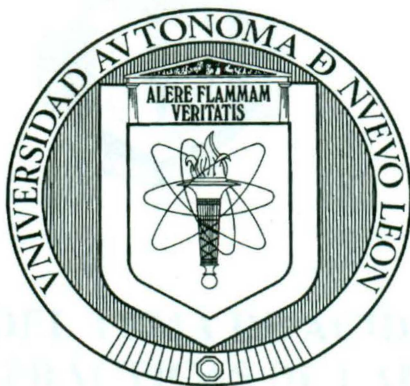


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS



Propuesta didáctica:

**ENSEÑANZA DEL TEMA DE ÁCIDOS Y BASES
A TRAVÉS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

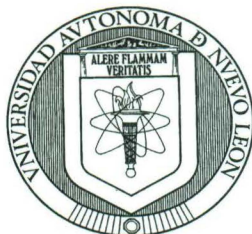
**Que para obtener el Grado en la Maestría en la Enseñanza de
las Ciencias con especialidad en Química**

Presenta:

HÉCTOR GRACIA LEAL

San Nicolás de los Garza, N.L. Marzo de 1999

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS



**ENSEÑANZA DEL TEMA DE ACIDOS Y BASES
A TRAVÉS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

Propuesta didáctica que presenta Héctor Gracia Leal, como requisito parcial para obtener el grado de: Maestro en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

El presente trabajo surge de las experiencias y conocimientos durante las actividades desarrolladas en los distintos cursos que integran el plan de estudios de la maestría, ha sido revisado y autorizado por:

DRA. MARIANELA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ.

DR. GONZALO VIDAL CASTAÑO.

DR. JESÚS ALFONSO FERNÁNDEZ DELGADO.

San Nicolás de los Garza, N.L. Marzo de 1999

ÍNDICE

CAPÍTULO	PÁGINAS
I. INTRODUCCIÓN .	
II. MARCO CONCEPTUAL	6
Teoría Conductista	9
Teoría Cognoscitiva	10
Teoría Constructivista	12
Estrategias y Técnicas constructivistas	15
III. MARCO METODOLÓGICO	17
IV. CONCLUSIONES	25
V. PERSPECTIVAS Y RECOMENDACIONES	27
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Gonzalo Vidal Castaño por su valiosa asesoría en el desarrollo del presente trabajo, así como también, por el compartir su experiencias, y sobre todo, por su amistad.

A la Dra. Marianela González Hernandez, por su paciencia y amabilidad al revisar esta propuesta didáctica.

Al Dr. Jesús Alfonso Fernández Delgado, por sus consejos oportunos para la exposición y realización de este proyecto.

Al Ex Director de la Escuela Preparatoria No. 23, QBP. José Hermilo Lara Treviño, por sus atenciones y oportunidades que me brindó para llevar a cabo el cumplimiento de esta maestría, y sobre todo, por distinguirme con su amistad.

Al coordinador de la Especialidad, el Ing. Antonio Cantu, por su aguerrida participación para que la especialidad de Química fuera la mejor en esta Maestría.

A mis compañeros de la Maestría por compartir sus experiencias, en especial a la Maestra Fanny Cantu, a la MC. Blanca Esmeralda Villarreal T. y a la QFB. Manuela Treviño, por su invaluable aporte a esta Maestría, de las cuales solo recibí atención y amabilidad para un mejor aprovechamiento en cada una de las materias

DEDICATORIA

A la memoria de mis Padres (+).

A mi hermana Gloria (+).

A mis hermanos Gerardo y Esthela.

A mis amigos en esta maestría y por siempre, Edgar Galindo y Esthela Medina.

Principalmente a mi esposa Maria Elena Cantú Hernández y a mis hijas Ana Karen y Adrianita en el que su amor y comprensión han sido la motivación primordial en mi lucha diaria par alcanzar la felicidad al lado de ellas.

¡ Gracias ¡

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La opinión generalizada de que las prácticas de laboratorio carecen de utilidad para promover determinados contenidos de procedimiento y de la importancia atribuida a los mismos, posiblemente esconda la idea de que las actividades prácticas carecen de la capacidad real para desarrollar temas como Ácidos y Bases.

La relación existente entre la parte teórica y práctica de Ácidos y Bases, se dificulta muy probablemente por la restringida experiencia personal del alumno, circunscrita, casi exclusivamente a trabajos de ilustración. Si el profesor tuviera experiencias suficientes sobre el aprendizaje a través del trabajo práctico, señalaría como procedimientos ineludibles del mismo la obtención de datos, su análisis y conclusiones, aspectos destacados en la bibliografía, que indudablemente influyen en el aprendizaje.

El tema de Ácidos y Bases es de suma importancia, ya que proporciona un momento de reflexión a los profesores para analizar la forma en que los estudiantes accedan al conocimiento para que se construya de tal forma que despierte el interés y la curiosidad sobre el tema en ellos al propiciar un ambiente motivante que conduce a una actitud positiva hacia el aprendizaje significativo.

Al proponer una mayor aplicación de prácticas de laboratorio en el tema de Ácidos y Bases, se ayuda al alumno a comprender la teoría, también a desarrollar contenidos procedimentales y habilidades manipulativas; además, aplicar los conocimientos teóricos

para estudiar y comprender nuevos fenómenos y situaciones; y finalmente proponer hipótesis y ensayos que permitan solucionar los problemas planteados. Sin embargo, se han reportado algunos problemas de aspecto técnico, como son, horario específico para realizar actividades prácticas, falta de tiempo, falta de un profesor de apoyo y mayor coordinación del profesorado; esto provoca que los docentes tienen una visión restringida de las posibilidades educativas del trabajo práctico, y su relación con la parte teórica del tema de Ácidos y Base.

