



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.



CEPPEMS  
CHIHUAHUA



# LABORATORIO LA EXPERIMENTACION BASE DE LA CIENCIA SOLUCIONES ACIDOS Y BASES

Tesis que como Requisito para obtener la Maestría en Educación Científica  
presenta

**Elvia Lilia Méndez Domínguez**

Directores de Tesis:

**Dr. Erasto Armando Zaragoza Contreras**  
**Dr. Mario Franco**

CD. Juárez, Chihuahua. Julio de 2010

## **AGRADECIMIENTO**

Son muchas las personas que merecen mi agradecimiento, pero antes de hacer alguna mención en particular agradezco a Dios porque es su voluntad la que hace posibles la culminación de este trabajo, crecimiento personal que ha enriquecido mi carrera como docente.

Merece una mención especial mi esposo y mis hijos, mis padres, a toda mi familia son a quienes agradezco infinitamente por haber entendido el propósito de este trabajo y por las horas de ausencia necesarias para culminarlo.

También quiero manifestar un profundo agradecimiento al Prof. Y Cp. Gonzalo Alberto Aguilera por confiar en el proyecto el mundo de los materiales y así hacer posible que yo diera inicio de esta maestría, por enseñarme con su ejemplo que el límite es algo que no existe en la imaginación y la voluntad.

A mis directivos inmediatos por apoyarme en los horarios de trabajo, aun con los inconvenientes que esto significo para ellos.

A mis compañeros de maestría por compartir con entusiasmo cada una de las etapas vividas. Con su compañía todo resulto más fácil y agradable.

Así mismo quiero manifestar mi gratitud a todos mis maestros, por el apoyo solidario, por las enseñanzas que me brindaron.

## **RESUMEN**

Como es bien sabido las áreas de ciencias naturales son de gran dificultad para ser entendidas por los alumnos, entre una de éstas la química que es una asignatura teórico práctica donde los alumnos presentan dificultad para su entendimiento.

La enseñanza de la Química se caracteriza por ser poco atractiva y descontextualizada en los estudiantes, es por esto, que es necesario cambiar las estrategias didácticas y así lograr aprendizajes en los estudiantes; contextualizando los contenidos de química con base en la nueva metodología. Se determinó que el trabajo experimental constituye uno de los momentos más eficaces para desarrollar esta metodología.

Para que el aprendizaje sea significativo el educador debe saber cuál es el punto preciso donde ofrecer el conocimiento; el nuevo conocimiento debe tener relación con la experiencia previa del alumno en su vida diaria y con el contexto. El docente debe actuar como un miembro más del grupo e intercambiar con el alumno sus opiniones; de ninguna manera la opinión del docente debe ser la última palabra.

Sin duda el cambio de actitud ante la ciencia está relacionado con el alejamiento de lo académico con lo cotidiano y aún que éste no sea el único factor que lo provoca se puede afirmar que es una de las causas determinantes.

Por otra parte, es frecuente que los alumnos no establezcan conexiones entre el pensamiento científico y el cotidiano. Esto dos dominios del conocimiento permanecen aislados de modo que las concepciones científicas no se usan para resolver los problema con los que puedan encontrarse los alumnos en contextos diferentes al académico.

## SUMMARY

As it is well known areas of natural sciences are very difficult to be understood by students; one of this is chemistry that is a theoretical and practical subject where students have difficulty of understanding.

The teaching of chemistry is characterized by unattractive and decontextualized for the student; that is why the teachers need to change teaching strategies in order to achieve learning in the students, by framing chemical content based on the new methodology. It was determined that the experimental work is one of the most effective moments to develop this methodology.

For learning to be meaningful, the teacher needs to know the precise point to offer the knowledge. The new knowledge must be related to the student's previous experience in their daily lives and with the context. The teacher should have the role of a common member of the group and sharing students' points of view in such a way that his own point of view is not the last word.

Without a doubt the change of attitude toward science is related to the estrangement of the academic to the day-to-day of the student, even though this is not the only factor that causes it, it is one of the main reasons.

On the other hand, it is common that students do not make connections between science and the daily thinking. These two remain isolated domain of knowledge so that scientific concepts are not used to solve the problems with which students can be found in contexts other than academic.

# Capítulo I

Resumen

Abstract

## Capítulo I

<b>Introducción</b> .....	6
<b>1.1 Antecedentes</b> .....	7
1.1.1 El Colegio de Bachilleres del Estado de Chihuahua.....	11
1.1.2 Construcción de un Marco Curricular Común.....	16
1.1.3 El CIMAV y la propuesta del módulo MWM.....	18
1.1.4 Estructura Psicopedagógica.....	21
1.1.5 Modalidades de la Evaluación.....	23
<b>1.2 Justificación</b> .....	25
<b>1.3 Problemática</b> .....	27
1.3.1 La Identificación Y Atención A La Diversidad De Intereses.....	29
1.3.2 El Entusiasmo Mueve Montañas .....	30
1.3.3 La Automotivación En El Estudio .....	30
1.3.4 El Trabajo Cooperativo .....	32
<b>1.4 Objetivos</b> .....	35
<b>1.5 Descripción del Producto</b> .....	36

## Capítulo II

<b>FUNDAMENTOS PEDAGOGICO Y CONCEPTUAL</b> .....	38
<b>2.1 Fundamento pedagógico</b> .....	39
<b>2.2 Fundamento Conceptual</b> .....	51
2.2.0 Formulación De Química Inorgánica.....	51
2.2.1 Conceptos Básicos De La Nomenclatura .....	51
2.2.2 Fundamentación Teórica Y Conceptos Generales De Las Soluciones.....	58
2.3 Fundamentación Teórica Y Conceptos Generales De Ácidos Y Bases.....	66
2.4 Fundamentación Teórica Y Conceptos Generales Laboratorio.....	76

### **Capítulo III**

<b>DESARROLLO DISCIPLINAR .....</b>	<b>79</b>
-------------------------------------	-----------

### **Capítulo IV**

<b>ACTIVIDADES Y PARACTICA EXPERIMENTAL.....</b>	<b>111</b>
--	------------

### **Capitulo V**

<b>CONSIDERACIONES DE IMPLEMENTACION.....</b>	<b>142</b>
---	------------

### **Capitulo VI**

<b>CONCLUSIONES FINALES.....</b>	<b>143</b>
----------------------------------	------------

#### 6.1 Conclusiones

Glosario .....	145
----------------	-----

Referencias Bibliográficas .....	148
----------------------------------	-----

Anexos.....	152
-------------	-----

# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCION**

# **Capítulo I**

## **1.1 Antecedentes**

La formación del profesional involucrado en el estudio de los fenómenos educativos y en el ejercicio de la docencia puede planearse desde múltiples aproximaciones disciplinarias, dada la complejidad que representa no solo la explicación de los procesos de aprendizaje y desarrollo personal involucrados, sino por la necesidad de disponer tanto de un marco referencial interpretativo como las estrategias de intervención específicas, le permitan orientar la reflexión y la práctica.

Con esta idea en la mente se elaboro este material, para lo cual se tomo como enfoque central el marco constructivista y tiene como propósito ofrecer al interesado un conjunto de elementos conceptuales y practicas de laboratorio aplicables al trabajo en el aula.

La Educación del el siglo XVI, con el arribo de los primeros misioneros a la Nueva España, las diversas órdenes religiosas asumieron las actividades de formación y educación. Las iniciativas para crear instituciones educativas nacieron de la necesidad de formar nuevos sacerdotes y de expandir la evangelización. Es por esta razón que la iglesia tomó un papel tan relevante en la educación. No obstante, las órdenes religiosas no tenían como propósito consolidar un sistema educativo formal, sino exclusivamente educar e instruir a



las nuevas elites criollas. Durante casi tres siglos y hasta un poco después de la culminación de la Independencia, el modelo educativo religioso, apoyado fuertemente en la doctrina kantiana, que establecía la *instrucción* basada en la disciplina como la idea central del proceso educativo, representó un proceso de sustitución o eliminación de las concepciones y categorías mentales de las culturas prehispánicas por nuevos esquemas y formas de vida más convenientes a la cultura española.<sup>1</sup>

A principios del siglo XIX, las ideas de la Ilustración, que tomaban en cuenta muchas de las premisas educativas de Rousseau -que proponía una *formación* basada en la naturaleza humana y en la libertad de aprendizaje- influyeron en la forma de conceptuar la educación en México. Los criollos liberales que luchaban contra el absolutismo español y los insurgentes mexicanos coincidían en la necesidad de formar un sistema educativo que tuviera un carácter menos religioso y que fuera más incluyente.

Este debate entre una postura rígida de la educación como *instrucción* y la postura flexible como *formación* prevaleció aún después de la Independencia e incluso se intensificó por la aguda lucha entre conservadores y liberales. Ambos bandos buscaban, entre otras cosas, mantener el control de las instituciones educativas. En 1842, ante la falta de consenso, el Estado encargó a la Compañía Lancasteriana, la única institución educativa que se había creado hasta ese momento, el manejo de la Dirección de Instrucción Pública.<sup>2</sup> Sin embargo, el papel de la iglesia en la educación y la noción de libertad educativa fueron los temas que desencadenaron nuevamente el conflicto. Los liberales proponían la libertad de enseñanza con el objetivo de acabar con el monopolio eclesiástico sobre la educación. Finalmente, el esquema liberal fue el que triunfó y sentó las bases de un nuevo sistema educativo en manos del Estado.

De esta manera, en 1867 se promulgó la Ley Orgánica de Instrucción Pública. En ella se establecía la educación primaria gratuita y obligatoria, se excluía del plan de estudios toda enseñanza religiosa y contenía disposiciones

para la educación secundaria, entre las cuales destacaba la creación, bajo los principios del positivismo, de la Escuela de Estudios Preparatorios, la cual habría de sentar las bases de la educación profesional. La ley sólo regía al Distrito Federal y a los territorios federales, pero ejerció influencia sobre las leyes estatales.<sup>3</sup>

Durante el Porfiriato, Joaquín Baranda, Ministro de Justicia e Instrucción, convocó a dos congresos en los que se reunieron pedagogos, maestros, intelectuales y autoridades. Los resultados de estos congresos contribuyeron a definir un nuevo proyecto gubernamental de educación pública, que se consolidó con la promulgación de la Ley de Instrucción Obligatoria de 1888. Con la llegada de Justo Sierra a la Subsecretaría de Instrucción Pública en 1901 se abrió un nuevo periodo en la historia del sistema educativo mexicano. Justo Sierra continuó con los ideales liberales y se preocupó por organizar el sistema educativo, expandirlo a todos los sectores sociales y elevar los niveles de escolaridad. En esta época se instituyó la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, de la que Justo Sierra fue el primer titular en 1905. Posteriormente, en 1910, se fundó la Universidad Nacional.<sup>4</sup>

Durante el periodo revolucionario, el proceso de conformación del sistema educativo mexicano tuvo un notable retroceso. Sin embargo, al final de este periodo, con la promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, se otorgó por primera vez rango constitucional al derecho que todo ciudadano mexicano tiene para recibir una educación laica, obligatoria y gratuita. Asimismo, se otorgaron mayores facultades educativas al Estado para coordinar y vigilar el funcionamiento de escuelas públicas y privadas. Desafortunadamente, con la supresión de la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes determinada por el Congreso Constituyente, el sistema educativo del nuevo régimen revolucionario tuvo problemas para consolidarse. La presencia de diversos factores, tales como la existencia de asentamientos rurales dispersos a lo largo del territorio, la carencia crónica de recursos presupuestales, la heterogeneidad en las maneras como cada estado y

municipio atendía sus obligaciones y una planta magisterial sumamente reducida, agravaron esta situación.<sup>5</sup>

La creación de la Secretaría de Educación Pública (SEP), en septiembre de 1921, fue un hecho decisivo para cambiar esta situación y facilitó la acción concurrente del gobierno federal de manera directa en todo el país. Con lo anterior, se logró equilibrar un poco la desigual atención que estados y municipios brindaban a los servicios de educación. José Vasconcelos, el primer titular de esta institución, formuló un nuevo sistema educativo para atender las necesidades de instrucción y formación académica de todos los sectores sociales. Uno de los aportes más importantes de la gestión de Vasconcelos fue la educación rural: se crearon escuelas primarias y algunas normales rurales, y se formaron las misiones culturales, grupos docentes, profesionistas y técnicos que se dirigieron a diversas localidades rurales para capacitar maestros y trabajar en favor de la comunidad.<sup>6</sup>

Después de la creación de la SEP, ocurren diversos hechos que repercutirían en el futuro del sistema educativo mexicano. Durante la presidencia de Plutarco Calles hubo un constante forcejeo entre la Universidad Nacional y la SEP. Los universitarios buscaban mantener el sistema mediante el cual la escuela preparatoria continuaba después de la conclusión de los estudios del ciclo primario, no obstante, por decreto oficial de la SEP se creó en 1925 la escuela secundaria como una nueva institución educativa al servicio de la adolescencia. Este hecho generó dos cambios importantes en el sistema educativo. Por un lado, hubo un cambio en la secuencia de estudios. Por otro lado, la confrontación del gobierno con la universidad fue un elemento central para que en 1929 la universidad obtuviera su autonomía.

Como se ha mencionado en este apartado, a lo largo de la historia del sistema educativo mexicano se han presentado notables cambios en las doctrinas ideológicas que le han dado forma. Asimismo, la revisión histórica nos permite observar una evolución del sistema educativo que ha ampliado su

cobertura; pese a las condiciones adversas que muchas veces tuvo que enfrentar, éste ha tenido una gran capacidad incorporadota y así como Ante la creciente demanda de oportunidades educativas en el nivel medio superior, La Secretaría de Educación Pública en coordinación con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior realizó un estudio que dio como resultado la creación del Colegio de Bachilleres, el cual tendría como objetivo principal, proporcionar educación a este nivel con una característica especial al ser esta propedéutica y de capacitación para el trabajo, pretendiendo así, dotar a los estudiantes de los conocimientos técnicos fundamentales para incorporarse al proceso productivo de bienes y servicios sociales y nacionalmente necesarios, además de poder continuar con sus estudios a nivel superior.

### **1.1.1 El Colegio de Bachilleres del estado de Chihuahua**

a) Cuándo, cómo y cuál ha sido su evolución.

En la Ciudad de Chihuahua donde se originó la operatividad de tres planteles en septiembre de 1973, antes de la creación de los planteles de la Ciudad de México, que inicia actividades en febrero de 1974, en este sentido, Chihuahua es pionero del modelo educativo del Colegio de Bachilleres.

En Noviembre de 1985 la SEP en el Diario Oficial de la Federación se publicó el acuerdo para fijar las bases de la descentralización académica y funcional del Colegio de Bachilleres del Estado de Chihuahua.

El 25 de diciembre de 1985 se anexa al Periódico Oficial del Gobierno del Estado en el decreto No. 65285, donde se crea el COBACH como organismo público descentralizado con personalidad jurídica, competencia y patrimonio propios y con domicilio en la Ciudad de Chihuahua, cuyo objetivo será impulsar la educación correspondiente al bachillerato en su característica propedéutica y terminal, ajustándose a las normas que fijan los planes de organización académica y programas de estudio de Colegio de Bachilleres de México; acordes a los lineamientos establecidos en el convenio único de desarrollo

convenio o acuerdo de asesoría y supervisión académica, técnica y administrativa.

b) Impacto social de la institución desde su creación.

Los Colegios de Bachilleres han crecido considerablemente desde su creación en 1973. Actualmente en el estado de Chihuahua cuenta con 12 planteles de sistemas escolarizados (6 en Cd. Chihuahua, 5 en Cd. Juárez, 1 en Cd. Hidalgo del Parral) así con dos extensiones, una en la población de Guadalupe Distrito Bravo, la cual pertenece el plantel 6 de Cd Juárez, otra extensión en Lázaro Cárdenas y dos sistema de enseñanza abierta (uno en Cd. Chihuahua y uno en Cd. Juárez).

La operación del actual plan se ha visto modificada a partir de las necesidades de actualizar los contenidos temáticos, para dar respuesta a las transformaciones políticas, económicas y sociales registradas en los últimos tiempos a nivel nacional y regional. Para satisfacer la demanda de la educación media superior propedéutica se consolida el Sistema de Colegio de Bachilleres, se fortalecen las preparatorias por cooperación y se favorecen los sistemas abiertos en el uso de la tecnología abierta.

La Dirección General del Bachillerato incorporó en su plan de estudios los principios básicos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior cuyo propósito es: fortalecer y consolidar la identidad de este nivel educativo, en todas sus modalidades y subsistemas; proporcionar una educación pertinente y relevante al estudiante que le permita establecer una relación entre la escuela y su entorno y facilitar el tránsito académico de los estudiantes entre los subsistemas y las escuelas.<sup>10</sup>

Para el logro de las finalidades anteriores, uno de los ejes principales de la Reforma es la definición de un Marco Curricular Común, que compartirán todas las instituciones de bachillerato, basado en desempeños terminales, el enfoque educativo basado en el desarrollo de competencias, la flexibilidad y los componentes comunes del currículum.

A propósito de éste destacaremos que el enfoque educativo permite:

- ♦ Establecer en una unidad común los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que el egresado de bachillerato debe poseer.

Dentro de las competencias a desarrollar, encontramos las genéricas, que son aquellas que se desarrollarán de manera transversal en todas las asignaturas del mapa curricular y permiten al estudiante comprender su mundo e influir en él, le brindan autonomía en el proceso de aprendizaje y favorecen el desarrollo de relaciones armónicas con quienes les rodean. Por otra parte, las competencias disciplinares refieren los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida. Asimismo, las competencias profesionales los preparan para desempeñarse en su vida laboral con mayores posibilidades de éxito.

Dentro de este enfoque educativo existen varias definiciones de lo que es una competencia. A continuación se presentan las definiciones que fueron retomadas por la Dirección General del Bachillerato para la actualización de los programas de estudio:

Una competencia es la “Capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situación” con buen juicio, a su debido tiempo, para definir y solucionar verdaderos problemas.<sup>10</sup>

Las competencias son procesos complejos de desempeño integral con idoneidad en determinados contextos, que implican la articulación y aplicación de diversos saberes, para realizar actividades y/o desempeños comunes a diversas ocupaciones como son la habilidad de analizar, interpretar, organizar, negociar, investigar, enseñar, entrenar, planear entre otras.

