos y con ello mejora su práctica cotidiana.

Para lograr la revaloración de la función magisterial, este Acuerdo al que se ha hecho referencia contempla distintas medidas por las cuales el maestro debe ser uno de los principales beneficiarios del nuevo federalismo educativo, tales como programas dirigidos a motivar a los profesores, por ejemplo “la creación del programa Carrera Magisterial, un mecanismo de evaluación del desempeño individual y de promoción horizontal para los profesores de educación básica”<sup>11</sup>, que funcionó para promover su superación y despertar el interés por la actualización. Por lo tanto, se centra en seis aspectos principales:

- La formación del maestro,
- Su actualización,
- El salario profesional,
- Su vivienda,

---

<sup>9</sup> Tomado del Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa.

<sup>10</sup> Op. Cit.

<sup>11</sup> CANALES, Alejandro. “*Descentralización y Federalismo*”, México, Plataforma Educativa – Observatorio Ciudadano de la Educación, 2005, en <http://www.unidad094.upn.mx/revista/35/reing.htm>  
Consulta 15 – 04 - 07

- La carrera magisterial.
- El aprecio social por su trabajo.

Sin embargo, pese al propósito primordial del Acuerdo Nacional para la Modernización de elevar la calidad de la educación fundamentado en un nuevo modelo educativo (descentralización del sistema educativo), éste se enfrentó a problemas, como el sentido ambiguo de la federalización, que se entendió de forma sumamente restringida: como la transferencia de recursos económicos a los estados y la delegación de las responsabilidades operativas; por lo que no se contempló la discusión amplia sobre el tipo de relación que deberían sostener la federación y los estados en el marco de un federalismo constitucional, que incluye la capacidad de decisión de las entidades locales.

## **Federalismo**

A fin de corregir el centralismo y burocratismo del sistema educativo, con fundamento en lo dispuesto por la Constitución General de la República y por la Ley Federal de Educación, el Gobierno Federal y los gobiernos de las entidades federativas de la República celebran en esta misma fecha convenios para concretar sus respectivas responsabilidades en la conducción y operación del sistema de educación básica y de educación normal. De conformidad con dichos convenios y a partir de ahora, corresponderá a los gobiernos estatales encargarse de la dirección de los establecimientos educativos con los que la Secretaría de Educación Pública ha venido trabajando, en cada estado y bajo todas sus modalidades y tipos, los servicios de educación preescolar, primaria, secundaria y para la formación de maestros.

En consecuencia, el Ejecutivo Federal traspasa y el respectivo gobierno estatal recibe, los establecimientos escolares con todos los elementos de carácter técnico y administrativo, derechos y obligaciones, bienes muebles e inmuebles, con los que la Secretaría de Educación Pública venía prestando, en el estado respectivo,

hasta esta fecha, los servicios educativos mencionados, así como los recursos financieros utilizados en su operación.

La transferencia referida no implica de modo alguno la desatención de la educación pública por parte del Gobierno Federal. El Ejecutivo Federal vigilará en toda la República el cumplimiento del Artículo Tercero Constitucional, así como de la Ley Federal de Educación y sus disposiciones reglamentarias; asegurará el carácter nacional de la educación y en general ejercerá las demás atribuciones que le confieren los ordenamientos aplicables. Es importante destacar que el carácter nacional de la educación se asegura principalmente a través de una normatividad que sea observada y aplicada de manera efectiva en todo el territorio del país. En tal virtud, el Ejecutivo Federal promoverá y programará la extensión y las modalidades del sistema educativo nacional, formulará para toda la República los planes y programas para la educación preescolar, primaria, secundaria y normal, autorizará el uso de material educativo para los niveles de educación citados, mantendrá actualizados y elaborará los libros de texto gratuitos para la educación primaria, propiciará el desarrollo educativo armónico entre las entidades federativas, concertará con éstas las acciones necesarias para reducir y superar disparidades y dará atención prioritaria a aquellas regiones con importantes rezagos educativos, establecerá procedimientos de evaluación del sistema educativo nacional, promoverá los servicios educativos que faciliten a los educadores su formación y constante perfeccionamiento, fomentará permanentemente la investigación que permita la innovación educativa.

## **1.2. La Reforma de la enseñanza en secundaria RIES (2005)**

Pese a que el propósito primordial del Acuerdo Nacional para la Modernización fue elevar la calidad de la educación fundamentado en un nuevo modelo educativo (descentralización del sistema educativo), éste se enfrentó a problemas, como el sentido confuso de la federalización, que se entendió de forma

sumamente restringida: como la transferencia de recursos económicos a los estados y la delegación de las responsabilidades operativas; por lo que no se contempló la discusión amplia sobre el tipo de relación que deberían sostener la federación y los estados en el marco de un federalismo constitucional, que incluye la capacidad de decisión de las entidades locales.

Por lo anterior y en consecuencia, **el Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006** señaló la necesidad de profundizar el avance del federalismo y planteó como uno de los principales compromisos del ejecutivo federal, acelerar su proceso, a través de una redistribución equitativa del gasto y mayor poder de decisión, así como ejecución de obra y de prestación de servicios a los gobiernos locales. El Plan Nacional de Desarrollo **propuso la estrategia de “impulsar el federalismo educativo, la gestión institucional y la participación social en la educación”**<sup>12</sup>, planteamiento que también formó parte de los objetivos estratégicos del programa sectorial (Programa Nacional de Educación 2001-2006).

Con esta resolución se promueve el fortalecimiento de un federalismo educativo y una participación social que generará un nuevo sistema en el que, la perspectiva social propiciara una mayor atención de la comunidad en el buen funcionamiento de la escuela, y el cumplimiento de los planes y programas de estudio.

Queda entendido que el Acuerdo Nacional se suscitó a raíz de la intención del gobierno mexicano de aumentar la calidad de la educación pública, razón por la que se comienza con los primeros esfuerzos de descentralización del enorme sistema educativo.: “lo que inició como una desconcentración administrativa en 1978, finalmente culminó en una descentralización operativa en 1992 concretada en el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB)”.<sup>13</sup> Así, **se definió en la federalización educativa, que permitió aumentar el nivel de autonomía de los Estados ya que a través de este**

---

<sup>12</sup> Op. Cit.

<sup>13</sup> ANDERE, Eduardo. *México sigue en riesgo: el monumental reto de la educación*, México, Planeta, 2006, p. 47.

**documento se acordó que el gobierno federal transferiría el servicio educativo a las entidades federativas reservándose la federación atribuciones de tipo técnico normativo como la elaboración de los planes y programas de estudio.**

El Programa Nacional de Educación 2001 - 2006 se ha propuesto realizar una Reforma Integral de la Educación Secundaria (RIES), con objeto de lograr su continuidad curricular y su articulación pedagógica y organizativa con los dos niveles escolares que la anteceden. Dicha articulación de la educación básica constituye una de las acciones que se juzgan necesarias para mejorar su eficacia y equidad

La Reforma Integral de la Educación Secundaria (RIES) representa también la oportunidad de repensar el sentido del último tramo de escolaridad básica en un mundo donde las desigualdades sociales se agudizan y traducen en mayor marginación y violencia, donde la diversidad exige ser reconocida como un recurso valioso de entendimiento, entre y al interior de las naciones, donde el conocimiento científico y tecnológico se reestructura constantemente.

Durante más de una década la educación secundaria se ha beneficiado de una reforma curricular que puso el énfasis en el desarrollo de habilidades y competencias básicas.

El Programa Nacional de Educación 2001-2006 señala que la educación básica preescolar, primaria, secundaria es la etapa de formación de las personas en la que se desarrollan las habilidades de pensamiento y las competencias básicas para favorecer el aprendizaje sistemático y continuo, así como las disposiciones y actitudes que normarán su vida.

Por ello se debe tomar en cuenta el enfoque constructivista que retoma del conocimiento previo entonces “la educación secundaria debe articularse con los

niveles de preescolar y primaria para configurar un solo ciclo formativo con propósitos comunes, prácticas pedagógicas congruentes, así como formas de organización y de relación interna que contribuyan al desarrollo de los estudiantes y a su formación como ciudadanos democráticos. Para poderlo dotar de conocimiento y a la vez de habilidades se reformó la secundaria en competencias para la vida, por consiguiente definiremos que es una competencia.

### **Competencias para la vida**

En todo el mundo cada vez son más altos los niveles educativos requeridos a hombres y mujeres para participar en la sociedad y resolver problemas de carácter práctico. En este contexto es necesaria una educación básica que contribuya al desarrollo de competencias amplias para mejorar la manera de vivir y convivir en una sociedad cada vez más compleja. Esto exige considerar el papel de la adquisición de los saberes socialmente construidos, la movilización de saberes culturales y la capacidad de aprender permanentemente para hacer frente a la creciente producción de conocimiento y aprovecharlo en la vida cotidiana.

“Una competencia implica un saber hacer (habilidades), el saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias del impacto de ese hacer (valores y actitudes)” (RIES 2006). En otras palabras, la manifestación de una competencia revela la puesta en juego de conocimientos, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos en un contexto dado. A continuación definiremos las competencias de mayor importancia para este trabajo.

- Competencias para el aprendizaje permanente: Implican la posibilidad de aprender, asumir y dirigir el propio aprendizaje a lo largo de su vida, de integrarse a la cultura escrita y matemática, así como de movilizar los diversos saberes culturales, científicos y tecnológicos para comprender la realidad. (RIES 2006)

- Competencias para el manejo de la información: Se relacionan con la búsqueda, evaluación y sistematización de información; el pensar, reflexionar, argumentar y expresar juicios críticos; analizar, sintetizar y utilizar información; el conocimiento y manejo de distintas lógicas de construcción del conocimiento en diversas disciplinas y en los distintos ámbitos culturales. (RIES 2006)

### **1.2.1. Propósitos**

Se propone que dentro de este nuevo currículo único y nacional tomando en cuenta las distintas realidades de los alumnos, para poder llevar a acabo su implementación es necesario ser flexible dentro de las estrategias de enseñanza y tener un repertorio extenso en lo que se refiere a los recursos didácticos.

Los programas de las diferentes asignaturas no se deben de tomar como un conjunto organizado y sistematizado de contenidos a abordar, se debe considerar como un instrumento que posibilita una transformación dentro del contexto escolar.

Esta propuesta curricular para la educación secundaria promueve una convivencia y el aprendizaje dentro de un ambiente colaborativo y desafiante; para poder dar paso a una transformación de la relación entre los maestros, los alumnos y entre otros miembros de la comunidad escolar, así mismo facilitando la integración y asimilación de los conocimientos que los estudiantes adquieran en las diferentes asignaturas.

### **1.2.2. Estructura curricular**

A fin de cumplir los propósitos formativos de la educación secundaria, se diseñó un mapa curricular que considera una menor fragmentación del tiempo de enseñanza para los tres grados de educación secundaria y promueve una mayor integración entre los campos interdisciplinarios.



Primer grado	Horas	Segundo grado	Horas	Tercer grado	horas
Español 1	5	Español II	5	Español III	5
Matemáticas	5	Matemáticas II	5	Matemáticas III	
Ciencias I (énfasis en biología)	6	Ciencias II (énfasis en física)	6	Ciencias III (énfasis en química)	6
Geografía de México y del mundo	5	Historia I	4	Historia II	4
		Formación cívica y ética I	4	Formación cívica y ética II	4
Lengua extranjera I	3	Lengua extranjera II	3	Lengua extranjera III	3
Educación física I	3	Educación física II	3	Educación física III	3
Tecnología I *	3	Tecnología II *	3	Tecnología III *	3
Artes (música, danza, teatro o artes visuales)	2	Artes (música, danza, teatro o artes visuales)	2	Artes (música, danza, teatro o artes visuales)	2
Asignatura estatal	3				
Orientación tutoría	1	Orientación tutoría	1	Orientación tutoría	1
<b>Total</b>	<b>35</b>		<b>35</b>		<b>35</b>

\* En el caso de la asignatura tecnología la distribución de horas no será limitada para la educación secundaria técnica con la finalidad de que se cumpla con los requerimientos pedagógicos que caracterizan a esta modalidad y por lo tanto,

### **1.2.3. Enfoque pedagógico**

El enfoque centra la atención en las ideas y experiencias previas del estudiante, y se orientan a propiciar la reflexión, la comprensión, el trabajo en equipo y el fortalecimiento de actitudes para participar en una sociedad democrática y participativa. La gran apuesta de tales modificaciones fue reorientar la práctica educativa, para que el desarrollo de capacidades y competencias fueran más importantes sobre la visión predominantemente memorística e informativa del aprendizaje.

Los propósitos de los campos formativos propuestos para la educación preescolar y los propósitos de educación primaria, constituyeron una plataforma esencial para la construcción de los propósitos establecidos para las diferentes asignaturas de la educación secundaria.

El logro de los objetivos propuestos en el presente Plan de Estudios depende en gran medida de la posibilidad que tengan los docentes de renovar su práctica, de tal manera que los procesos de enseñanza-aprendizaje resulten relevantes y pertinentes para sus alumnos.

Para realizar estas tareas de manera efectiva, es necesario planificar el trabajo didáctico tomando en cuenta el “qué” (contenidos) de la lección, el “cómo” (tareas), el “cuándo” (tiempos) y el “con qué” (materiales), así como evaluar permanentemente las actividades que se llevan a cabo con el fin de contar con elementos que permitan valorar los beneficios que han obtenido los alumnos y hacer las modificaciones necesarias.

Para los años 2004 y 2005 se expidió y amplió un documento llamado “Orientaciones para la organización y funcionamiento de las Escuelas de Educación Secundaria” dirigido a escuelas del Distrito Federal, en el se expresan

actividades con relación a la organización y control escolar, como también las funciones de directivos y docentes, el proyecto escolar, carrera magisterial, y el consejo escolar de participación social los cuales tienen sustento en los acuerdos ya mencionados.

Otro apoyo normativo es el que brinda la política educativa de la cual se desprende un documento de gran relevancia “Programa Nacional de Educación 2001-2006 (PRONAE) su propósito es que a través de los tres objetivos estratégicos para la educación básica, los cuales van encaminados a la calidad educativa con equidad; su punto de partida serán las características de la escuela pública con sustento en la creación de la Reforma de Educación Secundaria.

### **1.3 La enseñanza de la Química en el plan de estudios de la RES (2006)**

#### **1.2.1 Enfoque pedagógico**

El enfoque pedagógico de las RES plantea: “la consolidación de las competencias para la vida y del perfil de egreso de la educación básica” (2006).

Por lo que el estudio de las ciencias en la escuela secundaria fomenta el desarrollo cognitivo, afectivo, valoral y social de los adolescentes, ayudándoles a comprender más, a reflexionar mejor, a ejercer la curiosidad, la crítica y el escepticismo, a investigar, opinar de manera argumentada, decidir y actuar.

Los alumnos deben de reconocer el sentido de los conceptos, ya que son útiles y prácticos dentro de su vida cotidiana.

Para la enseñanza de los contenidos procedimentales parten de tres perspectivas:

- a) que los alumnos los conozcan, b) los apliquen en el contexto apropiado y
- c) con ellos obtengan más conocimiento (2006)

#### **1.3.2 Estructura (Ciencias III)**

Bloque I: las características de los materiales

Bloque II: la diversidad de las propiedades de los materiales y su clasificación

Química

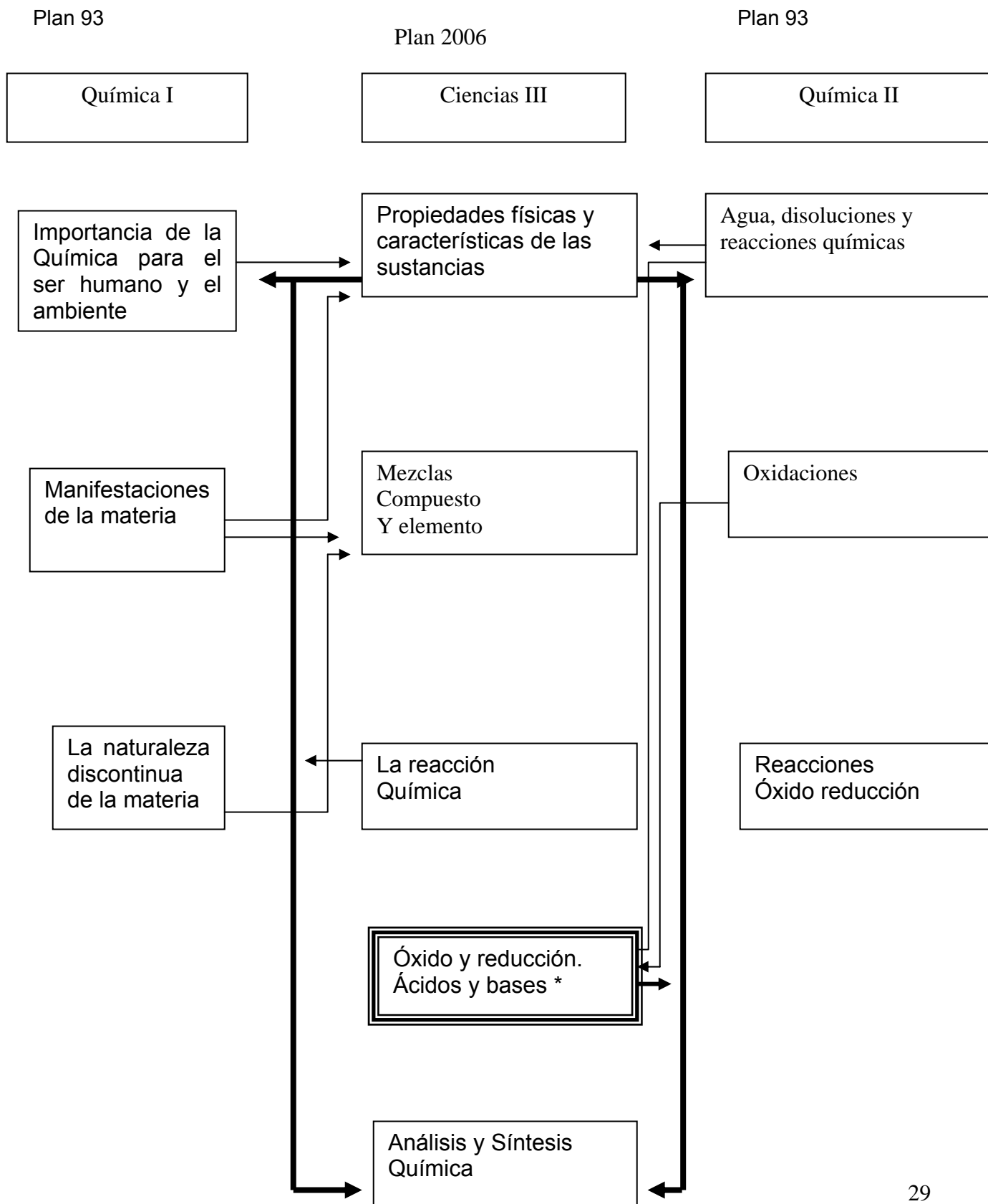
Bloque III: la transformación de los materiales: la reacción Química

Bloque IV: la formación de nuevos materiales

Bloque V: Química y la tecnología

Cuadro comparativo de contenidos respecto al programa de 1993.

(Fuente: programa de estudio de Ciencias Pág. 125)



\* Temática seleccionada para el objeto de estudio de este trabajo

### 1.3.3 Propósitos formativos (fuente: Programa de estudios RES, 2006)

El estudio de Ciencias III con énfasis en química se orienta a que los estudiantes desarrollen sus habilidades, actitudes, valores y conocimientos básicos que le permitan:

- Desarrollar una cultura química que contemple aplicaciones de esta ciencia en diversos contextos cotidianos, pero cognitivamente cercanos a ellos.
- Interpretar los fenómenos químicos de acuerdo a los modelos fundamentales de esta ciencia.
- Continuar con el uso y la reflexión acerca de los modelos y las representaciones del mundo microscópico iniciada en los cursos anteriores y utilizarlos para describir las características, propiedades y transformaciones de los materiales a partir de su estructura interna básica.
- Interpretar y explicar algunas características de las sustancias y del cambio químico a partir del modelo cinético molecular como un primer encuentro en la comprensión del mundo microscópico.
- Reconocer a partir de la perspectiva histórica de la química, las particularidades de este conocimiento, además de las muchas características que comparte con otras ciencias sin perder su propia especificidad.
- Analizar algunas de las acciones humanas derivadas de las transformaciones de los materiales con respecto a la satisfacción de sus necesidades y sus implicaciones en el ambiente.
- Establecer juicios de manera crítica sobre el papel que juegan la ciencia y la tecnología en el mundo actual dentro del marco de un desarrollo sustentable.
- Valorar a la ciencia como actividad humana con identidad propia en permanente construcción.

- Para alcanzar estos propósitos es necesario que se practiquen las siguientes habilidades, actitudes y valores que contribuyen al desarrollo de una formación científica básica, así como fortalecer los vínculos con las otras asignaturas
- Plantear preguntas, proponer hipótesis, predicciones y explicaciones cercanas al conocimiento científico.
- Organizar, clasificar, seleccionar y aprovechar la información.
- Desarrollar habilidades para leer y escuchar explicaciones diversas relacionadas con este campo de conocimiento.
- Discutir, buscar evidencias, identificar variables, interpretar experimentos, analizar resultados.
- Planificar su trabajo, aplicar diferentes metodologías de investigación, elaborar generalizaciones y conclusiones.
- Interpretar la información recopilada, identificar situaciones problemáticas, buscar y seleccionar alternativas de solución.
- Argumentar y comunicar los resultados de su investigación, expresar las propias ideas y establecer juicios fundamentados.
- Potenciar la capacidad de representación simbólica, asimismo aplicar, interpretar y diseñar modelos.
- Discernir entre argumentos fundamentados científicamente, creencias e ideas falsas.
- Tomar decisiones informadas en relación con la salud y al ambiente.
- Valorar y comparar los procedimientos de construcción del conocimiento propios del estudiante con los del científico y con otras visiones culturales.
- Aplicar juicios críticos y fundamentados a sus propias observaciones, argumentos y conclusiones.

El estudio de la asignatura Ciencias pretende que los estudiantes consoliden su formación científica básica, de manera que:

- Amplíen su concepción de la ciencia, de sus procesos e interacciones con otras áreas del conocimiento, así como de sus impactos sociales y ambientales. Esto es, que valoren de manera crítica la función de la ciencia en el mundo actual, considerando que es resultado de un proceso histórico, cultural y social en constante transformación y tomando en cuenta sus contribuciones al mejoramiento de la calidad de vida de las personas y al desarrollo de la sociedad.
- Avancen en la comprensión de las explicaciones y los argumentos de la ciencia acerca de la naturaleza. Se trata de que los alumnos adquieran conceptos, habilidades y actitudes que les permitan configurar una visión interdisciplinaria e integrada del conocimiento biológico, físico, químico y tecnológico; que enriquezcan o cambien sus primeras explicaciones; las relacionen e integren con lo que saben de otras disciplinas y las aprovechen para comprender mejor los fenómenos naturales de su entorno, así como para ubicarse en el contexto del desarrollo científico y tecnológico de su tiempo.
- Identifiquen las características y analicen los procesos que distinguen a los seres vivos. Es decir, que profundicen e integren sus conocimientos relacionándolos con su experiencia personal, familiar y social, para conocer más de sí mismos, de su potencial, de su lugar entre los seres vivos y de su responsabilidad en la forma en que culturalmente interactúan con el entorno, de modo que puedan participar activamente en la promoción de la salud y la conservación del ambiente desde la perspectiva del desarrollo sustentable.
- Desarrollen de manera progresiva, estructuras que favorezcan la comprensión de los conceptos, procesos, principios y lógicas explicativas de la física y su aplicación a diversos fenómenos comunes. Profundicen en ideas como la de cambio, sistema y relaciones de causalidad; establezcan relaciones entre conceptos fundamentales, las cuales permiten construir esquemas de interpretación coherentes basados en el razonamiento lógico, el lenguaje simbólico y las representaciones gráficas.
- Comprendan las características, propiedades y transformaciones de los materiales a partir de su estructura interna, y analicen acciones humanas para su transformación en función de la satisfacción de sus necesidades. Así, se busca que los alumnos interpreten fenómenos físicos y químicos de acuerdo con los modelos fundamentales de las ciencias y desarrollen habilidades para la resolución de situaciones problemáticas y la toma de decisiones.