Otras de las interferencias que a los estudiantes se le suele pedir frecuentemente que comprendan la naturaleza del problema y el procedimiento experimental (ninguno de los cuales le son consultados), que adopten las perspectivas teóricas relacionadas con el tema de estudio, que lean, que asimilen y sigan las instrucciones del experimento, que manejen el aparato en cuestión, que recopilen los datos obtenidos, que reconozcan la diferencia entre los resultados obtenidos y los resultados que deberían haberse obtenido, que interpreten tales resultados y que escriban un informe sobre el experimento, y se les pide, además, que en todo momento se aseguren de comportarse razonablemente bien con el resto de sus compañeros. En pocas palabras, el trabajo práctico, tal como se lleva a cabo en la actualidad en nuestra Universidad, la cual es inestable y plantea demasiadas barreras innecesarias que dificultan el aprendizaje.

Aunque ha sido periódicamente desacreditado, y en ocasiones como una pérdida de tiempo, la importancia que el trabajo de laboratorio tiene dentro de la Educación en Ciencias ha permanecido incontestada desde el siglo pasado; con el paso de los años, se ha establecido un compromiso para adoptar métodos más rigurosos de evaluación basados en criterios que han vuelto a centrar la atención en el trabajo práctico, y parece

oportuno este momento para volver a realizar un examen crítico de su papel y de los supuestos beneficios educativos que pueden derivarse del mismo.

Como un aporte a la solución de esta problemática se pretende en este trabajo enfrentar el problema siguiente:

¿ Cómo promover la construcción significativa de los conocimientos pertenecientes a las teorías Acido-Base, y favorecer la construcción de actitudes positivas hacia las ciencias?

La hipótesis de esta propuesta supone:

La implementación de una estrategia didáctica basada en el modelo de aprendizaje por investigación, posibilitará en los estudiantes la construcción significativa de los conocimientos pertenecientes a las teorías Ácido-Base, y contribuirá al mejoramiento de las actitudes hacia las ciencias por parte de los alumnos.

La variable **dependiente** es la construcción significativa de los conocimientos pertenecientes a las teorías Acido-Base; y la variable **independiente** es la implementación de una estrategia didáctica basada en el modelo de aprendizaje por investigación.

En consecuencia el **objetivo** de esta propuesta es:

Elaborar una estrategia didáctica que facilite el aprendizaje de las teorías Acido-Base a través de las prácticas de laboratorio.

Es evidente que la fundamentación de las hipótesis surge de los conocimientos que se generan del marco teórico, y que para elaborarlas algunos autores plantean formular las hipótesis de trabajo iniciales, ya que estas son las primeras explicaciones del fenómeno validas provisionalmente mientras cumplen la función de ser la guía para encauzar el pensamiento hacia el estudio mas detallado y profundo del objeto de investigación.

Para obtener las hipótesis reales se van comprobando cada una de las hipótesis de trabajo y se desechan algunas por no corresponder a la realidad, mientras que la probabilidad de otras aumenta hasta encontrar aquellas que explican todos los hechos.

Finalmente la adquisición de conceptos en la teoría de Acidos y Bases constituyen un aspecto importante debido a que la comprensión y la resolución significativa de problemas dependen en gran parte de la disponibilidad en la estructura cognoscitiva del alumno .

El hombre vive en un mundo de conceptos que representan a los objetos, acontecimientos y situaciones reales. La realidad que experimenta psicológicamente se relaciona sólo de modo indirecto con las propiedades físicas de su ambiente y con sus correlatos sensoriales. La realidad, hablando en sentido figurado, se percibe a través de un filtro conceptual o de categorías; esto es, del contenido cognoscitivo que un grupo de palabras habladas o escritas provoca en la recepción de un mensaje, es una versión muy simplificada, abstracta y generalizada de los hechos reales del mundo físico, a los cuales se refiere, y de las experiencias conscientes y reales que tales hechos producen en el alumno. En resumen, debido a la influencia de los conceptos que se hayan en su estructura cognoscitiva, el alumno experimenta una representación consciente de la

realidad, muy simplificada, esquemática, selectiva y generalizada, en lugar de que tenga una imagen completa y sensorialmente fidedigna de ella. No obstante, esta experiencia consciente es mucho mas detallada en su aspecto denotativo y connotativo que los significados culturalmente estandarizados.

CAPITULO II

MARCO CONCEPTUAL

El marco teórico es la explicación del problema mediante la exposición y análisis de las teorías que se consideren validas para su correcta interpretación. Esta explicación esta determinada para descubrir la esencia del problema en estudio; las relaciones de causa-efecto; distinguir lo particular de lo general; la forma y el contenido; la congruencia entre los planteamientos teóricos y la práctica; identificar las leyes que analizan el movimiento y el cambio de los fenómenos que conforman el problema y sus interrelaciones. Asimismo la teoría la podemos definir como el sistema de un saber generalizado que parte de sus conceptos, categorías y leyes para explicar determinados aspectos de la realidad, por lo que se encuentra indisolublemente ligada a la práctica de los seres humanos. De tal forma, en la medida que se comprenda el vínculo entre la teoría y la práctica se contara con la argumentación para predecir y dirigir cambios que permitan transformar conscientemente la realidad.

Los conceptos constituyen un aspecto importante de la teoría de la asimilación debido a que la comprensión y la resolución significativa de problemas, así como la interacción con los objetos de estudio (prácticas de laboratorio), dependen en gran parte de la disponibilidad en la estructura cognoscitiva del alumno tanto de conceptos complejos y conceptos de fácil asimilación.

Es también obvio que los seres humanos interpretan experiencias perceptibles “en crudo” en función de los conceptos particulares de sus estructuras cognoscitivas, y que

los conceptos constituyen la base tanto del aprendizaje de proposiciones por recepción significativa como de la generación de las proposiciones relativas a la resolución significativa de problemas; lo cual constituye la base primordial en la comprensión de nuevos conceptos.

Debido a que los conceptos poseen nombres, tal como los objetos o los eventos particulares, pueden ser manipulados, comprendidos y transferidos con mayor facilidad que sin ellos. De igual forma, el laboratorio como medio de enseñanza supone algo más que el contacto directo con objetos y acontecimientos. Estos nombres de conceptos se adquieren a través del aprendizaje significativo de representaciones después de que sus significados se han adquirido. Este último proceso depende, por supuesto, de la existencia de una actitud de aprendizaje significativo, así como de la relación de los atributos de criterio potencialmente significativos con las ideas pertinentes de la estructura cognoscitiva del alumno de una manera sustancial e intencionada.