Es por eso que se ha creado una Reforma Integral que se desarrolla en torno a cuatro ejes: la construcción e implantación de un Marco Curricular Común (MCC) con base en competencias, la definición y regulación de las distintas modalidades de oferta de la EMS, la instrumentación de mecanismos de gestión que permitan el adecuado tránsito de la propuesta, y un modelo de certificación

de los egresados del SNB. Sabemos que es una reforma que está diseñada por la Secretaría de Educación Pública (SEP), y que está enfocada a estudiantes, docentes, directores etc.; que incluye y fundamenta la creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de la diversidad (SNB). El principal objetivo es homologar las competencias de todos los subsistemas a través de un MCC, basado en competencias.

Los mecanismos de gestión son un componente indispensable de la Reforma Integral, ya que definen estándares y procesos comunes que hacen posible la universalidad del bachillerato y contribuyen al desarrollo de las competencias genéricas y disciplinares básicas.

Tal como comenta Anahí Mastache<sup>11</sup>, las competencias van más allá de las habilidades básicas o saber hacer, ya que implican saber actuar y reaccionar; es decir, que los estudiantes sepan saber qué hacer y cuándo hacer. De tal forma que la Educación Media Superior debe dejar de lado la memorización sin sentido de temas desarticulados y la adquisición de habilidades relativamente mecánicas, y enfocarse más bien en promover el desarrollo de competencias susceptibles de ser empleadas en el contexto en el que se encuentren los estudiantes, que se manifiesten en la capacidad de resolución de problemas, procurando que en el aula exista una vinculación entre ésta y la vida cotidiana incorporando los aspectos socioculturales y disciplinarios que les permitan a los egresados desarrollar competencias educativas.

El plan de estudio de la Dirección General del Bachillerato tiene como objetivos:

- ❖ Proveer al educando de una cultura general que le permita interactuar con su entorno de manera activa, propositiva y crítica (componente de formación básica);
- ❖ Prepararlo para su ingreso y permanencia en la educación superior, a partir de sus inquietudes y aspiraciones profesionales (componente de formación propedéutica);

❖ Y finalmente, promover su contacto con algún campo productivo real que le permita, si ese es su interés y necesidad, incorporarse al ámbito laboral (componente de formación para el trabajo).

Como parte de la formación básica anteriormente mencionada, a continuación se presenta el programa de estudios del segundo curso de Química II, que pertenece al campo de conocimiento de las ciencias experimentales.

Este campo de conocimiento, conforme al Marco Curricular Común, tiene la finalidad de que el estudiante conozca y aplique los métodos y procedimientos de las ciencias experimentales para la resolución de problemas cotidianos y la comprensión racional de su entorno, mediante procesos de razonamiento, argumentación y estructuración de ideas que conlleven el despliegue de distintos conocimientos, habilidades, actitudes y valores, en la resolución de problemas que trasciendan el ámbito escolar; para seguir lo anterior se establecieron las competencias disciplinares básicas del campo de las ciencias experimentales<sup>4</sup>, mismas que han servido de guía para la actualización del presente programa.

Durante el primer curso se buscó que los estudiantes consolidaran su formación en las ciencias básicas recibida en la educación básica, potenciando su desarrollo cognitivo, afectivo y de valores, invitándolos a la reflexión, la crítica, la investigación y la curiosidad. También se contribuyó a ampliar su concepción de las ciencias y su interacción con otras áreas del conocimiento, a valorar el impacto ambiental y social que generan las actividades humanas al aplicar las ciencias, y a su vez valorar las contribuciones de la ciencia al mejoramiento de la calidad de vida, tanto de las personas como de la sociedad en su conjunto.

En el bachillerato, se busca consolidar y diversificar los desempeños adquiridos, a través de las competencias relacionadas con el campo de las ciencias experimentales, al reconocer que la Química como una ciencia que forma parte importante de su vida diaria, por ser una herramienta para resolver problemas del mundo que nos rodea, implementando el método científico como un elemento indispensable en la resolución y exploración de estos, con la finalidad de contribuir al desarrollo humano y científico. Así como la relación de la Química con la tecnología y la sociedad, y el impacto que ésta genera en el



medio ambiente, buscando generar en el estudiante una conciencia de cuidado y preservación del medio que lo rodea así como un accionar ético y responsable del manejo de los recursos naturales para su generación y las generaciones futuras.

El Programa de Formación Docente de Educación Media Superior (*PROFORDEMS, 2009*) se inscribe en el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 y en la Reforma Integral de la Educación Media Superior, el cuál tiene, como principal propósito, orientar las acciones de formación y actualización docente de este nivel educativo. El Profordems además, tiene como objetivo contribuir al alcance del perfil docente de la Educación Media Superior, constituido por una serie de competencias que el docente debe desarrollar, para promover en los jóvenes de nivel medio superior los valores, habilidades y competencias que les demanda la sociedad actual. La oferta educativa del programa está integrada por el diplomado en competencias docentes en el nivel medio superior, coordinado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), y las especialidades diseñadas e impartidas por la Universidad Pedagógica Nacional (UPN).

La Reforma consiste en la creación del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) con base en 4 pilares:

**Construcción de un Marco Curricular Común:** El perfil del egresado es común para todos los subsistemas y modalidades de la EMS. Hay una reorientación hacia el desarrollo de competencias genéricas, disciplinares y profesionales, que permitirán a los estudiantes desempeñarse adecuadamente en el Siglo XXI, con diversificación de opciones según los intereses y necesidades de los estudiantes.

**Oferta de la Educación Media Superior: Presencial:** Se cursa en tres años o más. Los estudiantes aprenden en grupo, su trayectoria curricular está preestablecida, la mediación docente es obligatoria y la digital es prescindible, el espacio de estudio, los calendarios y horarios son fijos, llevan un curso intensivo,

autoplanteado o mixto, con las evaluaciones para acreditar los programas de estudio y llegar a la certificación de la institución educativa.

**Profesionalización Servicios Educativos:** Programas de Desarrollo docentes, programa Nacional de tutorías, recursos para equipamiento, becas para estudiantes de bajos recursos, tránsito de alumnos entre distintos planteles y subsistemas, sistema de gestión escolar, evaluación permanente para la mejora continua y medición de avances.

**Certificación Nacional:** Egreso de todos los alumnos del SNB con un certificado y Garantías de estándares de calidad. Involucra a todos los subsistemas que la componen, para dotar a los estudiantes, docentes y a la comunidad educativa de nuestro país con los fundamentos teórico-prácticos para que el nivel medio superior sea relevante en el acontecer diario de los involucrados.

Con esta Reforma Integral de la Educación Media Superior, los diferentes subsistemas del Bachillerato podrán conservar sus programas y planes de estudio, los cuales se reorientarán y serán enriquecidos por las competencias comunes del Sistema Nacional del Bachillerato. La Ley General de Educación enuncia 3 tipos de servicios educativos que son: Educación Escolarizada, Educación No Escolarizada y Educación Mixta.

La educación es un proceso dinámico que ha ido cambiando con el paso del tiempo, se ha pasado de impartir una educación tradicionalista en donde el alumno solamente actuaba como sujeto pasivo ante el maestro, memorizando y repitiendo conceptos, a buscar una educación que promueva el aprendizaje significativo en el estudiante; y de igual forma, se ha pasado de tener un docente cuya herramienta más valiosa era él mismo; a un docente que incorpore sistemas novedosos y mejorados, buscando el desarrollo del estudiante en un marco integral en donde no sólo se atiendan la adquisición de conocimientos sino se busque la formación de un individuo con conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que le sirvan para responder a las demandas del mundo actual, haciendo uso de las tecnologías de la Información y la comunicación

Cumpliendo con su misión de Realizar investigación científica, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos en Ciencia de Materiales el centro de estudios de materiales avanzados en este último punto impulsan un método para enseñar a los jóvenes del nivel medio superior conceptos científicos a través de las ciencias de los materiales.\*

### **1.1.3 El CIMAV y la propuesta del módulo MWM:**

\*La Serie de Módulos del Mundo de los - Redalyc

El CIMAV ha venido trabajando una importante experiencia a través de los Módulos “El Mundo de los Materiales” que al estar frente a los grupos, impartiendo este tipo de módulos, se ve reflejado el interés que despierta en los jóvenes hoy en día y cómo ese aprendizaje lo ven proyectado en su vida diaria. Su forma de trabajar es implementando lo que hoy se conoce como competencias y para lograr que el alumno aprenda a descubrir sin que el maestro de significados, solamente es un guía, un facilitador donde el alumno manipula, analiza, reflexiona y da sus propias conclusiones basándose cada uno de los experimentos, en los pasos del método científico.

Estas propuestas del Módulo el Mundo de los Materiales es un club de ciencias donde se lleva a cabo la investigación, el descubrimiento por medio de prácticas en las que ellos predicen antes de empezar el experimento, luego lo realizan y al final comparan sus predicciones con los datos ya obtenidos, con esto se está logrando así el aprendizaje cooperativo apoyando a la nueva Reforma a la Educación Media Superior.

El MWM fue desarrollado por la Northwestern University en Estados Unidos, país donde el programa se aplica desde hace diez años, a lo largo de los cuales ha beneficiado a 300 mil estudiantes en 47 estados de aquella nación. México, comenzando en el estado de Chihuahua, será el primer país hispano-parlante en aplicar esta iniciativa. Para los estudiantes, el beneficio radica en estimular su creatividad y lograr un entendimiento más profundo y duradero de conceptos científicos y tecnológicos, además de conocer los descubrimientos más recientes de estas áreas. Asimismo, se estimula el pensamiento crítico y la

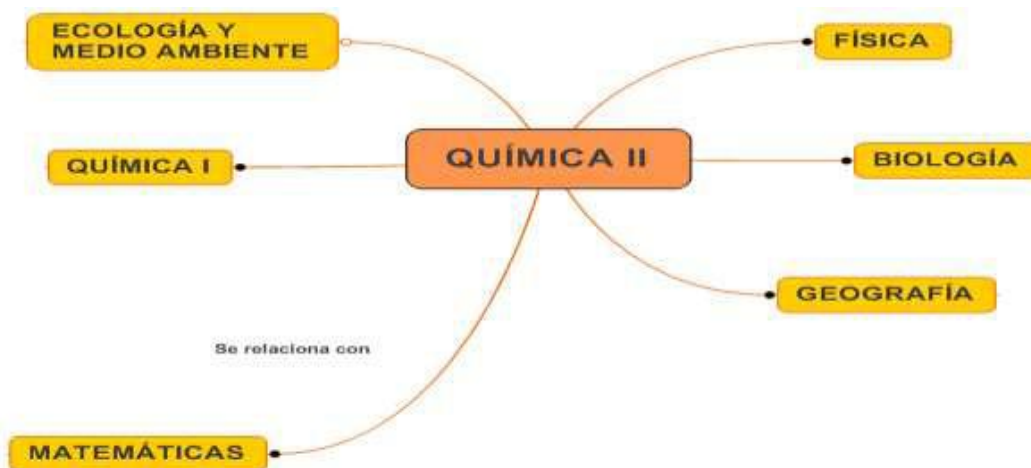
actividad interdisciplinaria, y además aprender a aplicar conceptos de ciencia e ingeniería para resolver problemas de mundo real.

**Los MWM fueron diseñados teniendo en mente los siguientes objetivos (Consejo Nacional, 1996):**

- ❖ Desarrollo de habilidades necesarias para realizar investigación científica: Estas incluyen la habilidad de generar programas, diseñar y conducir investigaciones científicas, formular modelos, analizar modelos alternativos y comunicar y defender explicaciones.
- ❖ Comprensión de la investigación científica: Para lograrlo, ésta se enfoca en explicaciones lógicamente consistentes, basadas en los conocimientos comunes y complementados con matemáticas y tecnología.
- ❖ Familiarizarse con la ciencia de materiales: Desarrollar un entendimiento de la ciencia de materiales a partir del conocimiento de las ciencias físicas, de la vida y de la tierra para crear materiales con propósitos específicos.
- ❖ Tomar parte en un diseño iterativo: Proporcionar oportunidades para identificar problemas tecnológicos, proponer diseños, escoger entre soluciones alternativas, implementar y evaluar soluciones, rediseñar el producto y comunicar el problema, el proceso y la solución.
- ❖ Entender la relación entre ciencia y tecnología: Entender las diferencias entre los propósitos y la naturaleza de los estudios científicos y tecnológicos y la interrelación entre estos campos.
- ❖ Entender los problemas actuales: Aprender el uso de la ciencia y la tecnología para enfrentarse retos locales, nacionales y globales, incluyendo problemas de salud personal y comunitaria, recursos naturales, calidad ambiental y riesgos creados por los humanos.
- ❖ Presentar una perspectiva histórica: Ver la historia y la naturaleza de la ciencia como un esfuerzo humano, produciendo nuevo conocimiento soportado por el desarrollo tecnológico.

El proyecto, que sigue recomendaciones de organismos internacionales como la UNESCO, se basa en el estudio de los materiales porque esta ciencia interdisciplinaria, como ninguna otra, posibilita el cruce de áreas del conocimiento como química, matemáticas, física y biología.

Si bien desde el punto de vista curricular, cada materia de un plan de estudios mantiene una relación vertical y horizontal con el resto, el enfoque por competencias reitera la importancia de establecer este tipo de relaciones al promover el trabajo interdisciplinario, en similitud a la forma como se presentan los hechos reales en la vida cotidiana. En este caso, las dos asignaturas de Química del área básica alimentan a las asignaturas de su mismo campo como son la Física, Biología, Geografía y Ecología y Medio Ambiente, además de tomar a las Matemáticas como una herramienta indispensable en su función.



Una de las líneas que se definen en el Programa Nacional de Educación, para propiciar la reforma curricular en el tipo medio superior, se encamina hacia la conformación de una estructura curricular común que integre tres componentes formativos: Básicos, Propedéutico y Profesional.

Dicha estructura guarda correspondencia con la del Bachillerato General, ya que actualmente se conforma por un núcleo de formación básica, Propedéutica y Formación para el Trabajo, es en esta última en la que se inicia la inclusión del modelo de formación basada en competencias.

El componente de Formación para el Trabajo tienen como finalidad preparar al estudiante para desarrollar procesos de trabajo específicos, por medio de procedimientos, técnicas e instrumentos, además de generar actitudes de valoración y responsabilidad ante esta actividad, lo que le permitirá interactuar en forma útil con su entorno social y laboral.

El Modelo Psicopedagógico Se sustenta en las Ciencias Cognitivas, particularmente en lo que se refiere a la promoción del aprendizaje autónomo y autorregulado en los alumnos.

#### **1.1.4 Estructura Psicopedagógica:**

- Enfoque Psicopedagógico:

El enfoque que fundamenta la elaboración de los programas de estudio, está orientado hacia una educación centrada en el aprendizaje, que retoma el marco constructivista. Debemos tomar en cuenta las relaciones de carácter interactivo que se establecen entre el alumno, el profesor y el objeto de conocimiento, dentro de su contexto institucional y cultural.

Los programas están centrados y orientados hacia una educación centrada en el aprendizaje dentro de un marco constructivista. Los principios constructivos básicamente establecen que para que se dé el aprendizaje, éste deberá de ser significativo; concretamente es un proceso subjetivo y personal que deberá estar contextualizado y darse de manera cooperativa. Tiene un componente afectivo; es decir, que hay factores que influyen como el autoconocimiento, metas y motivación. También deberá partir de los conocimientos previos del aprendiz y es determinante su nivel de desarrollo; es decir, las etapas cognitiva, emotiva y social.

César Coll propuso un marco teórico constructivista conformado por las diferentes teorías psicológicas de Piaget, la teoría del aprendizaje, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, las teorías del procesamiento humano de información (de Anderson y otros) y la teoría sociocultural de Vigotsky. De todas estas teorías se desprende una serie de principios que nos permiten reflexionar sobre la práctica educativa y poder tomar soluciones para mejorarla. Estos

principios constructivistas no son recetas ni instrucciones que se aplican al pie de la letra, son explicaciones acerca de la naturaleza del aprendizaje y la enseñanza que tienen la base empírica sólida y que nos da los elementos para detectar y solucionar problemas.

La evaluación es una actividad que es parte de los procesos de enseñanza aprendizaje, cuya función consiste en valorar de manera permanente los resultados obtenidos por los alumnos, en los diferentes momentos de la formación, con la finalidad de orientar y regular ambos procesos.

Sus principios generales indican: se derivará de los objetivos de asignatura, de unidad o de los objetivos temáticos; incluirá el “qué” y el “cómo”. El “qué” identificación concreta de los contenidos a evaluar (declarativo, Procedimental y actitudinal) refiriéndose a conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes a evaluar. El “cómo”, manera mediante la cual se propiciará que se generen evidencias de aprendizaje y la forma en que se constatarán objetivamente (productos de desempeños, exámenes o pruebas, de las cuales se deberán utilizar al menos dos). Los registros, como listas de cotejo, guías de observación, de entrevista, serán elaborados por cada profesor y validados en academia. Los exámenes objetivos deberán estar calibrados estadísticamente para validar su contenido y poder de discriminación. Las estrategias didácticas dictarán las situaciones de evaluación: Se realiza para predecir un rendimiento o para determinar el nivel de aptitud previo al proceso educativo. Busca determinar cuales son las características del alumno previo al desarrollo del programa, con el objetivo de ubicarlo en su nivel, clasificarlo y adecuar individualmente el nivel de partida del proceso educativo.

La Evaluación, también se realiza al finalizar cada tarea de aprendizaje y tiene por objetivo informar de los logros obtenidos, y eventualmente, advertir donde y en que nivel existen dificultades de aprendizaje, permitiendo la búsqueda de nuevas estrategias educativas más exitosas. Aporta una retroalimentación permanente al desarrollo del programa educativo.