## **CAPÍTULO II. *“El problema de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en educación secundaria”***

### **2.1.1. El bajo rendimiento del mexicano en las ciencias**

En la última década del siglo XX las evaluaciones del rendimiento escolar, se han dado en países europeos, porque estas evaluaciones constantes son consideradas como una herramienta y así poder rendir cuentas a la sociedad.

En nuestro país el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) se ha encargado de que México tenga una participación activa y confiable en lo que respecta la evaluación e interpretación de los datos, esperando que a través de la evaluación se mejore la calidad de la enseñanza de nuestros jóvenes mexicanos.

La competencia científica que evalúa Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA): “hace referencia a los conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevo conocimiento, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones basadas en la ciencia. Asimismo comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humana, la percepción del método en la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a ampliarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo”.<sup>14</sup>

En la evaluación que realizó el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) 2006, se evaluó sobre el conocimiento de la ciencia “PISA en el 2006 evaluó la motivación y las actitudes, también algunas preguntas

---

<sup>14</sup> Evaluación realizada por PISA consultada por Internet  
[http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos\\_pdf/Publicaciones/PISA2006/pisa\\_resumen\\_web.pdf](http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos_pdf/Publicaciones/PISA2006/pisa_resumen_web.pdf)

relacionadas con las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia.... El interés por la ciencia y el apoyo a la investigación científica.”<sup>15</sup>

El Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) parte de las siguientes preguntas ¿Qué tan bien pueden los estudiantes diferenciar temas científicos y no científicos? ¿Son capaces de explicar fenómenos científicos? ¿Puede derivar conclusiones a partir de evidencias para comprender y tomar decisiones sobre el mundo natural? ¿Tienen la capacidad de resolver problemas de la vida real relacionados con la ciencia y la tecnología?

En México los estudiantes se sitúan por debajo del nivel uno ya que son capaces de realizar el tipo de tarea más básico que busca el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA). Estos estudiantes corren un alto riesgo no sólo de enfrentar dificultades en su paso inicial de la educación al trabajo, si no también de no beneficiarse de nuevas oportunidades educativas y de aprendizaje a lo largo de la vida.

El nivel uno comprende que los estudiantes tienen el conocimiento científico limitado que solo es aplicable en pocas situaciones familiares. Dan explicaciones científicas obvias que se obtienen directamente de la evidencia dada.”<sup>16</sup>

Las expectativas de los logros de las escuelas básicas han cambiado mucho en pocas décadas y la exigencia hoy en día es muy alta, especialmente en la escuela secundaria. Ya que sus alumnos deben desarrollar las competencias superiores del pensamiento.

Nuestra sociedad actual demanda entre otras cosas, una comprensión lectora de textos más complejos y una capacidad de comunicarse oralmente y por escrito en circunstancias mas diversas. Asimismo, se espera que los egresados sean

---

<sup>15</sup> Op. Cit Pág. 19-20

<sup>16</sup> Op. Cit pág. 91

personas críticas, creativas, con sentido ético y capacidad de trabajar en equipo y de resolver problemas. (Véase en perfil de egreso de secundaria)

Las evaluaciones dan cuenta del logro de nuestros alumnos y así como los retos que tiene México en materia educativa entre los cuales destaca:

- Los resultados de las pruebas nacionales aplicadas indican que el 24% de los alumnos del tercer grado de secundaria tienen un pobre desarrollo de sus competencias lectoras y que la mitad de los estudiantes muestran un desempeño desfavorable en el área de razonamiento matemático. (INEE)
- La media nacional de las respuestas correctas en los exámenes de ingreso a la educación media superior aplicados por el CENEVAL en el 2003 fue de 46.7%. Esto significa que los casi 536 mil egresados de secundaria pudieron contestar correctamente 60 de las 128 preguntas en promedio de una prueba diseñada para que la mayoría acierte en 64. El rendimiento de los jóvenes fue desfavorable en las áreas de matemáticas (42.8%) y Física (10.7), Química (46.5).<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> CENEVAL (2001) “informe de resultados 2000. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, México”

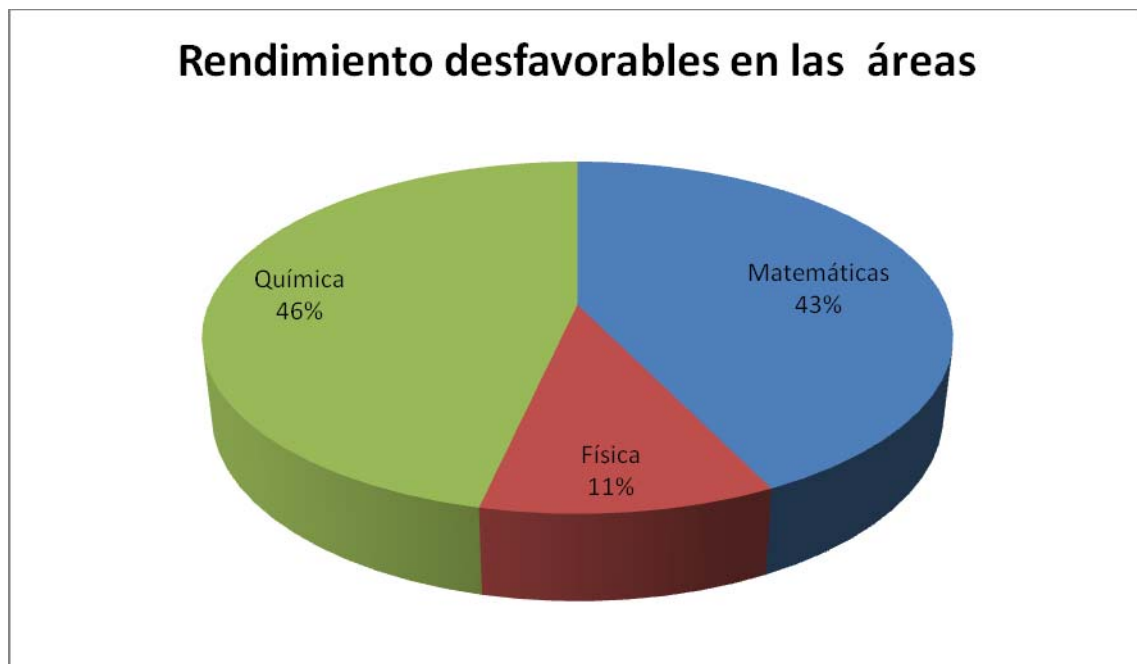


Fig. 1 Que representan los porcentajes de rendimiento desfavorable en las áreas de Física, Matemáticas y Química.

- 
- De acuerdo con el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) el 28% de los estudiantes mexicanos de 15 años de edad sólo es capaz de completar tareas poco complejas de lectura, tales como localizar una pieza de información, identificar el tema principal de un texto, o establecer una conexión simple con el saber cotidiano y el 16% de nuestros estudiantes tienen serias dificultades para usar la lectura como herramienta efectiva para aprender.

En el concurso de ingreso más reciente a la educación media superior en la zona metropolitana de la ciudad de México se registraron 276 mil 490 estudiantes, cifra que significó un incremento de 6 por ciento respecto al año anterior (casi 15 mil jóvenes más). Del total de registrados, 236 mil 568 aspirantes cumplieron todos los requisitos para presentar el Exani-I, 27 mil 194 no obtuvieron el certificado de secundaria a tiempo, 8 mil 718 no se presentaron al examen y 4 mil 10 no tuvieron

el número de aciertos mínimo requerido (31 de 128) para obtener lugar en alguna institución pública del área metropolitana.<sup>18</sup>

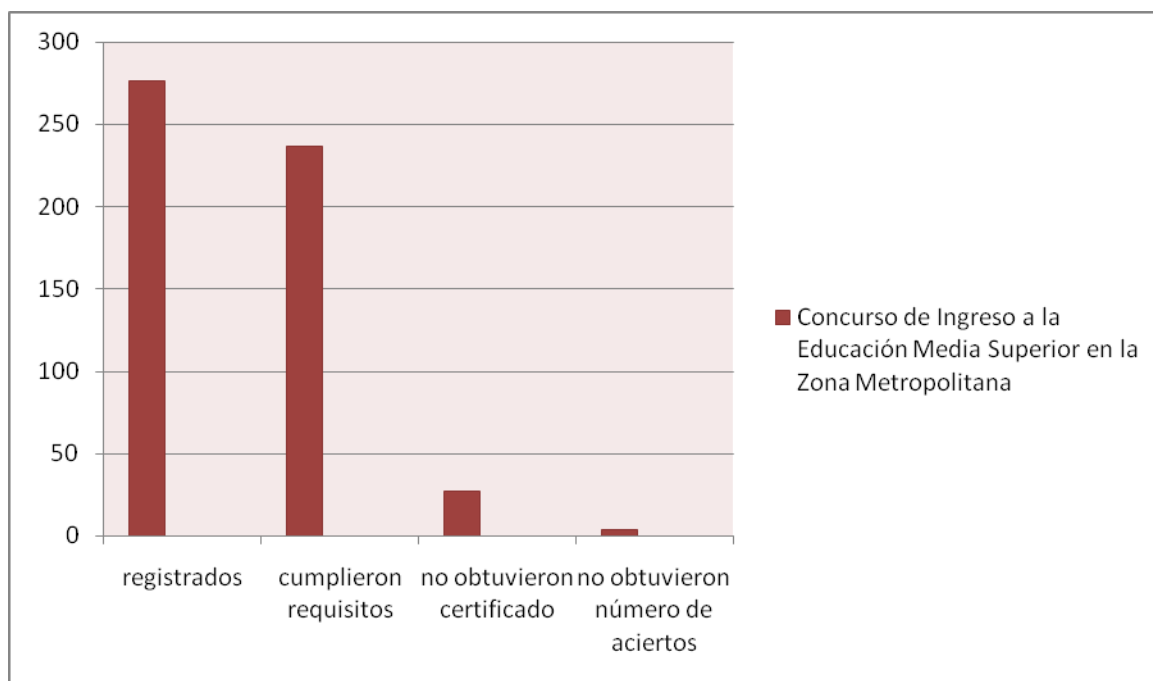


Fig. 2 Que representa el número de estudiantes los datos acerca del Concurso de Ingreso a la Educación Media Superior en la Zona Metropolitana

El aspecto de mayor polémica, además de la preocupación por el destino de los no aceptados por insuficiencia académica, concierne a la distribución de espacios. La Comisión Metropolitana de Instituciones Públicas de Educación Media Superior (COMIPEMS) reportó que del total de aspirantes, 198 mil 930 jóvenes fueron asignados a alguna de las cinco opciones que eligieron (98 mil 473 asignados a su primera preferencia); mientras los 37 mil 638 restantes (15.95 por ciento) tuvieron la oportunidad de elegir alguno de los planteles que aún contaba con sitios disponibles.<sup>19</sup>

<sup>18</sup> INEE (2006) resultados EXCALE, México INEE.

<sup>19</sup> <http://www.observatorio.org/comunicados/comun113.html> consultado 16 Enero 2008

Los exámenes nacionales de admisión son útiles para equilibrar la demanda con la oferta educativa, pero aún están muy lejos de implicar igualdad de oportunidades.

Los jóvenes de 15 años en México tienen un nivel de conocimientos en lectura, matemáticas y ciencias inferior al de los jóvenes de la misma edad en otros países más desarrollados. Los mejores resultados en México no alcanzan el nivel promedio de los países de la OCDE. Esta situación empeora si se considera que en México sólo el 58 por ciento de los jóvenes de 15 años de edad asiste a la escuela.

Una vez revisados los datos que nos permite tener una panorámica de la situación de la educación secundaria en México pasaremos a revisar los fundamentos teóricos sobre nuestro tema central el aprendizaje de las ciencias.

## **2.2. El problema del aprendizaje de las ciencias.**

### **2.2.1. Teorías implícitas de los adolescentes acerca de la química**

Las concepciones alternativas que los alumnos mantienen cuando están ante los conceptos y fenómenos científicos no son casualidad, no son el resultado de un error o un falla de un sistema cognitivo, esto se debe a un aprendizaje que en la mayoría de los casos informal o explícito que su objeto es establecer regularidades en el mundo, es decir hacer el mundo más predecible y controlable.

Estas concepciones son también parte de un producto cultural ya que estas constituyen representaciones socialmente compartidas. Las concepciones tratan de responder a un intento de dar sentido a ciertas actividades culturalmente organizadas.

Se ha visto que las concepciones alternativas no son un accidente, si no que tienen su naturaleza estructural sistemática. Esto es el resultado del sistema cognitivo para poder dar sentido a un mundo definido, no solo por relaciones que existen entre los objetos físicos que se encuentran a nuestro alrededor si no también por las relaciones dadas sociales y culturales.

Para Pozo la enseñanza de las ciencias “pretende que los alumnos compartan esas producciones culturales tan elaboradas que son modelos y teorías de las ciencias”<sup>20</sup> es decir que los alumnos compartan esas concepciones para que puedan superar o trascender de un conocimiento cotidiano a un conocimiento científico.

---

<sup>20</sup> POZO Juan I y Gómez Crespo Miguel A. “aprender y enseñar ciencia del conocimiento cotidiano al conocimiento científico” ed. Morata, Madrid 1998, Pág. 103

Para lograr esto es necesario conocer el como están organizadas estas concepciones de los adolescentes y saber que es lo que hay que cambiar en el llamado cambio conceptual que más adelante se tratará.

Según Pozo la mayoría de las investigaciones sobre las concepciones de los alumnos se ha centrado sobre un nivel de análisis: plantear una tarea o un problema que induzca a los alumnos la activación de esas representaciones y asumir que esa representación constituye una concepción alternativa. Un ejemplo para estudiar las creencias de los alumnos es el siguiente:

Tenemos un vaso de agua, quieto encima de una mesa. ¿Cómo crees que estarán en un vaso las partículas que forman el agua?

- a) Están siempre quietas, inmóviles
- b) Sólo se mueven si agitamos el vaso
- c) Están moviéndose siempre
- d) Se mueven cuando el aire disuelto en el agua las empuja<sup>21</sup>

En este ejemplo se esta activando predicciones, creencias, verbalizaciones, etc. En respuesta a esa demanda planteada en cierta situación concreta.

El alumno puede generar con facilidad una representación activada, por los alumnos en una respuesta por la demanda de una actividad o tarea es una concepción alternativa. Porque alguna de ellas tiene un carácter contextual, situacional y otras por su mayor funcionalidad en lo que se refiere a lo contextual tiene ese carácter estructural, para poder llevar a cabo su modificación se requiere un cambio conceptual.

Para saber cuales son esas ideas hay que estudiarlas pero no como ideas aisladas, si no como parte de un sistema de conocimientos más amplios en

---



relación de esas concepciones. Las diferencias entre teorías cotidianas y científicas residen en como están estructuradas los conceptos de unos y otros. Las teorías científicas utilizan esquemas o estructuras conceptuales.

El alumno no logrará asimilar el conocimiento científico que se le da en el aula, al menos que se de a la tarea de interpretar la actividad a través de un esquema conceptual complejo.

Pozo presenta una tabla donde se ve las restricciones estructurales de las teorías implícitas al conocimiento formal o científico.<sup>22</sup>

RESTRICCIONES ESTRUCTURALES (TEORÍAS IMPLÍCITAS)	ESQUEMAS FORMALES (TEORÍAS CIENTIFICAS)
Casualidad lineal y simple en un solo sentido (agente $\longrightarrow$ objeto)	Interacción de sistema Causalidad compleja
No cuantificación o Estrategias de cuantificación erróneas	Proporción Probabilidad Correlación
Transformación sin conservación	Conservaciones no observables Sistema de equilibrio

A continuación se explicara la información anteriormente descrita.

*a) Causalidad lineal frente a interacción de sistema*

Los adolescentes recurren a los esquemas causales simples para poder dar una explicación de los acontecimientos donde hay una relación entre causa y efecto, a esta explicación se le denomina lineal y en un solo sentido.

Más sin embargo las teorías científicas necesitan entender las situaciones dadas como una interacción de sistema produciendo dos situaciones:

- La relación causa/efecto: esto es que no implica un solo sentido, es una relación recíproca ya que es una modificación mutua de los dos sistemas.
- La relación implica que no solo sea una sola causa al contrario es una interacción entre varias causas para poder producir un efecto dado.

*b) Las relaciones cuantitativas frente a un esquema de cuantificación*

Es necesario decir que la ciencia una de sus características es el uso de operaciones cuantitativas exactas, que nos va a determinar no solo si existe una relación entre dos hechos y también en que cantidad existe. Esto dentro del pensamiento científico.

- La proporción: son los conceptos científicos que implican la relación entre dos conceptos en las ciencias físico-naturales, tal relación adopta una proporción.
- La probabilidad: las nociones científicas que se les enseñan a los adolescentes requieren de la comprensión de la posibilidad y el azar que se encuentran alejadas de ser nociones intuitivas por lo tanto el resultado de su comprensión es limitada.
- La correlación: es el análisis de series numéricas y sin lugar a duda es el menos intuitivo y difícil de emplear.

Las teorías científicas tienen sus diferencias, del conocimiento cotidiano en relación a lo cualitativo (conservación, equilibrio, interacción sistemática) y cuantitativo (proporción, probabilidad y correlación)

*c) Cambio y transformación frente a conservación equilibrio*

Otra restricción de las teorías implícitas de los alumnos se centra en lo que se transforman, pero no en lo que se observa.... La mayor parte de los conceptos científicos implican una conservación”<sup>23</sup> Cuando es observable el fenómeno este es de forma accesible, mas sin embargo cuando el fenómeno no es observable porque se trata de una conservación y solo se puede alcanzar por vía conceptual.

- A los alumnos les resulta difícil entender los equilibrios llámense mecánicos, físicos, químicos o ecológicos es decir un sistema dinámico.

El concepto de tal efecto se produce en un solo sentido este debe implicarse en el cambio (acción) dejando atrás los efectos recíprocos (reacción) que va a dar como resultado una conservación.

El conocimiento científico implica interpretar un mundo, como un sistema de equilibrio dinámico. Las teorías científicas están organizadas en equilibrios cíclicos, sin principio, ni fin, un ejemplo muy común es la circulación de la sangre.

### 2.2.2. Problemas que tienen los adolescentes en el aprendizaje de la química

Dentro de esta disciplina que es la Química se presentan diferentes problemas para su aprendizaje, porque el adolescente un que intenta comprender y analizar las propiedades y transformaciones de la materia en muchas ocasiones no alcanza ese propósito.

Para poder lograrlo tiene que enfrentarse a un gran número de leyes, conceptos nuevos abstractos; se ve en la necesidad de establecer conexiones entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico, lo cual en muchas ocasiones es difícil, también se enfrenta a la necesidad de utilizar un lenguaje simbólico y formalizado acompañado de modelos de representación analógicos es decir de forma continua que ayuden a una representación de lo que no es accesible fácilmente al pensamiento.

Pozo (1998) señala en la siguiente tabla de los problemas más típicos para el aprendizaje de la química

Algunas de las dificultades más habituales que presenta el aprendizaje de la química en educación secundaria son las siguientes:

- Concepción continua y estática de la materia, se ve representada como un todo indiferenciado
- Indiferenciación entre cambio físico y cambio químico
- Atribución de propiedades microscópicas a átomos y moléculas
- Dificultad de identificación de conceptos como, por ejemplo sustancia pura y elemento
- Dificultades para comprender y utilizar el concepto de cantidad de sustancia
- Dificultades para establecer las relaciones cuantitativas entre masa, cantidades de sustancia, número de átomos, etc.
- Explicaciones basadas en el aspecto físico de la sustancia implicadas a la hora de establecer las conservaciones tras un cambio de materia.
- Dificultades para interpretar el significado de una ecuación química ajustada.

Estas dificultades que se mostraron en el cuadro anterior están determinadas por la forma en que el alumno organiza sus conocimientos tomando como punto de partida, sus propias teorías implícitas sobre la materia.

Se sabe que el aprendizaje de la Química no debe de ser un proceso lineal, ya que es una sucesión de numerosos avances y regresiones en el cual influyen los conocimientos previos como las elaboraciones que va construyendo el alumno, donde no deja de haber confusiones en el camino.

Las primera teorías que los alumnos tienen intuitivamente hasta una visión científica, implica superar el logro de sus concepciones organizadas en torno a lo que se denomina realismo ingenuo, teniendo como visión del mundo los aspectos perceptivos (las cosas son como las vemos) hasta una visión científica que permite organizar la realidad a partir de los modelos abstractos, un ejemplo sería: los números cuánticos, orbitales, etc.

Estos modelos de organizar e interpretar la realidad, tienen que ser reales si no que se aceptan como una construcción abstracta, como modelos o representaciones y ayuda a interpretar la naturaleza de la materia y sus propiedades.

Los alumnos describen propiedades que son observables de la materia, pero no sus posibles transformaciones. Es necesario que se acepte la existencia de los procesos que implican el cambio entre los distintos estados o propiedades. Unos ejemplos serían: la leche se enfría, el hielo se funde. Esto implicaría la aceptación de la existencia de las interacciones que nos ayudarían a comprender desde distintos puntos de vista los medios por los que atraviesan los cambios del sistema y a predecir sus propiedades.

Pozo (1998) dice que la comprensión de la Química supone un cambio en el marco en el que se inscriben los conceptos implicados. Frente a una visión centrada en los hechos y en las propiedades observables de las sustancias<sup>24</sup> para lograr esto hay que comprender el sistema tan complejo de las partículas que se encuentran en una interacción continua. La interpretación de los cambios en el aspecto perceptivo de los estados inicial y final: también es necesaria la comprensión de la conservación de las propiedades de la materia que no son observables, imaginarlas como un sistema en equilibrio.

En las investigaciones que son descriptivas sobre las dificultades del aprendizaje de la Química, hay una estrecha relación entre la mayoría de los problemas mencionados en el cuadro anterior.

La mayoría de los contenidos de química se organizan en torno de tres núcleos conceptuales según Pozo (1998) “ a) la *naturaleza corpuscular de la materia*, b) la *conservación de las propiedades de la materia*, c) *las relaciones cuantitativas*”<sup>25</sup> Este autor plantea que para poder tener acceso a estas estructuras conceptuales se requiere del cambio conceptual y así facilitar la asimilación más pertinente de diversos conceptos.