El laboratorio como un medio de aprendizaje, abarca también experiencias de descubrimiento e interés por aspectos del proceso de la ciencia como la formación y prueba de hipótesis, planeación y realización de experimentos, control y manipulación de variables y hacer inferencias con base en los datos. De esta forma, en la enseñanza de la ciencia, difícilmente estaríamos en desacuerdo en la relación importante de la investigación a través del uso del laboratorio.

El trabajo de laboratorio se refiere a las experiencias de descubrimiento inductivo o hipotético-deductivo y no debiera confundirse con las demostraciones o los simples ejercicios; sin embargo, incorpora un tipo planeado de descubrimiento que es muy

diferente del verdaderamente autónomo que realiza el investigador y el científico. Con las complejidades naturales de los datos en bruto, no seleccionados y sin sistematizar, el estudiante inmaduro o inexperto solamente se confunde. Antes de que pueda descubrir generalizaciones eficientemente, el problema debe estructurársele, para un mejor desarrollo de los objetivos planteados.

La mayoría de los estudiantes por debajo del nivel graduado de enseñanza, carecen de experiencia suficiente en materia de ciencia también de ingenio y originalidad para idear de manera autónoma todos los experimentos necesarios para aprender proceso de la ciencia; y aun cuando fuesen capaces, el procedimiento exigiría demasiado tiempo para garantizar las modestas ventajas de entender y apreciar el método científico que tal enfoque ganaría con respecto al trabajo de laboratorio.

Por otro lado, la manera de trabajar de algunos profesores no son fijas ni predecibles y puesto que implican, de modo muy personal, un componente que depende de la experiencia, no puede ser enseñada directamente; es decir, no se puede aprender a practicar el conocimiento aprendiéndose una receta o una serie de procesos que puedan ser aplicables en todas las situaciones. El único modo de eficaz de aprender a construir conocimiento es practicando el conocimiento junto a un experto que pueda aportar su ayuda, crítica y consejo sobre la práctica. Al participar en una investigación, los alumnos aumentan su comprensión de lo que constituye hacer ciencia y su capacidad para llevarla a la práctica con éxito. En otras palabras, practicar el conocimiento es una actividad reflexiva.

Así como el aprendizaje del conocimiento y el aprendizaje sobre la naturaleza del conocimiento no siempre tienen que incluir el trabajo de banco, las prácticas de laboratorio también pueden a veces emplear otros enfoques. Por ejemplo, la consulta de bases de datos informáticas permite a los estudiantes explorar ideas, hacer predicciones, especular sobre relaciones, confrontarlas con los hechos de forma rápida y confiable sin las restricciones de las hojas de trabajo y las indicaciones del profesor, y sin la interferencia que provoca el trabajo de banco. Estos métodos hacen posible que los alumnos investiguen detalladamente sus propias preguntas acerca de una gran variedad de temas sin las limitaciones que imponen las instalaciones de laboratorio inadecuadas, las destrezas prácticas poco desarrolladas, la falta de tiempo, la carencia de materiales o las consideraciones sobre seguridad personal.

Dentro del enfoque teórico que se le puede dar a la relación existente entre el tema de Ácidos y Bases, pueden ubicarse estrechamente con algunas teorías del aprendizaje como son:

La Teoría Conductista

El principal exponente de esta teoría es Skinner. Ha sido identificada como teoría del estímulo-respuesta, por considerar que para su estudio, el comportamiento puede ser dividido en respuestas, las cuales acontecen en función de ciertos estímulos.

De acuerdo con el conductismo cualquier conducta académica puede ser enseñada de manera oportuna, si se tiene una programación instruccional eficaz basada en el análisis detallado de las respuestas de los alumnos y el cómo serán reforzadas. Otra característica propia de este enfoque es el supuesto de que la enseñanza consiste en

proporcionar contenidos o información, es decir, en depositar información sobre el alumno, la cual tendrá que ser adquirida por él. El profesor, cuando estructura los cursos y hace los arreglos de estímulos-respuesta, está interesado en perfeccionar la forma más adecuada de enseñar conocimientos y habilidades que el alumno se supone habrá de aprender.

Los conductistas sostienen que la educación es uno de los recursos que emplea la sociedad para controlar la conducta humana. La escuela como tal tiene dos funciones esenciales: transmitir los valores y patrones culturales e innovar los mismos. Según Skinner, en las instituciones escolares actuales, se atiende a las primeras de estas funciones.

El alumno es visto, entonces, como un sujeto cuyo desempeño y aprendizaje escolar pueden ser arreglados desde el exterior, siempre y cuando se realicen los ajustes ambientales y curriculares necesarios. En esta perspectiva el trabajo del maestro es manejar hábilmente los recursos tecnológico-conductuales de este enfoque para lograr con éxito niveles de eficiencia en su enseñanza y sobre todo en el aprendizaje de sus alumnos.

Teoría Cognoscitiva

Pone énfasis en el estudio de los procesos internos que conducen al aprendizaje e intenta explicar que pasa cuando el alumno aprende, como ingresa la información a aprender, como se transforma en el individuo y como la información se encuentra lista para hacerse manifiesta.

Ausubel ha desarrollado una propuesta teórica que da cuenta de las formas, mecanismos y procedimientos como se lleva a cabo el aprendizaje, que tiene relación con aspectos intelectuales, adquisición de cuerpos de información etc., esto es el aprendizaje significativo. Para Ausubel, todo aprendizaje significativo se lleva a cabo relacionando la nueva información con aquella que se encuentra en la estructura cognoscitiva (bagaje de conocimientos, información, conceptos y experiencias que una persona ha acumulado a lo largo de su vida). En este enfoque se clasifica el aprendizaje en dos dimensiones, la primera hace referencia a las formas en que el conocimiento es incorporado a la estructura cognoscitiva en función del tipo de relación establecidas entre la nueva información y la información previa. La segunda dimensión remite a la forma como es adquirido el aprendizaje.