### 1.1.5 Modalidades de la Evaluación:

Para la evaluar el rendimiento de los alumnos se utilizarán deferentes modalidades de evaluacion:

➤ Evaluación Diagnóstica: Valorar los distintos aspectos necesarios para abordar el proceso enseñanza-aprendizaje, identificar el conocimiento previo formal e informal, para construir “andamiajes” hacia los nuevos contenidos (experiencias, ideas preconcebidas, contenidos antecedentes,...). Tiene carácter descriptivo-cualitativo.

Se recomienda que el profesor realice una lluvia de ideas, aplique en equipos de trabajo un cuestionario acerca del manejo de conocimientos tales como nombres y símbolos de los elementos representativos, los conceptos de elemento, compuesto químico, tabla periódica, número atómico y la elaboración de configuraciones electrónicas.

Las evidencias de conocimiento previo se registrarán mediante instrumentos tales como: listas de cotejo, cuestionarios, guías de observación en ejercicios de auto evaluación y/ o coevaluación.

➤ Evaluación Formativa: Evaluación para orientar al alumno en su aprendizaje y al profesor en su estrategia de enseñanza, orientada a explorar no “que calificación merece”, sino “que es lo que sabe, porque no sabe y cómo se le puede ayudar”. Se recomienda que sea principalmente cualitativa y que se fomente la autoevaluación y co-evaluación (entre iguales). Al participar el alumno se favorece y potencia su autorregulación y motivación. El profesor obtendrá datos para si es el caso, modificar estrategias.

➤ La Evaluación Sumativa, es aquella que tiene la estructura de un balance, realizada después de un período de aprendizaje en la finalización de un programa o curso.

Sus objetivos son calificar en función de un rendimiento, otorgar una certificación, determinar e informar sobre el nivel alcanzado a todos los niveles (alumnos, padres, institución, docentes, etc.). De acuerdo con lo anterior podemos distinguir el propósito de cada una de las modalidades de la evaluación.



Rol del Profesor: En el enfoque por competencias, que retoma elementos importantes del constructivismo, la función del docente es la de facilitador y se vuelve clave en el proceso de aprendizaje de los jóvenes<sup>11</sup>.

El profesor con creencias de una orientación centrada en el aprendiz, es que promueve y apoya a los estudiantes para que tiendan puentes entre los contenidos que se abordan en el aula y las actividades que puedan realizar fuera de ellas, como en el laboratorio de química, con el fin de reforzar la adquisición de experiencias que propicien las competencias. El docente es quien Ayuda a los alumnos a discutir sus sentimientos y creencias sin sentirse cohibidos, le es importante satisfacer las necesidades sociales, emocionales y físicas de los alumnos para que se produzca un aprendizaje. Los profesores influyen a sus alumnos en las decisiones sobre cómo y qué deben aprender y sobre el modo en que evaluará tal aprendizaje; los estimulan y respetan sus diversas perspectivas; respetan y tienen en cuenta las diferencias individuales relativas al entorno, intereses, capacidades y experiencias; tratan a los alumnos como co-creadores del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Rol del Alumno: Los alumnos viven experiencias que incluyen practicas como: se les explica lo que se espera de ellos y se les desafía a conseguirlo, tiene capacidad de elección y control, pueden trabajar en forma cooperativa, perciben las actividades como interesantes y útiles a nivel personal, consideran que se les respeta y que se valoran sus opiniones, cuentan con una particular en lo relativo a sus preferencias y necesidades con respecto al aprendizaje, se confía en que son responsables de su propio aprendizaje y poseen información sobre qué niveles y métodos van a utilizarse para evaluar ese aprendizaje.

<sup>1</sup> Jaime Castrejón, *Ensayos sobre política educativa*, INAP, México, 1986, 20-22.

<sup>2</sup> Anne Staples "Alfabeto y catecismo, salvación del nuevo país" en Alicia Hernández, *La Educación en la Historia de México*, El Colegio de México, México, 1992, 83-84

<sup>3</sup> Para un análisis más detallado de la influencia positivista en el sistema educativo mexicano, consultar el artículo de Ernesto Meneses "El saber educativo" en Pablo Latapi (coord.), *Un siglo de educación en México II*, FCE, México, 1998, 9-45.

<sup>4</sup> Alejandro Martínez, "La educación en el porfiriato", en Alicia Hernández, *La Educación en la Historia de México*, El Colegio de México, México, 1992, 116-118.

<sup>5</sup> Guadalupe Monroy, *Política educativa de la Revolución (1910-1940)*, SEP, México, 1975, 23-26.

<sup>6</sup> José Iturría, "La creación de la Secretaría de Educación Pública", en Fernando Solana *et al*, *Historia de la Educación Pública en México*, FCE, México, 1981, 158-160.

<sup>7</sup> Alfonso Rangel, *La Educación Superior en México*. El Colegio de México, México, 1983, 112-119.

<sup>8</sup> Jaime Castrejón, *op.cit.*, 124.

<sup>9</sup> Rangel, *La Educación Superior en México*. El Colegio de México, México, 1983, 112-119.

<sup>10</sup> Serie programas de estudio Química II, Revisión disciplinaria de la propuesta en la reunión de trabajo del 24 y 25 de noviembre de 2008. DGB/DCA/2009-03

<sup>11</sup> Marissa Ramírez sugerencias didácticas para el desarrollo de competencias función del docente México, 2010 p21

<sup>12</sup> Psicología cognitiva. Psicología. Conducta humana. Teoría cognitivista. Teorías y tipos. Inteligencia. Motivación. Estrategias

<sup>13</sup> Distintas formas de aprendizaje y distintos tipos de alumnos 2002, 33-38

<sup>14</sup> Evaluación de estudiantes como indicador de calidad Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la sociedad está fragmentada. Esta consideración no debe ser tomada como una cuestión de “queja social” sino por el contrario como un desafío para el análisis e interpretación de las nuevas realidades.

Si bien las técnicas y estrategias para la enseñanza han sido utilizadas desde siempre, a partir de la reforma se hace necesario revisar nuestra práctica docente a la luz de las nuevas premisas en las que ha de sostenerse.

A través de la utilización de las estrategias didácticas se busca que el docente cuente con los elementos básicos para construir desde una base fundamentada su propia metodología, entendida como una estructura didáctica con la cual realizará actividades de aprendizaje, que se caracterizan por su formalidad y sentido pedagógico que cumplan con los elementos básicos para ser aplicadas por docentes y alumnos en una o varias sesiones de clase para iniciar, profundizar o concluir un tema o contenido de la asignatura de Química II de forma significativa.

En la actualidad, el aprendizaje colaborativo es una práctica que se ha extendido ampliamente en todos los niveles educativos. La idea que lo sustenta es sencilla: los estudiantes forman "pequeños equipos" después de haber recibido instrucciones del profesor. Dentro de cada equipo los estudiantes intercambian información y trabajan en una tarea hasta que todos sus miembros la han entendido y terminado, aprendiendo a través de la colaboración. Sin

embargo, esta conclusión no ha surgido de manera simplista sino que está fundamentada en ciertas teorías de aprendizaje<sup>19</sup>.

Por otro lado, la estrategia didáctica hace referencia a una planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual implica una serie de decisiones que el profesor debe tomar con respecto a las técnicas y actividades que habrá de utilizar para lograr las metas de su curso. Mientras que la técnica didáctica no tiene valor por sí misma, sino que constituye una herramienta que el profesor debe saber manejar y organizar como parte de una estrategia, dependiendo del aprendizaje que se espera desarrollar en el estudiante.

Tomando en cuenta la información antes mencionada se proponen las siguientes prácticas de laboratorio correspondientes al contenido temático de la asignatura de Química II, así como una serie de estrategias didácticas que pueden servir de sugerencias para los temas de Química II, los cuales se describirán en este trabajo:

Para el aprendizaje de conceptos, la estrategia didáctica es:

La elaboración de un boletín informativo que lleva por título “ácidos y bases” se obtendrá del análisis de información de diversas fuentes bibliográficas cibernéticas en las que se encuentren el concepto de ácido, base, titulación, neutralización, sal, hidróxido. De ese boletín se obtiene una sopa de letras que los alumnos tendrán que resolver para poder dar respuesta al cuestionario.

Dentro de las estrategias se hablaba de las páginas de Internet en cuanto a elaboración de mapas conceptuales una vez leídas se pedirá a los alumnos que analicen el mapa conceptual que se les presenta sobre la importancia de los ácidos y bases en la vida diaria para que a su vez realicen una historieta. Así como una serie de prácticas de laboratorio donde los jóvenes puedan observar la reacción que se presentan y la gama de colores que se manifiestan al utilizar los diferentes indicadores que identifican a las sustancias ácidas y básicas

### **1.3 PROBLEMÁTICA**

Es innegable que se han hecho diversas propuestas para modificar la practica educativa, en la medida en que los maestros comprometidos con su labor cotidiana promueven dentro de las aulas, sin embargo la poca o nula motivación e interés que muestran los jóvenes por aprender se nota cuando no prestan atención, trabajan poco, estudian en forma mecánica y solo piensan en llegar la hora de salida, sin tener ninguna motivación de aprender, sólo pasar.

Es entonces cuando el docente debe estar atento y observar a esa clase de alumnos, buscando la forma de que ellos logren interés, motivación, buscando todas las alternativas posibles de estrategias. Hay que tomar en cuenta que todos los jóvenes aprenden a diferente ritmo. “Yo aprendo lo que necesito y eso me motiva a aprender” <sup>11</sup>

Aprendizaje se puede presentar en diferentes formas como son: El auditivo recibe mejor los mensajes y la información a través del oído. Por su parte, El visual utiliza la visión para recibir mensajes y añadirlos a su conocimiento existente y a su sistema de representación. El cenestésico prefiere experimentar y hacer las cosas a su manera para aprender y recibir información<sup>12</sup>.

En nuestros tiempos todo depende de la ciencia y la tecnología, en cierta forma, hoy en día nos podemos dar cuenta que en cierto sentido somos manejados por la tecnología. Cada vez que se crea un nuevo invento tecnológico ahí estamos nosotros, nos dejamos llevar por la tecnología. Son

pocos los hogares donde no hay un televisor, un radio, un refrigerador, ventilador, etc. Hoy en día los jóvenes tienen poco interés hacia la ciencia como esfera de la actividad humana, aunque se reconozca que no hay un lugar en el ámbito de la vida de la sociedad donde esta no intervenga, ella es un dominio especial de la actividad humana tanto teórico como práctico.

En los corridos mexicanos se cuentan comúnmente historias fantásticas, anécdotas, mensajes, etcétera. Así, es un buen ejercicio para plasmar el futuro de un México que perdió el camino, un México que perdió el espíritu científico y tecnológico en la cultura nacional.

Personajes como Ruy Pérez Tamayo han sintetizado el problema del descuido del Estado a la ciencia en México, en sus propias palabras, asevera: "Siempre he pensado que la ciencia no es pobre porque vivamos en un país subdesarrollado, sino que somos un país subdesarrollado por que nuestra ciencia siempre ha sido y sigue siendo pobre"<sup>14</sup>. Y es que no hay que confundir la presencia entre nosotros de dispositivos del desarrollo tecnológico, las computadoras, el avión, los celulares, etcétera, con el verdadero cambio cultural que resultaría de la incorporación del espíritu de la ciencia en todos los niveles de la actividad humana y en todos los estratos de nuestro pensamiento.

La ciencia como parte integral de una cultura, entre una de sus ventajas permite evitar la recurrencia del hombre a la autoridad para resolver sus dudas, fomenta su búsqueda de respuestas dentro de un marco racional situado en la realidad y de acuerdo a principios de valor objetivo que excluyen el dogma y las situaciones mágicas como criterios de validez para aceptarlas. Incluir una madurez intelectual entre nuestras virtudes personales permite descartar con mayor facilidad entre la demagogia y la verdad, lo que dificulta la manipulación mezquina e interesada de la realidad por políticos, medios de información y otros tergiversadores profesionales de la realidad.<sup>15</sup>

El descuido institucional en México hacia la ciencia y tecnología es cada vez más alarmante, por citar en números, el gobierno actual, redujo la inversión en este sector de 0.4 a 0.35 del PIB (Producto Interno Bruto), siendo el gobierno de Calderón el más avaro con la ciencia desde hace 20 años (La

Jornada, 17/05/07), en la Unión Europea paso a 2.26, EUA lo incremento a 2.68, China a 1.23, Corea a 2.91 y Brasil a 0.97. La UNESCO, una de las agencias de las Naciones Unidas especializadas en el tema, señala que para ser un país competitivo debería al menos destinarse 1 por ciento del PIB, y entre otros, que 40-60 por ciento de los jóvenes (18-24 años) tengan acceso a la educación superior, algunos números: EUA 64 por ciento, México 20 por ciento.

La gran pregunta sería como confrontar este problema de descuido en el desarrollo de la ciencia y tecnología mexicana, en respuesta a lo anterior la propuesta es llevar a los jóvenes a laboratorio pero no de una manera tradicional sino con practicas diseñadas cuyo propósito sea despertar el interés en los jóvenes en la investigación para que puedan ser capaces de realizar un proyecto de investigación.

El planteamiento será sencillo, se realizaran una serie de prácticas previas como un especie de ensayo, para después trabajar en el proyecto de investigación. Utilizando entre otras una condicionante fundamental, el joven no podrá actuar de manera individual sino promoviendo el trabajo cooperativo, forjar un interés real en los jóvenes estudiantes en el aspecto académico. Enseñándoles a Confiar en sus propias capacidades.

### **1.3.1 La Identificación Y Atención A La Diversidad De Intereses**

Algunos estudiantes parecen entusiasmarse de forma natural por el estudio, pero muchos necesitan o esperan que sus padres o facilitadores les inspiren, reten o estimulen. Algunos especialistas en la materia sostienen que el aprendizaje efectivo en el aula depende en gran medida de la habilidad del profesor para mantener interés de los alumnos. De hecho, cualquier nivel inicial de motivación que los estudiantes tengan antes de entrar en clase será transformado favorable o desfavorablemente dependiendo de lo que ocurra en clase. Se disfruta más la experiencia aprendizaje cuando se busca aprender como nos dice (*Cikszentmihalyi ,2006*) si busca uno ayuda como nos dicen (*Newman y Schwager 1998*) se demostrará una respuesta positiva a las tareas

académicas. Todos nuestros alumnos son diferentes. Desafortunadamente, no hay una fórmula mágica para motivar a los estudiantes. Hay además diversos factores que afectan a la motivación de un estudiante dado a la hora de trabajar y aprender: Interés en la materia de la asignatura, Percepción de su utilidad, Deseo general para lograr la meta de superar la asignatura, Auto-confianza y auto-estima, Paciencia y persistencia.

Y, claro, no todos los estudiantes se motivan a través de los mismos valores, necesidades o deseos. Algunos serán motivables por la aprobación de terceros, otros por desafíos o retos.

### **1.3.2 El Entusiasmo Mueve Montañas...**

Cuando no hay motivación intrínseca se pierde el interés, la motivación y lo hacen a fuerzas. Por eso es muy importante darle el giro de la aplicación para que tengan interés y vean el porque se está haciendo eso y así lograr que aprendan algo y sea algo útil para su vida diaria. Si la información es pobre, si el ritmo es lento, todo esto tiende a perder la motivación y el interés en el alumno.

### **1.3.3 La Automotivación En El Estudio**

La mayoría de los malos estudiantes caen en un círculo vicioso. Se aburren en clase por que no entienden nada. No comprenden casi nada porque no prestan atención. Y no atienden a las explicaciones del profesor porque se aburren. Si nada más se persigue una nota por pasar no hay motivación. Hay que conseguir un interés, una utilidad, para que haya una asimilación del conocimiento, para que haya una interrelación con lo que sabe y lo que se está aprendiendo.

Actividad Escolar:

Algunos estudiantes parecen ser naturalmente entusiasmada por aprender, pero muchos necesitan o esperan instrucciones, para inspirar, desafiar y estimular ellos: "El aprendizaje eficaz en el aula depende de la habilidad del maestro... para mantener el interés que llevó a los estudiantes para el curso en primer lugar " (Ericksen, 1978, p. 3). Sea cual sea el nivel de motivación a los

estudiantes traen a la clase será transformado, para bien o para mal, por lo que pasa en ese salón de clases.

Desafortunadamente, no existe una fórmula única mágica para motivar a los estudiantes. Hay muchos factores que afectan a la motivación de un estudiante determinado para trabajar y para aprender (Bligh, 1971; Sass, 1989): el interés en el tema, la percepción de su utilidad, el deseo general de alcanzar, confianza en sí mismo y autoestima, así como la paciencia y la persistencia. Y, por supuesto, no todos los estudiantes están motivados por los mismos valores, necesidades, deseos o necesidades. Algunos de sus estudiantes estarán motivados por la aprobación de los demás, algunos por la superación de desafíos.

Cuando inicia una clase, los alumnos ponen atención pero poco a poco se quita el interés, ¿Qué pasa? Aquí tenemos que poner atención porque el alumno se desmotivó, hay que observar, hay un foco rojo que no está indicando algo y preguntarnos ¿mi clase fue aburrida? ¿Dónde estuvo la dificultad? Ante un fracaso en la resolución de problemas hay que reaccionar y buscar errores cometidos y tratar de corregir a tiempo y para ello no debemos de quitar los ojos en ellos y observar y hasta ver la respuesta positiva, el trabajo contestado, se verá el logro del objetivo.

Un alumno aprende de manera natural, aunque cometa errores, si se da ayuda el tratará de superarlo y aprenderá aunque sea una tarea difícil, si no hay apoyo se crean sentimientos negativos.

Trabajar en equipo de forma cooperativa como lo mencionan (*Núñez y González, 1994*) llegan más fácil al aprendizaje. Por lo que nuestra obligación es enseñar a pensar por todos los medios necesarios que se acomoden en el aula para llegar al aprendizaje.