En lo que concierne a *la primera esfera: la naturaleza corpuscular de la materia* como un sistema de interacción de las partículas, la mayor parte de los contenidos de la Química tratan de explicar la naturaleza, las propiedades de la materia y los cambios que ésta pueda experimentar. En consecuencia los adolescentes deben asumir que su naturaleza de la materia es discontinua, intentando comprender mas allá de su apariencia visible, en los múltiples estados en los que se puedan encontrar, saber que esta siempre formada por átomos pequeños, partículas que se encuentran en constante movimiento e interacción,

---

<sup>24</sup> Op. Cit. Pág. 155

<sup>25</sup> POZO Juan I y Gómez Crespo Miguel A. “aprender y enseñar ciencia del conocimiento cotidiano al conocimiento científico” ed. Morata, Madrid 1998, Pág.156

tomando en cuenta que puedan combinarse para formar estructuras más complejas y entre las que no existen nada o sea la idea de vacío.

Lo que a los alumnos no se les presenta como un hecho, es que la materia está compuesta por partículas unidas entre sí, según las leyes separadas por un espacio vacío y los cambios que experimenta se explican a partir de las interacciones que hay entre ellas.

Los alumnos con sus conocimientos cotidianos, tienden a regresar a sus teorías intuitivas por dos razones:

- La creencia común en el conocimiento cotidiano en la semejanza de las causas y los efectos.
- Los alumnos deben dejar los indicios perceptivos, ya que las imágenes que los alumnos perciben del mundo no son lo suficiente para comprender la estructura de la materia. La materia no logra proporcionarles sistemas de representación alternativos que les permita comprender la naturaleza, es necesario construir modelos que les permitan acceder a una comprensión más compleja de la materia y sus transformaciones.

*En la segunda esfera: b) la conservación de las propiedades no observables de la materia para poder lograr la comprensión de los distintos fenómenos de la naturaleza, los cambios y las transformaciones que ésta experimenta, deben asumir la existencia de conceptos como la energía, masa, materia, etc., que permanecen a menudo estables a lo largo de un proceso, a pesar de los cambios aparentes que tienen lugar en la materia (combustión, ebullición, disolución, etc.).*

A continuación se presentan algunas de las ideas y dificultades de interpretación sobre conservación y equilibrio químico en estudiantes de secundaria

Algunas ideas de los alumnos sobre la conservación de la materia (tomado de Pozo, Gómez Crespo, 1996)

Los alumnos:

1. Entienden la conservación de la masa y de la sustancia como problemas independientes
2. La conservación o no de la materia depende de las características observables del sistema.
3. Explican lo que cambia del sistema, no lo que permanece
4. No diferencian entre cambio físico y cambio químico
5. Aparece interpretaciones de los cambios en términos de transmutación y conservación de la sustancia con pérdida de masa.

Algunas dificultades para la comprensión del equilibrio en química (adaptado a partir de Gómez Crespo, 1993)

- Dificultades para interpretar el sentido de la doble flecha
- Errores en la interpretación de las velocidades de las reacciones directas e inversa
- Comportamiento de equilibrio
- Dificultades para interpretar los cambios en un sistema de equilibrio.

Pozo (1998) explica que para poder explicar como arde una tablilla de madera o porque se disuelve un terrón de azúcar, los estudiantes deben asumir la existencia de propiedades que permanezcan a pesar del cambio observado

En el estudio de estas conservaciones su función primordial es el conocimiento científico, sin embargo los alumnos dentro de su conocimiento cotidiano es basado mas en cambios y transformaciones observables, que en la conservación de propiedades que son fenómenos no observables.



Un ejemplo sería que la estructura molecular del agua permanece inalterable cuando se transforma en hielo. Sin olvidar que los cambios físicos son reversibles (el hielo puede volver a convertirse en agua) dado que las sustancias se conservan y pueden recuperarse las sustancias originales.

En los cambios químicos (reacciones químicas) las sustancias involucradas se van modificando por la interacción de moléculas en las sustancias iniciales, un ejemplo la madera y el oxígeno, su reacción es una combustión, para poder dar lugar a nuevas sustancias dióxido de carbono y agua, por lo tanto en una reacción química no se conservan las sustancias iniciales; reorganizan su estructura macroscópica de la materia.

Dentro de estas reacciones químicas las sustancias pueden ser recuperadas mediante procesos químicos, no son reversibles. Sin embargo las sustancias originales (reactivos) y las finales (productos) no son las mismas en la reacción química por lo que no hay conservación de la sustancia. La suma en una reacción de masa de sustancias iniciales es siempre igual a la suma de las masas finales dentro de un sistema cerrado.

Los alumnos de ciencia describen los cambios de la materia a partir de la percepción que se tiene del cambio un ejemplo es el alcohol, que aparentemente desaparece y literalmente interpretan que ya no está presente, unos aceptan que queda algo de alcohol (perciben el olor) pero en la realidad el alcohol es un líquido, otra realidad es que se ha convertido en vapor del alcohol y puede olerse y no verse.

Los alumnos pueden explicar los cambios, no los estados, ellos buscan explicaciones a los cambios aparentes pero no a los estados que permanecen tras el cambio, por lo tanto si el alumno solo se fija en lo que se transforma, difícilmente podrá comprender la Química.

Unas de las dificultades para comprenderla conservación de la materia son las propiedades de la masa y sustancias que se encuentran directamente relacionadas. Un ejemplo las disoluciones resultan mas difíciles de comprender de la sustancia cuando el problema se plantea en un contexto químico que cuando se plantea en un contexto cotidiano.

### Reacción química en contexto químico (adaptado de Pozo y Coll, 1993)

Tenemos dos vasos A y B que contienen ácido clorhídrico (HCL) y nitrato de plata (Ag NO<sub>3</sub>), ambas sustancias son líquidos transparentes.

Si vierte A sobre B y se agita, tiene lugar una reacción química. Se observa que en el fondo del vaso aparece una sustancia sólida de color blanco.

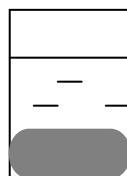
¿Qué crees que ha ocurrido?



HCL



Ag NO<sub>3</sub>

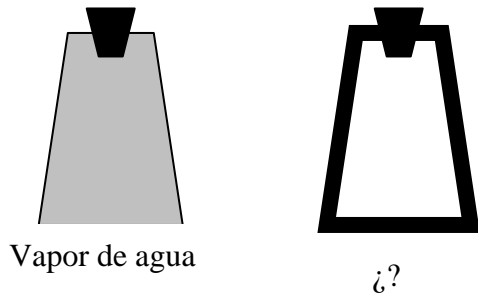


¿?

- A. Una de las dos sustancias ha cambiado y se ha transformado en el sólido blanco
- B. El sólido blanco sigue siendo las sustancias A y B concentradas en el fondo del vaso, sólo han cambiado de aspecto.
- C. El sólido blanco sigue siendo las sustancias A y B concentradas en el fondo del vaso, pero hay distintas cantidades
- D. A y B ya no están en el vaso. El sólido blanco es algo que llevan mezclado o que ya estaba en el vaso al principio.

## Cambio de estado en el contexto de vida cotidiana

En la figura tenemos un frasco de cristal que contiene vapor de agua



Introducimos el frasco en el congelador del frigorífico para que se enfríe. Lo sacamos al cabo de un rato y observamos que ahora hay un sólido (hielo) depositado en las paredes y en el fondo. ¿Qué crees que ha ocurrido con el vapor?

- A. El vapor y el hielo son las mismas sustancias pero ahora tenemos distinta cantidad
- B. El vapor se ha transformado en una nueva sustancia totalmente diferente, el hielo
- C. El vapor ha desaparecido, el hielo ya estaba dentro del frasco
- D. El vapor y el hielo son las mismas sustancias sólo ha habido un cambio de aspecto
- E. Ha habido una interacción entre el vapor y el aire para formar una sustancia diferente, el hielo

## Ejemplo sobre conservación de la masa

### Disolución en contexto químico

El dibujo te muestra un vaso que contiene exactamente 50 gramos de agua y una sustancia química de color blanco (cloruro de potasio, KCL) cuya masa es exactamente 5 gramos. Si echamos el cloruro de potasio en el agua y revolvemos hasta que se disuelva totalmente se obtiene una disolución transparente.



Agua



Cloruro de potasio



¿?

¿Cuál crees que será ahora el peso del contenido del vaso?

- A. 50 gramos
- B. Un valor comprendido entre 50 y 55 gramos
- C. 55 gramos
- D. Mas de 55 gramos

### Disolución en contexto de vida cotidiana

El dibujo muestra un vaso que contiene 40 gramos de agua y 6 gramos de café soluble.

Si echamos el café en el agua y removemos hasta que se disuelva totalmente se obtiene una disolución de color oscuro ¿Cuánto crees que pesará ahora el contenido del vaso?



Agua 40grs

Café 6 grs.

¿?

- A. 40 gramos
- B. Un valor comprendido entre 40 y 46 gramos
- C. 46 gramos
- D. Más de 46 gramos

Cuando los alumnos analizan la conservación de la sustancia en el contexto escolar, los alumnos recurren a sus ideas personales.

- Conservación de la materia

Si se le presenta al alumno, problemas como disolver azúcar en el agua puede haber pérdida de la masa, el peso del líquido implica que la sustancia que se haga mas ligera ó que desaparezca en la combustión de un cigarro, la desaparición de un sólido para formar un gas implica una perdida de masa, en la oxidación de la fibra de hierro el óxido sigue siendo hierro que solo cambia de aspecto, en todos

estos problemas basa sus respuestas en sólo en lo que observa explicando el cambio y no lo que permanece.

- Conservación de la sustancia

Cuando los alumnos interpretan los cambios de la materia y vemos cómo construyen sus ideas sobre la conservación de la sustancia es necesario conocerlas e interpretarlas. En estas interpretaciones están desde la desaparición hasta la conservación de la sustancia.

Los alumnos parten de su conocimiento previo e interpretan a partir de sus observaciones, por ejemplo: cuando se disuelve cloruro de sodio en agua interactuando ambas sustancias dan lugar a un nuevo compuesto, la combustión del alcohol, como un cambio en el que éste compuesto sólo se evapora, todo indica que los alumnos no establecen distinción entre el tipo de cambio que tiene lugar, tal como disolución o la evaporación

En el contexto cotidiano las soluciones se interpretan como un cambio físico, un ejemplo una disolución de azúcar con agua, dentro de un contexto químico la disolución de cloruro de sodio en agua, y se interpreta como una reacción química.

En estas dificultades de interpretación por parte de los alumnos refiere a los cambios físicos y químicos, les resulta difícil diferenciar entre ambos estados debido a que algunos cambios no se pueden observar y como se ha venido comentando ellos interpretan los fenómenos a través de lo que observa. Aquí es donde el profesor hace su intervención pedagógica para poder acercar al alumno al conocimiento científico partiendo de sus ideas implícitas.

*Tercera esfera:* c) Relaciones cuantitativas en química

Otras de las dificultades de la Química es la cuantificación haciendo referencia a las leyes físico-químico y su aplicación. Dentro de las leyes químicas elementales que los alumnos deben de aprender están los siguientes:

## Dificultades de los alumnos en relación a la cuantificación

- Cálculo de moles
- Cálculo de número de partículas (átomo, etc.)
- Aplicación de las leyes de los gases
- Concentración de disoluciones
- Ajuste de reacción
- Cálculos estequiométricos
- Equilibrio químico

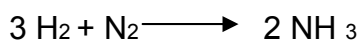
En las dificultades encontradas en los alumnos van desde las leyes de los gases hasta las reacciones estequiométricas, están ubicadas dentro de una reacción química, deben de aprender a calcular la concentración de una disolución, etc. La mayoría de los cálculos químicos se pueden calcular a partir de una relación de proporción.

El alumno se ve obligado a llevar a cabo una aplicación de leyes cuantitativas, a la resolución de problemas implicando los cálculos matemáticos. El alumno establece estrategias complejas jerarquizando el conocimiento a través de pasos sucesivos para poder llegar a una solución posible.

El calcular el número de partículas que esta compuesto por un sistema determinado por un número llamado Avogadro, el alumno se le dificulta por el simple hecho de tratarse de un número que está más allá de un esfuerzo de imaginación de los estudiantes.

En lo que se refiere al cálculo de reacciones presentan numerosas dificultades por ejemplo utilizando falsas leyes de conservación de los moles, establecen relaciones directas entre masa de los compuestos que participan en la reacción

sin tener en cuenta los coeficientes de la reacción ajustada, no comprenden el significado químico de la reacción ajustada por ejemplo:



Quiere decir que 3 moles de moléculas de hidrogeno reaccionan con 1 mol de moléculas de nitrógeno, cambia la estructura macroscópica de la materia y se produce una nueva organización de los átomos, por lo que no obtenemos 4 moles de moléculas. Sin embargo los alumnos mezclan ambos niveles de análisis estableciendo leyes homologas para los cálculos con masa y con cantidades de sustancia. Tampoco que existe una ley de conservación de la masa, la extienden a la cantidad de sustancia, aplicando la falsa ley de conservación de los moles.

### **2.3. Factores que influyen la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias**

#### **2.3.1. El pensamiento del maestro**

Muchos profesores y maestros cuando se les pregunta ¿Qué es la ciencia? responden que ésta es la que explica las teorías científicas, las cuales se derivan de una forma rigurosa de los hechos observados y de los resultados de los experimentos; afirmando que la ciencia se basa en todo lo que se puede tocar, ver, sentir, etc., y no en opiniones, preferencias personales o imaginaciones especulativas, considerando que la ciencia es objetiva y que el conocimiento científico es fiable debido a que es un conocimiento experimentado.

Es necesario que los profesores reconozcan el carácter constructivo de las ciencias y el carácter humano del proceso de enseñanza-aprendizaje y abandonen esa concepciones dogmáticas aún vigentes a menudo de forma explicita en los métodos de enseñanza tradicionales.



La construcción del conocimiento científico implica una serie de procesos que hacen que se desarrollen unas determinadas estrategias que operan sobre el conocimiento científico y ayudan a solucionar problemas.

Dentro de las investigaciones que se han realizado se percibe que los docentes dan un alto valor al método científico predominando la postura empírica inductiva y positivista dado que la mayoría de los maestros no están consientes de la construcción socio cultural de lo que es la ciencia.

Se piensa que las formas implícitas que perciben los alumnos de referencia hacia la construcción del conocimiento científico, su desarrollo histórico y sus implicaciones en la vida cotidiana, que perciben de los profesores dejan una profunda huella en ellos y marcan, en alguna medida, cómo se aproximan al conocimiento científico en el aprendizaje de las ciencias y los orígenes de esas ideas con el fin de que las instituciones dedicadas a la formación y actualización del profesorado puedan incidir en las mismas.

Dentro del trabajo cotidiano del profesor el paradigma que tiene es el de proceso producto, esto pone de manifiesto que el docente se encuentra limitado para poder dar una explicación a la relación que se da entre el profesor y el aprendizaje de los alumnos.

Debido a esto, el profesor se vuelve en un técnico que aplica una receta de cocina prefijada y su pensamiento estratégico se vuelve con poca relevancia, esto ubica al profesor dentro del modelo de enseñanza tradicionalista.

El modelo tradicionalista, que consiste en la presentación de los contenidos de dicha materia. En lo que refiere a este tipo de enseñanza esta basado en lo que los libros dice, es decir de manera libresca. En este modelo lo que dicen los contenidos son verdades incuestionables, dando paso a la figura principal y dominante que es la del profesor, porque es quien dice los contenidos de la

materia, las actividades que se llevan a cabo, ya sean individuales o grupales, ¿Cómo? ¿Cuándo? Evaluar el aprendizaje y bajo que criterios; el papel que juega el alumno es el de ser pasivo en donde sólo se limita a recibir la información, en este caso los contenidos, teniendo como resultado que a el alumno no se le tome en cuenta por ser un conocimiento dogmatico.

La memoria juega un papel importante dentro de este modelo, porque es de manera repetitiva en los contenidos de los libros, en donde el profesor ofrece la información sin tomar en cuenta la comprensión.

El aprendizaje es considerado en una a comulación de información denominada “información bancaria” por Paulo Freire en donde la mente del alumno solo acumula contenidos, se vuelve un deposito, en donde solo hay que llenarlos de ideas, careciendo así de un significado.

Una vez analizada la información pasaremos al problema que se encuentran los profesores en la enseñanza de la Química.

### ***2.3.2 Problemas que encuentran los profesores en la enseñanza de la Química***

En los últimos años se han dado cambios importantes en la ciencia y en la sociedad.

- a) “*Los cambios sociales*, han propiciado cambios en la política educativa, en consecuencia de un desarrollo económico que ha conducido a las necesidades de los profesionales, hombre y mujeres, con más conocimientos básicos y generales”<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> Neus Sanmartin “Didácticas de las ciencias en la educación secundaria obligatoria” ed Síntesis, España  
Pág. 12-14, 2002

Se ha demostrado que en un trabajo no se necesitan personas con una formación técnica específica relacionadas con profesiones concretas, como personas con una formación científica y tecnológica, que les puede permitir continuar aprendiendo conforme va avanzando la tecnología.

En la sociedad actual es necesario que las personas tengan conocimientos que las hagan comprender, opinar y tomar decisiones autónomas y colectivamente para poder dar soluciones que se van presentando día a día en nuestra sociedad.

b) La ciencia actual hace énfasis en un modelo explicativo-interpretativo de los hechos. Esto tiene consecuencia en la enseñanza, porque los estudiantes deben aprender a construir su discurso científico, dando su explicación a muchos fenómenos, relacionándolos con el mundo que le rodea.

En lo que se refiere a la enseñanza tradicional, se requiere un cambio (aunque las ideas o las teorías científicas de base sean las mismas). No tendrá sentido continuar enseñando conceptos con una misma estructura disciplinar, aún cuando los conocimientos científicos en la actualidad han aumentado y se han abierto campos de investigación nuevos.

Debido a esto no se puede enseñar todo en la escuela y es un problema en la didáctica de las ciencias ya que deben seleccionar los contenidos a enseñar en esta sociedad que se encuentra en constantes cambios.

c) El desarrollo de las Ciencias y de la Psicología

La didáctica de las ciencias está mediada por nuevos conocimientos en el proceso de aprendizaje y el desarrollo de la inteligencia. Consecuentemente es necesario innovar prácticas adecuadas al tipo de contenidos que se están trabajando.

En relación a esto se dispone de un marco teórico que nos abre caminos para poder pensar y actuar. En torno a ello se han desarrollado metodologías de investigación. Estas investigaciones se realizan desde la propia práctica a través de la investigación-acción que propone la vinculación entre la teoría y la práctica.

Por otra parte Elliot explica los principios o ideas o criterios de la investigación acción, “La investigación- acción es el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción de la misma. Su objetivo consiste en proporcionar elementos que sirvan para facilitar el juicio práctico en situaciones concretas y la validez de las teorías e hipótesis que genera , su utilidad puede ayudar a las personas a actuar de modo más inteligente y acertado, se valida a través de la práctica”<sup>27</sup>

Por otra parte el paradigma constructivista tiene entre sus principales elementos los siguientes: son:

- Cuando reinicia el estudio de una teoría o de un concepto, el alumno ya tiene construidas ideas sobre el mismo llamadas teorías implícitas. Las nuevas ideas son reinterpretadas y reelaboradas en función de los conocimientos previos.
- Para enseñar se debe partir de las concepciones previas de los alumnos y se deben de proponer actividades que ayuden a cuestionar dichas concepciones previas para así provocar un cambio conceptual de esas ideas, a través de un conflicto cognitivo.
- Los errores de los alumnos deben considerarse como etapas, normales, del desarrollo de sus ideas.

En base a este constructivismo lo podemos utilizar como marco teórico tomándolo como una referencia y no como una verdad absoluta.

---

<sup>27</sup> Elliott John “ El cambio educativo desde la investigación-acción” Ed. Morata, Madrid 2000, Pág. 88

Dentro del ámbito pedagógico el constructivismo es un instrumento que nos va a facilitar el análisis de la realidad escolar para lograr una transformación, porque aborda la complejidad del proceso educativo y al mismo tiempo propone procedimientos de intervención de la misma.

Hemos revisado los problemas que se les presentan a los docentes en su práctica cotidiana, ahora pasaremos a revisar el cambio conceptual de los profesores en la enseñanza y el aprendizaje de la Química.

### ***2.3.3 El cambio conceptual de los profesores en la enseñanza y el aprendizaje de la Química***

Las teorías y los modelos son construcciones humanas que se ajustan para poder dar explicaciones a fenómenos que se presenta en el mundo que nos rodea.

Las personas que conforman la comunidad científica llegan a acuerdos sobre cuáles son los modelos que más se ajustan a la realidad, cuando se ven desde una perspectiva determinada.

Recordemos que los modelos se van generando para poder dar una respuesta a una realidad, pensar a través de los modelos nos da la posibilidad de poder establecer una relación entre lo real y lo construido, partiendo de esto se puede desarrollar una visión amplia, todo con la finalidad de poder predecir y poder dar una explicación. Estos modelos son importantes dentro del contexto escolar, porque pueden dar bases a los alumno y a partir de esto los alumnos podrán acceder al conocimiento científico con la ayuda mediadora del profesor.

En la clase de Química se le da prioridad a que el alumno apruebe los exámenes volviendo al alumno un reproductor y un receptor pasivo sobre lo que está en los

libros y por supuesto que esto no tiene nada que ver con el paradigma constructivista

En lo que refiere al desarrollo de habilidades como La argumentación se le da poco valor, porque el profesor considera que los estudiantes solo han de aprender a reproducir información. También piensan que no tiene sentido la confrontación entre otros posibles puntos de vista para poder dar lugar al conflicto cognitivo. Sin embargo hay que considerar que aprender química implica aprender a discutir sobre las ideas.

El desarrollo de la imaginación y la creatividad no se llevan a cabo en las clases tradicionales ya que son cualidades que no se asocian al conocimiento científico. Pero no debemos olvidar que desde el constructivismo que el conocimiento surge a partir del desarrollo de éstas habilidades. Y el desarrollo de la Química se debería de caracterizar por ambientes que animen a pensar de una forma diferente en lugar de restringir el pensamiento creativo.

También hay que tomar en cuenta las actividades y los valores que forman el contexto de la química, la conforman, la honestidad, la racionalidad, la autocrítica, la perseverancia y la objetividad.

La intención de este trabajo es poder ayudar al profesor a tomar conciencia, de cómo piensa, de sus concepciones, que es un paso muy importante para poder cambiar y transformar su práctica cotidiana.

Para esa toma de conciencia nos son muy útiles las nociones de teorías implícitas para tener un cambio conceptual.

El cambio conceptual es una reelaboración de un conjunto de teorías, estas van cambiando de significado, dando paso a una organización e incluso a una

reorganización de dichas teorías, dando lugar a una nueva jerarquía dentro de las estructuras cognitivas.

Pozo afirma “En estas teorías se plantean que las concepciones implícitas de los sujetos pueden llegar a reestructurarse de forma radical adaptándose a otras teorías alternas más próximas al conocimiento científico, como consecuencia de un proceso de instrucción formal”<sup>28</sup>

El cambio conceptual es un desarrollo lento, requiriendo un proceso de enseñanza en muchos de los casos intencionalmente planificada, los profesores deben de tomar conciencia de sus propias teorías que trae implícitas, debido a que son un punto de partida, para poder tener un objeto de conocimiento y de reflexión, esto va a generar que el profesor entre en un conflicto cognitivo, por que va hacer una confrontación de teorías implícitas y los datos empíricos.

Pasemos analizar las teorías implícitas de los profesores. Se reconoce que hay niveles de análisis que se pueden dar en diferentes contextos. Pozo “En el nivel más superficial por lo tanto metodológicamente más accesible y más fácil de explicar por el propio sujeto se hallaría en las creencias, las predicciones, los juicios, las interpretaciones, etc., que ese sujeto realiza sobre las situaciones de aprendizaje al que se enfrenta”<sup>29</sup>

Pozo han identificados tres teorías sobre el aprendizaje- directa, interpretativa, constructivista.