Encontramos dos maneras de incorporar el conocimiento a la estructura cognoscitiva:

1. - Aprendizaje significativo. Ocurre cuando la relación entre la nueva información y aquella que esta en la estructura cognoscitiva se efectúa captando la esencia y significado de la nueva información. Cuando ocurre este aprendizaje, se da una relación no arbitraria, sino sustancial entre la información nueva y la previa.
2. - Aprendizaje repetitivo. Como su nombre lo indica, la nueva información es repetida, mas no comprendida.

El aprendizaje puede adquirirse de dos formas:

1. - Aprendizaje por recepción. La nueva información es proporcionada al alumno en su forma final.

2. - Aprendizaje por descubrimiento. En esta forma, no se le da al alumno el contenido principal aprendido, sino lo debe descubrir. La tarea del maestro consiste en darle al alumno pistas e indicios para que llegue por sí mismo al aprendizaje.

El alumno es entendido como un sujeto activo procesador de información, quien posee una serie de esquemas, planes y estrategias para aprender a solucionar problemas, los cuales a su vez deben ser desarrollados. Siempre en cualquier contexto escolar, existe un cierto nivel de actividad cognitiva, por lo cual se considera que el alumno nunca es un ente pasivo a merced de las contingencias ambientales o instruccionales.

Teoría Constructivista

Los orígenes del constructivismo se encuentran en la tercera década del presente siglo con los primeros trabajos realizados por Jean Piaget, biólogo de formación pero con una especial predilección por problemas de corte filosófico y principalmente los referidos a los tópicos del conocimiento. Dentro de la teoría de Piaget, se plantea que la estructura del pensamiento se construyen, pues nada esta dado al comienzo, las estructuras se construyen por interacción entre las actividades del sujeto y las reacciones del objeto. Mas bien recae en las acciones mismas que el sujeto ha realizado sobre los objetos, y consiste en abstraer de esas acciones, por medio de un juego de “asimilaciones” y “acomodaciones”, los elementos necesarios para su integración en estructuras nuevas y cada vez mas complejas.

Piaget denomino a su teoría “constructivismo genético”, en ella explica el desarrollo de los conocimientos en el niño como un proceso de desarrollo de los mecanismos intelectuales. Este desarrollo ocurre en una serie de etapas o estadios, que se definen por

el orden constante de sucesión y por la jerarquía de las estructuras intelectuales que responden a un modo integrativo de evolución. Cada estadio se caracteriza por la aparición de estructuras que se construyen en forma progresiva y sucesiva, de modo tal que una estructura de carácter inferior se integre a una de carácter superior, y constituya así el fundamento de nuevos caracteres cognoscitivos que son modificados por el desarrollo, en función de una mejor organización.

Estas etapas o estadios de desarrollo son los siguientes:

- 1.- Etapa de inteligencia sensorio-motora (0 años a 2 años aproximadamente). Este periodo comienza con el nacimiento, en donde los elementos iniciales son los reflejos del neonato, los cuales se van transformando en una complicada estructura de esquemas que permite que se efectúen intercambios del sujeto con la realidad, mismos que propician que el niño realice una diferenciación entre él y el mundo de los objetos.
2. - Etapa del pensamiento preoperatorio (2 años a 7 u 8 años aproximadamente). Este periodo se presenta con el surgimiento de la función simbólica en donde el niño comienza a hacer uso del pensamiento sobre hechos u objetos que no sean perceptibles en ese momento, mediante su evocación o representación a través de símbolos, como el juego de imaginación simbólica, el dibujo y, especialmente, el lenguaje. Antes de la aparición de éste la conducta es puramente perceptiva y motriz; después de él, en el plano mental Piaget observó los siguientes cambios: la posibilidad de un intercambio entre individuos, o sea, la socialización de la acción; una interiorización de la palabra, o sea, la aparición del pensamiento propiamente dicho.

3.- Etapa de operaciones concretas (de los 7 a los 12 años aproximadamente). Se inicia cuando el niño se encuentra en posibilidad de utilizar intuiciones. En este periodo, las operaciones son concretas debido a que atañen directamente a objetos concretos, aun no elabora hipótesis, y se considera una etapa de transición entre la acción directa y las estructuras lógicas más generales que se presentan en el período siguiente. Aquí las operaciones nacientes son: clasificaciones, seriaciones, correspondencia de uno a uno, entre otras.

4. - Periodo de las operaciones formales (de 11 o 12 años a 14 o 15 años de edad). Esta etapa se caracteriza por la elaboración de hipótesis y el razonamiento sobre las proposiciones sin tener presentes los objetos, es decir, sin necesitar de la comprobación concreta y actual. Dicha estructura del pensamiento se construye en la preadolescencia y es cuando comienza a combinar objetos sistemáticamente, así como combinar ideas o hipótesis en forma de afirmaciones y negaciones.

La teoría cognoscitiva y la teoría constructivista son las mas ampliamente utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje; ya que coinciden al plantear que los conocimientos son elaborados a través de todo un proceso, y no deben transferirse como hechos terminados, sino que los alumnos (receptor) deberán participar en tal proceso.

La combinación adecuada de ambas teorías son el principal fundamento de esta propuesta didáctica; para fomentar la creatividad en el alumno, la busque individual del conocimiento, y su permanencia constante en la mente del alumno.