Los estudiantes aprenden haciendo, escribir, diseñar, crear, resolver. La pasividad amortigua la motivación para aprender y la curiosidad. Plantear preguntas. No se les de decir algo a los estudiantes cuando se les puede pedir. Hay que Animar a los estudiantes a sugerir enfoques de un problema o de adivinar los resultados de un experimento. Resulta entonces importante para



lograr un mejor resultado en el aula el entusiasmo del instructor, Importancia de la materia, Organización del curso, Adecuado nivel de dificultad del material, La participación activa de los estudiantes, Variedades, Relación entre profesor y alumnos, El uso del caso, concreto y comprensible ejemplos.

Se observa desintegración del aprendizaje cuando un alumno tiene dificultad para interpretar, reflexionar, sintetizar, los datos teóricos están pobres, sus pensamientos son lentos, sus referencias no son las pertinentes, el interés por la materia y otros saberes se pierde por completo. (Vygotsky, 2000 ) demostró que la actividad de interacción psíquica influye en cómo se enfoca con la realidad.

#### **1.3.4El Trabajo Cooperativo**

La sociedad necesita que sus futuros ciudadanos y ciudadanas aprendan cooperativamente, frente al individualismo que está impregnando las relaciones sociales y escolares, frente a que el aprender se desee convertir en una competición, que marque metas reservadas a unas pocas personas “excelentes”. El individualismo en el aula provoca situaciones anacrónicas como que el alumnado considere un obstáculo “tener que esperar a que el colectivo desarrolle un trabajo en que todas las personas aprendan y lleguen a una meta común”.<sup>16</sup>

La propuesta de trabajo cooperativo, entiende la cooperación como una asociación entre personas que van en busca de ayuda mutua en tanto procuran realizar actividades conjuntas, de manera tal que puedan aprender unos de otros. El Aprendizaje Cooperativo se caracteriza por un comportamiento basado en la cooperación, esto es: una estructura cooperativa de incentivo, trabajo y motivaciones, lo que necesariamente implica crear una interdependencia positiva en la interacción alumno-alumno y alumno-profesor, en la evaluación individual y en el uso de habilidades interpersonales a la hora de actuar en pequeños grupos. El trabajo en grupo permite que los alumnos se unan, se apoyen mutuamente, que tengan mayor voluntad, consiguiendo crear más y

cansándose menos... ya que los esfuerzos individuales articulados en un grupo cooperativo cobran más fuerza.

El trabajo cooperativo no debe seleccionar a los mejores, sino ayudar a cada uno a progresar desarrollando al máximo sus habilidades. Se presentan 3 modalidades que son Tutorías: donde el alumno pide ayuda para que se le explique, aquí el maestro debe motivar mucho al alumno logrando el aprendizaje. El de coordinación cooperativa: donde se forman grupos de trabajo, se seleccionan datos, ejecutan procesos y se obtiene un producto llegando a una conclusión y por último la colaboración cooperativa: Donde se llega a la interrelación y discusión facilitando la comprensión adquiriendo destrezas, habilidades. Hoy en día el docente dirige los contenidos del aprendizaje para que el alumno entre-enlace y descubra los conocimientos y así llegue a lo que es verdaderamente el aprendizaje significativo, ha sido difícil esta labor por eso hay que preguntarnos: ¿interesan los alumnos las materias escolares?

Antes el profesor se dedicaba más a que su materia se diera y no a como enseñarla, el maestro se ilusiona, se emociona con su materia pero conocemos realmente el interés que tienen los alumnos sobre la asignatura?

***"El trabajo del maestro no consiste tanto en Enseñar todo lo aprendible, como en producir en el Alumno amor y estima por el conocimiento". John Locke (1632-1704)***

Por otra parte, el profesor es el mediador en los procesos de aprendizaje, como motivador, como transmisor de mensajes y como seleccionador de los estímulos y refuerzos que llegan al alumno. Sabe además que las aptitudes intelectuales, psico-motoras, procedimentales, estratégicas son importantes, pero sólo tienen sentido si están al servicio de las actitudes. Es la actitud más la amplitud lo que hace competente a la persona en cualquier actividad.

Una herramienta sumamente interesante -tanto desde la perspectiva de los resultados académicos como de la práctica en habilidades sociales- es el llamado Aprendizaje Cooperativo.

Hay que reconocer que la enseñanza debe individualizarse, en el sentido de permitir a cada alumno trabajar con independencia y a su propio ritmo. Pero es necesario promover la colaboración y el trabajo grupal, ya que éste establece mejores relaciones con los demás alumnos, aprenden más, les agrada la escuela, se sienten más motivados, aumenta su autoestima y aprenden habilidades sociales más efectivas al estudiar, aprender y trabajar en grupos.

## 1.4 Objetivos:

### Objetivo General:

Esta propuesta tiene como objetivo general el despertar en los jóvenes el interés por la ciencia que sea capaz, después de realizar diversas prácticas de laboratorio ejercicios didácticos encaminado todo ello a la elaborar un proyecto de investigación.

### Objetivos Particulares:

- ❖ Que el alumno practique la nomenclatura de química a través del juego de la Oca y la realización de ejercicios didácticos como el camino, el laberinto químico, sopa de letras
- ❖ Fortalecer los conceptos de solución, molaridad, porcentaje peso volumen y partes por millón y adquirir habilidad y competencia en las operaciones básicas de preparación de soluciones.
- ❖ Capacitar al estudiante en el manejo de cierto material volumétrico básico como balones, pipetas, probetas, etc.
- ❖ Identificar las principales formas de expresar la concentración de las soluciones.
  - a) Describir a través de experimentaciones como se identifican los ácidos y las bases.
  - b) Usar los conocimientos acerca de los ácidos y las bases en la aplicación óptima de los materiales de su entorno para solucionar los problemas de la comunidad.
  - c) Realizar experiencias que muestren los efectos de los ácidos y de las bases en diferentes materiales.
  - d) Visitar industrias de su localidad y realizar las consultas bibliográficas necesarias para las aplicaciones de los ácidos y las bases.

## 1.5 Descripción del producto

Es una propuesta para la materia de química con el tema de Ácidos y Bases Preparación de soluciones se ubica en las asignatura de Química II, está dentro del programa de Bachillerato General del Colegio de Bachilleres, del Componente de Formación Básica y forma parte del campo de Ciencias exactas, en el segundo semestre de la Reforma Curricular, la cual se imparte en el segundo semestre y junto con la asignatura de Química I constituye la materia de Química.

La Química del árabe *kēme* (“tierra”), es una ciencia interdisciplinaria (*Alcántara; 1992*) que se encarga del estudio de la naturaleza, de la composición de la materia, de la estructura y de los cambios que experimenta ésta, además de la forma en que interacciona con la energía y los principios generales que rigen el comportamiento de la materia.

La química (*Mora, 2005*) cubre un campo de estudios bastante amplio, por lo que en la práctica se estudia de cada tema de manera particular, según el proyecto a realizar. La importancia de la química (*Ramírez, 2009*) es la realización de un sin fin de investigaciones que interactúan diversas clases de científicos, físicos, químicos, biólogos, médicos y algunos de otras disciplinas, reuniendo esfuerzos para la consecución de una meta común.

La química interviene en todo lo que nos rodea, en prendas de vestir, en la elaboración y conservación de los alimentos, en el manejo de aditivos, en productos de aseo personal, productos de limpieza, etcétera. Con la química el hombre ha logrado que su vida actual sea más cómoda debido a la intervención del desarrollo de nuevos materiales.

El estudio de la química es importante para todo ser humano y más ahora que se le considera el punto de partida de un nuevo estilo de vida, en el denominado “siglo de la química” (*Lembrino y Peralta 2008*).

El propósito es que los estudiantes se apropien de los elementos principales de la cultura química básica, para enriquecer su visión de México (*Chamizo y asoc. 1996*) y del mundo y aquilatar los beneficios que nos aporta esta ciencia, así como los riesgos de su utilización inadecuada. La presentación de la química sin un sustento experimental ocasiona que el alumno no termine con una idea incompleta, distorsionada y pobre de esta ciencia. Por eso este trabajo presenta una serie de practicas de laboratorio las cuales tienen el objetivo de inducir al alumno en el mundo experimental de la química hacen que el alumno descubra y desarrolle su creatividad enfrentándose con experimentos sencillos, los cuales resultaran de su agrado, en este sentido, la apropiación de los contenidos debe llevarse a cabo a través de la interacción personal del estudiante con los contenidos temáticos.

Se proponen experimentos con sustancias fáciles de conseguir, se formulan en algunas prácticas preguntas como una estrategia para iniciar los temas, se realizarán experimentos y discusiones teóricas con respuestas satisfactorias. Al finalizar cada experimento se formulan nuevas preguntas para estimular el desempeño de actividades, dando hincapié a que los alumnos realicen más observaciones, logrando con esto estudiantes activos en el proceso de aprendizaje. Es conveniente el promover el trabajo colectivo de los estudiantes, en pequeños grupos de trabajo, incitándolos a analizar y reconsiderar su punto de vista. Se llevarán a cabo conclusiones finales de cada experimento. Además de inducir al joven al campo de la química se solicita un proyecto de investigación teniendo como marco de referencia el método científico el cual deberá comprender como tema centra ácidos y bases, cuyo objetivo central es despertar en el alumno el interés por hacer ciencia.

La química es muy amplia, el tema de la preparación de soluciones es un tema específico pero para ello se deben de tener nociones básicas de la preparación de soluciones siendo los temas que abarca la propuesta.

**CAPITULO 11**  
**FUNDAMENTOS PEDAGOGICOS Y**  
**CONCEPTUALES**

## CAPITULO II

### 2.1 Fundamentos pedagógicos

La finalidad de la educación es la de contribuir al desarrollo personal y social de los escolares a través de una serie de procesos de enseñanza y aprendizaje que introducirán al estudiante en todas las disciplinas académicas, basada en seis principales ramas: matemáticas, lengua, ciencias sociales, ciencias experimentales, educación artística y educación física.

La sociedad actual demanda una educación que le permita al joven ampliar y consolidar los conocimientos, el desafío consiste en construir diseños de enseñanza aprendizaje que definan un perfil específico. Se trata de entender jóvenes requieren de un espacio educativo de aprendizaje, con otros modos de aprender y con nuevas y diversas propuestas.<sup>1</sup>

Dada su vocación interdisciplinaria, la enseñanza de la Química, implica poner en marcha un variado repertorio de operaciones intelectuales, de destrezas, de habilidades de investigación. Sin embargo, no se trata de convertir a los estudiantes en especialistas de la disciplina. Su enseñanza debe, más bien, dotarles de herramientas básicas del conocimiento y de habilidades para interpretar, sensibilizándoles, además, sobre la importancia de manejar la óptica de la química para una comprensión adecuada del mundo y de su propia realidad como habitantes de una localidad, una región, un país.

En consecuencia, la enseñanza de la química debe observar un proceso de complejización conceptual, que se inicie en el tratamiento de conceptos más cercanos a lo empírico, descriptivos y vivenciales para llegar a conceptos más teóricos, explicativos y abstractos. De hecho, no es la materia en sí misma de una ciencia la que la hace compleja sino la forma de conceptualizar su objeto de estudio, de representarlo mentalmente y la naturaleza de las preguntas con las cuales se aborda ese objeto.



Las teorías cognitivas tienen su principal exponente en el *constructivismo* (Bruner, 1966, Piaget, 1969, Piaget, 1970). El constructivismo en realidad cubre un espectro amplio de teorías acerca de la cognición que se fundamentan en que el conocimiento existe en la mente como representación interna de una realidad externa (Duffy and Jonassen, 1992). El aprendizaje en el constructivismo tiene una dimensión individual, ya que al residir el conocimiento en la propia mente, el aprendizaje es visto como un proceso de construcción individual interna de dicho conocimiento (Jonassen, 1991)]. Por otro lado, este constructivismo individual, representado por (Piaget 1988)] y basado en las ideas de J. Piaget se contraponen a la nueva escuela del constructivismo social. En esta línea se basan los trabajos más recientes de (Bruner 1990)] que desarrolla la idea de una perspectiva social de la cognición que han dado lugar a la aparición de nuevos paradigmas educativos en la enseñanza.

El cognitivismo y el constructivismo derivados de Bruner (1969) y Piaget (1971) respectivamente, señalan que cada sujeto construye sus conocimientos, a la vez que sus estructuras cognitivas, por lo que el maestro sólo puede enseñar a aprender, a investigar, a cuestionarse y trazar estrategias para descubrir los principios y las leyes que rigen el mundo físico, químico, biológico y social. Esto presupone estudiantes curiosos, ansiosos de saber y capaces de adquirir, con ayuda del maestro, las habilidades necesarias para localizar la información, procesarla, comunicarla y actuar en función de ella, mientras se construyen una concepción del mundo basada en los adelantos de la ciencia actual, en permanente proceso de elaboración<sup>2</sup>.

Por otro lado, Vigotsky y sus seguidores plantean que es necesario empezar por comprender que si somos seres genéticamente sociales, la educación precede al desarrollo, a partir de la actividad y la comunicación que el sujeto tiene oportunidad de realizar en las distintas etapas de su vida. Esta multideterminación es recíproca entre las instancias psíquicas: pensamiento, lenguaje, afectos, motivaciones,... Se trata de una globalidad del sujeto inmerso

en su momento histórico-social y capaz de trascenderlo en tanto se transforme a sí mismo y pueda incidir en la transformación del mundo<sup>2</sup>.

He aquí la responsabilidad de las instituciones educativas en cuanto a qué tipo de formación provocan. Se requiere tener conciencia de que la subjetividad se forma mediante un complejo proceso de lo exterior a través de lo interior y lo interior a través de lo exterior (Vigotsky, 1968). Igualmente, debe considerarse una dialéctica individuo-sociedad con determinaciones recíprocas, en la cual el sujeto es artífice de su propio destino.

La concepción constructivista del conocimiento y del aprendizaje, en este sentido, se sustenta en la idea de que la finalidad de la docencia que se realiza en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Estos conocimientos no se producirán satisfactoriamente a no ser que se ofrezca una ayuda específica que propicie la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas que logren promover en éste una actividad mental constructiva.

De acuerdo con César Coll (1990) la concepción constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

- El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Él es quien construye (o más bien reconstruye) los saberes de su grupo cultural, sucediendo que puede ser un sujeto activo cuando manipula, explora, descubre o inventa; incluso cuando lee o escucha la exposición de los otros.
- La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración. Esto quiere decir que el alumno no tiene en todo momento que “descubrir” o “inventar” en un sentido literal todo el conocimiento escolar. Dado que el conocimiento que se enseña en las instituciones educativas es en realidad el resultado de un proceso de construcción a nivel social, los alumnos y profesores encontrarán en buena parte

los contenidos curriculares ya elaborados y definidos. En este sentido es que decimos que el alumno más bien reconstruye un conocimiento preexistente en la sociedad, pero lo construye en el plano personal desde el momento que se acerca en forma progresiva y comprensiva a lo que significan y representan los contenidos curriculares como saberes culturales.

- La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado. Esto implica que la función del profesor no se limitará a crear condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva, sino que debe orientar y guiar explícita y deliberadamente dicha actividad.

El concepto de la **adolescencia** (*Carretero, 1985*) se da por el siglo XIX y XX, el objetivo era prologar los años de la infancia y fue tomada como una segunda infancia, por lo que no debe exigirse las mismas responsabilidades que un adulto ¿Cuántos quisieran ser niños? Es una etapa donde no hay preocupaciones de ningún tipo, la vida es pasarla bien jugando, comiendo,... Al pasar con cambios psicológicos y sociales entre las etapas de la niñez y la vida adulta (*Erickson, 2009*) es un desequilibrio, porque los jóvenes deben de llegar a una adaptación de todos sus cambios; tienen que ser comprendidos por sus compañeros, maestros y padres, para que su autoestima no baje. La ontogénesis nos habla del proceso evolutivo del desarrollo del ser humano y nos dice que es animal al principio y ya de adulto llega a estar civilizado, y así, en esta etapa el adolescente puede entrar en discusiones de tipo moral, religioso o filosófico, utilizando la relación del súper yo donde comprenden aspiraciones ideales, todo se le hace muy fácil y el yo, donde empieza a integrarse la memoria, la organización, la percepción y sobre todo sale a relucir la personalidad de cada uno de los alumnos y el yo como defensa por los cambios que tienen, pero ya llegando a la adolescencia pasa a una curación espontánea como nos lo afirma Anna Freud, porque existe ya una nivelación, un ajuste. Blos citado por (*Carretero, 1985*) habla de cómo se produce la individualización, se establece una vida afectiva, hay comportamientos regresivos de sus

enseñanzas, lucha por su independencia, busca relaciones y experiencias para buscar afecto, se siente vacío, se presenta pérdida de la paciencia, conflictos fuertes, ansiedad, por esas interacciones, lograr superar todo tipo de roces sociales, para que exista el acoplamiento idóneo. Aquí se ven en una etapa donde las chicas muestran insatisfacción por su cuerpo, mientras el chico lo presume y empieza en la vanidad. Nos dice Piaget (*Carretero, 1985*) que se maneja el egocentrismo adolescente, creen tener sus ideas, llegando a creencias irrealistas con planes absurdos. Les falta diferenciar los aspectos internos del pensamiento con la realidad, se tiene un pensamiento abstracto, donde empieza a relacionar y ver sus propias creencias, dando distintas alternativas en el mundo y llevándolo a una posición egocéntrica, donde los alumnos muestran aspectos para llamar la atención y ser el yo. Al traer carro los jóvenes, se sienten lo máximo y con eso creen que van atraer la atención de las chicas.

Refuerza Colleman (*Carretero, 1985*) que pasan por un período de tormenta y drama. Si hay crisis o perturbaciones en la etapa adulta se trae desde etapas anteriores. Primero es el problema con la imagen corporal, después por la identidad y por último por conflicto generacional, presentan una crisis de identidad con mayor grado que otra etapa, pero en el autoconcepto se ve reflejado en una mala nota, en una mala adaptación y aquí observamos que esos jóvenes traen problemas desde su casa, muchas veces son rechazados o ignorados por lo que no les importa su conducta, su autoestima se ve baja. *Elkind (Carretero, 1985)* trata de encontrar aspectos del comportamiento del adolescente y que tengan relación con egocentrismo intelectual, donde éste le permite ver muchas alternativas pero le impide desligarlas y aún más añadiéndole la suya a la cual le da mucha importancia.