**La teoría directa** se caracteriza porque implica la idea de que el conocimiento es una copia fiel de la realidad; ya que basta con presentar los contenidos y los objetivos del aprendizaje de la forma más transparente para que estos sean

---

<sup>28</sup> Martin Elena, Pozo Ignacio Juan, Et al: Un estudio de las concepciones del profesorado sobre los procesos de aprendizaje de sus alumnos: La formación del profesorado y el cambio conceptual, Memoria del proyecto 06/0031/1999, Universidad Autónoma de Madrid, Pág. 26.

<sup>29</sup> Op. Cit. Pág. 28

aprendidos, entonces el aprendizaje se entendería que es un proceso asociativo y reproductivo, mientras que en la mente del aprendiz es considerado como una base en el que va grabando su aprendizaje.

**La teoría interpretativa** se comparte con las concepciones tradicionales debido que involucra una idea de aprendizaje de lograr las copias más exactas posibles de la realidad, diferenciándose en medida que se concibe el aprendizaje como el resultado de la actividad personal del sujeto que a su vez requiere de una serie de procesos mediadores.

En esta teoría tiene por meta imitar a la realidad, pero es difícil debido a los procesos mediadores por parte del alumno, entre los que se encuentran son: atención, memoria, inteligencia, motivación, etc. Debido a esto factores se dificultaría lograr hacer copias exactas.

La mente del alumno tiene que realizar ciertas actividades para aprehender los conocimientos y dependiendo de las capacidades que él tenga como de las teorías implícitas. En los procesos cognitivos la explicación que se utiliza es la de los fracasos del aprendizaje como, no aprenden porque no atienden, porque no están motivados, etc. y estos van a depender de la forma de enseñar y aprender.

**La teoría constructivista** admite la existencia de saberes múltiples, ya que hay una relación entre el conocimiento adquirido y la realidad. Para lograr las representaciones es necesario que los procesos psicológicos se orienten hacia una regulación del funcionamiento cognitivo del alumno, dándose una apropiación de un conocimiento previo llamado teorías implícitas. En este sentido la enseñanza asumiría como propósito fundamental, el desarrollo de capacidades.

Lo que hace falta es saber diferenciar entre una y otra perspectiva interpretativa y constructivista por que esto explicaría el éxito de lo teórico y el fracaso de lo práctico que es cuando lo trasladan al aula. La mayoría de los profesores asimilan



el marco teórico constructivista desde su propia teoría interpretativa. Para poder dar un paso a la perspectiva constructivista se requiere de un verdadero cambio conceptual que por supuesto requiere de nuevas formas de concebir la enseñanza y el aprendizaje; sin basarse en un saber verdadero ni preestablecido el constructivismo, sólo es un marco de referencia para entender un poco de la realidad educativa en nuestro país.

### Teorías implícitas sobre el aprendizaje según POZO et al (1999)

Supuestos	Directa o tradicional	Interpretativa	Constructiva
<b>Epistemológicos</b>  <b>¿Cuál es la relación entre el conocimiento y su objeto?</b>	Realismo ingenuo Dualismo Innatismo No transformable  El conocimiento refleja el objeto fielmente, aunque con diversos grados de plenitud. Hay conocimientos parciales y conocimientos completos.	Realismo interpretativo Pluralismo Ambientalismo Cambio externo  El conocimiento refleja el objeto de manera borrosa o distorsionada puede reducirse, o eliminarse mediante el empleo de técnicas adecuadas de detección, medición, contrastación, etc.	Constructivismo Relativismo Interacción Cambio interno  El conocimiento es una construcción elaborada en un contexto social y cultural en relación con ciertas metas. Esa construcción elaborada en un contexto social y cultural en relación con ciertas metas. Esa construcción proporciona modelos tentativos y alternativos para interpretar el objeto.
<b>Ontológicos</b>  <b>¿Qué clase de entidad es el aprendizaje?</b>	Estados y sucesos Reduccionismos  Los resultados del aprendizaje se conciben en términos de estados. La generación de estos resultados de sucesos aislados y recortados.	Procesos Dualismo  El aprendizaje se concibe el aprendizaje en términos de procesos, que van aumentando en número y complejidad,	Sistemas Integración  Se interpreta el aprendizaje a partir de relaciones complejas entre componentes que forman parte de un sistema que a su vez

		determinados por diversos factores: evolutivos, cognitivos, motivacionales, etc.	interactúa con otros sistemas. Interacción.
<b>Conceptuales</b>	Datos y hechos.	Causalidad lineal	Las causalidades múltiples entre el sistema de aprendizaje y los otros sistemas (psicológicos, educativos, sociales) en lo que están inscritos definen el marco de interpretación del aprendizaje.
<b>¿Qué tipo de relaciones conceptuales hay entre los elementos que componen la teoría y cómo se estructura ésta?</b>	Se establece una relación lineal y directa entre unas condiciones (edad, motivación, etc.) y los resultados del aprendizaje.	De simple a compleja  La eficacia del aprendizaje depende de una serie de factores que, por separado o sumados, actúan de modo unidireccional sobre los resultados	

Dentro del proceso de creación del conocimiento científico deben de tener una asimilación y una equilibración, para poder llevar a cabo esto se necesita un diseño de procesos didácticos constructivistas, para que el aprendizaje del alumno sea significativo. Porque enseñar química es algo más que memorizar conceptos y teorías.

#### **2.3.4. Algunas estrategias para la enseñanza de la Química.**

En lo que refiere a la construcción del conocimiento en la asignatura de química la función central del docente consiste en orientar y guiar la actividad mental constructiva de los alumnos, a quienes proporcionará una ayuda pedagógica ajustada a la competencia del alumno.

“El docente se constituye en un organizador y un mediado en el encuentro del alumno con el conocimiento.”<sup>30</sup>

<sup>30</sup> DÍAZ barriga Frida y Col. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. McGraw-Hill, México, 1998, P. 3

De la misma manera, debe saber dirigir la actividad de los alumnos en la realización de la tarea. Puede apoyar a sus alumnos a ver la importancia de la Química en la vida cotidiana.

En el presente trabajo se dan algunas sugerencias que pueden orientar al docente tanto para la planeación de la enseñanza, como la elaboración y la aplicación del material.

- “Conocer la materia que han de enseñar.
- Conocer y cuestionar los pensamientos docentes espontáneos.
- Adquirir conocimiento sobre el aprendizaje de las ciencias.
- Hacer una crítica fundamental de la enseñanza habitual.
- Saber preparar actividades.
- Saber dirigir actividades de los alumnos.
- Saber evaluar.
- Utilizar la investigación e innovación en el campo”<sup>31</sup>

En lo que refiere el aprendizaje de los contenidos procedimentales es importante especificarle al alumno:

- La meta a lograr,
- La secuencia de acciones a realizar, y
- La evolución temporal de las mismas.”<sup>32</sup>

Se debe saber que el aprendizaje de los procedimientos, se implica un proceso de forma gradual en el que se deben de considerar varias ramificaciones (esto es desde el inicio del aprendizaje hasta el final del mismo.) y se relacionan entre si en las siguientes:

---

<sup>31</sup> Op. Cit. Pág. 4, 6

<sup>32</sup> Pág. 55.

- “De una etapa inicial de ejecución insegura, lenta e inexperta hasta la ejecución rápida y experta.
- De la ejecución de procedimientos con un alto nivel de control consiente y una realización casi automática
- De una ejecución con esfuerzo, desordenada y sujeta al tanteo por ensayo y error de los pasos del procedimiento, hasta una ejecución articulada, ordenada y regida por representaciones simbólicas (reglas).
- De una comprensión incipiente de los pasos y las metas que el procedimiento pretende conseguir hasta una comprensión plena de las acciones involucradas y del logro de una meta plena identificada.”<sup>33</sup>

En este tipo de contenidos procedimentales desde una perspectiva constructivista puede basarse desde una estrategia general, es decir, se da el traspaso progresivo del control y la responsabilidad, el manejo de los contenidos procedimentales mediante una participación guiada y de forma continua, pero a su vez debe de empezar a decrecer la participación del profesor, por parte del alumno el manejo de estos contenidos debe de forma creciente.

Unos de los principales recursos empleados en un proceso de enseñanza aprendizaje en este tipo de contenidos son los siguientes:

- “Repetición y ejercitación reflexiva.
- Observación crítica.
- Imitación de modelos apropiados.
- Retroalimentación oportuna, pertinente y profunda.
- Establecimiento del sentido de las tareas y del proceso en su conjunto, mediante la evocación de conocimientos y experiencias previos.
- Verbalización mientras se aprende.
- Actividad intensa del alumno, centrada en condiciones auténticas, lo más naturales y cercanas a las condiciones reales donde se aplica lo aprendido.

---

<sup>33</sup> Pág. 56

- Fomento de la metacognición: conocimiento, control y análisis de los propios comportamientos<sup>34</sup>

En lo que refiere a las estrategias para la enseñanza de la química que se llevaron a cabo dentro de las clases y del mismo laboratorio son las siguientes:

- Se lanzabas preguntas sobre el tema visto.
- Se partía de las ideas implícitas de los alumnos, no tomando las ideas como erróneas.
- Se corregían o se complementan las ideas.
- Se le hace referencia con algo de su vida cotidiana para que asimile la información.
- Causando un conflicto cognitivo individual y a la vez grupal.

Dentro de laboratorio se realizo:

- el diseño y la elaboración de las prácticas, pensando en llamar el interés del alumno por la materia en primera instancia.
- Se les hizo saber que se elaborarían productos para uso domestico como son: pasta de dientes, crema para zapatos, jabón, enjuague bucal, entre otros, para poder captar su interés por las prácticas.
- Se diseño y se elaboraron prácticas en referencia al tema de acides y basicidad que fueran sencillas, a la vez que mostraran un cierto interés y además hacerles conciencia del uso excesivo de un acido o una base dentro de su vida cotidiana

---

<sup>34</sup> Pág. 56



fig. 1 Alumnos de tercer grado realizando prácticas.

- Una vez llevando a cabo las prácticas se pasaba por cada mesa para que ellos pudieran dar una explicación al fenómeno observado, y si en su momento lo requería se les daba una explicación de dicha práctica haciendo una conciencia por el abuso de algunos ácidos e incluso de algunas bases, diciendo qué le podría pasar a nuestro organismo, si eso le paso al cascarón en el caso de la primer práctica, esa práctica fue muy significativa ya que la mayoría de los alumnos comentaron que empezarán a tomar medidas en cuanto al consumo de refresco y en especial la Coca - Cola, como también el uso incontrolable de la salsa valentina, por que contiene una alta concentración de vinagre llamado científicamente “Ácido Acético”

Es necesario de tomar en cuenta la necesidad del alumno adolescente desde una perspectiva integral, para poderlo ubicar en un marco pedagógico, que nos llevaría a darnos cuenta la forma en que se desarrolla los aspectos cognitivos y emocionales, relacionados con los procesos educativos la enseñanza y el

aprendizaje; porque esto favorecerá que el alumno pueda desarrollar al máximo sus capacidades. Es de suma importancia que los docentes conozcan diferentes estrategias y lo apliquen de acuerdo a los propósitos que quieran alcanzar.

Esto es tan solo una muestra representativa de las múltiples oportunidades en las que el profesor puede apoyar a sus alumnos para conseguir un cambio conceptual desde sus teorías implícitas.

Una vez que se describió los factores de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias se pasara a analizar la enseñanza de las ciencias en la secundaria donde se llevo a cabo la propuesta.

### **CAPÍTULO III “La enseñanza de las ciencias en la secundaria Ricardo Flores Magon”**

#### **3.1 El contexto escolar de la escuela secundaria**

La escuela secundaria de referencia es la “Ricardo Flores Magón # 165”, se encuentra en la colonia Campestre Guadalupana perteneciente al Municipio de Netzahualcóyotl, en calle 19 s/n, entre avenida de las zapatas y avenida 5.

En la escuela secundaria donde se realizó el presente estudio se observó la existencia de un gran índice de reprobación y el bajo aprovechamiento ya que los alumnos que aprobaron las distintas asignaturas obtuvieron una calificación promedio de seis.<sup>35</sup>

Otro dato fue que la mayoría de los alumnos no les importa su situación académica, lo demostró su apatía al llamárseles la atención al respecto.

Por lo que respecta a los docentes, se observó que no les interesa o no quieren involucrarse en este problema. Algunos comentaron que el problema compete solo a la Dirección de la escuela, por ser ésta la que da los lineamientos de trabajo y ante los alumnos.



Fig. 2 Salones de la secundaria

“Ricardo Flores Magon”

<sup>35</sup> Información obtenida de los cuadros de calificaciones de cada asignatura, obtenido en la dirección del mencionado plantel.



Se pensó que el problema de la escuela se debía a la falta de motivación de los alumnos hacia el trabajo escolar situación que se considera digna de atención desde el quehacer docente, este fue el motivo que dio pie a la aplicación de una encuesta abierta dirigido al personal docente (véase en anexos)

Se encontró que parte del problema se centra en el maestro y sus actividades hacia el trabajo docente, quienes a su vez demandan una mayor participación por parte de los alumnos.



Fig. 3 Profesores que llevan a cabo una actividad con los alumnos del tercer grado.

Una posible solución sería sensibilizar a los docentes sobre la responsabilidad ética y participativa en los problemas que vive dicha escuela, involucrando un cambio de actitud de los profesores y las profesoras hacia los alumnos y hacia su propio trabajo.

En el presente trabajo se intenta ofrecer a los docentes una oportunidad de obtener herramientas, para incorporar dentro del proceso de enseñanza en la asignatura de la Química y así lograr un interés por parte del alumno al construir los conocimientos y posibilitar la aplicación de éstos en la vida diaria.

### 3.2. El contexto curricular

El programa Nacional de Educación Secundaria 2001-2006 señala que debe haber una articulación en referencia a la educación básica, comprendiendo la educación preescolar, primaria y secundaria, ya que son las etapas de formación de las personas en donde se desarrollan las habilidades de pensamiento

La propuesta curricular en educación secundaria promueve la convivencia y el aprendizaje en ambientes colaborativos, para dar paso a una transformación en la relación Maestro- Alumno y miembros que conforman la comunidad escolar.

Es fundamental que la educación secundaria les proporcione una formación científica básica, con estos cimientos los adolescentes podrán dar respuestas a las demandas que actualmente les exige la sociedad.

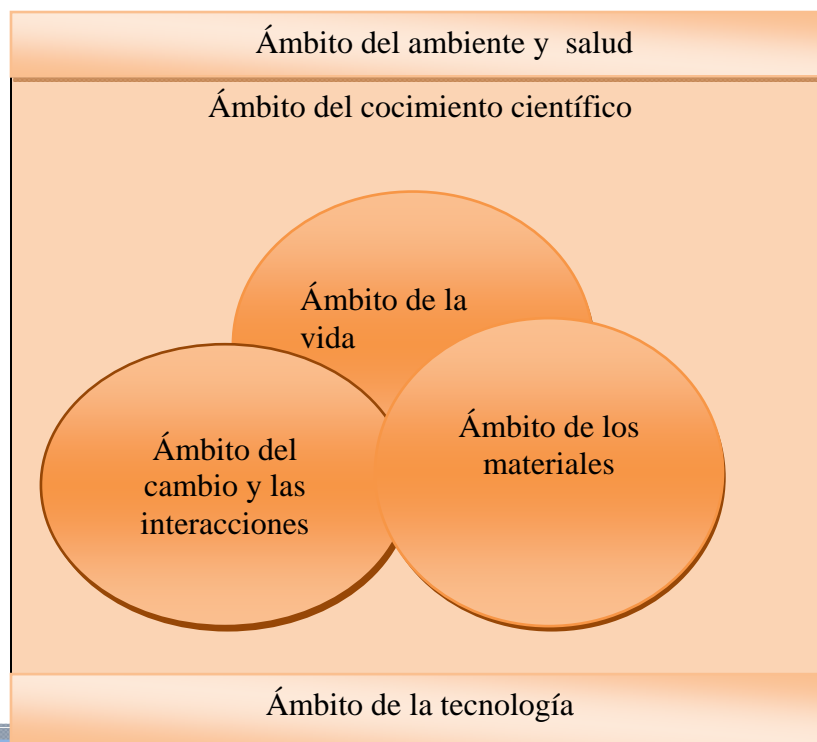


Fig. 1 Relación entre ámbitos que articulan los contenidos. La parte central corresponde fundamentalmente a los aspectos conceptuales, los intermedios a los procedimentales y la externa a los actitudinales. (Tomado del libro de ciencias 2006 Pág. 16)

El programa de ciencias de educación secundaria se organiza en seis ámbitos, para poder comprender los diversos fenómenos y procesos que se dan en la naturaleza.

El propósito de articular las ciencias naturales de nivel primaria, con las ciencias de nivel secundaria, es ayudar a el alumno a construir los conocimientos científicos que puedan integrar con otros campos del saber, que requieran el manejo de habilidades, valores, actitudes y conocimientos útiles, Para poder lograr esto se requiere que el alumno asocie los conceptos con la práctica y la acción.

El curso de Ciencias I con énfasis en la Biología, se acentúa en la vida, en el medio ambiente y la salud. Dentro de este curso se plantea que el estudio de la biodiversidad, los procesos vitales y la relación que guarda con la salud. En el siguiente cuadro podemos observar la estructura del curso.

### Ciencias I



Conceptos fundamentales que estructuran verticalmente los temas y subtemas de cada bloque.

Bloque	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Bloque V
Biodiversidad	Nutrición	Respiración	Reproducción	Calidad de vida




Introducción a las características generales de los seres vivos como objeto de estudio.




Aspectos básicos del funcionamiento integral del cuerpo humano y promoción de la salud.



Las interacciones de los seres vivos y el ambiente, en términos de diversidad y adaptación como producto de la evolución.



Relación tecnología y sociedad desde la perspectiva de sus impactos en el ambiente y la salud.



Planeación y desarrollo de proyecto para la aplicación e integración de los contenidos (esta línea integra todas las demás)

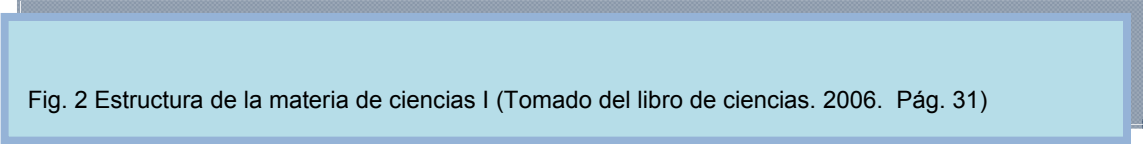


Fig. 2 Estructura de la materia de ciencias I (Tomado del libro de ciencias. 2006. Pág. 31)

La organización de dichos contenidos es para:

- Fortalecer el conocimiento adquirido en cursos anteriores.
- El poder fomentar una visión integral en referencia al funcionamiento del cuerpo humano.
- El alumno debe de construir una base de conocimiento biológico relacionado en la evolución, la herencia y la ecología.

***En este curso la prioridad es promover en el alumno la formación integral.***

En el curso de ciencias II con énfasis en la física que se estudia en segundo grado, al alumno le va permitir:

- Desarrollar sus estructuras conceptuales para favorecer “la comprensión de los conceptos, procesos, principios y logros explicativos de la física y su aplicación a diversos fenómenos naturales.”<sup>36</sup>
- Estudiar y apreciar desde la ciencia algunos problemas ambientales a consecuencia de la mano humana
- Aproximarse a una visión integral al conocimiento físico, así como su interacción con la tecnología.
- Desarrollar una percepción del conocimiento científico.

---

<sup>36</sup> Programa de estudio 2006, educación básica secundaria, SEP, México 2006, Pág. 65

Para poder lograr estos propósitos en el alumno, se pretende partir de la vinculación, con el curso de ciencias I con énfasis en la biología.

Procurando que el alumno “pueda elaborar analogías, explicaciones y predicciones, formando una manera personal de interpretar e interactuar con los fenómenos que se observan y se analizan” <sup>37</sup>

Fig. 3 Contenidos del programa de física que orientan, elementos que favorecen la construcción de representaciones y temáticas del programa. (Ciencias 2006. Pág. 68)

Campos de la física	Elementos para la representación de los fenómenos físicos	Temáticas
Estudio del movimiento	Esquemas descriptivos.	Bloque I: El movimiento. La descripción de los cambios en la naturaleza.
Análisis de las fuerzas y los cambios.	Relaciones y sentido de mecanismo.	Bloque II: Las fuerzas. La explicación de los cambios.
Modelo de partículas.	Imágenes y modelos abstractos.	Bloque III: Las interacciones de la materia. Un modelo para describir lo que no percibimos
Constitución atómica	Imágenes y modelos abstractos.	Bloque IV. Manifestaciones de la estructura de la materia.
Universo Interacción de la física, La tecnología y la sociedad.	Interpretaciones y relaciones con el entorno.	Bloque V. Conocimiento, sociedad y tecnología.

También se pretende desarrollar en el alumno competencias cognitivas que les sean útiles para el aprendizaje en otras áreas de conocimiento como la química que es la que veremos a continuación.

El curso de ciencias III con énfasis en la química que se enseña en tercer grado de secundaria les va a permitir a los adolescentes.

<sup>37</sup> Op. Cit. Pág. 67

- Desarrollar una cultura química.
- Interpretar fenómenos químicos.
- Hacer uso de la reflexión acerca de las representaciones y modelos de un mundo microscópico, para poder describir las características de las sustancias y del cambio químico, propiedades y transformaciones de la materia.
- Explicar e interpretar algunas características de las sustancias, el cambio químico que se da.
- Establecer de una manera crítica y juicio sobre el papel que juega la ciencia y la tecnología.
- Valorar la ciencia como una actividad humana con identidad propia en permanente construcción.

Para que el alumno pueda alcanzar estos propósitos es un menester fortalecer la vinculación con otras asignaturas y ampliar ciertas habilidades, actitudes y valores para la contribución del desarrollo de una formación científica básica que son las siguientes:

- “Plantear preguntas, proponer hipótesis, predicciones y explicaciones.
- Organizar, clasificar, seleccionar y aprovechar la información.
- Desarrollar habilidades para leer y escuchar.
- Discutir, buscar evidencias, interpretar experimentos, analizar resultados.
- Argumentar y comunicar los resultados de una investigación”<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup> Pág. 119

<b>Ciencias III</b>
<b>Propiedades físicas y caracterización, de las sustancias.</b>
<b>Mezclas, Compuestos Y elementos.</b>
<b>La reacción Química.</b>
<b>Oxidación y Reducción Ácidos y bases.</b>
<b>Análisis Y síntesis Química</b>

Fig. 4 Organización de los contenidos de ciencias III con énfasis en la química para lograr desarrollar habilidades y poder lograr la vinculación con cursos anteriores como ciencias I y ciencias II.

Se sabe que la Química es una ciencia donde la reflexión se complementa con la intuición, la visión espacial, las analogías, la argumentación, la experimentación, que es donde se basa la propuesta en este presente trabajo de investigación, el sentido práctico y la resolución de situaciones problemáticas, todo expresado mediante lenguaje, simbologías y modelos característicos.

En el curso de ciencias III siendo el último de la línea curricular en la educación básica, se observa que se incorporaron temas con cierta vinculación como los que hemos estado explicando a lo largo de este apartado, con algunos aspectos físicos y biológicos que, a través de ciertas características de la química y la tecnología se puede dar respuesta ciertas preguntas sobre lo que ocurre en la naturaleza y lo que nos rodea. La intención es que los alumnos sean capaces de aproximarse en una forma crítica a las diversas funciones y relaciones de la ciencia y su relación al mundo social y natural.