Estrategias y Técnicas Constructivistas:

El maestro como primera condición, debe partir de la idea de un alumno activo que aprende de manera significativa, que aprende a aprender y a pensar. Su papel en este sentido se centra sobre todo en confeccionar y organizar experiencias didácticas que logren esos fines. Desde esa perspectiva, el profesor debe estar profundamente interesado en promover en sus alumnos el aprendizaje significativo de los contenidos escolares. Para ello, es necesario que procure en sus lecciones, exposiciones de los contenidos, lecturas y experiencias de aprendizaje que exista siempre un grado necesario de significatividad lógica, para aspirar a que los alumnos logren un aprendizaje en verdad significativo. De igual modo, debe conocer y hacer uso de manera efectiva en sus cursos de los denominados estrategias instruccionales. Algunos investigadores, han estudiado el efecto que ciertas estrategias o manejos de la información tienen la calidad y cantidad de aprendizaje.

El aprendizaje significativo al compararse con el aprendizaje por repetición, suele confundirse, a esta confusión obedecen, en su gran mayoría, las extendidas pero injustificadas creencias de que el aprendizaje por recepción es invariablemente repetitivo y que el efectuado por descubrimiento es inherente y forzosamente significativo. Ambas suposiciones reflejan, desde luego, la creencia sostenida desde hace mucho tiempo en muchos círculos educativos de que el único conocimiento que se posee y entiende realmente es aquel que uno descubre por sí mismo. En realidad, cada distinción (aprendizaje repetitivo en contraste con significativo y por recepción en contraste con por descubrimiento) constituye una dimensión completamente diferente del aprendizaje. Por ello, son mucho más defendibles las afirmaciones de que *ambos*, el

aprendizaje por recepción y por descubrimiento, pueden ser o repetitivos o significativos, según las condiciones en que ocurra el aprendizaje (Ausubel, 1961).

CAPÍTULO III

PROGRAMA METODOLÓGICO

Los contenidos se organizarán en función de la concepción del acto de aprender como un proceso activo y significativo, por lo que se priorizará el aprendizaje por descubrimiento y por recepción significativa, así como el aprendizaje por recepción significativa. Se utilizarán métodos y técnicas que permitan al estudiante desarrollar habilidades para el aprendizaje significativo. El programa se organizará en función de un plan de clases que se elaborará en función de los contenidos de referencia para que el docente diseñe su propio programa de enseñanza. Los libros de texto se utilizarán como una fuente de consulta y no como un instrumento de enseñanza. (Barral-García, 1987)

El desarrollo de un programa de Química en el nivel que corresponde a las ciencias exactas y naturales, es lo importante que se hace la comprensión de los fenómenos de las sustancias y de sus reacciones. (Secretaría Académica, 1985)

Desde luego, resulta de relación con la escuela positivista en que se basa el aprendizaje de la química en las escuelas de bachillerato. (Barral-García, 1987) y se debe ser consciente de que, en la actualidad, los objetivos pedagógicos que se plantean en la enseñanza de la química deben tener un carácter más amplio y más profundo que el que se tenía en los cursos de química de la escuela.

Los contenidos del plan de clases van de acuerdo con el modelo Psicopedagógico en uso en el curso de Pedagogía de la Química. En consecuencia, una de las principales razones que sustentan esta decisión es el rango de los contenidos

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Aun conscientes de la dinámica tan variable en la concepción del acto de enseñar, cuya multiplicidad deja dilucidar un mejor modelo didáctico, pero permite ejercer el derecho de elegir el que creemos mas adecuado para un momento determinado. Con este análisis inicial nos dimos a la tarea de construir un plan de clase con el fin de elaborar una serie de prácticas de laboratorio para que el alumno construya su propio conocimiento al relacionar las teorías Acido-Base con su vida diaria y en su entorno social. (Salcedo Torres-García ,1988).

Seleccionamos de nuestro programa de Química un objetivo que considero de gran peso propedéutico y determinante, por lo importante que es para la comprensión de las propiedades de las sustancias y de su aplicación (Secretaría Académica UANL, 1993).

Posee como virtud su relación con la espiral estructuralista en que se encuentra organizada la curricula de Química en las escuelas de bachilleres. Existe , y de ello nos damos cuenta, una continuidad muy marcada entre los objetivos perseguidos por el nivel, la asignatura y la unidad didáctica; todo ello con un hilo conductor de una misma idea rectora.

La concepción del plan de clase está de acuerdo con el cuadro Psicopedagógico en que quedó situado el curso de Didáctica de la Química. En contraposición con los programas actuales que considero están ubicados en el rango de la Tecnología

Educativa, aplicación pedagógica básicamente fundamentada en la Teoría Conductista. (Nerici, 1990).

Por otro lado, no nos cerremos a esa concepción y puedo decir que ciertos temas del curso de Química II (Modulo IV), tiene tintes constructivistas, muy acentuados en algunos aspectos que se centran principalmente en la tipificación y construcción de las acciones enmarcadas con el titulo de actividades.

Partimos, y esta es una garantía de fidelidad entre distintas estructuras, del análisis de los objetivos en sus diferentes niveles hasta llegar a las actividades precisas que se tendrán que desarrollar. Posterior a esto, se da paso a una acción integradora organizando las cosas de tal manera que se obtuviera una visión holística.

Aunque el sistema modular tiene como propuesta cambios significativos en su estructura, contenidos curriculares y metodología, que privilegian la formación integral del estudiante, considero que es necesario el planteamiento de una nueva propuesta para construir un plan de clase que enlace los contenidos teóricos con las practicas de laboratorio y su relación social; así como también, que sea un ingrediente indispensable para la experiencia docente, y de esta forma alcanzar exitosamente una educación de calidad y excelencia en la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El tema de Acidos y Bases corresponde a la unidad IX del curso de Química II del Modulo IV del segundo semestre, de acuerdo al plan de estudios del Nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Las Ideas Rectoras de este tema son:

- La Química por principio es una ciencia teórico-experimental.

- La formación de una conciencia científica mediante la aplicación de leyes y teorías para comprender los efectos de la química en el medio ambiente, encaminadas hacia la solución de una problemática social.
- El establecimiento de las relaciones entre la estructura de las sustancias y sus propiedades para su correcta aplicación.
- El propiciar en los estudiantes el trabajo independiente que permita su desarrollo integral en la sociedad.