Puede decirse entonces que la construcción del conocimiento educativo es en realidad un proceso de elaboración, en el sentido de que el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de muy diversas

fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas y conocimientos previos.

Lo anterior supone la necesidad de que el profesor se prepare teórica y metodológicamente para ejercer la tarea docente. Por ello, se afirma que la formación de profesores en México es un problema complejo que requiere ser atendido a todos los niveles. Su abordaje plantea una serie de retos a las instituciones de educación media superior y superior que implican buscar soluciones en situaciones muy diversas, que van desde la delimitación de políticas de promoción laboral, tendientes a fortalecer la carrera académica en la perspectiva de la profesionalización docente, hasta la propuesta de programas específicos de formación y actualización pedagógica y disciplinaria.

No obstante que han existido y existen esfuerzos cada vez más intermitentes que llevan más de tres décadas, todavía hoy los profesores de enseñanza media superior y superior, principalmente, se enfrentan cotidianamente con problemas relacionados con la consabida transmisión del conocimiento, con sus propias formas de pensar lo educativo, con el manejo incierto del propio campo disciplinario y, de manera más desarmada, desde el punto de vista epistemológico, con el reto de la construcción del conocimiento, punto nodal de su quehacer pedagógico.

De ahí la importancia de establecer un puente entre *teoría del conocimiento y enseñanza*, dado que la teoría del conocimiento tiene una función muy importante que cumplir en la enseñanza, en la medida en que puede ayudar al docente a colocar sobre la mesa de la discusión los problemas sobre la construcción del conocimiento que se *transmite*.

Por ello, para Ernst Bloch resulta sumamente necesario establecer una diferencia entre lo que es un *producto* de lo que es un *productente* en el ámbito del conocimiento; siendo esta diferenciación una clave importante para el accionar docente. Un conocimiento no es sólo algo dado, no es sólo un

producto; es también una manera de pensar ese producto y, por tanto, de recrearse como producto o crear a partir de él otro producto (Bloch, 1987).

Esta distinción es fundamental en la docencia, ya que no podemos continuar enfrentando al alumno sólo con un producto acabado; por el contrario, hay que promover el desarrollo de capacidades críticas y creativas como estrategia para transformar los productos en algo abierto a nuevos conocimientos; es decir, recrear la teoría y no sólo repetir mecánicamente lo que dice un profesor, un libro o cualquier otro recurso tecnológico sofisticado como los que hoy abundan, pero que las más de las veces ayudan a *repetir mejor lo repetido*.

Más aún, se diría que al alumno hay que enfrentarlo con situaciones y experiencias que enseñen formas de construir el pensamiento, con textos fundantes y estrategias didácticas que desarrollen y develen lógicas de pensar que posibiliten los descubrimientos, que problematicen el conocimiento; antes que consumir diversos libros o usar redes electrónicas, con mucha información pero que, en el mejor de los casos, se le indigesta teóricamente en lugar de ejercitar la inteligencia.

Estos planteamientos nos confirman la necesidad e importancia que tiene la vinculación entre la docencia y la investigación en el campo de la educación y, de manera especial, en las estrategias pedagógicas.

En este contexto, es pertinente señalar que toda actividad docente requiere de un dominio de la disciplina, de una actitud frente al mundo y de un uso pertinente y crítico del saber.

Por eso hoy, construir conocimientos, recrearlos o enriquecerlos ante el devenir histórico, se convierte en un desafío de todo profesor. Para que esta labor sea provechosa y trascendente el maestro mantiene en el aire preguntas como las siguientes: ¿Quién es el sujeto al que va a formar? ¿Cómo y para qué

se va a comunicar con él? ¿Cuáles son las tareas y los compromisos que ambos asumirán en el quehacer cotidiano del aula?

Porque transmitir de la mejor manera un conocimiento en la perspectiva “de quien sabe a quien no sabe” puede ser una labor sencilla, consabida y hasta cómoda. No así cuando nos involucramos teórica, metodológica y técnicamente en un proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el vínculo profesor-alumno se concibe como un fenómeno complejo y que en consecuencia exige mínimamente de un conocimiento psicológico, pedagógico y sociológico; es decir, donde a los educandos se les considere no sólo como objetos de enseñanza sino como sujetos de aprendizaje.

Por ello, la pregunta urgente en el debate académico de hoy no se centra en cómo transmitir un conocimiento didácticamente instrumentado, sino en cuestionar cómo es que los educadores llevan a cabo esa mediación, no para reiterar, repetir y comprobar, sino para inducir, descifrar, contrastar e innovar y, con ello, recobrar el asombro y pensar para construir, no sólo para consumir pasivamente el conocimiento<sup>3</sup>.

De ahí que resulte extraño que la pedagogía postule el desarrollo integral del ser humano bajo la responsabilidad de plantear los fines de la educación, buscando formar al hombre en sus máximas capacidades y, sin embargo, en las prácticas educativas se convierta al alumno en un pasivo receptor de un saber legitimado y cerrado.

En la enseñanza, el maestro que transmite un saber acabado convierte al mismo en un producto desde una lógica explicativa que no promueve una revisión del conocimiento acumulado. En esta visión de ciencia y de conocimiento, las verdades provenientes de un determinado paradigma, se absolutizan, se convierten en dogmas.

Mediante la lógica de transmisión de conocimientos acudimos a un ritual de exposición, de presentación, donde el maestro enseña verdades, sus

verdades, sus maneras de entender las premisas de un saber disciplinario, pero que no es capaz con ello de distanciarse de un discurso cerrado, que muestra la realidad como ya descubierta y como territorio conquistado. Como dijera el doctor Zemelman, se confunde saber con pensar la realidad; saber mucho desde un conocimiento acumulado no necesariamente implica saber pensar la realidad en el presente (Zemelman, 1986).

Por otro lado, Learnig (*Carretero, 1985*) dice que la persona participa cuando aprende, cuando su dominio cognitivo, afectivo y psicomotor están en equilibrio, con la cual busca significado a la información. Comprender que estos equilibrios no se logran de la noche a la mañana sino que todo lleva un proceso y todo proceso lleva un tiempo. Todo nos ayuda al aprendizaje como las emociones y las experiencias pasadas, si son buenas tendremos rápidos resultados, pero si son malas, el aprendizaje se verá frenado. Recordar que cada cabeza es única y tenemos que analizar individualmente. Son importantes los test para evaluar las conductas de los alumnos y con ello los maestros tendrían más fundamentos para la comprensión y evitar corazonadas equívocas. Falta mucho por descubrir acerca del cerebro, los maestros deben ser una buena imagen para los alumnos y demostrar buenos modales, con un lenguaje y vestimenta adecuados y con base en ese reflejo ellos actuarán positivamente. Empiecen por criticarse a sí mismos y después observar a los estudiantes.

Piaget (*Carretero, 1985*) analizó el desarrollo cognitivo de las etapas definidas a través de las cuáles pasa una persona hasta desarrollar los procesos mentales del adulto, como lo es el de adaptación y organización donde a medida de que crecen va cambiando su comportamiento para poderse adaptar a su entorno. Las personas, se adaptan a entornos cada vez más complejos mediante el empleo de conductas ya aprendidas, siempre que sean eficaces, provocando la asimilación o modificando las conductas, siempre que se precise algo nuevo para acomodarlo.



Los cambios de los procesos mentales son influidos por la maduración cuando aparecen los cambios genéticos, cuando hay alguna alteración al observar o al pensar, cuando aprendemos de las transmisiones sociales y cuando se logra el equilibrio intelectual. De aquí dependen hechos familiares, hechos extraños y hechos totalmente extraños. Al lograr un esfuerzo, una manipulación de objetos y una interacción sujeto – objeto se logra el equilibrio, la asimilación y la acomodación y así logra nuevos esquemas. Desde que nacemos imitamos, conforme vamos creciendo tenemos acciones lógicas como acomodar juguetes, al pasar a otra etapa el uso del lenguaje y la capacidad de pensar es en forma simbólica. A la edad entre 2 y 7 años no se dominan operaciones mentales, son egocéntricos, utilizan el monólogo colectivo, ya en la edad de 7 a 11 años resuelven problemas concretos de forma lógica, identifican la comprensión, interpretan reversibilidad, clasifican y a partir de los 11 se resuelven problemas abstractos de forma lógica, deductiva.

El aprendizaje es un proceso de construcción, no sólo es conocer, modificar, transformar sino transformar el proceso. El pensamiento cambia y ocurre un desequilibrio hasta recuperar el equilibrio, por eso es activo. Por ejemplo, cuando un niño llora porque tiene hambre, y deja de llorar cuando le dan de comer. La actividad desencadenada fue llorar, la necesidad que lo impulsó a llorar fue la falta de alimento. En sus organismos había un desequilibrio por faltar sustancias nutritivas. Al comer recupera el equilibrio perdido. Las teorías neopiagetanas tratan de la atención, la memoria y las estrategias, hablan de la construcción del conocimiento y las tendencias de su pensamiento, por eso es consistente con el aprendizaje activo. Si dejamos que nuestros alumnos aprendan a base de construcciones, ellos lograrán una estructura conceptualmente más integradora permitiendo mayor flexibilidad.

Observar a los alumnos de forma cuidadosa, escuchar estrategias, ellos son la mejor fuente de información para las habilidades de pensamiento. Pueden ocurrir cambios continuos y discontinuos, esto es conforme se desarrollan

mejores reglas y estrategias para la resolución de problemas o debates en la toma de decisiones.

Vygotsky (2000) interpreta que los procesos mentales primero aparecen por cooperación entre las personas y después el niño internaliza y se convierte en parte del desarrollo cognoscitivo. El sistema numérico es una herramienta cultural que sustenta el razonamiento, el aprendizaje y el desarrollo cognoscitivo. El aprendizaje puede ser por imitación, por instrucción y por colaboración en el que se basa Vygotsky. En el aprendizaje asistido el alumnos va realizando tareas por sí solo, alcanzando la zona de desarrollo próximo, logrando así un aprendizaje real, verdadero, con una participación guiada, se mejora las habilidades del pensamiento, de lectura, de decisiones, ayudando los mediadores al sujeto. Hay que tomar en cuenta que los alumnos tengan el autoestima alto para un máximo aprendizaje.

Erickson (*Carretero, 1985*) aclara que la teoría psicosocial es la que se centró en el surgimiento del yo, la búsqueda de identidad, las relaciones con los demás, cada etapa da lugar a una terminación exitosa, a una personalidad sana y a interacciones acertadas para desarrollar integridad, el sentido del yo. Si no se alcanzan esas etapas hay inseguridad, miedo, desconfianza en el mundo. Si estas etapas son demasiado gratificantes o si los instintos no han sido satisfechos, el niño se quedará fijado, en esta etapa, lo que implica que las preocupaciones de esa fase permanecerán en su personalidad de adulto.

Se pretende lograr que los alumnos despierten interés en los temas, que tengan conductas positivas, brindarles seguridad, apoyo, llevar acabo fáciles entrenamientos de aprendizaje en ambientes cooperativos y colaborativos. La autoestima colectiva se presenta cuando los alumnos se sienten orgullosos de su familia, de su comunidad. Aquí vemos cómo es importante la familia, los amigos, para que exista una actitud positiva.

El razonamiento moral se divide en: preconventional (una acción se determina por sus consecuencias) convencional (se toma en cuenta la sociedad, las leyes se respetan) y posconventional (distinguir lo correcto y lo incorrecto es

el principio personal). El razonamiento moral lleva un control de impulsos y una capacidad de amar.

Gilligan (*Carretero, 1985*) propuso que el individuo pasa de un interés al razonamiento seguido de la responsabilidad, adquiriendo un valor moral más alto. Si la agresión es de tipo intencional hay amenazas y se ven afectadas las relaciones sociales, pero también puede ser la agresión instrumental cuando ya hay un daño físico.

Se puede evitar que los estudiantes hagan trampa asegurándose de que estén bien preparados para exámenes, evitar ponerlos en situaciones de alta presión, las tareas deben ser razonables para tener éxito, centrar atención en el aprendizaje, brindar ayuda adicional, ser claros y ayudarlos a resistir la tentación, y sobre todo reforzarlos.

El problema de la superación humana ha sido, de una u otra forma, la principal demanda que se ha hecho históricamente a la educación. En nuestro tiempo dicha superación está vinculada estrechamente con la investigación en todos sus tipos y modalidades. Es importante entonces encaminar a los jóvenes despertando su curiosidad, el laboratorio de química es una herramienta a la medida para que los jóvenes desarrollen todo su ingenio, creatividad, conectando los supuestos teóricos con la práctica, cambiando el acontecer cotidiano de enseñar y aprender<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Roxana Perazza Pedagoga Una respuesta a una sociedad que demanda más educación 2009 p3

<sup>2</sup> MORAN OVIEDO, PORFIRIO. La docencia como recreación y construcción del conocimiento Sentido pedagógico de la investigación en el aula. Perfiles educativos [online]. 2004, vol.26, n.105-106, pp. 41-72. ISSN 0185-2698.

<sup>3</sup> (1986), "Seminario de epistemología y educación", Programa de superación académica, Departamento de formación de personal académico, CISE-UNAM.

<sup>4</sup> (1990), "La vinculación investigación docencia. Una tarea en proceso de construcción", en Revista de Educación Superior, núm. 74, abril-junio.

## 2.2 FUNDAMENTOS CONCEPTUALES

### FORMULACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA<sup>6</sup>.

La nomenclatura actual está basada en el sistema propuesto por la IUPAQ (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada). Los nombres pueden variar de un idioma a otro, pero los símbolos son universales, este lenguaje sirve para facilitar la comunicación entre los países (*Torres, 2005*). Desde el siglo pasado, los químicos usan letras mayúsculas seguidas en ocasiones por una minúscula, para simbolizar a un átomo o un elemento. Los símbolos químicos muchas veces provienen de palabras del latín o del griego (*Garriz y Chamizo, 2001*). Algunos símbolos representan algún lugar de la tierra, otros los planetas y cuerpos celestes, o bien por el nombre de algún científico famoso.

#### 2.2.1 Conceptos Básicos De La Nomenclatura<sup>7</sup>

##### 2.2.1.1. En las fórmulas

El elemento que se escribe a la izquierda es el más electropositivo (el que tiene número de oxidación positivo), y a la derecha se escribe el más electronegativo (el que tiene número de oxidación negativo). Estas posiciones en general coinciden con la localización que tienen estos elementos en la tabla periódica, los electropositivos a la izquierda y los electronegativos a la derecha.

¿Pero cuántos átomos de cada elemento tendrán una fórmula?

En todo compuesto químico neutro, el número de oxidación aportado por la parte electropositiva debe coincidir en valor absoluto con el de la parte electronegativa, es decir, la carga total debe ser nula. Por lo tanto debemos calcular cuántos átomos de cada elemento debe haber para que el compuesto sea eléctricamente neutro.

¿Qué compuestos darán los hipotéticos átomos A y B con diferentes números de oxidación?

Átomo A	Átomo B	Átomos de cada para que el compuesto sea neutro	Fórmula	Ejemplo	
A <sup>+I</sup>	B <sup>-I</sup>	(+1)+(-1)=0	AB	Na <sup>+</sup> Cl <sup>-</sup>	NaCl
A <sup>+II</sup>	B <sup>-I</sup>	(+2)+2(-1)=0	AB <sub>2</sub>	Ca <sup>+2</sup> Br <sup>-</sup>	CaBr <sub>2</sub>
A <sup>+II</sup>	B <sup>-III</sup>	3(+2)+2(-3)=0	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	Mg <sup>+2</sup> N <sup>-3</sup>	Mg <sub>3</sub> N <sub>2</sub>
A <sup>+IV</sup>	B <sup>-II</sup>	(+4)+2(-2)=0	AB <sub>2</sub>	Pb <sup>+4</sup> O <sup>-2</sup>	PbO <sub>2</sub>

### 2.2.1.2 En los nombres

Se nombra primero el elemento que escribimos a la derecha en la fórmula y después el elemento que se escribe a la izquierda.

Si un elemento tiene varios números de oxidación nos lo van a indicar en el nombre, en la nomenclatura de Stock, como se verá luego, o se usará la nomenclatura estequiométrica en la que no se usan los números de oxidación. Pero sí será necesario saber los números de oxidación de los elementos que tienen número de oxidación fijo, por lo que debes dedicarle un poco de tiempo a la tabla de números de oxidación.



El **grupo del C** (grupo 14) tiene 4 electrones de valencia, que tienden a compartirlos, tienen número de oxidación **+4** frente a los no metales, y número de oxidación **-4** frente a los metales y al H.

El **grupo del N** (grupo 15) tiene 5 electrones de valencia, tenderán a ganar 3 poseyendo siempre con el H y con los metales número de oxidación **-3**.

Los **calcógenos** (grupo 16, o grupo del O) tienen 6 electrones de valencia, tenderán a ganar 2 poseyendo siempre con el H y con los metales número de oxidación **-2**.

Los **halógenos** (grupo 17, o grupo del F) tienen 7 electrones de valencia, tenderán a ganar 1 poseyendo siempre con el H y con los metales número de oxidación **-1**.

Dentro de los **metales de transición** debemos saber que la **Ag** tiene número de oxidación **+1**, el **Zn** y **Cd** tienen número de oxidación **+2**, y el **Sc**, **Y** y **La** tienen número de oxidación **+3**.