Una vez explicado la vinculación de las ciencias de primer grado hasta el tercer grado, pasemos a describir la metodología que se llevó a cabo en el presente trabajo.

### **3.3. La metodología de la investigación**

La presente investigación ha tenido varias fases de desarrollo, ya hemos agotado hasta este punto la investigación documental que nos ha permitido entrar en un marco teórico para la interpretación de los datos.

A continuación se presenta el conjunto de datos empíricos acerca de la enseñanza de la Química en la escuela arriba citada.

Para dicha recolección tuvimos la necesidad de solicitar el apoyo del director de la institución Oscar Agustín Sánchez Jiménez, quien nos permitió fotocopiar los exámenes en donde se refleja el bajo rendimiento de los alumnos (ver anexos), así como tomar fotografías y video a las instalaciones de la institución y en específico del laboratorio.

La investigación de campo se realizó durante tres meses entre el periodo del 16 de octubre del 2006 y el 30 enero del 2007. Durante ese tiempo se observaron dos grupos de cuatro que conforman a los terceros grados, llevando como instrumento un diario de campo, y en algunas ocasiones participando en la impartición de clase.

Se aplico la técnica de la entrevista a docentes y alumnos para conocer y profundizar el fenómeno de estudio “La entrevista consiste en una conversación entre dos personas por lo menos, en la cual uno es el entrevistador y otros son los entrevistados.... Como técnica de recopilación va desde la interrogación estandarizada, hasta la conversación libre, en ambos casos se recurre a una guía



que puede ser un formulario o un esquema que han de orientar la conversación” (Ander-EGG Ezequiel, 1989, Pág. 226)<sup>39</sup>

Esta es una técnica para recopilar información que le sirve al investigador para entender mejor el fenómeno, todo va a depender del propósito con que se realice.

El tipo de entrevista que realizó es la **entrevista no estructurada** porque el investigado, en este caso el director, el maestro y los alumnos tuvieron la libertad de expresar desde su punto de vista el porque no se aprende adecuadamente conceptos básicos de química en el tercer grado de secundaria.

“La entrevista no estructurada deja una mayor libertad a la iniciativa de las personas interrogadas y al encuestador. Se trata en general de preguntas abiertas que son respondidas dentro de una conversación, teniendo como característica principal la ausencia de una estandarización formal”. (Ander-Egg Ezequiel, 1989, Pág. 227)<sup>40</sup>

Por lo anterior el tipo de método que se llevó a cabo es el inductivo por que primero se observó y estudió el fenómeno, y así prosiguiendo a la comprobación de las premisas, los alcances de la investigación se empezó desde un plano descriptivo y esto es comprobable con la observación e intervención en las clases en estos meses de estudio.

Pasos que siguió el método de la investigación:

- “Se desarrolló el tópico a investigar.
- Se seleccionó un lugar de estudio
- Se seleccionó a los participantes del estudio.
- Se procedió hablar con las autoridades del plantel.

---

<sup>39</sup> Ander- Egg Ezequiel “técnicas de investigación social” en la entrevista, ed. Hvmantas México 1987(c 1989) Pág.226

<sup>40</sup> Op. Cit. Pág.227

- Se hizo trabajo de campo (llevando un diario de campo)
- Se elaboró un instrumento para recolectar los datos.
- Se aplicó el instrumento
- Se prepararon los datos para su análisis.
- Análisis de los datos.
- Se elaboró el reporte de la investigación.”<sup>41</sup>

Todos estos pasos se siguieron para llevar a cabo la investigación y obtener los datos arrojados, mismos que nos servirán para poder realizar la propuesta que más adelante se describe.

Ahora pasaremos a revisar los registros de la observación de la clase de Química que se impartió dentro de la institución.

### **3.3.1. Registros de observación**

Durante la observación, la técnica que se utilizó fue la de una observación estructurada, esta técnica nos permitió ver y observar los hechos, este tipo de observación debe de reunir ciertos requerimientos (Ander- Egg Ezequiel 2003)

“\*establecer los objetivos de manera precisa

\*delimitar y definir el campo de observación, escogiendo los aspectos que se estiman más relevantes en función de lo que se quiere estudiar;

. \*especificar las dimensiones de los aspectos seleccionados

\*escoger los instrumentos que se han de utilizar

\* registrar de forma precisa y responsable las observaciones que se llevan a cabo por distintos procedimientos.” <sup>42</sup>

---

<sup>41</sup> Sampieri Hernández Roberto, et al: “Metodología de la investigación” ed. Mc Graw Hill, México, 2003, Pág. 17

<sup>42</sup> Ander- Egg Ezequiel “introducción a las técnicas de investigación social IV” ed. HVMANITAS, Buenos Aires, 2003,pág. 41

Para el registro de los datos relevantes se llevó un diario de campo, (Ander- Egg Ezequiel 2003) “es una libreta que el observador lleva consigo en su bolsillo....., con el objeto de anotar sobre el terreno todas la informaciones, datos, experiencias, opiniones etc.”<sup>43</sup>. Se tuvo acceso a las clases de Química, registrando en el diario la hora de entrada de la profesora, las actividades que llevaron a cabo con el grupo hasta hora que salía del grupo.

A continuación se describe detalladamente las clases de la profesora de química de la institución “Ricardo Flores Magon” y las prácticas que se llevaron a cabo en el laboratorio de la misma institución.

Lunes 16 octubre de 2006

Clase de Química grupo 3-3

Debido a que se encontraban en periodo de exámenes se les aplico examen de español aproximadamente se tardaron 35 minutos.

La profesora empezó la clase preguntando al grupo que si habían resuelto su tarea la mayoría contesto que no, la profesora toma una decisión y empezó a darles preguntas claves con su respuesta y esas preguntas son en base al examen que presentaran el miércoles y así dio por concluida su clase.

Miércoles 18 octubre 2006

Clase de Química grupo 3 - 3

La profesora entró y comentó que abrieran el libro, les dio 15 min. Para que lean 3 hojas de la página 15 a la 17; en donde el tema es Las propiedades químicas del agua. Una vez concluido el tiempo les dicta preguntas con relación al tema, que

---

<sup>43</sup> Op. Cit. Pág. 44, 45

viene en el libro, se les volvió a dar tiempo de 20 minutos para que contesten, con el apoyo del libro. Una vez concluido el tiempo escoge al azar para que lean la pregunta, contesten y corrijan en caso de ser necesario, terminó la actividad, pasó lista y salió del salón.

Se hace esta descripción con el fin de conocer y analizar su práctica cotidiana que desde mi punto de vista se encuentra en un modelo tradicionalista. En donde el conocimiento es sólo una reproducción.

Lunes 18 de octubre de 2006

Clase de Química grupo 3-3

La profesora se ausentó durante 30 minutos el grupo se sale de control, llega la orientadora, trata de controlar el grupo, pidió prestado un libro de Química en donde recordó un tema visto dentro de la materia, pero los alumnos mostraron poco interés.

La orientadora al percatarse que el grupo no le hacían caso a lo que estaba preguntando; pidió al jefe de grupo que anotara en el pizarrón a las personas que estuvieran hablando, en seguida mandó a traer el cuaderno de reportes. Fue la manera que el grupo se quedó callado y puso atención a la clase.

Faltando 5 minutos para que termine la clase llega la profesora, le da las gracias a la orientadora, pasa lista y se va.

Como podemos observar dentro de este afán de controlar a los alumnos se les amenaza para no perder el control del grupo y en cuanto a la enseñanza sólo trato la orientadora de llenar ese espacio de clase con algo referente a la materia era obvio que no mostraran interés debido a que era un tema que ya había visto y

no querían volverlo a ver y mucho menos de la manera como lo hizo la orientadora de manera conductista a todo estímulo hay una respuesta.

Miércoles 25 de octubre de 2006

Clase de Química grupo 3- 3

la profesora pasó lista, anotó en el pizarrón la fecha, revisó las preguntas hechas en casa (no todos los alumnos cumplen con la tarea) motivo por el cual les da tiempo 15 minutos para contestarlo en clase, revisan las preguntas, les pide que lean dos paginas del libro de la página 20 a la 22 en 10 minutos, el tema era el agua y la vida; una vez terminado el tiempo la profesora le dice a un alumno seleccionado al azar que lea el primer párrafo, una vez concluido la lectura les hace preguntas sobre el tema, pero los alumnos muestran poco interés contestando no le entendí, no se, lo puede volver a leer, la profesora se desespera y ella misma da la respuesta y así concluyó la clase; pero no terminan de ver las preguntas.

La profesora sigue dentro de la misma dinámica de clase tradicionalista por eso pienso que es el poco interés que muestran los alumnos hacia la materia.

Al salir del grupo se acercó la profesora y me preguntó ¿Puedo platicar contigo? Yo le conteste que sí, nos dirigimos a la sala de maestros, una vez estando en la sala de maestros, me preguntó que ¿Cómo le podría hacer para despertar el interés de los grupos hacia la materia? Yo le pregunté que si planeaba su clase, ella me contestó que había veces que si y veces que improvisaba, ya que el director en ese sentido no era muy estricto, lo cual le facilitaba a ella el no llevar una planeación adecuada. Le comenté que le podría ayudar a planear y me contestó que si le enseñaba en ese momento, cómo yo planearía una clase de Química, ella en ese momento me comentó que tenía tiempo disponible debido a que no tenía clase.

Al estar realizándola planeación de la clase me dijo ¿Qué posibilidad hay de que me apoyes en la impartición de una clase? Le contesto que sí la apoyaba, pero con la condición de que me dejara implementar un propuesta dentro de laboratorio y me comentó que si creía que con esto iba a despertar el interés de los alumnos, se burló, y le contesté que si, que no perdía nada, si lo llevamos a cabo con su apoyo, ella me comentó que sólo me dejaba implementar una práctica, a pero sólo del libro de Química. Me sentí mal pero eso no me desmotivó sino al contrario me esforcé más para elaborar las prácticas.

Más adelante en Enero del 2007 me comentó que si le ayudo a dar el tema de ácidos y bases, contesté que si, ella enseguida me pidió una propuesta de clase.

Se presentó la propuesta y el material, lo revisó y me comentó que estaba muy completo, que lo llevará a cabo, yo le pregunté que si me permitiría grabar esa clase, pero me contestó que no, porque criticaría su trabajo. Me dijo que mejor grabara una clase impartida por los alumnos y grabe esa clase (la descripción de esa clase se dará a continuación.)

Para empezar se dio la clase en el aula de computación apoyada con diapositivas, recordemos, es parte de la planeación que le di, fue impartida por las mejores alumnas de la clase.

Las alumnas empezaron a dar instrucciones y lanzaron preguntas como ¿Qué es un ácido? y un alumno respondió con lo que generalmente hay en casa como un limón, el jugo de naranja, etc. Estamos de acuerdo que este alumno parte de sus teorías implícitas.

Una de las alumnas expositoras describe lo que es una base y sus características, procede a decir de donde proviene la palabra ácido en ese momento la profesora

interviene preguntando a un alumno ¿Qué es un ácido? El alumno no supo responder.

Otra de las alumnas expositoras comenzó a dar nombres de químicos nombrando las características y lo que descubrieren en su época en referencia de un ácido y una base.

Lanzan la pregunta ¿Qué son los electrolitos? o ¿para qué se utilizan? Un alumno contesta recordando un experimento que realizaron en Física en donde se conducía la electricidad, en eso intervino la profesora con la explicación de los aniones y los cationes.

La profesora da la explicación de que un anión son cargas positiva (+) y un catión son de carga negativas (-). Las alumnas expositoras retomaron el tema diciendo los ácidos y las bases forman aniones y cationes, toman de referencia el agua teniendo en cuenta que el agua es neutra por tener un PH (potencial de Hidrogeno) de 7.

La mayoría de los alumnos se distrajo por las computadoras que cada uno tiene. Las alumnas expositoras para llamar la atención de los alumnos les preguntaron ¿Qué es una disociación? Como nadie respondía las alumnas terminaron por dar la definición, después hablaron de los indicadores y dieron una breve explicación, dan el nombre de un químico Arrhenius y proporcionaron sus investigaciones.

Una de las expositoras empezó hablar de la fuerza de una base y la profesora interviene hablando del ácido sulfúrico, los alumnos se encuentran inquietos ya que se acerca la hora de la salida y a los que observó muy distraídos les preguntó ¿Qué es un ácido? No obtiene respuesta las alumnas expositoras les entregan un cuestionario para elaborar antes de que se acerque la hora de la salida y les dieron 3 minutos para contestarlo como era costumbre toco la chicharra y no les dio tiempo así que la profesora se los pidió de tarea.

A la próxima clase que se realizó en el laboratorio se vio la práctica del cascarón de huevo (ver propuesta) los alumnos salieron asombrados y me dieron las gracias por la práctica, haciéndole el comentario a la profesora de que los llevaran más seguido.

Al salir del laboratorio le propuse que para que empezara a interesar y mantener la atención de los alumnos, que hiciera el pase de lista conforme a la tabla periódica. No obtuve respuesta alguna

El miércoles 17 de enero del 2007

Entró la profesora, les comentó a los alumnos que el pase de lista va a ser diferente y les pidió que saquen su tabla periódica, fue asignando elementos dependiendo el número de lista que tienen con los elementos de la tabla periódica, a los chicos les causa novedad ya que era diferente, ellos cooperaron con esta actividad, pero respecto a la impartición de clase siguió con el mismo patrón de dejarlos leer después dictarles las preguntas y contestar en clase, o sea que siguió con su estructura tradicional.

Una vez terminada esta actividad, pasan a decir que salgan a honores a la bandera, y ahí termina la clase.

Aquí podemos observar que a los alumnos no se les lleva a laboratorio, al llevarlos a realizar una práctica institucional, se investigó en libros que fueran de la SEP para llevar a cabo esta práctica cumpliendo con el propósito de la asignatura, porque los alumnos mostraron un cierto interés, al realizarla, motivo que dio pie a esta propuesta.

A continuación se pasa a dar una explicación de los cuestionarios que se llevó a cabo en el estudio.



### 3.3.2. Cuestionarios a docentes

Se llevaron a cabo cuestionarios dentro del plantel, al director, docentes y alumnos, en esta entrevista el propósito es obtener datos sobre la enseñanza y el aprendizaje de la química.

La entrevista fue no estructurada, por que a los entrevistados se les dio la libertad de contestar algunas preguntas abiertas como dice Egg-Ezequiel “deja una mayor libertad a la iniciativa de la persona interrogada y al encuestador tratándose en general de preguntas abiertas que son respondidas dentro de una conversación”<sup>44</sup> la entrevista se realizo a 10 docentes dentro de la institución, los demás docentes no quisieron responder.

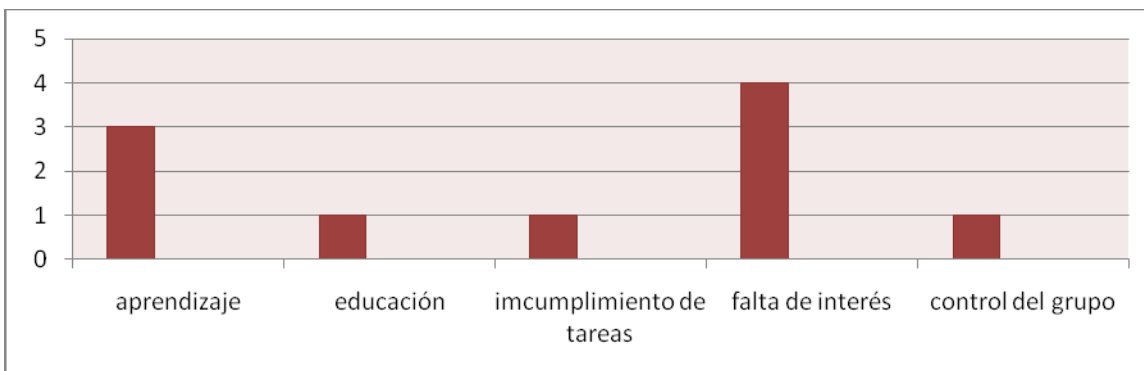
El cuestionario arrojó los siguientes resultados.

A la pregunta.

1.- ¿Cuál de las dificultades más significativas que ha tenido en sus prácticas docentes le gustaría resolver inicialmente?

Se analizo por palabras claves las cuales son las siguientes:

- Aprendizaje, Educación, Incumplimiento de tareas, Falta de interés, Control de grupo



<sup>44</sup> Ander- Egg Ezequiel “introducción a las técnicas de investigación social” ed. Hvmanitas, Buenos Aires, 1978,pág. 97

Podemos darnos cuenta que la falta de interés por parte de los alumnos hacia la materia es la más elevada.

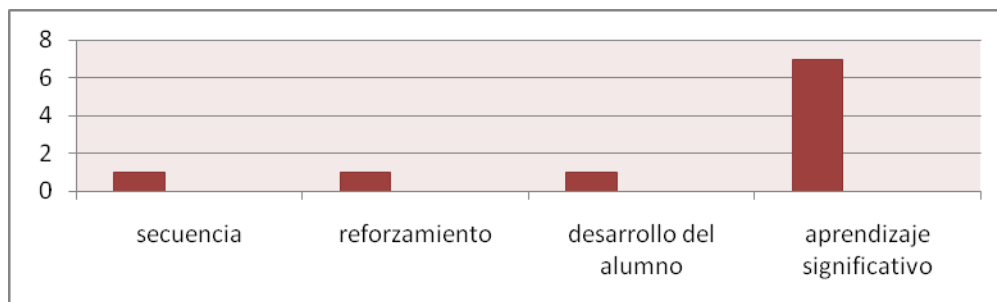
Recordemos que desde el constructivismo hay que tomar en cuenta los procesos psicológicos más relevantes en donde se llevan a cabo los procesos educativos como: motivación, imágenes mutuas profesor-alumno, habilidades de aprendizaje, etc.

Tomando en cuenta el marco referencial del constructivismo logaremos captar el interés del alumno a la materia.

En lo que refiere a la pregunta

2.- ¿Por qué lo considera relevante? Las palabras son:

- Secuencia, Reforzamiento, Desarrollo del alumno, Aprendizaje significativo.



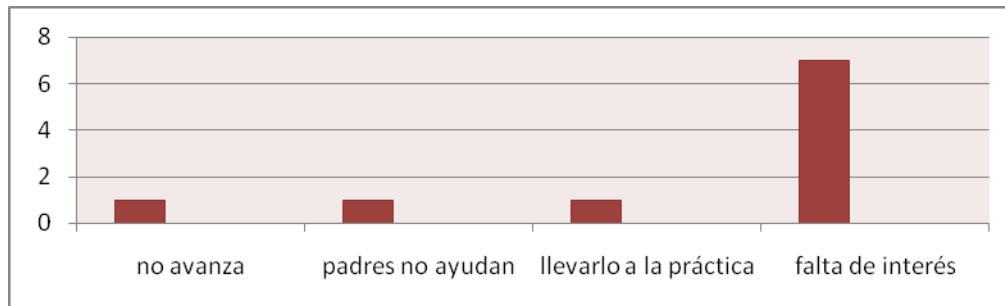
Los docentes saben de la existencia de un aprendizaje significativo pero no saben cómo lograrlo.

Si recuperamos la definición de Ausubel del aprendizaje significativo; podemos decir que para una nueva adquisición del conocimiento, se debe de considerar que éste debe de reposar sobre bases de conocimiento preexistente, tomando en cuenta que debe de tener un grado de relación con lo nuevo; hay que considerar las competencias cognitivas con las que disponga el alumno.

En lo que refiere a la pregunta

3.- ¿Por qué dicha dificultad le obstaculiza su trabajo? Las palabras son:

- No avanza, Padres no ayudan, Llevarlo a la práctica, Falta de interés.



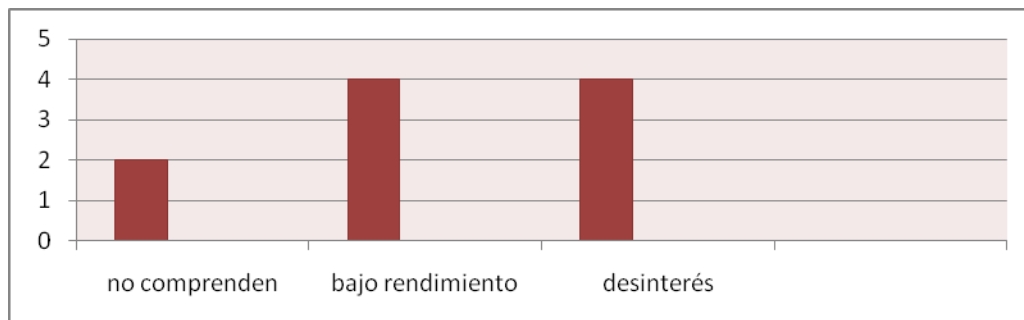
Volvemos a percatarnos de una falta de interés.

Tenemos que dar la oportunidad para que los alumnos realicen aprendizajes significativos por sí solos; uno de los errores que se presentan con más frecuencia en clase es la ansiedad con los que el profesor aborda la representación de los contenidos tratando de acortar los tiempos de reflexión del alumno.

En lo que refiere a la pregunta

4.- ¿Cuáles han sido las consecuencias que dicha dificultad ha tenido en su práctica? Las palabras son:

- No comprenden, Bajo rendimiento, Desinterés.

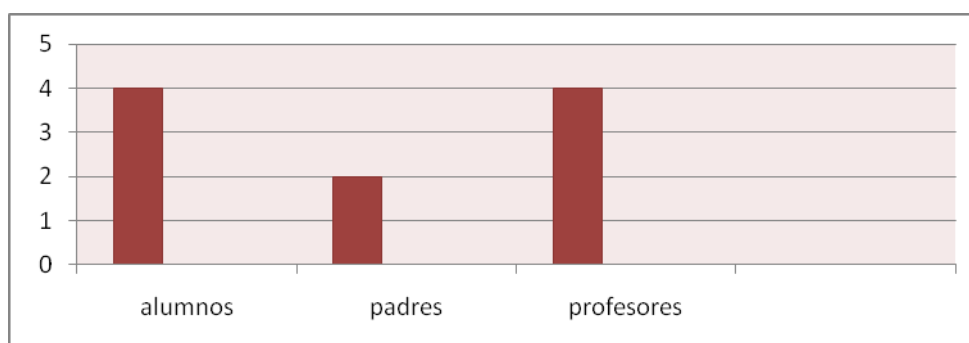


Podemos apreciar que hay un bajo rendimiento y un desinterés por la práctica cotidiana. Esto puede ser consecuencia de seguir siendo un profesor de siempre, debido a que su enseñanza es un esquema parecido al que ha estado sometido durante su formación inicial, incluso desde su época de la adolescencia.

En lo que refiere a la pregunta

5.- ¿Quiénes están involucrados en esta dificultad? Las palabras son:

- Alumnos, Padres, Profesores.



Tienen presente que deben estar involucrados alumno-profesor y pero no hacen por mejorar esta interacción.

Ellos dicen que la obligación de los alumnos dentro del salón de clases es atender y tomar apuntes. El que explica soy yo y ellos sólo hablan cuando les pregunto si han comprendido. Pocos son los que participan.

Los profesores piensan que la enseñanza es suficiente con el dominio de la disciplina; el que sabe, sabe enseñar.