El Objetivo general que se pretende es:

Identificar Ácidos y Bases en relación a su fundamento teórico, estableciendo la relevancia de los mismos en la vida diaria y su entorno.

Los Objetivos particulares del tema de Ácidos y Bases que se derivan del objetivo general son:

- 1.- Distinguir entre ácidos y bases de acuerdo a sus propiedades.
- 2.- Identificar los indicadores ácido-base más comunes, describiendo su uso.
- 3.-Explicar el comportamiento de los ácidos y bases de acuerdo a las teorías de Arrhenius y de Bronsted- Lowry.
- 4.- Definir los conceptos de sustancia anfotérica, de acuerdo a las teorías de Bronsted- Lowry.
- 5.- Identificar a los ácidos y las bases como fuertes y débiles de acuerdo a su grado de ionización.
- 6.- Describir como contribuye los ácidos y las bases en la vida diaria, así como los efectos nocivos que tienen en el medio ambiente.

7.- Desarrollar habilidades relacionadas con el manejo de diferentes materiales y sustancias, las reglas de seguridad y el manejo de desperdicios en el laboratorio.

Objetivos específicos del tema de Acidos y Bases:

* Elaborar un cuadro de contraste para diferenciar Acidos y Bases de acuerdo a sus propiedades de sabor, contacto al tacto y cambio de color con indicadores empleando sustancias comunes.

- Elaborar un cuadro sobre las propiedades generales de Acidos y Bases.
- Elaborar la Base Orientadora de la Acción (BOA) del tema, considerando los modelos teóricos, las propiedades generales y las aplicaciones.

Los métodos de enseñanza son otro componente educativo. Es el método el cual determina el modo de desarrollar el proceso para alcanzar el objetivo. El método contiene las habilidades y conocimientos que se van a llevar a cabo en función del objetivo y del contenido; se desarrolla dependiendo de las condiciones del proceso por lo cual puede ser multivariado; además, presenta una intención instructiva y educativa simultáneamente. Para llevar a cabo el método se utilizan una serie de actividades y procedimientos los cuales deberán buscar, en todo momento, la independencia cognoscitiva del estudiante.

En el tema de Acidos y Bases se pretende crear las condiciones adecuadas para que el alumno alcance el nivel necesario para la asimilación de los conceptos y aplicaciones para poder llegar finalmente al aprendizaje significativo (Ausubel, 1961). Sin

embargo, se deben considerar los tres tipos de características que presenta un método: las Psicológicas, las Lógicas y las Cibernéticas.

El aspecto psicológico corresponde a los aspectos internos como son la motivación, la comunicación y la actividad, los cuales son importantes para constatar qué ocurre en la forma de pensar del estudiante y cómo aprende.

El aspecto Lógico, también es interno, corresponde a la forma de cómo se apropian los estudiantes del conocimiento y de las habilidades, es decir, del contenido a través del método seleccionado.

La Cibernética forma parte de la dirección del proceso docente-educativo, la dirección de este proceso la realiza el profesor, lo que implica que este planifica, organiza y controla su ejecución y desarrollo.

En el siguiente cuadro se muestra la planificación del proceso docente-educativo de esta propuesta didáctica. La planificación docente del tema de Ácidos y Bases se llevó a cabo a partir de los objetivos planteados, los cuales orientan la selección y organización de los contenidos, y con ambos, objetivos y contenidos, se establecen las formas organizativas que van a usar los profesores y los estudiantes.

**COMPONENTES DEL SISTEMA DOCENTE EDUCATIVO
TEMA: ÁCIDOS Y BASES**

ANEXO

OBJETIVO ESPECÍFICO	CONTENIDO	MÉTODO DE ENSEÑANZA	MEDIOS	EVALUACIÓN	TIEMPO
1. Elaborar un cuadro de contraste para diferenciar ácidos y bases de acuerdo a sus propiedades de sabor, contacto al tacto y color con indicadores específicos, utilizando alimentos y productos de uso común.	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Propiedades específicas de las sustancias ◆ Indicadores ácido-base. 	<p>Inductivo y de elaboración grupal.</p> <p>Nivel: Familiarizar Aprendizaje por descubrimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Libro de texto ◆ Retroproyector y acetatos ◆ Materiales y reactivos de laboratorio ◆ Cuadro de reporte ◆ Productos comunes 	Familiarización (interrogativa)	30 min
2. Elaborar un cuadro-resumen de las propiedades generales de los ácidos y bases.	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Propiedades generales de ácidos y bases ◆ Indicadores ácido - base 	<p>Deductivo y con actividad práctica. Grupal</p> <p>Nivel: a partir de aprendizaje por descubrimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Libro de texto ◆ Retroproyector y acetatos ◆ Materiales y reactivos de laboratorio ◆ Reporte 	Productiva (práctica)	n
3. Elaborar una base orientadora de la acción (BOA). Considerando los modelos teóricos, las propiedades generales y las aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Modelos teóricos. ◆ Propiedades generales. ◆ Aplicaciones. 	<p>Elaboración conjunta.</p> <p>Aprendizaje por recepción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Pizarrón ◆ Acetatos ◆ Retroproyector 	Productiva	
4.-Obtener un indicador natural a partir de col morada y construir una tabla en la cual indique la coloración que presenta al utilizarlo con sustancias ácidas y básicas.	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Propiedades de ácidos y bases ◆ Indicadores ácido - base 	<p>Elaboración conjunta con actividad práctica</p> <p>Método investigativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Libro de texto ◆ Retroproyector y acetatos ◆ Materiales y reactivos de laboratorio ◆ Col morada ◆ Reporte 	Productiva (práctica)	35 min

A partir de la inducción que relaciona la primera actividad se llega a una segunda en la que los alumnos deben delimitar las propiedades generales que caracterizan a los ácidos y las bases, es decir, deben deducir dichas propiedades.