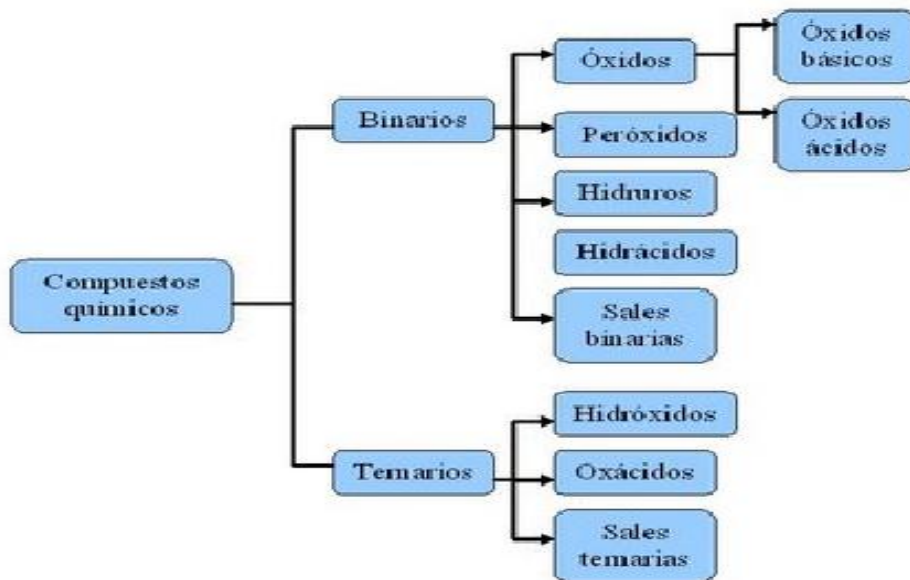
Los grupos 14 al 17 presentan varios números de oxidación cuando formen oxácidos.

### 2.2.1.3 Clasificación sustancias

Podemos clasificar las sustancias a formular por el número de elementos que las forman, y dentro de cada grupo las clasificaremos por el tipo de elementos que se van a combinar.

- *Sustancias de un sólo elemento:*
  - Sustancias simples.  $X_n$
- *Sustancias de dos elementos:*
  - Óxidos de metales.  $M_nO_m$
  - Óxidos de no metales.  $NM_nO_m$
  - Compuestos metal - no metal.  $M_nNM_m$
  - Compuestos no metal - no metal.  $NM_nNM_m$
  - Hidruros.  $MH_n$
  - Hidráulidos.  $H_nNM$
  - Hidrógeno con no metal.  $NMH_n$
- *Sustancias de tres o más elementos:*
  - Hidróxidos.  $M(OH)_n$
  - Oxácidos.  $H_aX_bO_c$
  - Oxisales neutras.  $M_n(X_bO_c)_m$
  - Oxisales ácidas.  $M_n(HX_bO_c)_m$

## Compuestos Químicos:



Cuadro: <http://users.servicios.retecal.es/tpuente/cye/fomulacion/fo>.

### 2.2.1.4 Valencia.

Es la capacidad que tiene un átomo de un elemento para combinarse con los átomos de otros elementos y formar compuestos.

La valencia es un número, positivo o negativo, que indica el número de electrones que gana, pierde o comparte un átomo con otro átomo o átomos.

#### 4.1. Valencias De Los Elementos Más Importantes Del Sistema Periódico<sup>6</sup>.

##### > Metales.

VALENCIA 1		VALENCIA 2		VALENCIA 3	
Litio	Li	Berilio	Be	Aluminio	Al
Sodio	Na	Magnesio	Mg		
Potasio	K	Calcio	Ca		
Rubidio	Rb	Estroncio	Sr		
Cesio	Cs	Zinc	Zn		
Francio	Fr	Cadmio	Cd		
Plata	Ag	Bario	Ba		
		Radio	Ra		
VALENCIAS 1, 2		VALENCIAS 1, 3		VALENCIAS 2, 3	
Cobre	Cu	Oro	Au	Níquel	Ni
Mercurio	Hg	Talio	Tl	Cobalto	Co
				Hierro	Fe
VALENCIAS 2, 4		VALENCIAS 2, 3, 6		VALENCIAS 2, 3, 4, 6, 7	
Platino	Pt	Cromo	Cr	Manganeso	Mn
Plomo	Pb				
Estaño	Sn				



➤ **No Metales.**

VALENCIA -1	VALENCIAS +/- 1, 3, 5, 7	VALENCIA -2
Flúor F	Cloro Cl Bromo Br Yodo I	Oxígeno O
VALENCIAS +/-2, 4, 6	VALENCIAS 2, +/- 3, 4, 5	VALENCIAS +/- 3, 5
Azufre S Selenio Se Teluro Te	Nitrógeno N	Fósforo P Arsénico As Antimonio Sb
VALENCIAS 2 +/-4,	VALENCIA +4	VALENCIA 3
Carbono C	Silicio Si	Boro B

Cuadro: <http://users.servicios.retecal.es/tpuente/cye/formulacion/fo>.

➤ **Hidrógeno.**

VALENCIA +/-1
Hidrógeno H

### 2.2.1.5 Reglas para nombrar los compuestos químicos

Para nombrar los compuestos químicos inorgánicos, como se mencionó anteriormente, se siguen las normas de la IUPAC. Se aceptan tres tipos de nomenclaturas para los compuestos inorgánicos: la sistemática, la nomenclatura de stock y la nomenclatura tradicional.

Desde hace mucho tiempo, el hombre ha ido conociendo cada vez más tipos de compuestos. Al principio se les ponían nombres comunes a todos ellos sin atender a ninguna regla, pero a medida que el número de compuestos conocidos iba aumentando, se hizo necesaria la creación de una serie de reglas útiles tanto para nombrar los compuestos como para hallar su fórmula química.

#### 1.1 Nomenclatura Tradicional o funcional

- ❖ La primera de ellas fue la llamada nomenclatura funcional o tradicional que utiliza sufijos y prefijos para indicar la valencia con la que están actuando los elementos. Dichos prefijos y sufijos son:

Prefijos				
Nº de valencias	Valencia más baja	Valencia baja	Valencia alta	Valencia más alta
1			- ico	
2		- oso	- ico	
3	hipo- -oso	- oso	- ico	
4	hipo- -oso	- oso	- ico	per - - ico

Esta nomenclatura cada vez está más en desuso, y ha dejado paso a la llamada nomenclatura sistemática que, a su vez tiene dos variantes, la nomenclatura de Stock y la Estequiométrica o de nombre lectura.

La nomenclatura de Stock indica con números romanos la valencia con la que actúan los elementos siempre que éstos tengan más de una, mientras que la nomenclatura Estequiométrica indica con prefijos griegos el número de átomos que hay en la fórmula química del compuesto.

Como estamos viendo, para saber formular correctamente, es muy importante conocer tanto el símbolo de los elementos como sus valencias.

### 1.2 Nomenclatura De Stock.

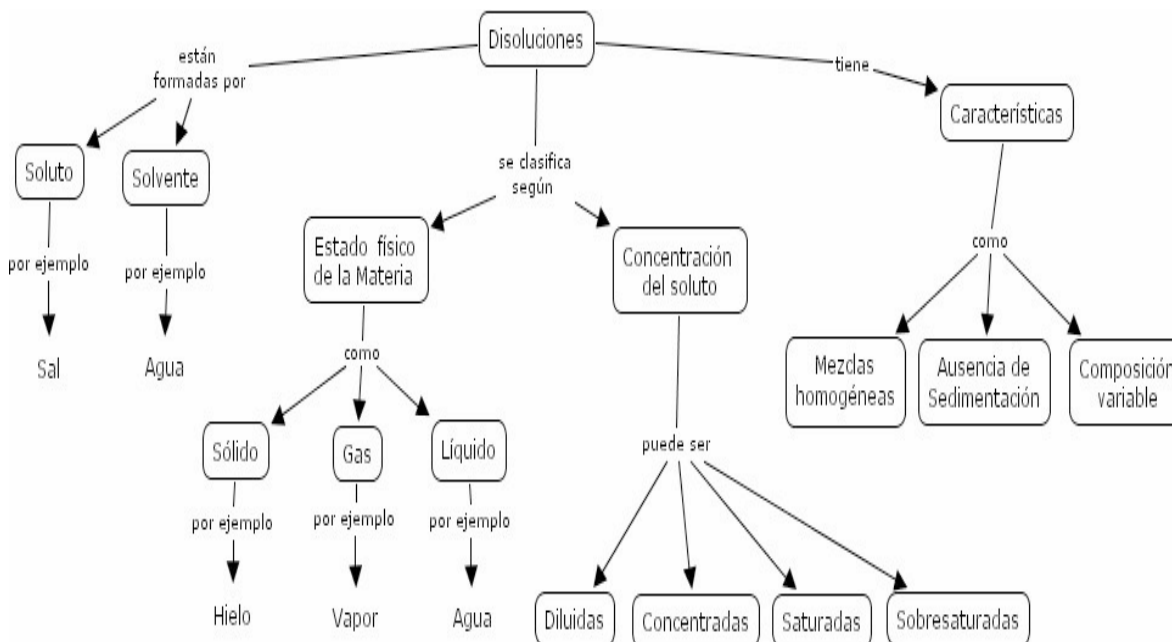
En este tipo de nomenclatura, cuando el elemento que forma el compuesto tiene más de una valencia, ésta se indica al final, en números romanos y entre paréntesis:

### 1.3 Nomenclatura Sistemática o Nomenclatura Estequiométrica

Para nombrar compuestos químicos según esta nomenclatura se utilizan los prefijos: MONO\_, DI\_, TRI\_, TETRA\_, PENTA\_, HEXA\_, HEPTA\_ ...

## 2.2. FUNDAMENTACION TEORICA Y CONCEPTOS GENERALES DE LAS SOLUCIONES

### QUÍMICA – SOLUCIONES



Mapa Conceptual Carlos Mosquera Suárez España2008

En el hogar contamos con innumerables productos químicos que usamos para tener un hogar limpio y sano, y para ello adquirimos desinfectantes y limpiadores en diversas formas y presentaciones. Estas sustancias suelen ser peligrosas sino se toman las debidas medidas de seguridad, al grado de poder intoxicar e incluso matar a una persona; dentro de éstas se encuentran los productos cáusticos que son sustancias formadas a partir de algún ácido o base; por lo general, las que son fuertes son las más peligrosas que se encuentran en el mercado. Llegan a ocasionar daños severos, provocando una necrosis expansiva (muerte patológica de células de cualquier tejido provocada por agente nocivo) relacionada con una reacción exotérmica pronunciada y su acción no se detiene aún eliminando el producto. Dentro de los ácidos más comunes en formulaciones de productos domésticos tenemos al sulfúrico,

clorhídrico (muriático), fosfórico, nítrico, entre otros; y dentro de las bases se encuentran el amoniaco, hidróxido de sodio (sosa cáustica, lejía), hidróxido de potasio (potasa), carbonato sódico y potásico, entre otros. Aunado a esto, hay que considerar que este tipo de sustancias contribuyen a la contaminación de los mantos freáticos, por lo que resulta de suma importancia el desecho adecuado de estos productos.

Una solución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias. La sustancia disuelta se denomina soluto y está presente, generalmente, en pequeña cantidad en comparación con la sustancia donde se disuelve, denominada solvente. En cualquier discusión de soluciones, el primer requisito consiste en poder especificar sus composiciones, esto es, las cantidades relativas de los diversos componentes.

La concentración de una solución expresa la relación de la cantidad de soluto a la cantidad de solvente.

## **Generalidades De Soluciones**

Uno de los problemas que con mayor frecuencia se deben resolver en un laboratorio, lo constituye el acondicionamiento de la concentración de las soluciones a las necesidades específicas de los diferentes usos; esto, debido a que con frecuencia la concentración de las soluciones de trabajo dista mucho de la concentración de los reactivos en su presentación comercial.

Este es precisamente el caso de los ácidos clorhídrico, nítrico, sulfúrico, fosfórico y acético, cuyas soluciones de trabajo se preparan normalmente por dilución de otras más concentradas. También en algunos casos, son las mismas muestras las que deben diluirse con objeto de adecuar la concentración de alguno de sus constituyentes en el intervalo de medición de un método específico de análisis. Todos estos procedimientos de dilución, implican técnicas y cálculo que es preciso conocer y desarrollar para poder realizar con éxito la preparación de soluciones.

Con el propósito de que el estudiante se familiarice con las operaciones básicas de preparación de soluciones se sugiere la práctica número uno.

Para una mejor comprensión, se espera que el estudiante haya adquirido previamente, una instrucción mínima en la realización de montajes sencillos de laboratorio y en el manejo de los conceptos necesarios para comprender e interrelacionar las diferentes formas de expresar la concentración de una solución.

Las soluciones son mezclas homogéneas de dos o más sustancias, que pueden separarse por métodos físicos en sus diversas sustancias componentes. En una solución, aquella sustancia que se encuentra en mayor proporción se conoce como "Solvente" y las demás como "Solutos". La relación o proporción de la mezcla soluto a solvente se conoce como concentración, término equivalente a densidad e intensidad.

Las soluciones verdaderas difieren de las suspensiones y de los sistemas coloidales, fundamentalmente en el tamaño de partícula del soluto o de la fase dispersa y en las propiedades que derivan de dicha diferencia. En general, las soluciones verdaderas en fase líquida no desprenden soluto por decantación ni tienen la propiedad de dispersar la luz. En rigor, se dice que una partícula se encuentra en solución cuando ésta se halla dispersa en otro medio, en un grado de fragmentación inferior a 0.45 micras.

Existen varias formas de referirse a la concentración de una solución, esto es, a la proporción de soluto a solvente. Para efectos cualitativos, frecuentemente se habla de "soluciones diluidas, concentradas, saturadas o sobresaturadas". Sin embargo, ya que en muchos casos estas descripciones cualitativas no son suficientes, la forma cuantitativa de referirse a la proporción de soluto a solvente (concentración) de una solución, es mediante los conceptos de Molaridad, M, Normalidad (N), el Porcentaje Peso a Peso (PPP), el Porcentaje Peso a Volumen (PPV), las Partes por Millón (ppm)



## Soluciones, preparación

El avance de la tecnología y la industria está aunado al conocimiento generado en las diferentes áreas de la ciencia, una de estas áreas es la Química, que tiene un papel fundamental en el avance de nuestra civilización. Poniendo un poco de atención es fácil darse cuenta que la preparación de soluciones químicas y su uso está presente en nuestra forma de vida, aún sin percatarnos de ello. Simples soluciones como sueros de hidratación o soluciones glucosadas pueden salvar vidas, el ácido de las baterías contribuye a poner en marcha miles de vehículos y maquinaria cada día. Preparémonos entonces a conocer los secretos que encierran una solución química y su importancia en nuestras vidas.

Una solución es una mezcla homogénea de un **soluto** (sustancia que se disuelve un compuesto químico determinado) en un **solvente** (sustancia en la cual se disuelve un soluto).

Clasificación de las soluciones:

Según su estado físico: es posible encontrar soluciones en estado líquido, gaseoso y sólido, esto va a depender del estado del solvente, observemos la siguiente tabla: (ver tabla)

Estado del soluto	Estado del solvente	Estado de la solución	Ejemplo
Gas	Gas	Gas	Aire ( $O_2$ y $N_2$ )
Gas	Líquido	Líquido	Agua mineral ( $CO_2$ y $H_2O$ )
Gas	Sólido	Sólido	Hidrógeno de paladio
Líquido	Sólido	Sólido	Amalgamas (mercurio y oro)
Sólido	Líquido	Líquido	Sal y agua
Sólido	Sólido	Sólido	Aleaciones cobre – zinc que forman bronce.

[http://www.sabidogua.net/quimica/nomenclatura\\_quimica/Soluciones](http://www.sabidogua.net/quimica/nomenclatura_quimica/Soluciones)

La preparación de soluciones en los laboratorios de química, análisis biomédico, y en la industria, es de gran importancia. La preparación de soluciones permite la creación de nuevas sustancias o de sustancias que permiten realizar diversos ensayos. Las soluciones comerciales suelen ser concentradas lo que permite preparar a partir de éstas, soluciones más diluidas, que son las que suelen usarse en diferentes ensayos de laboratorio.

Cuando se preparan soluciones a partir de ácidos y bases deben tomarse ciertas precauciones, una de las más importantes y que permite evitar accidentes es verter la cantidad de solución concentrada requerida lentamente en el agua, considerado el solvente universal, esto permite que el calor generado por estas reacciones sea absorbido por la mayor cantidad de agua.

## Características de las soluciones

Según su comportamiento frente a la corriente eléctrica: se clasifican en soluciones electrolíticas que son aquellas que conducen la corriente eléctrica y las soluciones no electrolíticas las que no la conducen. Existen otras clasificaciones que van a depender de la concentración del soluto en el solvente: soluciones saturadas, sobresaturadas, etc. Esto va a depender directamente de la solubilidad del soluto

Equilibrio de solubilidad: existen límites con respecto a la cantidad de soluto que puede ser disuelto en un volumen determinado de solvente, por ejemplo la solubilidad varía con la naturaleza del soluto y del solvente, así la solubilidad de los sólidos en los líquidos varía con la temperatura, aumentando cuando la temperatura aumenta. Debido a esto es necesario indicar la temperatura a la que se mide la solubilidad.

La solubilidad: es la máxima cantidad de un soluto que puede disolverse en una cantidad establecida de solvente a una temperatura determinada. Generalmente la solubilidad de una sustancia se expresa en gramos de soluto por cada 100 gramos de solvente. En el caso de las soluciones de ácidos y las bases se emplean los términos de solución concentrada y solución diluida.

## **MOLARIDAD**

La molaridad es por excelencia, la forma como se expresa la concentración de una solución en trabajos de química, física, biología o ingeniería. La molaridad es por definición, el número de moles de soluto que se hallan contenidos en un litro de solución y se representa por M. La Molaridad, además de ser la expresión de más amplia aceptación para referirse a la concentración de una solución, también es en el laboratorio la mejor forma para prepararla.

$$M = \frac{\text{Moles de soluto}}{\text{Litro de Solución}}$$

## **PORCENTAJE PESO A PESO.**

Se define como la masa de soluto en 100g de solución (es lo mismo que %m/m). La expresión porcentual peso a peso de las soluciones se conserva particularmente, para las soluciones acuosas de los gases, tales como el HCl, el HF, el HBr y el NH<sub>3</sub>. La mayoría de los ácidos que se utilizan como reactivos en el laboratorio (clorhídrico, nítrico, sulfúrico, acético y fosfórico, entre otros) vienen con sus concentraciones expresadas en términos de porcentaje peso a peso. Para facilitar el manejo de estas soluciones, la concentración peso a peso de la solución se acompaña con tablas que registran la densidad de la solución a diferentes concentraciones. Peso/Peso hace referencia al porcentaje peso/peso de una solución. Es una de las maneras más importantes de expresar la concentración de las soluciones.

$$\% \text{ P/P} = \frac{\text{Peso de soluto}}{\text{peso de la solución}} \times 100$$



Para esta solución debe medirse la masa o el volumen de soluto y llevar un peso de solución. La totalidad de la solución es la suma aditiva del peso de soluto y el peso del solvente.