Una vez analizado el cuestionario aplicado a los profesores, pasaremos a analizar el cuestionario aplicado a los alumnos

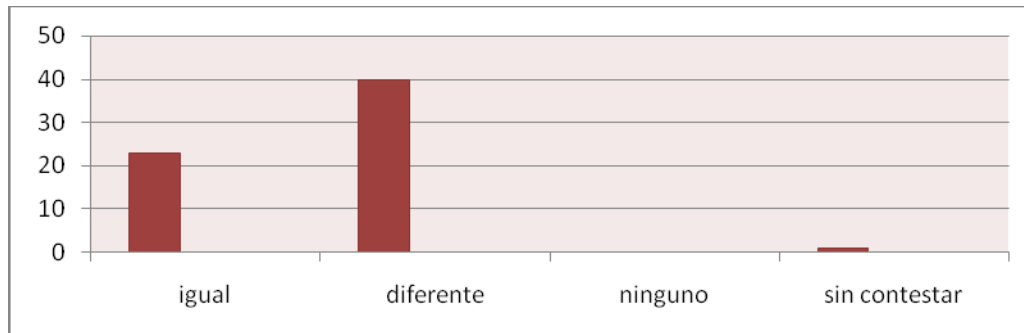
### 3.3.3. Cuestionarios a alumnos

El cuestionario que se les aplico a los alumnos, las primeras 13 preguntas son cerradas, las siguientes dos son abiertas y se analizo por palabras claves, arrojando los siguientes resultado.

A la pregunta.

1.- ¿Piensas que la química es una asignatura como las demás o crees que es una materia diferente, que necesita una forma distinta de ser tratada en clase?

a) 23    b) 40    c) 0    sin contestar 1

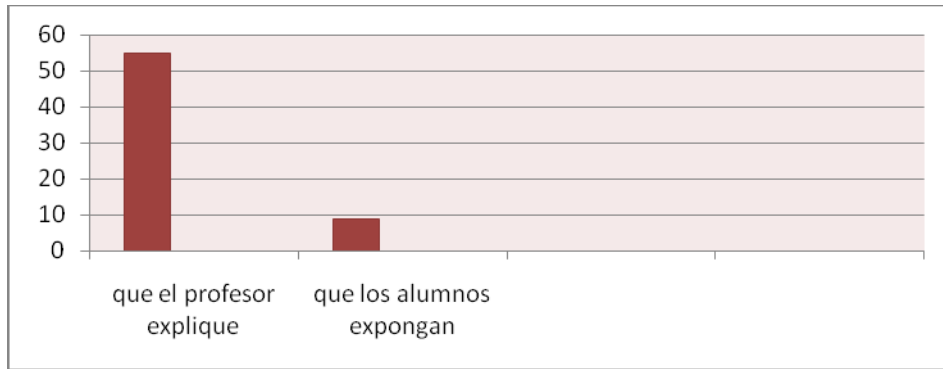


Se puede percibir que los alumnos saben que la asignatura de Química es diferente a las demás. Recordaremos en que etapa cognitiva se encuentra los adolescentes como Piaget lo describe en las “operaciones formales” que abarcan de 11 -12 hasta los 15 años y el razonamiento se da por vía de hipótesis.

A la pregunta.

2.- ¿Prefieres que el profesor explique o ustedes presente preguntas y la clase de lugar a un dialogo y discusión entre todos?

a) 55    b) 9



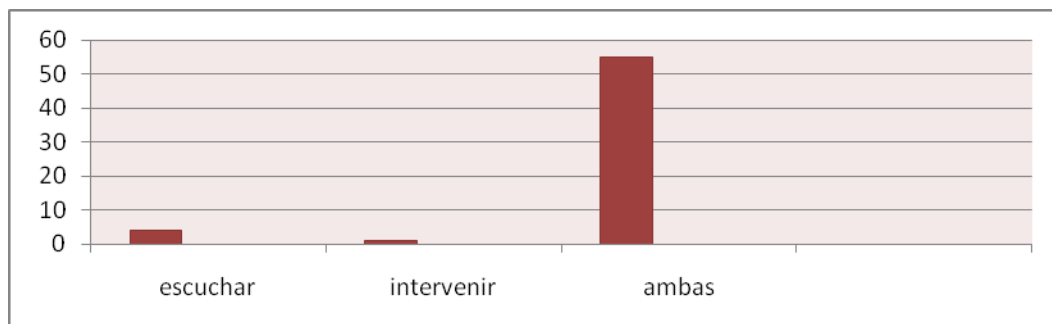
Los alumnos esta impuestos al profesor de siempre (tradicionalista).

Las clases es únicamente responsabilidad del profesor, con su explicación llena toda la clase y ocupa todo su tiempo. El llevar un orden en la clase es elemento para evitar las distracciones, alborotos llamadas de atención y conversaciones.

A la pregunta.

3.- ¿Te gustaría poder dialogar con tus compañeros sobre diferentes temas o preferirías escuchar y no intervenir nunca?

a) 8    b) 1    c) 55

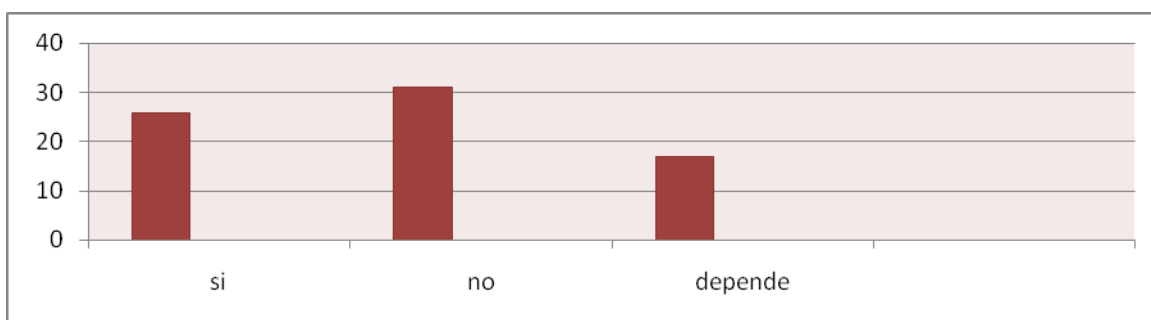


Ellos pretenden un aprendizaje cooperativo, esto es que el grupo de alumnos realice una actividad con una estructura preestablecida con un menor o mayor grado de dificultad, al igual que una menor o mayor grado de responsabilidad esto será dividida entre los miembros del grupo.

A la pregunta

4.- ¿Te gustaría formar parte de un pequeño grupo de trabajo que investigue sobre algún aspecto de interés y que posteriormente exponga las conclusiones a la clase?

a) 26    b) 31    c) 17

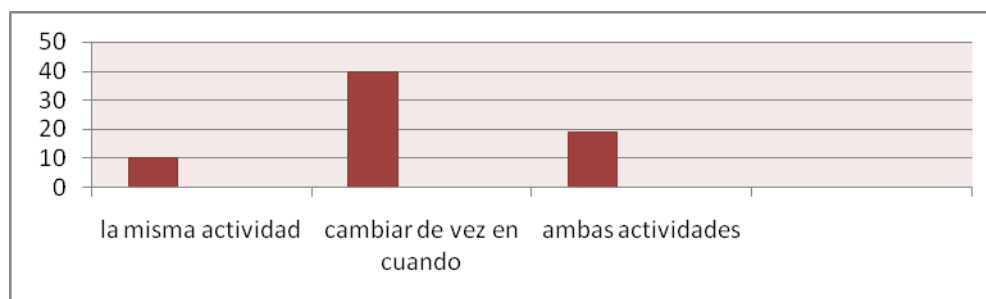


La mayoría no les gustaría participar en un grupo de investigación; por lo mismo que los alumnos tienen una percepción de que el docente es el responsable de la enseñanza.

A la pregunta.

5.- Prefieres hacer la misma actividad en la clase o combinar varias actividades al mismo tiempo.

a) 10    b) 40    c) 19



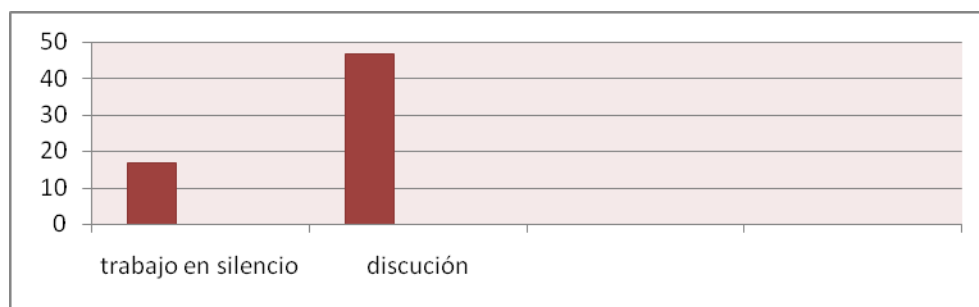
Los alumnos muestran el desinterés de la materia, vemos reflejado en la encuesta; los alumnos quieren una clase variada y que no sea siempre la misma estructura.

Los alumnos están acostumbrados a que la transmisión de conocimientos sea verbal, debido a que es considerada una forma habitual de enseñanza en las escuelas.

A la pregunta.

6.- Te gustaría más trabajo en silencio o que el trabajo consista también en intercambio y confrontación de ideas y pareceres.

a) 17      b) 47



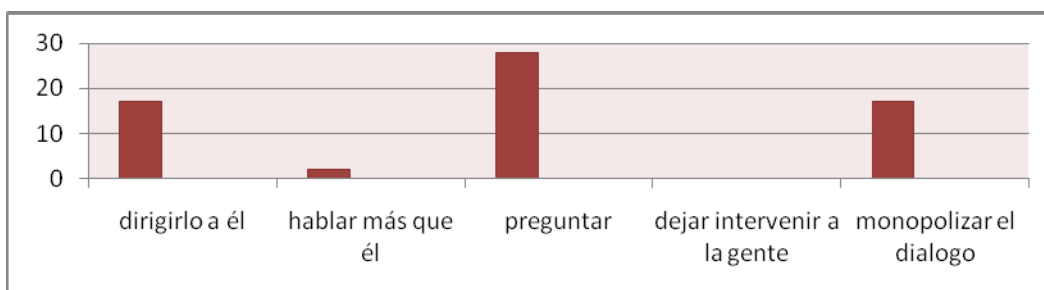
Podemos observar que a los alumnos les gustaría que hubiera un intercambio de ideas.

Gracias a éste intercambio de ideas se puede llegar a la mutualidad, es decir alcanzar una conexión, una profundidad y una bidireccional entre los intercambios de los participantes.

A la pregunta.

7.- ¿Cómo crees que debería de ser el comportamiento del profesor durante la discusión?

a) 17      b) 2      c)28      d)0      e)17



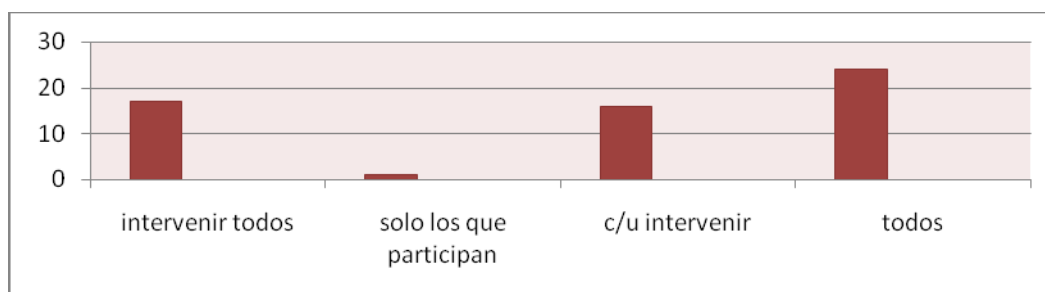


En esta pregunta podemos apreciar algo muy interesante por que la mayoría opto por la pregunta c), ya que les gustaría que se les tomara en cuenta, preguntándoles pero a la vez es contradictorio, por que quieren que el dialogo lo lleve solo el docente.

A la pregunta.

8.- ¿Y los alumnos?

a) 17    b) 1    c) 16    d)24

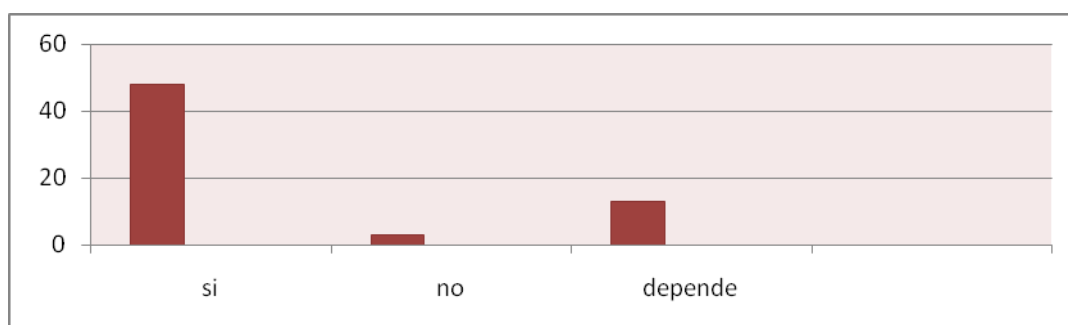


Aquí podemos apreciar que la mayoría de los alumnos están dispuestos a que se de una interacción alumno-profesor; dando paso a una comunicación multidireccional entre el docente y el alumno.

A la pregunta

9.- ¿Crees que para una clase sea animada todo mundo se ha de implicar y colaborar?

a) 48    b) 3    c)13

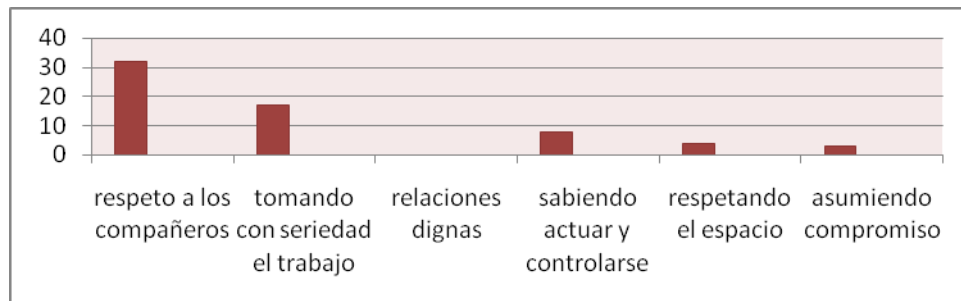


Podemos apreciar que la mayoría de los alumnos decisión que debería de ser su participación de una manera colaborativa.

A la pregunta.

10 ¿De que manera crees tú que un alumno puede colaborar para que la clase funcione?

a) 32      b) 17      c) 0      d) 8      e)4      f)3

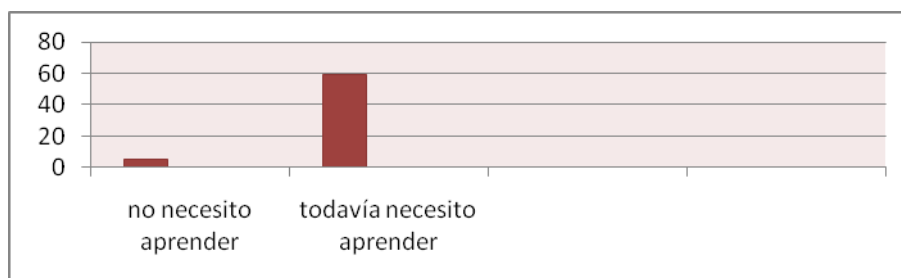


En esta pregunta podemos observar que hace falta trabajar un poco más en valores con el respeto hacia los demás.

A la pregunta.

11.- ¿Crees que ya sabes suficiente respeto a cómo un individuo debe de comportarse cuando se relaciona con otros o crees que todavía puedes aprender cosas?

a) 5      b) 59

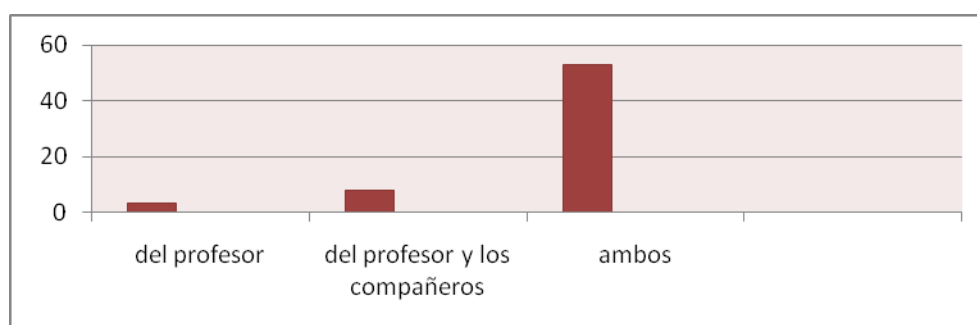


Los alumnos están dispuestos a seguir aprendiendo lo cual tenemos este punto a nuestro favor.

A la pregunta.

12.- ¿Crees que solamente se aprende del profesor o que también deben de aprender de los compañeros, de su aportación y de la reflexión que tú haces de todo eso?

a) 3    b) 8    c) 53

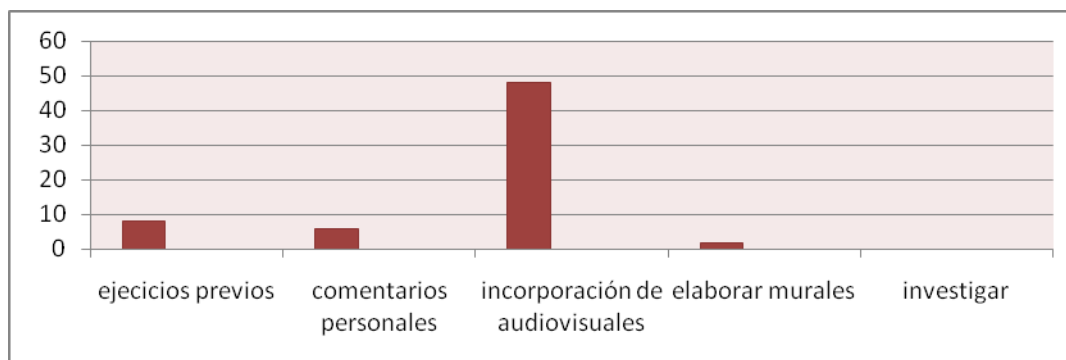


Los alumnos saben que pueden aprender tanto como del docente y de sus mismos compañeros y esto nos favorece para propiciar el aprendizaje colaborativo.

A la pregunta.

13.- ¿Qué tipo de actividades te gustaría incorporar a la clase, además del dialogo y la discusión de los temas?

a) 8    b) 6    c) 48    d)2    e)0

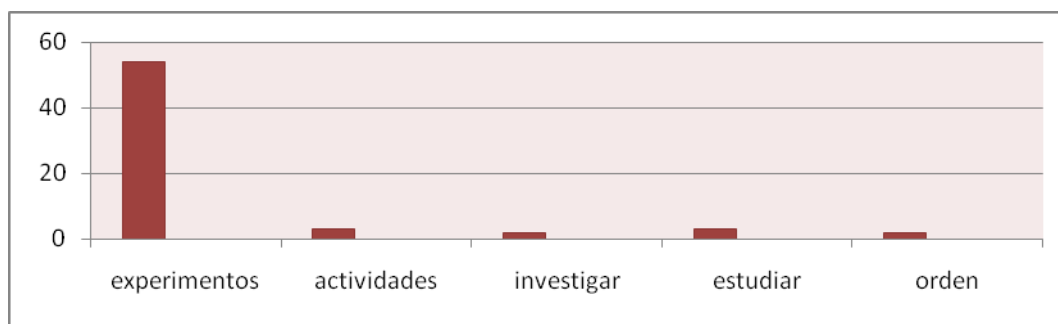


Esto confirma que a los alumnos les gustaría que se incorporarán materiales audiovisuales, esto nos hace recordar que por medio se la observación se reafirman los conocimientos adquiridos durante las clases.

A la pregunta.

14.- ¿Qué te gustaría que se hiciera en laboratorio para aprende más sobre la materia? Se analizo por preguntas claves y fueron los siguientes:

- Experimentos, actividades, investigar, estudiar, orden.



Gracias al análisis del cuestionario surgió la inquietud de elaborar una propuesta tomando en cuenta el interés de los alumnos.

Hemos analizado la recopilación de los datos en donde nos apporto las necesidades del alumno y problemas que se detectaron en la enseñanza y el aprendizaje de la Química que a continuación se describir.

### 3.4. Problemas detectados en la enseñanza y el aprendizaje de la química

Debemos tomar en cuenta que nuestro aprendizaje llega a fallar; a todos nos cuesta trabajo adquirir ciertas habilidades que nos gustaría tener el dominio, como el recordar cierta información o el comprender esta misma.

El aprendizaje ha sido una tarea difícil y hoy en día sabemos que en las investigaciones nos muestran los fracasos en los aprendizajes y la necesidad de poderlos superar. Lo más preocupante de un fracaso escolar no son los alumnos que suspenden, sino que aprueban y no aprenden casi nada.

Hoy en día hay una gran diversidad de actividades para aprender a aprender.

Un mejor conocimiento del aprendizaje como proceso psicológico puede ayudarnos a comprender mejor y poder superar una de esas dificultades, adaptándolo a las actividades, a los recursos, capacidades y disposiciones siempre limitándose, es decir ayudando a otros a aprender.

La enseñanza-aprendizaje de la Química está inmerso en el paradigma constructivista se toma en cuenta lo sociocultural y lo cognitivo, Coll, 1991”los procesos psicológicos en el ámbito de estudio de los procesos escolares de enseñanza aprendizaje, que comparten postulados constructivistas y que coinciden en señalar que el desarrollo y el aprendizaje humano son básicamente el resultado de un proceso de construcción”.<sup>45</sup>

El método que utiliza la profesora de enseñanza-aprendizaje está muy arraigado en el modelo tradicional, como se ha mencionado no toma en cuenta lo sociocultural ni el nivel cognitivo que se encuentran los adolescentes, que se maneja en el programa de estudios de la materia de Química, es hacer a un

---

<sup>45</sup> Coll César “concepción constructivista y planteamiento curricular”, en cuadernos de pedagogía, núm. 188, Barcelona

alumno que razone, que analice, que exponga su punto de vista ante una investigación que debe de realizar o en este caso desde la práctica realizada, para poder dar una conexión entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico.

Los alumnos quieren clases más divertidas y menos aburridas, quieren participar en clase, el docente debe planear su clases desde la perspectiva constructivista e investigar el cómo enseñar su materia sabiendo que es una ciencia abstracta.

En medida que la profesora provea a los alumnos de múltiples cosas en las que pueda poner en juego la actividad de estructurar sus esquemas, se estará contribuyendo a la construcción del conocimiento.

El proceso de asimilación y acomodamiento que se da durante la estructuración de los esquemas. La asimilación consiste en incorporar las características del objeto, el alumno no recibe pasivamente la información si no que la va transformando a través de sus propios esquemas. El alumno se ve obligado a dar su ajuste a sus pensamientos, con la que se produce la acomodación que es el resultado de dicho intercambio entre el nuevo y el viejo conocimiento, el comprender dicha información recibe el nombre de adaptación que se va dando progresivamente en torno a la actividad cognoscitiva del alumno.

Hasta aquí hemos revisado como se enseña la química en la escuela secundaria arriba descrita, pasaremos a la propuesta para la enseñanza de los ácidos y bases dentro de la materia de la Química.