PROPIEDADES GENERALES ÁCIDOS Y BASES

PROPIEDADES	ÁCIDOS	BASES
SENSACIÓN AL TACTO	PUNZANTE	JABONOSA
CAMBIO DE COLOR INDICADOR: FENOFTALEÍNA	INCOLORA	ROSA
CAMBIO DE COLOR INDICADOR: NARANJA DE METILO	ROJO	AMARILLO
CAMBIO DE COLOR INDICADOR: HYDRION	ROJO	AZUL

La clase se inicia con una actividad que persigue, que a partir del experimento, los alumnos construyen cuadro comparativo de propiedades de sustancias de uso común, por ejemplo, Limón, Vinagre, Jabón líquido, Jugo de naranja, Melox (Antiácido), Leche, entre otros, que se muestra a continuación:

EXPERIENCIA DE CLASE

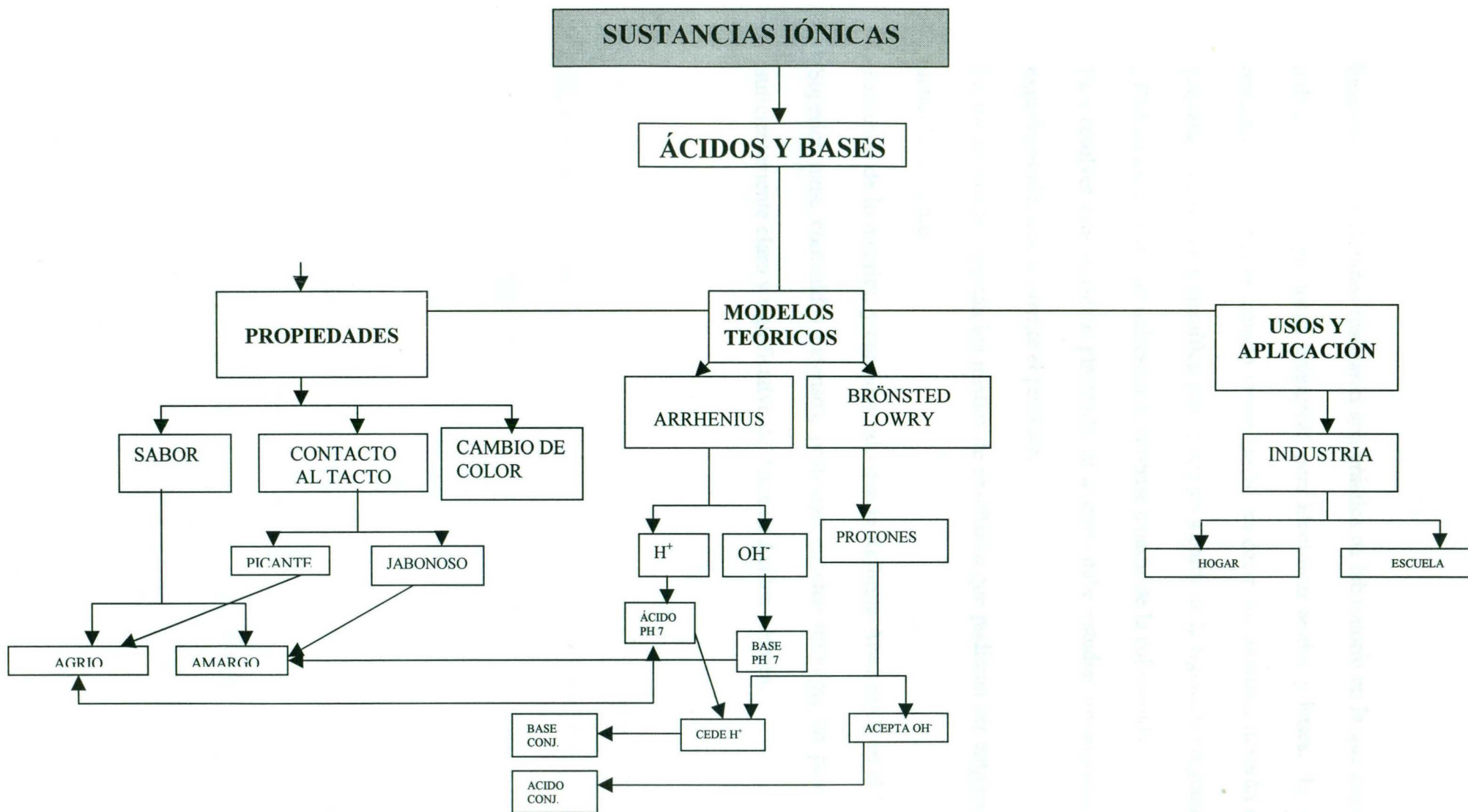
COMPARACIÓN DE PROPIEDADES DE SUSTANCIAS DE USO COMÚN

← COLOR DE INDICADOR →

SUSTANCIA	SABOR	CONTACTO AL TACTO	FENOLFTALEÍNA	NARANJA DE METILO	PAPEL HYDRION	¿ES ÁCIDA O BÁSICA?
LIMÓN						
VINAGRE						
JABON LÍQUIDO						
JUGO DE NARANJA						
MELOX						
LECHE						

Posteriormente, el maestro y los alumnos construirán la Base Orientadora de la Acción (BOA) del tema de Acidos y Bases; en donde deberá aplicar los conocimientos adquiridos como son las propiedades de los Acidos y las Bases, recordar y profundizar en los modelos teóricos de estas familias, así como también, sus usos y aplicaciones en su vida diaria y en su entorno social.

BASES ORIENTADORAS DE LA ACCIÓN **BOA** EN ÁCIDOS Y BASES



Finalmente, los alumnos realizarán una práctica de laboratorio en la que se obtendrá un indicador natural que luego emplearán para identificar ácidos y bases. La práctica se realizará empleando el método investigativo, es decir, los alumnos llevarán a cabo una pequeña investigación científica que se origina a partir de la siguiente pregunta:

¿Podríamos preparar un indicador ácido-base a partir de la col morada?

Para resolver esta situación planteada, el alumno debe estudiar los aspectos teóricos y experimentales que le oriente el profesor.