### **PORCENTAJE PESO A VOLUMEN**

El porcentaje Peso a Volumen es una relación que expresa los gramos de soluto que se hallan contenidos en cada 100 mL de solución. Esta forma de expresar la concentración de una solución facilita enormemente su preparación y aplicación; el único inconveniente radica en que el porcentaje peso a volumen es una unidad muy grande para muchos fines analíticos frecuentes. Generalmente, cuando se expresa la concentración de una solución en términos porcentuales, la expresión se refiere al porcentaje peso a volumen.

$$\%P/V = \frac{\text{gr de soluto}}{\text{ml de solución}} \times 100$$

### **PARTES POR MILLON.**

La expresión porcentual o molar para referirse a la concentración de una solución, se aplica generalmente a las soluciones en las cuales la proporción de soluto a solvente es relativamente alta, proporción que generalmente se halla en la escala de “partes por mil”. Sin embargo, existen muchas sustancias cuya concentración regular en una solución es mucho menor que las partes por mil.

Las partes por Millón son una relación que expresa las partes de soluto que se hallan contenidas en un millón de partes de solución. De esta forma, las partes por millón pueden expresarse como “los gramos de soluto por metro cúbico de solución”, “los gramos de soluto por tonelada de solución” o “miligramos de soluto por kilogramo de solución”. Ya que esta forma de expresar la concentración de una solución se utiliza particularmente para soluciones muy diluidas y como un kilogramo de agua equivale a un litro en términos de

volumen, generalmente las partes por millón se asocian a “los miligramos de soluto contenidos en cada litro de solución”.

$$\text{ppms} = \frac{\text{Gramos de soluto}}{\text{Tonelada de solución}} \times \frac{\text{Gramos de soluto}}{\text{Metro cúbico de solución}} \times \frac{\text{miligramos de soluto}}{\text{Litro de solución}}$$

## 2.3 FUNDAMENTACION TEORICA Y CONCEPTOS GENERALES DE ACIDOS Y BASES

Los conceptos de acidez y de alcalinidad han sido manejados desde épocas remotas. Nosotros nos familiarizamos desde temprana edad con las características que deben tener aquellas sustancias definidas en uno u otro sentido. Por ejemplo, el vinagre, el jocoque y el tamarindo son de sabor agrio; los ácidos sulfúrico, muriático, nítrico etc., son corrosivos. Por otro lado, las soluciones acuosas de sosa, de bicarbonato de sodio o de las lechadas de cal son jabonosas.

Existen también muchos ejemplos de soluciones naturales y aun sintéticas neutras, es decir ni acidas ni básicas, tales como el liquido sanguíneo, la savia de las plantas o los sueros de patente.

Desde hace mucho tiempo se puede identificar a una sustancia como acida o básica, características que se consideran opuestas, pero en cierto grado complementarias. La determinación y el control del carácter acido o básico es de suma importancia en muchos procesos, no solo cuando se trata de soluciones acuosas, como en la industria alimenticia, cervecera y de refrescos embotellados o en la producción de sustancias por precipitación o por neutralización, sino aun en procesos tales como los que manejan sólidos fundidos a muy altas temperaturas, especialmente en los tratamientos de metales refractarios, pues su integración con las paredes de los hornos esta ligada a las características acida o básica de la sustancia fundida.<sup>9</sup>

Los ácidos y las bases desempeñan un papel importante en el mundo, pues diariamente se utilizan, tanto en la alimentación, como en la higiene personal o la del hogar. Además, son empleados para aliviar algunos malestares e incluso, de manera imperceptible, también están presentes en el organismo, ayudando a que éste funcione adecuadamente.<sup>17</sup> También es importante ese el control del carácter ácido o básico en el cultivo de la tierra, que debe ser de acuerdo con el tipo de suelo

Los ácidos tienen un sabor agrio, son corrosivos al tacto, neutralizan a las bases y provocan cambios de color en algunos colorantes orgánicos (indicadores) como el papel tornasol que cambia de color azul a rojo, entre otras características.

El sabor que presentan los compuestos llamados bases es amargo; estas sustancias son resbaladizas al tacto, tienen acción cáustica, neutralizan a los ácidos y cambian el color del papel tornasol de rojo a azul.

Si bien los ácidos y las bases tienen un sabor que los distingue, jamás debe usarse este procedimiento para diferenciarlos, ya que muchas sustancias son tóxicas y/o corrosivas. Una prueba sencilla –y segura para determinar si una sustancia es ácida o básica es el uso de indicadores ácido-base. Estos son sustancias colorantes que, puestas en contacto con una disolución, modifican su color cuando el pH de la misma pasa de un nivel a otro.<sup>10</sup>

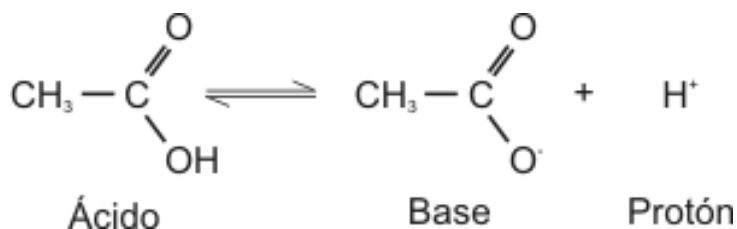
Los ácidos y las bases son sustancias con las que convivimos diariamente y, de hecho, en nuestra constitución orgánica existen ácidos y bases importantes que intervienen en reacciones químicas que nos ayudan a conservar nuestra vida. Al momento de preparar una ensalada, por ejemplo, de lechuga y pepino, agregamos limón; cuando queremos llevar cierta dieta tomamos jugo de naranja, toronja, entre otros; si tenemos agruras utilizamos sustancias que neutralizan la acidez estomacal. Estos son ejemplos del uso que hacemos de los ácidos y las bases de manera cotidiana. Los ácidos y las bases participan en un sin número de procesos biológicos e industriales, incluidos en nuestro medio ambiente. En los lagos, es muy importante mantener un intervalo (muy pequeño en ocasiones) de concentraciones de ácidos y bases para proteger la vida del ecosistema, ya que si alteramos al menos uno de estos elementos afectaremos irremediablemente a los seres que lo habitan.

Una primera clasificación de las características de los ácidos y las bases se llevó a cabo, claro está, antes de conocer su comportamiento a nivel molecular. Esta clasificación está en función de similitudes en sus propiedades químicas entre los ácidos y las bases, que en cierta forma son opuestas.

## Ácidos y bases

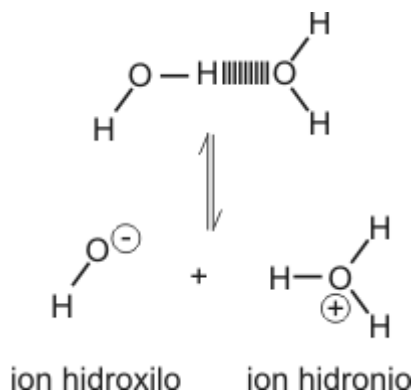
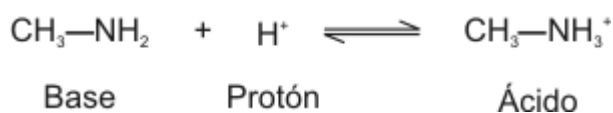
Un ácido es una molécula que, en solución, cede un ion  $H^+$  (protón).

Por ejemplo:



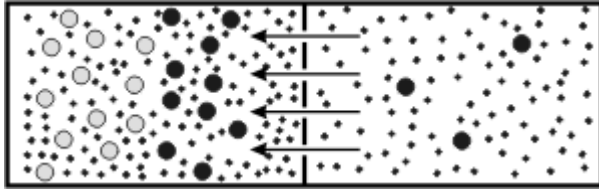
Una Base es una molécula que, en solución, acepta un ion  $H^+$  (protón).

Por ejemplo:



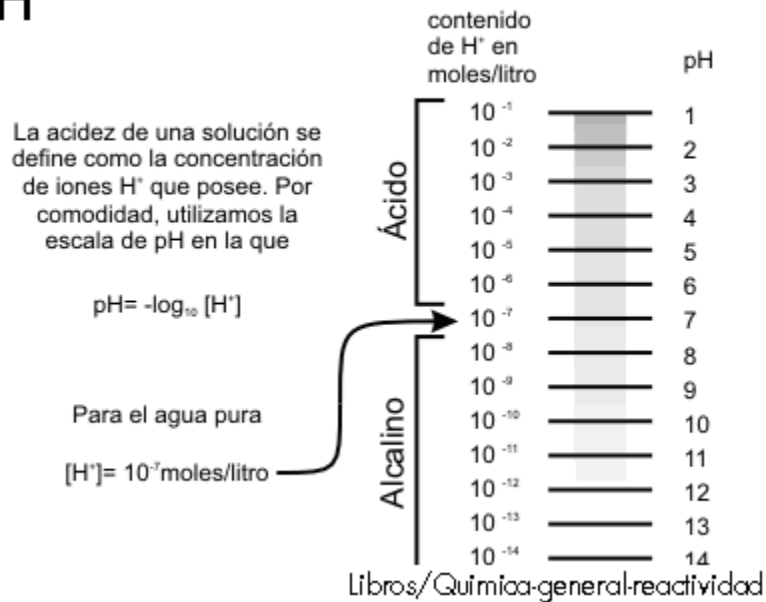
El agua por si misma tiene una débil tendencia a ionizarse, actuando tanto como ácido débil y como base débil. Cuando actúa como ÁCIDO DÉBIL libera un protón, generando un ion hidroxilo. Como BASE DÉBIL acepta un protón formando ion hidronio. En solución acuosa la mayoría de protones están como iones hidronio.

## ÓSMOSIS



Si dos soluciones acuosas están separadas por una membrana que únicamente permite el paso de las moléculas de agua, dichas moléculas pasaran hacia la solución que contiene la mayor concentración de moléculas solubles, denominándose a dicho proceso ósmosis.

## pH



Este pasaje del agua desde una solución hipotónica a una hipertónica, puede provocar un aumento de la presión hidrostática en el compartimiento hipertónico. Cuando las dos soluciones se equilibran, teniendo concentraciones idénticas de solutos, se dice que son isotónicas.

## **Propiedades de los ácidos.**

Los ácidos poseen un sabor agrio. La misma palabra del ácido procede del vocablo latín ácidos que significa “agrio”; el limón, por ejemplo, posee el ácido cítrico que le da la característica agria. En tiempos antiguos existía la costumbre, por parte de los químicos, de probar todas las sustancias, lo que provocó el envenenamiento de muchos de ellos.

Los ácidos también provocan que ciertos tintes cambien de color. Tal es el caso del papel tornasol, el cual es un colorante violeta, que al contacto con un ácido cambia de color violeta a rojo a un color cercano a él, dependiendo de la acidez de la disolución impregnada<sup>11</sup>.

- ♦ **Reaccionan con metales:** por ejemplo, con el zinc, produciendo hidrógeno gaseoso además de corroerlo.
- ♦ **En disolución conduce la electricidad:** la conductividad de diferentes ácidos nos permite clasificarlos en una escala de acidez. Esta conductividad depende de la concentración y la naturaleza del ácido, por lo que, en concentraciones iguales se puede comparar la fuerza de los ácidos.

## **PROPIEDADES DE LA BASE (OH<sup>-1</sup>)**

- ♦ **Tienen un sabor amargo o cáustico característico.** El café presenta una sustancia llamada cafeína, la cual es una base, y si tomas un café sin azúcar te percataras del sabor ligeramente amargo que presenta esta bebida.

- ♦ **Presentan sensación resbaladiza o jabonosa al tacto.** La sosa que se emplea para lavar las parrillas de las estufas es un claro ejemplo de este tipo de sustancias, que al diluirse con agua nos proporciona una sensación resbaladiza al tacto, por éste y algunos otros motivos se debe emplear guantes para su manejo.

- ♦ **Provocan que ciertos tintes cambien de color.** En este caso, una base cambia de color del papel tornasol en azul o un color cercano a este, dependiendo de la concentración.

♦ **Reaccionan con los ácidos.** Estas reacciones provocan que una base se vuelva menos básica o la neutralice por completo. La reacción produce una sal y agua.

♦ **Conducen electricidad en solución acuosa al igual que los ácidos.**

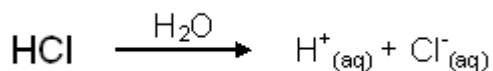
Esta propiedad nos permite clasificar a las bases en función de sus fuerzas, considerando sus concentraciones. Como se puede notar, los ácidos y las bases presentan propiedades opuestas, consiguiendo neutralizarse unas con otras.

Una vez comprendida la naturaleza de las sustancias químicas, se tuvo la posibilidad de clasificar muchas de ellas como ácidos o bases. Fue **Svante August Arrhenius** (1859-1927), quien en 1884 dio una clasificación de ácidos y bases en función de su estructura molecular. Arrhenius tenía interés en el estudio de las disoluciones, y en concreto, de aquellas capaces de conducir la corriente eléctrica en disolución. Este tipo de disoluciones presenta iones formados por átomos o moléculas con carga, los cuales conducen la corriente eléctrica. A estas sustancias en disolución acuosa se les llama **electrolitos**, y pueden ser fuertes o débiles, dependiendo de su capacidad de conducción eléctrica. Un electrolito fuerte es aquel que se encuentra casi totalmente disociado en una disolución acuosa, como por ejemplo, el NaCl, que en disolución contiene  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$  en una amplia proporción. Un electrolito débil presenta una menor cantidad de iones en disolución, mostrándose por lo tanto, mayor cantidad de moléculas neutras. Según Arrhenius, el cloruro de sodio se disocia en la forma:

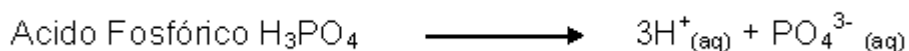
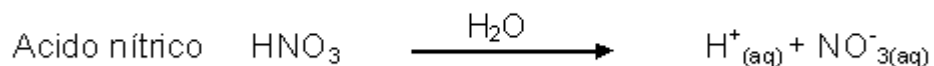


La idea de la disociación iónica fue expandida por Arrhenius a los ácidos y las bases señalando que al disolver HCl en agua su molécula se disocia de la siguiente manera:

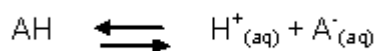




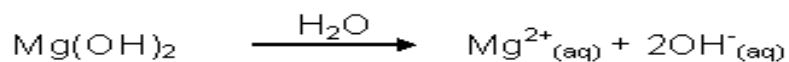
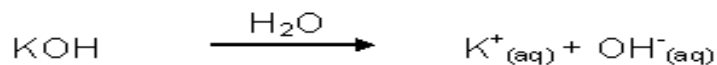
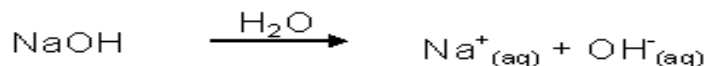
De la misma manera, se puede aplicar a ácidos como:



En los casos presentados de los ácidos anteriores, aparece el  $\text{H}^+$  de manera libre en la disolución, lo que llevó a Arrhenius a la conclusión de que el carácter ácido está determinado por la presencia de iones  $\text{H}^+$ . La fuerza que pudiera presentar un ácido está en función de su grado de disociación y se cuantifica mediante la medida de la conductividad eléctrica en su respectiva disolución acuosa. Como ya señalamos, mientras un ácido se disocia más fácilmente, mayor será su fuerza; en caso contrario, mientras menos se disocia, menor será su fuerza. Esto presupone la presencia de un equilibrio químico, que de manera generalizada podemos expresar así:



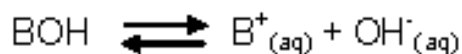
Para las bases, Arrhenius encontró que en disolución, los hidróxidos (que eran las bases más conocidas) se disociaban en iones  $\text{OH}^-$ .



Luego entonces, toda sustancia que tenía la capacidad de disociarse en iones  $\text{OH}^-$  sería catalogada como base de Arrhenius. Al igual que los ácidos, las bases

pueden clasificarse en fuertes y débiles, dependiendo de su grado de disociación, y por ende, de su conductividad eléctrica.

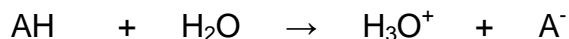
Siguiendo en esquema igual al de los ácidos podemos generalizar el equilibrio químico de las bases:



De la misma manera, si una base se ioniza con gran facilidad tendremos una base fuerte, y en caso contrario, si una base ioniza relativamente poco, tendremos una base débil.

¿Qué tan fuerte puede ser un ácido en relación con otro, o una base en relación con otra?, es algo que definiremos más adelante, empleando un concepto llamado pH.

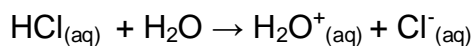
Retomaremos la forma generalizada de representar un ácido, como lo hicimos en la teoría de Arrhenius, sólo que ahora en presencia del agua, podremos observar que la característica más importante de un ácido es la donación de un  $\text{H}^+$  de acuerdo con la siguiente reacción:



El  $\text{H}^+$  que es transferido del ácido al agua ha perdido un electrón, por lo que se convierte en un protón, luego entonces, el ácido ha donado un protón en el proceso.