## **CAPÍTULO IV. Propuesta para la enseñanza de la Química en educación secundaria.**

### **Introducción.**

El proyecto ha sido elaborado de tal forma que se puede adoptar a las necesidades y recursos existentes, sin olvidar que está pensado para poderlo trabajar en forma colectiva; se elaboró pensando en los alumnos para poderles promover ese interés por la materia de Química.

Debemos tener presente que los conocimientos que se adquirieron teóricamente y deben de ponerse en práctica dentro del laboratorio, en donde los alumnos van a poderlos vincular, llevándolos a cabo en su vida cotidiana, al llevar a cabo este vínculo los alumnos le otorgan un sentido significativo.

La memoria no sólo sirve para representar y recordar lo aprendido sino también para olvidarlo cuando deja de ser útil o eficaz. Tomando en cuenta que comprender implica, en mayor o menor medida una construcción personal de significados; comprender es siempre traducir un material a las propias palabras y reconstruirlo, éste es el papel del alumno constructor. Considero que es de gran importancia comprobar los conceptos aprendidos dentro del aula.

La descripción de los fenómenos naturales requiere una mejor comprensión a partir de la experimentación que parte de la observación en situaciones concretas diseñadas para ilustrar los principios científicos. De esta forma el aprendizaje se vuelve dinámico que habrá de enriquecer el conocimiento

El aprendizaje para que se pueda considerar como tal debe de pasar por un proceso de socialización y de individualización, debe de ser significativo y darle un sentido, el alumno en edades de 11 y 14 años tienen un desarrollo óptimo para poder llevar a cabo estas actividades, es necesarios promoverlas en cada clase

con el fin de que el estudiante se relacione con sus iguales y en convivencia lograr resolver problemas, este proceso se facilita con una adecuada utilización de las estrategias de enseñanza aprendizaje dentro de laboratorio.

En los adolescente es indispensable fomentar la competencia cognitiva y la actividad mental constructivista, pero siempre tomando en cuenta la capacidad de aprendizaje, el desarrollo sociocultural, la socialización del conocimiento y las condiciones del entorno, pues son factores que influyen en el proceso, la utilización de estrategias de enseñanza aprendizaje dentro del laboratorio que nos va ayudar a lograr esto con mayor facilidad para que el adolescente aprenda a ser y saber hacer.

Al aplicar este proyecto debemos tener presente que es ponerlo en marcha, es necesario asegurarnos de un mejoramiento continuo. No debemos olvidar el para qué fue elaborado, si queremos que éste proyecto cumpla su propósito; es necesario de que este se aplique en una forma continua para su enriquecimiento día a día.

Por otra parte, se debe hacer que el estudiante sea consciente de que el conocimiento es infinito, que la ciencia esta en continuo avance con los constantes cambios en el mundo actual y que tenemos que responder a los retos que se nos plantea en la enseñanza de esta materia.

Considero que nos tocó una profesión, una de las más nobles, la de ser profesores.



## **Reporte de la práctica de laboratorio llevado a cabo como parte del trabajo de campo de investigación.**

### **Práctica 1: Elaboración de una pelota de hule.**

Viernes 20 octubre 2006

En esta actividad fue elaborar una pelota de hule como motivación para despertar el interés de los alumnos por la materia de Química.

Cuando a los alumnos se les llevó al laboratorio estaban con una incertidumbre de ¿Cómo elaborar una pelota de hule con el material que traían?

Una vez que se encontraban con sus respectivos equipos sacaron su material y estaban ávidos por saber elaborar la pelota, se dio una pequeña introducción del tema. Una vez terminada, se explicó el procedimiento a seguir para su elaboración.

Material:

- 1 cucharada (5 g) de bórax (se consigue en la farmacia)
- 5 cucharadas de agua caliente
- Un vaso de plástico transparente
- 2 cucharadas de pegamento de plástico

### **Instrucciones de experimento**

1. Disuelva el bórax en el caso de plástico con agua caliente, agregue el pegamento blanco, mezclando con los dedos.
2. Retire la mezcla del vaso y forme una bolita para formar la pelota.

Repita el experimento con diferentes cantidades de bórax

Al momento de que los alumnos empezaron a elaborar el experimento con gran interés, al estar observando y experimentando, fue algo maravilloso porque estuvieron haciéndolo con sus propias manos, al empezar a moldear la pelotita de bórax, el sentir el contacto con el material ellos se divertían.

Cuando empezaron a observar que realmente se forma una pelota, no se quedaron con las ganas de rebotarla para verificar si realmente rebotaba; hubo algunos que su experimento falló y lo volvieron a intentar y todos empezaron a rebotar su pelota.



Figura. 3 alumnos elaborando de la pelota de hule

En el momento de la elaboración del experimento se pasó a cada mesa para auxiliarlos en caso de que hicieran mal el experimento y resolver dudas. Ellos preguntaban el ¿porqué no salía en ocasiones el experimento?

Se les daba como respuesta que elaboró mal el procedimiento, que no se dieran por vencidos que lo volvieran a intentar.

Al finalizar la clase, cuando les comenté que eso era todo, que nos veríamos en la próxima práctica todos empezaron a aplaudir por el experimento, haciendo un comentario al profesor que me apoyo en la realización de esta práctica, “Profesor queremos más prácticas como esta”, se despidieron de mi dándome las gracias.

Desde mi punto de vista es importante llevar a los alumnos al laboratorio para realizar prácticas, para que ellos puedan asimilar bien la información teórica llevándola a la práctica; pero primero hay que causarles un cierto interés por la asignatura de Química y ellos puedan borrar esa imagen de un científico y de que la química es aburrida.

## **Reporte de la práctica de laboratorio llevado a cabo como parte del trabajo de campo de investigación**

### **Práctica 2: La saponificación.**

Viernes 27 octubre 2006

En la segunda actividad se llevó a cabo la elaboración de jabón de coco para poder inducir el interés de los alumnos por la materia de química.

Cuando a los alumnos se les llevo al laboratorio estaban con una incertidumbre de ¿Cómo elaborar un jabón de coco con el material que traían?

Estando dentro del laboratorio con sus respectivos equipos, sacaron su material el interés empezó a mostrarse por saber elaborar un jabón, se procedió a dar una pequeña introducción del tema, una vez terminada, se dio el procedimiento a seguir para su elaboración.

Materiales:

- 1 vaso de precipitado de 500 ml.
- 1 vaso de precipitado de 250 ml.
- 1 agitador de vidrio
- 60 g de cloruro de sodio (NaCl)
- 1 soporte universal
- Agua destilada
- 1 molde de plástico
- 1 embudo para filtrar
- 100 g de aceite de coco
- 20 g de hidróxido de sodio (NaOH)

**¡PRECAUCION! No tocar con las manos, ya que les produce irritación en la piel.**

- 1 anillo de metal y tela de asbesto
- 1 molde de plástico mediano
- Papel filtro

### **Instrucciones para el desarrollo del experimento**

1. En un vaso de precipitado de 250 ml disuelva 20 g de hidróxido de sodio en 40 ml de agua destilada.
2. en el vaso de 500 ml coloquen 100 g de aceite de coco, caliéntalo suavemente y vayan agregando poco a poco y agitando la solución preparada en el vaso anterior.
3. continúen calentando poco a poco y agitando la solución durante media hora más hasta que se complemente la reacción.
4. Disuelvan 60 g de cloruro de sodio (NaCl) en 100 ml de agua destilada y agréguela al jabón obtenido en el paso 3; agite la solución para que se mezclen las sustancias, deje enfriar y filtre el jabón obtenido. Deposítelo en el molde.

#### **• Actividades de enseñanza**

En el momento de la elaboración del experimento se pasó a cada mesa para auxiliarlos, verificando el que manejaran bien los reactivos, resolver dudas. Preguntaban ¿porqué no salía en ocasiones el experimento? Debido a que en dos equipos no salió el experimento, lo más agradable de los equipos fue que al no salir bien el experimento, los dos equipos volvieron a intentarlo haciendo un solo equipo.

También preguntaron ¿por qué desprendía ese olor tan desagradable? Se les explico que desprendía ese olor tan desagradable por calentar la grasa y mezclar la sosa con esa grasa.

Cuando los alumnos empezaron a elaborar el experimento con gran interés, al estar observando y experimentando, fue algo maravilloso porque estuvieron al pendiente del proceso en la elaboración preguntándose ¿cómo se hace este jabón?

### **Situaciones de aprendizaje**

Cuando ellos empezaron a realizar y a observar la elaboración de este jabón, quedaron con incertidumbre debido a que tenían que esperar a que el jabón secaran para poderlo sacar del molde y probarlo e incluso varios alumnos lo sacaron al sol para que el secado fuera más rápido.

Al finalizar la clase, cuando les comenté que eso era todo, que nos veríamos en la próxima práctica, se despidieron de mi dándome las gracias.

Podemos observar que a los alumnos cuando se les toma en cuenta sus intereses, ellos están en la mejor disposición de aprender, con esto podemos causar en los alumnos una motivación, el cambio conceptual de sus teorías previas, a partir de una propuesta de interés.

### **Actividades de evaluación.**

1. ¿Qué ocurrió al disolver el hidróxido de sodio con el agua destilada?
2. ¿Qué sucedió al calentar la solución de hidróxido de sodio con el aceite de coco?
3. ¿En cuánto tiempo se obtuvo el producto saponificado?
4. Compare su producto con otros compañeros

## **Reporte de la práctica de laboratorio llevado a cabo como parte del trabajo de campo de investigación**

### **Práctica 3: Obtención de un artículo de resina**

Martes 7 de Noviembre 2006

En esta práctica fue elaborar un artículo de resina; debido a su gran tamaño los polímeros se les denominan macromoléculas. Algunos polímeros sintéticos se les llaman “plásticos”. La palabra plástico quiere decir “capaz de ser moldeada”. Aunque no todos los polímeros son moldeables.

Al proceso de formar moléculas muy grandes, de alta masa molecular, a partir de esa unidad pequeña se le denomina polimerización. La molécula o unidad más grande se le llama polímero

En cuanto los alumnos nos vieron llegar al salón de clases se emocionaron e inmediatamente sacaron su material para salir a formarse.

Una vez que se encontraban con sus equipos empezaron a sacar el material se encontraban muy inquietos por llevar a cabo este experimento; se les dio una pequeña introducción al tema. Terminada la explicación, se les explicó el procedimiento a seguir para su elaboración.

#### **Material:**

- 1 vaso de plástico
- 1 palito de madera
- 2 moldes de plástico como los del refrigerador para obtener hielos
- 3 a 5 gotas de color transparente para resina
- 60 g de resina de poliéster cristal (preparada)
- 15 gotas de catalizador (peróxido de metil-etil cetona)

## **Instrucciones de experimento**

1. Coloque los 60 g de la resina de poliéster en el vaso de plástico y agreguen el catalizador con el palito de madera mezclen los componentes.
2. Agreguen las gotas de colorante y mezcle con el palito de madera
3. Viertan la resina ya catalizada en los moldes de plástico
4. Desmolda la resina de poliéster cuando se haya solidificado para obtener sus productos.

## **Actividades de enseñanza**

Cuando se encontraron dentro del laboratorio los alumnos estaban desesperados por realizar la práctica. Una vez que se encontraban con sus respectivos equipos sacaron su material y estaban ávidos por elaborar el experimento se dio una pequeña introducción del tema, una vez terminada, se dio el procedimiento a seguir para su elaboración.

En el momento de la elaboración del experimento se paso a cada mesa para auxiliarlos y resolver dudas.

## **Situaciones de aprendizaje**

En cuanto los alumnos comenzaron a elaborar el experimento con gran interés, al estar observando y experimentando, les empezaron a surgir las dudas la cuales fueron aclaradas en ese momento que se pasaba a las mesas.

Al finalizar la clase, se acercaron a mi para preguntarme que ¿cuándo sería la próxima práctica?



## **Actividad de evaluación**

¿Qué ocurrió al mezclar la resina con el catalizador?

¿Qué ocurrirá si agregamos más catalizador del necesario?

¿En cuanto tiempo se obtuvo el producto polimerizado?

## **Reporte de la práctica de laboratorio llevado a cabo como parte del trabajo de campo de investigación**

### **Práctica 4: Elaboración de enjuague bucal**

Viernes 10 de Noviembre 2006

En la elaboración de esta actividad fue elaborar un como la elaboración de enjuague bucal como motivación para despertar el interés de los alumnos por la materia de Química.

Cuando a los alumnos se les llevó al laboratorio estaban con muy ansiosos por saber ¿Cómo elaborar un enjuague bucal con el material que ellos traían?

Dentro del laboratorio cuando se encontraban con sus respectivos equipos sacaron su material y estaban ávidos por saber elaborar el enjuague bucal, se dio una pequeña introducción del tema. Una vez terminada, se explicó el procedimiento a seguir para su elaboración.

Material:

- Mecheros de bunsen
- Tripee
- Cerillos
- Olla pequeña con tapa
- Colador
- Frasco de vidrio limpio y con tapa
- Etiqueta adhesiva
  
- 4 tazas de agua
- 6 cucharaditas de perejil seco

- 2 cucharaditas de clavos enteros
- 4 cucharaditas de canela en polvo
- 1 cucharada de saborizante de limón

### **Instrucciones del experimento**

- Ponga el agua al fuego y deje hervir por 3 minutos.
- Retire el recipiente del fuego, añada los ingredientes, excepto el saborizante. Deje reposar por media hora.
- Transcurrido este tiempo, agregue el saborizante.
- Cuele y vierta la infusión en el frasco.
- Etiquételo, anote el nombre del producto, fecha de elaboración y de caducidad.
- 

### **Actividades de enseñanza**

Dentro del laboratorio los alumnos se encontraron con una ansiedad en saber ¿Cómo elaborar un enjuague bucal con materiales tan sencillos?

Cuando se encontraban con sus respectivos equipos sacaron su material y anhelosos por saber elaborar el enjuague bucal, se dio una pequeña introducción referente al tema, una vez terminada, se dio el procedimiento a seguir para su elaboración.

En el momento de la elaboración del experimento se paso a cada mesa para auxiliarlos en caso de hacer mal el experimento y resolver dudas.

### **Actividad de evaluación**

¿Qué es un ácido?

¿Qué es una base?

¿Este producto que elabore podré medirle su PH, y cómo?

¿Es un ácido y una base?

¿Qué aprendí?

¿Para qué me sirva lo que aprendí?

## **Reporte de la práctica de laboratorio llevado a cabo como parte del trabajo de campo de investigación**

### **Práctica 5: El aprendizaje de la acides y la basicidad**

Viernes 17 octubre de 2006

Se les llevó a los alumnos al laboratorio para la realización del mismo, una vez estando dentro de las instalaciones, se organizaron en equipos.

Se les da una pequeña introducción para partir de las teorías implícitas y hagan una asimilación con lo visto en clase y lo que se hará en el laboratorio.

Les causó asombro al pensar que ¿Cómo van a saber identificar un ácido o una base? Yo les contesté que con tan sólo cambiar de color una sustancia.

Se les procede a dar las instrucciones del experimento.

Material:

- Col morada
- Agua recién hervida
- 4 vasos desechables
- Un limón
- Un poco de vinagre
- 5 frascos goteros
- Un poco de leche
- Un poco de detergente líquido
- Un cuchillo
- agitador

## **Instrucciones para el desarrollo del experimento**

1. corten los trozos pequeños de la col morada y sumerge la en el agua recién hervida con la ayuda del agitador. Déjenlo así durante 15 minutos.
2. Retiren los trozos de la col y llenen los frascos goteros con el líquido obtenido ( indicador)
3. Marca los cuatro vasos desechables con los siguientes nombres; limón, vinagre, leche y detergente
4. A cada una de las sustancias anteriores agréguele unas cinco gotas de indicador formado en el paso1.
5. prepara dos frascos goteros con la solución con la solución formada con la col, que servirá de referencia al experimento: agréguele 2 gotas de ácido muriático (HCL) a dos frascos y dos gotas de hidróxido de sodio o sosa cáustica (NaOH) a los otros dos frascos goteros.

## **Actividades de enseñanza**

Al momento de que los alumnos empezaron a elaborar el experimento con gran interés, al estar observando y experimentando, les causa asombro al pensar que ¿Cómo van a saber identificar un ácido o una base? Con tan sólo cambiar de color una sustancia.

Cuando ellos empezaron a observar que realmente cambiaban de color las sustancias que ellos habían traído de casa, en seguida empezaron con las preguntas, eso es bueno ya que a partir del conflicto cognitivo individual, ya que este experimento provoco situaciones que favorecieran la comprensión

por parte del alumno sobre la identificación de un ácido o una base, logrando también un conflicto grupal, donde ellos empezaron a otorgarle un sentido al contenido de los ácidos logrando un aprendizaje significativo.

Al finalizar la clase, cuando les comente que eso era todo, que nos veríamos en la próxima práctica, varios alumnos se acercaron a mí preguntándome ¿cuál sería la próxima práctica? se despidieron de mí dándome las gracias

### **Situaciones de aprendizaje**

Cuando a los alumnos se les llevo al laboratorio estaban con una incertidumbre de ¿Cómo saber diferenciar un ácido o una base?

Una vez que se encontraban con sus respectivos equipos sacaron su material y estaban ávidos por saber e identificar las sustancias que ellos traían, se dio el procedimiento a seguir para su elaboración.

En el momento de la elaboración del experimento se paso a cada mesa para auxiliarlos y resolver sus dudas. Varios de los alumnos empezaron a sorprenderse de cómo con una sustancia tan sencilla de elaborar se podía identificar si era un ácido o una base.

Un alumno me pregunto ¿será posible que pueda llevarlo a cabo cuando yo como algo para saber si es un ácido o una base? Y los integrantes del equipo les empezó a surgir más dudas lo cual se les aclaro y se mostro un gran interés por parte de ellos.

### **Actividades de evaluación**

Anote sus observaciones en el cuadro siguiente:

Sustancia	Coloración que toma con las gotas de col
-----------	--

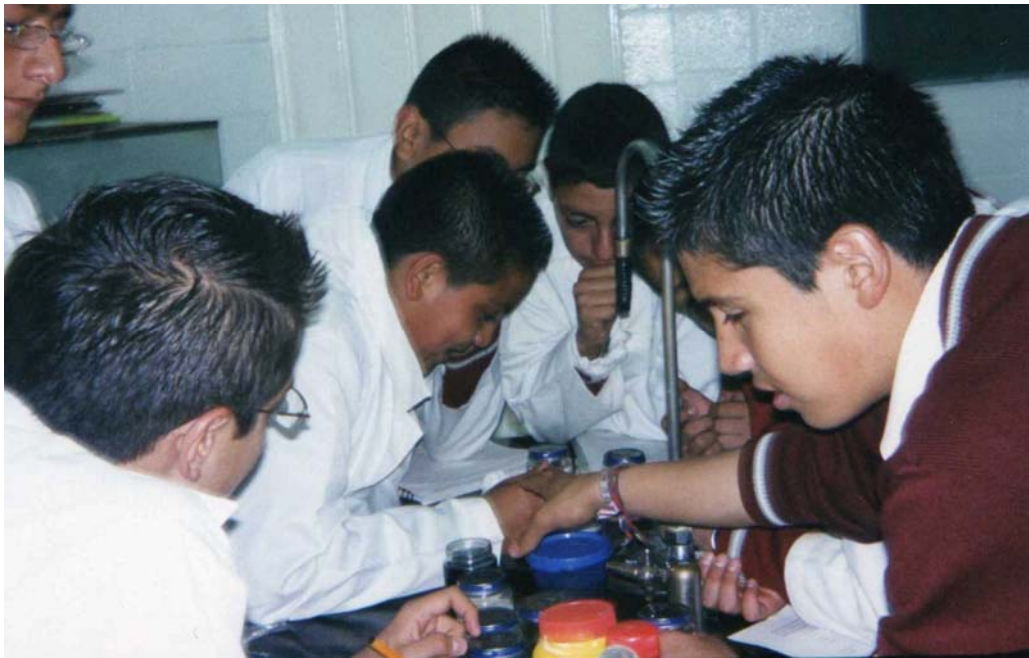
Jugo de limón	
Vinagre	
Leche	
Detergente	

¿Qué función tiene el indicador formado en esta actividad?

Se está logrando el propósito ya que era interesarlos por la materia y que ellos lo llevaran a cabo en su vida cotidiana, se hizo este comentario hacia el grupo y el grupo mostró un cierto interés por saber más de los ácidos y las bases. Se les comentó que adelante se harían más prácticas en relación al tema, ellos mostraron una cierta alegría e incertidumbre por saber que se hará en la próxima práctica.

Dentro de este aprendizaje asociativo ambas partes como el profesor y los alumnos deben esforzarse aun más para poder tener un dominio y así poder aplicar esos conocimientos adquiridos. Teniendo en cuenta que el profesor no sólo debe proveerle de saberes; si no darles oportunidad de poderlos aplicar, siempre supervisando su uso correcto.

Figura 4. Alumnos del tercer grado elaborando la práctica de identificación de un ácido (ver anexos).





## Reporte de la práctica de laboratorio llevado a cabo como parte del trabajo de campo de investigación

### Práctica 6: El aprendizaje de los conceptos de ácido y base.

Martes 16 enero 2007

Cuando se realizó esta práctica se les comentó a los alumnos que en nuestra casa encontramos diversas sustancias comunes que se emplean con fines domésticos: como: salsa, el vinagre, el café, los jabones, etc.

Posiblemente ya has probado el vinagre y sabes que tiene un sabor agrio; sin embargo, es posible que no sepas que cuando se deja caer un trozo de mármol en una solución de vinagre se desprende dióxido de carbono conforme se disuelve, o bien que cuando se coloca un pedazo de zinc, previamente lijado, en vinagre se disuelve lentamente acompañado con un desprendimiento de hidrógeno gaseoso. El vinagre es una solución acuosa de ácido acético

		Sustancia/Disolución	pH
Ácido fuerte ↑	{	Disolución de HCL 1 M	0,0
		Jugo gástrico	1,5
		Jugo de limón	2,4
		Refresco de cola	2,5
		Vinagre.	2,9
		Jugo de naranja o manzana	3,0
		Cerveza	4,5
		Café	5,0
		Té	5,5
		Lluvia ácida	< 5,6
Ácido débil	{	Saliva (pacientes con cáncer)	4,5 a 5,7
		Orina	5,5-6,5
		Leche	6,5
		Agua pura	7,0
		Saliva humana	6,5 a 7,4
		Sangre	7,35 a 7,45
		Agua de mar	8,0
		Jabón de manos	9,0 a 10,0
		Amoniaco	11,5
		Hipoclorito de sodio	12,5
Bases fuertes	{	Hidróxido sódico	13,5 a 14
Neutra ↓			

*Ejemplos comunes  
Del pH.  
En una escala clasificados de  
0 a 14*

Material:

- Jugo de naranja
- Leche
- Té
- Café
- Sosa
- Vinagre
- Limpiador de amonio
- Leche de magnesia
- saliva
- papel tornasol

### **Instrucciones para el desarrollo del experimento**

1. Solicite al maestro varios papeles tornasol azules y rojos
2. coloque una o dos gotas de cada una de las sustancias siguientes en el papel tornasol rojo y azul.

### **Actividades de enseñanza**

Cuando a los alumnos se les llevo al laboratorio estaban con una incertidumbre .Una vez que se encontraban con sus respectivos equipos sacaron su material y estaban ávidos por elaborar el experimento se dio una pequeña introducción del tema, una vez terminada, se dio el procedimiento a seguir para su elaboración.

En el momento de la elaboración del experimento se paso a cada mesa para auxiliarlos y resolver dudas.