En los anexos se reportan los medios de enseñanza que pudieran ser empleados en esta actividad docente.

Partiendo de lo anterior, y considerando que la Reforma Académica en el Nivel Medio Superior tiene contenidos extensos, propongo en cien minutos, un plan de clase lo suficientemente claro y significativo del tema de Ácidos y Bases.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

La experiencia personal en el laboratorio es útil y necesaria para comprender la Ciencia, pero la investigación de laboratorio verdaderamente independiente en las escuelas es útil solo en ocasiones (y no como practica rutinaria), para mostrarles a los estudiantes el sabor de la indagación autónoma. Dicho de otro modo, esta clase de experiencia apenas podría igualarse con el trabajo individualizado de laboratorio. La individualización de la enseñanza en el laboratorio se adapta a los mismos principios de la enseñanza individualizada en la instrucción expositiva, y no presupone, ni necesaria ni ordinariamente, el diseño independiente de experimentos ni el aprendizaje por descubrimiento absolutamente autónomo.

Se seleccionó el contenido del tema de Acidos y Bases como un sistema que permita cumplir con los objetivos planteados, en el cual se destacan dos elementos esenciales: las cualidades del conocimiento y las habilidades técnicas del alumno.

En el sistema de conocimientos con respecto al plan de clase se incluyen conceptos, categorías y cuadros sinópticos; y en el de habilidades se incluyen habilidades específicas y habilidades intelectuales. Además, se incluyeron dentro del contenido una demostración y un experimento de clase con el fin de crear condiciones artificiales para el esclarecimiento de las propiedades de los Acidos y las Bases, así como para el uso de los indicadores de acuerdo al nivel de asimilación, el nivel de sistematicidad y el nivel

de profundidad que se requiere para el dominio de los mismos en función del método que se aplique.

Por último, que aplicando esta propuesta didáctica, implementaríamos una estrategia basada en el modelo de aprendizaje por investigación; además, se facilitaría el tema de Acidos y Bases a través de prácticas de laboratorio.

CAPÍTULO V

PERSPECTIVAS Y RECOMENDACIONES

Siendo así, al dividir la labor de la enseñanza científica, por lo común recae en el laboratorio la carga de transmitir el método y el espíritu de la ciencia, mientras que el libro de texto y el profesor asumen la función de transmitir el contenido de la materia; pero el laboratorio debiera integrarse de manera cuidadosa con el libro de texto; esto es, debería tratar de la metodología relacionada con la materia de estudio del curso y no de experimentos elegidos solo por su conveniencia para ilustrar diversas estrategias de descubrimiento. Se sobreentiende, por supuesto, que los métodos de laboratorio pueden emplearse solo donde la metodología subyacente y los principios sustanciales tengan que entenderse en todos sus aspectos, en lugar de aplicarlos de manera repetitiva al modelo de las recetas de cocina.

Estas estrategias se recomienda sean utilizados por los maestros y los alumnos; la relación existente entre los contenidos a tratar sobre el plan de clase de las propiedades de los Acidos y las Bases se estructuran mediante una base orientadora de la acción (BOA).

BIBLIOGRAFIA

1. - García Barros. (1994), *El Trabajo Práctico, Una Intervención para la Formación de Profesores*. pp 203-209.
- 2.- Salcedo Torres L.E. y García, García J.J. (1988) *Los Suelos en la Teoría Ácido - Base de Lewis. Una Estrategia Didáctica de Aprendizaje por Investigación*. pp. 59-71.
- 3.- Gutiérrez R. *Psicología y Aprendizaje de las Ciencias*. (1993). El Modelo de Ausubel. pp. 118-128.
4. - Ausubel D.P(1998) *Psicología Educativa*. Editorial Trillas, México.
5. - Nerici I.G.(1990) *Metodología de la Enseñanza*. Ed. Kapelusz Mexicana México
- 6.- Díaz Barriga, F., & G. Rojas Hernández, (1997), *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*, McGraw Hill, México.
- 7.- Ibarra, F., (1988), *Metodología e Investigación*, Editorial Pueblo y Educación, Cuba.
- 8.- Landshere, G. de, (1982), *La Investigación Experimental en la Educación*, Oficina Internacional de la UNESCO, Francia
- 9.- Secretaría Académica, U.A.N.L., (1993), *Reforma Académica en el Nivel Medio Superior*, Talleres U.A.N.L., México.
- 10.- U.A.N.L., (1998), *Visión 2006*, Monterrey, México.

ANEXOS

MEDIOS DE ENSEÑANZA

IMPRESOS

- ▶ LIBROS
- ▶ CD ROM
- ▶ PRÁCTICAS
- ▶ DE COMBUSTIBLES
- ▶ ENCICLOPEDIAS
- ▶ TABLAS
- ▶ GRÁFICAS
- ▶ REVISTAS
- ▶ ACETATOS

TECNOLOGÍAS DE LA EDUCACIÓN

- ▶ PROGRAMAS Y GIS
- ▶ REPRODUCTOR
- ▶ FICHAS
- ▶ TV VIDEO
- ▶ COMPUTADORA
- ▶ SOFTWARE
- ▶ CD ROM

INHERENTES A LA QUÍMICA

- ▶ MATERIAL DE LABORATORIO
- ▶ REACTIVOS
- ▶ INSTRUMENTOS

MEDIOS DE ENSEÑANZA

IMPRESOS

- LIBROS
 - DE TEXTO
 - DE PRÁCTICA
 - DE CONSULTA
- ENCICLOPEDIAS
- TABLAS
- GRÁFICAS
- REVISTAS
- ACETATOS

TECNOLÓGICOS

- PIZARRÓN Y GIS
- RETROPROYECTOR
- FILMINAS
- TV VIDEO
- COMPUTADORA
- SOFTWARE
- CD ROM

INHERENTES A LA QUÍMICA

- MATERIAL DE VIDRIO
- REACTIVOS
- INSTRUMENTOS

BASES ORIENTADORAS DE LA ACCIÓN **BOA** EN ÁCIDOS Y BASES