## Situaciones de aprendizaje

Al momento de que los alumnos empezaron a elaborar el experimento con gran interés, al estar observando y experimentando, les empezaron a surgir las dudas la cuales fueron aclaradas en ese momento que se pasaba a las mesas.

Al finalizar la clase, cuando les comente que eso era todo, que nos veríamos en la próxima práctica empezaron a acercarse a mi para preguntarme que ¿cuándo sería la próxima práctica? ya que les gustaba estar en laboratorio por lo que aprendían. Se despidieron dándome las gracias.

## Actividades de aprendizaje

Completen el cuadro.

Sustancia	Observación con el papel rojo	Observación con el papel azul	Carácter Acido o base
Jugo de naranja			
Leche			
Té			
Café			
Sosa <b>no tocar con las manos, produce quemaduras</b>			
Vinagre			
Limpiador de amonio			
Leche de magnesia			
Saliva			

## **Reporte de la práctica de laboratorio llevado a cabo como parte del trabajo de campo de investigación**

### **Práctica 7: El de la neutralización y formación de sales.**

Viernes 19 enero 2007

En esta actividad se llevó a cabo para saber el daño que nos causa un ácido dentro de nuestro organismo.

Cuando a los alumnos se les llevo al laboratorio estaban con una incertidumbre de ¿Cómo nos hacen daño el abusar de los ácidos?

Una vez que se encontraban con sus respectivos equipos sacaron su material y estaban anhelantes por saber el daño que nos causaba, se dio una pequeña introducción al tema enseguida se dio el procedimiento a seguir para saber el daño que nos causan los ácidos.

#### **Material:**

- Cascaron de huevo
- Vinagre
- Un tubo de ensayo
- Plastilina

#### **Instrucciones para el desarrollo del experimento**

- Tritura el cascarón y agrega un centímetro en el tubo de ensaye.
- Vierte vinagre diluido (70% vinagre y 30% agua aproximadamente) el tubo casi hasta llenarse.
- Observe la figura

- Ayudándote de la plastilina, fíjalo en la superficie donde lo puedas observar.<sup>46</sup>

- 

- **Actividades de enseñanza**

Cuando los alumnos empezaron a elaborar el experimento con gran interés, el estar observando y experimentando, fue una gran experiencia ya que se volvió a crear un conflicto grupal; a partir de la pregunta que de la mayoría fue ¿Qué es lo que se desprende del cascarón? ¿Por qué reacciona así? ¿Cómo nos afecta a nosotros como personas?



Figura. 1 los alumnos realizando práctica del cascarón de huevo

---

<sup>46</sup> Juárez Cortés Alejandro, Germán Shirásago Roberto “Química creativa 3” Fernández editores, México 2006, Pág. 50

## Situaciones de aprendizaje

A los alumnos se les respondió: que lo que desprendía el cascarón era el calcio y que al estar en contacto con un ácido fuerte que es el vinagre diluido con el cascarón de huevo que contenía calcio reaccionaba de esa manera.

En el momento de la elaboración del experimento se paso a cada mesa para auxiliarlos y resolver dudas.

## Actividad de evaluación

¿Qué observas?

¿A que crees que se deba ésta reacción?

¿Qué pregunta te surge a partir de la observación de este experimento?

¿Qué es un ácido?

¿Qué es una base?

¿Este producto se puede medir su PH y como lo harías?

¿Es un ácido ó una base?

¿Qué aprendí?

¿Para qué me sirva lo que aprendí?

¿Qué Podré explicar en mi vida cotidiana de lo que aprendí con este experimento?

Al finalizar la clase, la mayoría de ellos me comentaron que ya no abusarían de la Coca-Cola, ni de salsa valentina, también varias mujeres me argumentaron ya voy a cuidarme de no comer tantos dulces ni salsas picantes. Se volvió a cumplir con el propósito ya que además se les causo una conciencia del abuso de los ácidos y las bases se despidieron de mí dándome las gracias.

Dentro de este aprendizaje asociativo ambas partes, como el profesor y los alumnos deben esforzarse a un más para tener el dominio y así poder aplicar sus conocimientos adquiridos. Tomando en cuenta que el profesor no sólo

debe proveerle de saberes, sino darles la oportunidad para poderlos aplicar, siempre y cuando supervisando su correcto uso.



Fig. 2 Elaboración de la propuesta didáctica para inducir el interés de los estudiantes. (Ver anexos)

## Reporte de la práctica de laboratorio llevado a cabo como parte del trabajo de campo de investigación

### Práctica 8 el aprendizaje de la neutralización y formación de sales

Martes 23 noviembre 2006

En esta práctica se llevó a cabo la neutralización de un ácido a través de una base.

A los alumnos se les llevó al laboratorio, se encontraban con una gran inquietud por saber el ¿cómo realizar el experimento?

Se dio una pequeña introducción al tema enseguida se dio el procedimiento a seguir para saber como neutralizar los ácidos a través de una base.

Material:

- Vaso de precipitado de 250 ml.
- Solución alcohólica de fenoltaleina al 1 %
- Agua de la llave
- Solución de NaOH al 0.04% hasta que el liquido tomo un color rosado **(DEBES TENER CUIDADO ALMANEJAR ESTA SOLUCIÓN)**
- Pipeta
- popotes

### Instrucciones del experimento

1. Coloque 100 ml de agua de la llave en el vaso de precipitados
2. Agreguen de 3 a 45 gotas de fenoltaleina al 1 %
3. agregue un poco de la solución de NaOH al 0.04% hasta que el líquido tome un color rosado



4. Con un popote, burbujeen en la solución todo el aire exhalado durante 1 minuto.



5. Agregue de nuevo solución de Na OH lentamente hasta que aparezca el color rosado inicial

### **Actividades de enseñanza**

Cuando los alumnos comenzaron con el experimento, mostraron un cierto interés, el estar observando y experimentando, fue una gran experiencia ya que se volvió a crear un conflicto grupal; a partir de la pregunta que de la mayoría fue ¿Qué es lo que se desprende del cascaron? ¿Por qué reacciona así? ¿Cómo nos afecta a nosotros como personas?

### **Situaciones de aprendizaje**

En el momento de la elaboración del experimento se paso a cada mesa para auxiliarlos y resolver sus dudas que surgieron en ese momento..

Se logró el propósito ya que era interesarlos por la materia y que ellos lo llevaran a cabo en su vida cotidiana, se hizo este comentario hacia el grupo y el grupo mostro un cierto interés por saber más de los ácidos y las bases. Se les comento que adelante se harían más prácticas en relación al tema, ellos mostraron una cierta alegría e incertidumbre por saber que se hará en la próxima práctica.

## Estrategias de discusión a partir de una pregunta

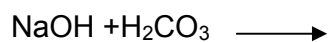
¿Qué sucede cuando se agrega la fenoltaleína a la solución de NaOH en el vaso de precipitados?

¿Qué cambio observan en la solución después de burbujear todo el aire exhalado en un minuto?

¿Qué ocurre cuando se vuelve a agregar NaOH a la solución que se aireó?

### Actividad de evaluación

Complete la siguiente reacción:



Dentro de este aprendizaje asociativo ambas partes como el profesor y los alumnos deben de esforzarse aun más para poder tener un dominio y así poder aplicar esos conocimientos adquiridos. Teniendo en cuenta que el profesor no sólo debe de proveerle de saberes; si no darles oportunidad de poderlos aplicar, siempre supervisando su uso correcto.

## BIBLIOGRAFIA

- Acuerdo Nacional para la Modernización. Diario Oficial de la Federación, México, Mayo de 1992, pp. 3 y 4 en [http://www.lie.upn.mx/docs/Especializacion/Politica/Lec\\_Educat.pdf](http://www.lie.upn.mx/docs/Especializacion/Politica/Lec_Educat.pdf)  
Consulta: 10 - 04 - 07.
- ANDER- EGG, E. 1987 *Técnicas de investigación social* en la entrevista, Buenos Aires ed. Lumen. (c 1989) Pág. 226
- ANDER- EGG, E, 2003. *Métodos y técnicas de investigación social IV* Buenos Aires, ed. lumen, , pág. 381
- ANDERE, E. 2006. *México sigue en riesgo: el monumental reto de la educación*, México, ed. Planeta, p. 47.
- CANALES, A. *Descentralización y Federalismo México*, Plataforma Educativa –Observatorio Ciudadano de la Educación, 2005, en <http://www.unidad094.upn.mx/revista/35/reing.htm> Consulta 15 – 04 - 07
- COLL C, PALACIOS, Et al: (2001) *Desarrollo psicológico y educación* tomo II psicología de la educación escolar. Madrid., ed. Alianza, 2da edición
- COLL C, MARTIN E. (1998). Et al: *El constructivismo en el aula* Barcelona Ed. Grao, 8ª edición, P.183
- DIARIO OFICIAL viernes 26 de mayo de 2006
- DÍAZ BARRIGA F. y COLL. C (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México, Ed. McGraw-Hill, P.232

- <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf> pág. 4 consultado 15- 04-09
- ELLIOTT J (2000) *El cambio educativo desde la investigación-acción* Madrid, Ed. Morata, Pág. 190
- HERNÁNDEZ F. y SANCHO J. M (2000). *Para enseñar no basta con saber la asignatura*, Barcelona, Ed. paidós, , Pp. 55- 100
- JUÁREZ CORTÉS A. y GERMÁN SHIRÁSAGO R. 2006. *Química creativa 3* , México Fernández editores,
- NEUS Sanmartín (2002) *Didácticas de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*, España, ed. síntesis,
- Plan y programas de (1993). *Educación Básica Secundaria*
- Programa de estudio (2006), educación básica secundaria, SEP, México 2006, Pág. 164
- POZO J. L. y GÓMEZ CRESPO M. A, (1998), *Aprender y enseñar ciencia del conocimiento cotidiano al conocimiento científico* , Madrid , ed. Morata,
- RAMÍREZ REGALADO V. M., y SALAZAR GALVÁN M. E (2005). *Química 2 Tercer grado*, México, ed. Patria, P.p.48-49, 61 – 62, 63 – 64, 127- 128- 149-150.
- SAMPIERI HERNÁNDEZ R., et al: (2003) *Metodología de la investigación*, México, ed. Mc Graw Hill, Pág. 465

# **ANEXOS**

# Universidad Pedagógica Nacional

## Unidad Ajusco

### Lic. Pedagogía

Evaluación inicial sobre la materia de Química del tercer grado.

Escuela secundaria "Ricardo Flores Magon" # 165.

1. ¿Piensas que la química es una asignatura como las demás o crees que es una materia diferente, que necesita una forma distinta de ser tratada en clase?
  - a) Igual.
  - b) Diferente.
  - c) No lo tengo claro.
  
2. ¿Prefieres que el profesor explique o ustedes presente preguntas y la clase de lugar a un dialogo y discusión entre todos?
  - a) Que el profesor explique.
  - b) Que los alumnos propongan preguntas para ser debatidas.
  
3. ¿Te gustaría poder dialogar con tus compañeros sobre diferentes temas o preferirías escuchar y no intervenir nunca?
  - a) Escuchar.
  - b) Intervenir.
  - c) Intervenir y escuchar.
  
4. ¿Te gustaría formar parte de un pequeño grupo de trabajo que investigue sobre algún aspecto de interés y que posteriormente exponga las conclusiones a la clase?
  - a) Si.
  - b) No.
  - c) Depende.....
  
5. Prefieres hacer la misma actividad en la clase o combinar varias actividades al mismo tiempo.
  - a) La misma actividad.
  - b) Cambiar de vez en cuando.
  - c) Combinar diferentes actividades al mismo tiempo.
  
6. Te gustaría más trabajo en silencio o que el trabajo consista también en intercambio y confrontación de ideas y pareceres.
  - a) Trabajar en silencio.

b) La discusión.

7. ¿Cómo crees que debería de ser el comportamiento del profesor durante la discusión?

- a) Debería dirigirlo el.
- b) Debería de hablar más que ningún alumno.
- c) Debería preguntar continuamente a los alumnos.
- d) Debería ser totalmente callado, dejando intervenir a la gente.
- e) Debería hablar únicamente de cuando en cuando pero sin intentar monopolizar ni manipular el dialogo.

8. ¿Y los alumnos?

- a) Deberían intervenir todos.
- b) Deberían intervenir solamente aquellos que intervienen siempre.
- c) Cada uno debería intervenir cuando piensa que tiene alguna cosa que aportar.
- d) Todos deberían animarse a decir cosas

9. ¿Crees que para una clase sea animada todo mundo se ha de implicar y colaborar?

- a) Si.
- b) No.
- c) Depende.....

10. ¿De que manera crees tú que un alumno puede colaborar para que la clase funcione?

- a) Respetando a los compañeros y al profesor
- b) Tomándose con seriedad el trabajo.
- c) Vigilando que las relaciones sean dignas.
- d) Sabiendo actuar y controlarse, aunque no comparta las ideas de los otros.
- e) Respetando el espacio.
- f) Asumiendo los compromisos.

11. ¿Crees que ya sabes suficiente respeto a cómo un individuo debe de comportarse cuando se relaciona con otros o crees que todavía puedes aprender cosas?

- a) No necesito aprender.
- b) Todavía puedo aprender cosas

12. ¿Crees que solamente se aprende del profesor o que también deben de aprender de los compañeros, de su aportación y de la reflexión que tú haces de todo eso?

- a) Del profesor.
- b) Del profesor y los compañeros.
- c) Del profesor, los compañeros, de mi mismo.

13. ¿Qué tipo de actividades te gustaría incorporar a la clase, además del dialogo y la discusión de los temas?

- a) Ejercicios escritos previamente, elaborados por el profesor.
- b) Comentarios personales en el "cuaderno" sobre cuestiones que se plantean en clase.
- c) Incorporación de materiales audiovisuales.
- d) Elaboración de murales.
- e) Actividades de investigación en pequeños grupos.

14.- ¿Qué te gustaría que se hiciera en laboratorio para aprende más sobre la materia?

---

---

---

---

Te gustaría que te enseñaran a elaborar jabones, shampoo, crema para las manos, grasa para el calzado y cooperarías con el material que se requiere para su elaboración en equipo.

---

---

---

---

---

Nombre: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Elaboro:

*Tafoya Sánchez Martha Patricia*



**Universidad Pedagógica Nacional**

**Unidad Ajusco**

**Lic. Pedagogía**

Encuesta entre el personal docente

Escuela secundaria "Ricardo Flores Magon" # 165.

Instrucciones: Compañero maestro, se te pide llenar la presente encuesta para que por medio de ella tratar de llegar al origen de los problemas que sufre la escuela y hacer propuestas de solución a dichos problemas.

1. ¿Cuál de los problemas más significativos que ha tenido en su práctica docente le gustaría resolver inicialmente? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Por qué lo considera relevante?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Por qué dicha dificultad le obstaculiza su trabajo?

\_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles han sido las consecuencias que dicha dificultad ha tenido en su práctica?

\_\_\_\_\_

5. ¿Quiénes están involucrados en esta dificultad?

\_\_\_\_\_

ESCUELA SECUNDARIA OFICIAL No. 165  
"RICARD FLORES MAGON"  
TURNO MATUTINO

EXAMEN DE QUIMICA II CORRESPONDIENTE AL SEGUNDO BIMESTRE

NOMBRE DEL ALUMNO: Axel Eduardo Tovar Martinez  
N.L. 38 GRUPO: 3 ACIERTOS: 6/30  
PROFR. GERARDO ARTURO HERNANDEZ JUAREZ  
& & & & & & & & & &

INSTRUCCIONES: COLOCA DENTRO DEL PARENTESIS DE LA DERECHA, LA LETRA QUE CORRESPONDA A LA RESPUESTA CORRECTA.

- 1.- Son compuestos que en una solución acuosa contienen el ión (H<sup>+</sup>) . . . . . ( d )  
a) Sales                      b) Bases                      c) Acidos                      d) Hidróxidos
- 2.- Cuando el ión (H<sup>+</sup>) se mezcla con un anión sin oxígeno, se forma un. . . . . ( c )  
a) Oxiácidos                      b) Hidrácidos                      c) Hidróxidos                      d) Óxidos
- 3.- Un ácido que contiene un anión con oxígeno forma. . . . . ( d )  
a) Oxiácidos                      b) Hidrácidos                      c) Hidróxidos                      d) Óxidos
- 4.- Cuando el anión OH<sup>-</sup> lo mezclamos con un catión metálico formamos un compuesto llamado. . . . . ( b )  
a) Oxiácidos                      b) Hidrácidos                      c) Hidróxidos                      d) Óxidos
- 5.- Son compuestos que llevan la terminación HIDRICO. . . . . ( c )  
a) Oxiácidos                      b) Hidrácidos                      c) Hidróxidos                      d) Óxidos
- 6.- Las terminaciones OSO que llevan algunos compuestos químicos, nos indica. . . . . ( b )  
a) Carga mayor                      b) Carga neutra                      c) Carga menor
- 7.- Si combinamos un metal o catión con el oxígeno vamos a formar un. . . . . ( d )  
a) Oxiácidos                      b) Hidrácidos                      c) Hidróxidos                      d) Óxidos
- 8.- Es un óxido de cobre II. . . . . ( a )  
a) CuO<sub>2</sub>                      b) Cu<sub>2</sub>O                      c) CuO                      d) Cu<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 9.- Es un ácido sulfúrico. . . . . ( b )  
a) H<sub>2</sub>S                      b) H<sub>2</sub>SO                      c) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      d) HSO<sub>3</sub>
- 10.- La fórmula H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> corresponde a. . . . . ( b )  
a) Hidróxido de carbono                      b) Ácido carbónico  
c) Ácido carbonoso                      d) Ácido carbonhídrico

II.- INSTRUCCIONES: Escribe las fórmulas de los siguientes compuestos:

- |   |  |
|---|--|
| 1.- Óxido Ferroso <u>FeO</u>                          | 2.- Ácido Arsenioso <u>H<sub>3</sub>As</u>               |
| 3.- Hidróxido de Platino IV <u>Pt(OH)<sub>4</sub></u> | 4.- Ácido Perclórico <u>H<sub>2</sub>ClO<sub>4</sub></u> |
| 5.- Óxido Crómico <u>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></u>  | 6.- Ácido Arsénico <u>H<sub>3</sub>As<sub>2</sub></u>    |
| 7.- Hidróxido de Bario <u>Ba(OH)<sub>2</sub></u>      | 8.- Ácido Fluorhídrico <u>HF</u>                         |
| 9.- Hidróxido de Aluminio <u>Al(OH)<sub>3</sub></u>   | 10.- Óxido Cuproso <u>Cu<sub>2</sub>O</u>                |

III.- INSTRUCCIONES: A las siguientes fórmulas dales su nombre moderno si lo tiene.

- |   |   |
|---|---|
| 11.- Cu(OH) <sub>2</sub> <u>X</u>                     | 12.- H <sub>2</sub> Te: <u>ácido telurico</u> <u>X</u>  |
| 13.- FeO <u>Óxido Ferroso</u> <u>✓</u>                | 14.- Bi(OH) <sub>3</sub> <u>✓</u>                       |
| 15.- H <sub>3</sub> AsO <sub>3</sub> <u>✓</u>         | 16.- HF <u>ácido fluorhídrico</u> <u>✓</u>              |
| 17.- Pt(OH) <sub>4</sub> <u>X</u>                     | 18.- HClO <sub>4</sub> <u>ácido perclórico</u> <u>✓</u> |
| 19.- H <sub>2</sub> Se <u>ácido selenico</u> <u>✓</u> | 20.- Hg <sub>2</sub> O <u>✓</u>                         |

Examen: 20

ESCUELA SECUNDARIA OFICIAL No. 165  
"RICARD FLORES MAGON"  
TURNO MATUTINO

EXAMEN DE QUIMICA II CORRESPONDIENTE AL SEGUNDO BIMESTRE

NOMBRE DEL ALUMNO: Medrano Vargas Verónica  
N.L. 29 GRUPO: 301 ACIERTOS: 4/20  
PROFR. GERARDO ARTURO HERNANDEZ JUAREZ  
& & & & & & & & & & & &

INSTRUCCIONES: COLOCA DENTRO DEL PARENTESIS DE LA DERECHA, LA LETRA QUE CORRESPONDA A LA RESPUESTA CORRECTA.

- 1.- Son compuestos que en una solución acuosa contienen el ión (H<sup>+</sup>) . . . . . ( C )  
a) Sales                      b) Bases                      c) Acidos                      d) Hidróxidos
- 2.- Cuando el ión (H<sup>+</sup>) se mezcla con un anión sin oxígeno, se forma un. . . . . ( C )  
a) Oxiácidos                      b) Hidrácidos                      c) Hidróxidos                      d) Óxidos
- 3.- Un ácido que contiene un anión con oxígeno forma. . . . . ( A )  
a) Oxiácidos                      b) Hidrácidos                      c) Hidróxidos                      d) Óxidos
- 4.- Cuando el anión OH<sup>-</sup> lo mezclamos con un catión metálico formamos un compuesto llamado. . . . . ( C )  
a) Oxiácidos                      b) Hidrácidos                      c) Hidróxidos                      d) Óxidos
- 5.- Son compuestos que llevan la terminación HIDRICO. . . . . ( C )  
a) Oxiácidos                      b) Hidrácidos                      c) Hidróxidos                      d) Óxidos
- 6.- Las terminaciones OSO que llevan algunos compuestos químicos, nos indica. . . . . ( A )  
a) Carga mayor                      b) Carga neutra                      c) Carga menor
- 7.- Si combinamos un metal o catión con el oxígeno vamos a formar un. . . . . ( A )  
a) Oxiácidos                      b) Hidrácidos                      c) Hidróxidos                      d) Óxidos
- 8.- Es un óxido de cobre II. . . . . ( B )  
a) CuO<sub>2</sub>                      b) Cu<sub>2</sub>O                      c) CuO                      d) Cu<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 9.- Es un ácido sulfúrico. . . . . ( B )  
a) H<sub>2</sub>S                      b) H<sub>2</sub>SO                      c) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      d) HSO<sub>3</sub>
- 10.- La fórmula H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> corresponde a. . . . . ( A )  
a) Hidróxido de carbono                      b) Ácido carbónico  
c) Ácido carbonoso                      d) Ácido carbonhídrico

II.- INSTRUCCIONES: Escribe las fórmulas de los siguientes compuestos:

- |                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1.- Óxido Ferroso _____           | 2.- Ácido Arsenioso _____    |
| 3.- Hidróxido de Platino IV _____ | 4.- Ácido Perclórico _____   |
| 5.- Óxido Crómico _____           | 6.- Ácido Arsénico _____     |
| 7.- Hidróxido de Bario _____      | 8.- Ácido Fluorhídrico _____ |
| 9.- Hidróxido de Aluminio _____   | 10.- Óxido Cuproso _____     |

III.- INSTRUCCIONES: A las siguientes fórmulas dales su nombre moderno si lo tiene.

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 11.- Cu (OH) <sub>2</sub> _____            | 12.- H <sub>2</sub> Te: _____   |
| 13.- FeO _____                             | 14.- Bi (OH) <sub>3</sub> _____ |
| 15.- H <sub>3</sub> AsO <sub>3</sub> _____ | 16.- HF _____                   |
| 17.- Pt (OH) <sub>4</sub> _____            | 18.- HClO <sub>4</sub> _____    |
| 19.- H <sub>2</sub> Se _____               | 20.- Hg <sub>2</sub> O _____    |

Examen: 20

Se les regalo a los alumnos al terminar las prácticas, para interesarlos un poco más en esta ciencia.