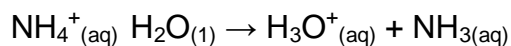
Fue en 1923 que el químico danés Johanes N. Brønsted (1879-1947) y el químico inglés Thomas Lowry (1874-1936) propusieron de manera independiente una definición más general de los ácidos y las bases. Definieron a un ácido como una especie capaz de donar un protón a cualquier otra sustancia. Si consideramos que las bases tienen propiedades opuestas a los ácidos, la definición de una base de Brønsted-Lowry debería ser opuesta a la del ácido; así, la definición de una base sería aquella especie capaz de aceptar un protón de otra sustancia.

Seguendo este nuevo esquema, podemos ejemplificar una de las primeras reacciones que vimos al principio del capítulo y que es la del ácido clorhídrico:



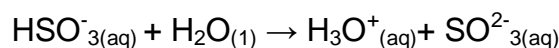
**Acido**

Esta definición también puede ser aplicada a cationes como el  $\text{NH}_4^+$

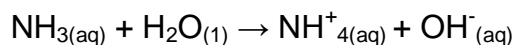


**Acido**

O aniones como

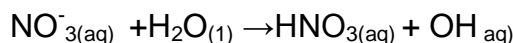


El comportamiento del amoníaco,  $\text{NH}_3$ , como base se puede explicar con este esquema propuesto por Brønsted-Lowry de la siguiente manera.



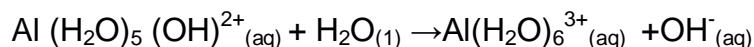
**Base**

También puede ser aplicable a aniones como



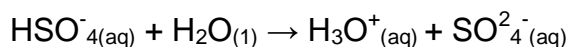
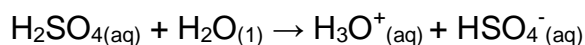
**Base**

Y ciertos cationes como

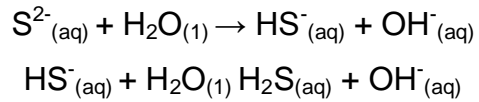


**Base**

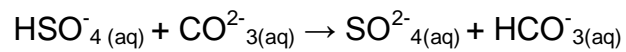
Encontraremos ácidos que sólo puedan donar un protón, por lo que se llaman ácidos **monopróticos**, por ejemplo,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HF}$ , etc. Pero tendremos ácidos que puedan donar más de un protón, tal es el caso de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , entre otros, recibiendo el nombre de ácidos **polipróticos**. Los ácidos polipróticos se disocian completamente en más de una etapa, por ejemplo:



La misma situación se presenta con las **bases polipróticas** que aceptan más de un protón. De hecho, los mismos aniones de los ácidos polipróticos actúan como bases polipróticas, por ejemplo:



Esta definición de Brønsted-Lowry, que se refiere a los ácidos y las bases, salva el inconveniente de que puede ser aplicada independientemente del medio disolvente en que tenga lugar el proceso de donación y aceptación de protones. Un ejemplo donde el medio disolvente no es precisamente el agua sería:



## 2.4 FUNDAMENTACION TEORICA Y CONCEPTOS GENERALES LABORATORIO

Cuando se trabaja en el laboratorio se busca consolidar y diversificar los desempeños adquiridos, a través de las competencias relacionadas con el campo de la ciencias experimentales, al reconocer que la química como una ciencia que forma parte importante de su vida diaria, por ser una herramienta para resolver problemas del mundo que nos rodea implementando el método científico, como elemento indispensable en la resolución y exploración de estos, pero sobre todo con la finalidad de contribuir al desarrollo humano y científico.

La relación de la química con la tecnología y la sociedad, y el impacto que ésta genera en el medio ambiente, buscando desarrollar en el estudiante una conciencia de cuidado y preservación del medio que lo rodea así como un accionar ético y responsable del manejo de los recursos naturales.

Es entonces el laboratorio de química el lugar donde se comprueba la validez de los principios químicos. Es fundamental para ello contar con el material adecuado y realizar análisis químicos confiables. Este último aspecto implica, entre otras cosas, conocer las características de los reactivos utilizados en el experimento.

En un laboratorio de química se utiliza una amplia variedad de instrumentos empleados por los jóvenes estudiantes que trabajan en él. Esto incluye, por ejemplo, los dispositivos como vasos, matraces, pipetas además de el mechero Bunsen o microscopio y que en su conjunto se denomina material de laboratorio. Los avances de la tecnología y la industria están aunados al conocimiento generado en las diferentes áreas de la ciencia, una de estas áreas es la Química, que tiene un papel fundamental en el avance de nuestra civilización. Poniendo un poco de atención, es fácil darse cuenta que la preparación de soluciones químicas y su uso está presente en nuestra forma de vida, aún sin percatarnos de ello. Soluciones como sueros de hidratación .

Desde el punto de la educación se fomenta uno de los objetivos de la enseñanza, el cual hace referencia a “desarrollar la capacidad de utilizar el conocimiento científico, identificar preguntas relevantes, y obtener conclusiones basadas en evidencias, con la finalidad de comprender y ayudar a tomar decisiones en relación a los fenómenos naturales y a los cambios introducidos a través de la actividad humana” (OCDE 2000). En este marco de ideas se estimula al estudiante a generar ideas sobre el uso racional de los recursos de los cuales dispone en sus prácticas de laboratorio.

El Trabajo en el laboratorio también propicia el aprendizaje colaborativo el cual se presenta como una alternativa (en tanto metodología dinámica, participativa, de construcción social de la personalidad) en el uso compartido del conocimiento, en el derecho de todos a aprender de todos, en el valor de los sentimientos. El aprendizaje colaborativo hace posible que la igualdad de derechos se convierta en igualdad de oportunidades, pues permite descubrir el valor de trabajar juntos, privilegia entre los estudiantes el respeto, la tolerancia, el pensamiento crítico y creativo, la habilidad de tomar decisiones, la autonomía y la autorregulación. Por lo tanto, el aprendizaje colaborativo se puede considerar como un modelo educativo innovador que propone una manera distinta de organizar lo que sucede en el aula e implica agrupar a los estudiantes en equipos pequeños y *heterogéneos*, para potenciar el desarrollo de cada uno de éstos con la colaboración de los demás miembros del equipo<sup>21</sup>.

---

<sup>14</sup> Pérez Tamayo, R. (1974). *Serendipia. Ensayos sobre ciencia, medicina y otros sueños*. Siglo XXI Editores. México.

<sup>15</sup> El corrido del México sin Saber... **Joel N. Jiménez Lozano** Editores. México

<sup>16</sup> El trabajo cooperativo, una clave educativa Página alojada en la *sede virtual* de Concejo Educativo [www.concejoeducativo.org](http://www.concejoeducativo.org) - Castilla y León

<sup>6</sup> Química de ácidos y bases "Inorganic Chemistry" (Pearson, 2d edn 2005), p.171  
18207

<sup>7</sup>Soluciones y fenómenos Acido-Base Josefina García Sancho temas básicos Química p44-45

<sup>8</sup> Química de ácidos y bases "Inorganic Chemistry" (Pearson, 2d edn 2005), p.171

<sup>20</sup> Ferreiro r. Y Calderón m. El ABC del aprendizaje cooperativo. Trabajo en Equipo para enseñar y aprender. México: Editorial Trillas, 2000.

<sup>21</sup> CORREDOR, Martha y Otros. Aula Virtual: una alternativa en Educación Superior. Bucaramanga: Ediciones UIS. 2003

## **CAPITULO III**

# **DESARROLLO DISCIPLINAR**

## Capítulo III

La abstracción constituye una de las habilidades fundamentales que deben desarrollar los estudiantes para comprender de manera eficiente las ciencias exactas, dentro de ellas la Química es una de las más necesitadas de esa habilidad. Por eso, desde su surgimiento se considera una ciencia – experimental, que tiene en las prácticas o ensayos de laboratorio una herramienta esencial para su comprensión y demostración de los hechos teóricos<sup>1</sup>.

La Química, es una asignatura básica por su aporte a la comprensión de elementos claves de asignaturas como Biología, Temas selectos de Química, Ecología, Física, entre otras.

El programa de la asignatura contempla, por tanto, aquellos contenidos que les son imprescindibles para asimilar adecuadamente estas disciplinas.

Define concentración molar, porcentual y partes por millón de una disolución acuosa identifica las soluciones ácidas y básicas considerando la concentración de iones hidrógeno presentes. Define experimentalmente los ácidos y bases, considerando el grado de acidez o de basicidad de la solución. Clasifica y Determina el carácter de una solución con base en el pH que posee Soluciones de acuerdo a la concentración de soluto en soluciones: diluidas, concentradas, saturadas y sobresaturadas • Determina la concentración de soluciones relacionando el soluto con el disolvente: M, %, ppm. Determina las características de los ácidos (iones hidronios) y bases (iones hidróxido) fuertes y débiles, en su vida diaria. Calcula el pH de soluciones acuosas. - Investiga ejemplos de sistemas dispersos en los seres vivos y los distingue. La actividad experimental relacionada con el cálculo de la concentración de soluciones acuosas. – se Citan ejemplos de problemas cotidianos relacionados con los ácidos y bases. Redes conceptuales o mapa mental, relacionando los distintos



conceptos. Reporte de actividad experimental, Examen escrito Combinar con láminas y fotos, relacionando lo observado.

Reporta prácticas en el laboratorio y problemario resuelto. Ensayo sobre riesgos involucrados en el manejo de soluciones acuosas Determina el carácter de una Solución con base en el pH que posee.

## Introducción a la Formulación de Química Inorgánica

Desde hace mucho tiempo, el hombre ha ido conociendo cada vez más tipos de compuestos. Al principio se les ponían nombres comunes a todos ellos sin atender a ninguna regla, pero a medida que el número de compuestos conocidos iba aumentando, se hizo necesaria la creación de una serie de reglas útiles tanto para nombrar los compuestos como para hallar su fórmula química.<sup>1</sup>

La primera de ellas fue la llamada nomenclatura funcional o tradicional que utiliza sufijos y prefijos para indicar la valencia con la que están actuando los elementos. Dichos prefijos y sufijos son:

	Prefijos			
Nº de valencias	Valencia más baja	Valencia baja	Valencia alta	Valencia más alta
1			- ico	
2		- oso	- ico	
3	hipo- -oso	- oso	- ico	
4	hipo- -oso	- oso	- ico	per - - ico

---

1. Mortimer, C. E.; "Química"; Grupo Editorial Iberoamérica; México, 1983.  
2. Russell, J. B. y Larena, A; "Química"; Mc Graw-Hill; México, 1990.  
3. Chang, R; "Química"; Mc Graw-Hill; México, 1994.

Esta nomenclatura cada vez está más en desuso, y ha dejado paso a la llamada nomenclatura sistemática que, a su vez tiene dos variantes, la nomenclatura de Stock y la Estequiométrica o de nombre lectura.

La nomenclatura de Stock indica con números romanos la valencia con la que actúan los elementos siempre que éstos tengan más de una, mientras que la nomenclatura Estequiométrica indica con prefijos griegos el número de átomos que hay en la fórmula química del compuesto<sup>2</sup>.

Como estamos viendo, para saber formular correctamente, es muy importante conocer tanto el símbolo de los elementos como sus valencias. A continuación tienes un cuadro con los elementos más importantes y sus respectivas valencias:

## Elementos más comunes

Nombre del grupo	Elementos	Valencia -	Valencia +
Hidrógeno	H	1	1
Alcalinos	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr		1
Alcalinotérreos	Be, Mg, Ca, Sr, Ba		2
Térreos	B	-3	3
	Al, Ga, In		3
Carbonídeos	II		1, 3
	C, Si	-4	2, 4
Nitrogenídeos	Ge, Sn, Pb		2, 4
	N	-3	1, 2, 3, 4, 5
Antígenos	P, As, Sb	-3	1, 3, 5
	Bi		3, 5
Halógenos	O	-2	-
	S, Se, Te	-2	2, 4, 6
Gases Nobles	Po		2, 4
	F	-1	-
Metales de transición	Cl, Br, I, At	-1	1, 3, 5, 7
	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn		
Metales de transición	Fe, Co, Ni		2, 3
	Cr		2, 3, 6
	Mn		2, 3, 4, 7
	Cu, Hg		1, 2
	Zn, Cd		2
	Au		1, 3
	Ag		1
	Pt, Pd		2, 4

Imagen: [cienciasgalilei.com/](http://cienciasgalilei.com/)

En este apartado veremos los distintos tipos de compuestos, sus fórmulas químicas y el nombre que tendrían en las nomenclaturas antes mencionadas.

## Sustancias constituidas por un solo elemento

### Sustancias simples<sup>3</sup>

Están constituidas por átomos de un solo elemento. En ellas las moléculas están formadas por átomos idénticos. Su fórmula indica el número de átomos de dicho elemento tal y como se presenta en estado natural a temperatura ambiente. Por ejemplo, muchos elementos que son gases, suelen encontrarse en forma diatómica. La forma de nombrarlas es:

Fórmula	Nomenclaturas	
	Funcional	Sistemática
H <sub>2</sub>	Hidrógeno	Dihidrógeno
F <sub>2</sub>	Flúor	Diflúor
Cl <sub>2</sub>	Cloro	Dicloro
Br <sub>2</sub>	Bromo	Dibromo
I <sub>2</sub>	Iodo	Diyodo
N <sub>2</sub>	Nitrógeno	Dinitrógeno
O <sub>2</sub>	Oxígeno	Dioxígeno
O <sub>3</sub>	Ozono	Trioxígeno
S	Azufre	Azufre
P	Fósforo	Fósforo
Fe	Hierro	Hierro
Cr	Cromo	Cromo
Na	Sodio	Sodio
K	Potasio	Potasio
Ag	Plata	Plata
Au	Oro	Oro
Hg	Mercurio	Mercurio
He	Helio	Helio

## Cationes o iones positivos<sup>2</sup>

La fórmula general es  $X^{+m}$ , donde m es el número de electrones perdidos. Se pueden denominar indistintamente iones o cationes en cualquier nomenclatura.

### Nomenclatura Funcional:

ion o catión	(nombre del elemento terminado en)	- oso (menor carga)
(nombre genérico)		- ico (mayor carga)

### Nomenclatura Sistemática: Con notación de Stock:

ion o catión	(nombre del elemento sin variar)	( )
		(nº romano de e <sup>-</sup> perdidos si se puede formar más de un ion)

### Ejemplos:

Fórmula	Nomenclaturas	
	Funcional	Sistemática
H <sup>+</sup>	Ion o catión Hidrógeno	Ion o catión Hidrógeno
Be <sup>+2</sup>	Catión Berílico	Ion Berilio
Al <sup>+3</sup>	Ion Aluminico	Catión Aluminio
Cr <sup>+2</sup>	Catión Cromoso	Ion Cromo (II)
Fe <sup>+3</sup>	Ion Férrico	Catión Hierro (III)
Rb <sup>+</sup>	Catión Rubídico	Ion Rubidio
Cd <sup>+2</sup>	Ion Cádmico	Catión Cadmio
Au <sup>+3</sup>	Catión Aúrico	Ion Oro (III)
Sn <sup>+4</sup>	Ion Estánnico	Catión Estaño (IV)
Hg <sup>+</sup>	Catión Mercurioso	Ion Mercurio (I)
Bi <sup>+3</sup>	Ion Bismútico	Catión Bismuto
Zn <sup>+2</sup>	Catión Cínquico	Ion Cinc

2. Russell, J. B. y Larena, A; "Química"; Mc Graw-Hill; México, 1990.

3. Chang, R; "Química"; Mc Graw-Hill; México, 1994.

4. Brown, T. L., LeMay, H. E. y Bursten, B. E.; "Química. La Ciencia Central"; Prentice & Hall; México, 1991

## Aniones o iones negativos<sup>2</sup>

La fórmula general es  $X^{-m}$ , donde m es el número de electrones ganados. En los aniones, los elementos sólo pueden actuar con sus valencias negativas, es decir, que los metales no pueden formar aniones. Esta es la estructura de las distintas nomenclaturas:

Nomenclatura Funcional y Sistemática: (ya que en este caso coinciden)

ion o anión	(nombre del elemento terminado en)	- uro
-------------	------------------------------------	-------

(nombre genérico)

### Ejemplos:

Fórmula	Nomenclatura	Fórmula	Nomenclatura
H <sup>-</sup>	Ion Hidruro	F <sup>-</sup>	Anión Fluoruro
Cl <sup>-</sup>	Anión Cloruro	Br <sup>-</sup>	Ion Bromuro
I <sup>-</sup>	Ion Yoduro	O <sup>-2</sup>	Anión óxido
S <sup>-2</sup>	Anión Sulfuro	Se <sup>-2</sup>	Ion Seleniuro
Te <sup>-2</sup>	Ion Telururo	N <sup>-3</sup>	Anión Nitruro
P <sup>-3</sup>	Anión Fosfuro	As <sup>-3</sup>	Ion Arseniuro
C <sup>-4</sup>	Ion Carburo	Si <sup>-4</sup>	Anión Siliciuro

### Combinaciones binarias con el Hidrógeno

Los compuestos derivados de la combinación del Hidrógeno con los restantes elementos son muy dispares dada la peculiaridad del Hidrógeno, (puede ceder fácilmente su único electrón, pero también captar un electrón de otro átomo para adquirir la estructura electrónica del Helio, así como formar enlaces covalentes).

Por esa razón vamos a clasificarlos en tres grandes

- Hidruros Metálicos
- Hidrácido (haluros de hidrogeno)
- Hidruros volátiles

## Combinaciones binarias con el Hidrógeno

### Hidruros metálicos<sup>2</sup>



La fórmula general es  $MH_m$  (el metal siempre delante del hidrógeno) donde m es la valencia del metal. La valencia del Hidrógeno es 1.

#### ❖ Nomenclatura Funcional:

hidruro	(nombre del metal terminado en)	- oso (valencia menor)
		- ico (valencia mayor)
(nombre genérico)		

#### ❖ Nomenclatura de Stock:

hidruro de	(nombre del metal sin variar)	( )
(nombre genérico)		(valencia del metal en números romanos siempre que tenga más de una)

#### ❖ Nomenclatura Estequiométrica:

(prefijo griego)	Hidruro de	nombre del metal sin variar
------------------	------------	-----------------------------

#### Ejemplos:

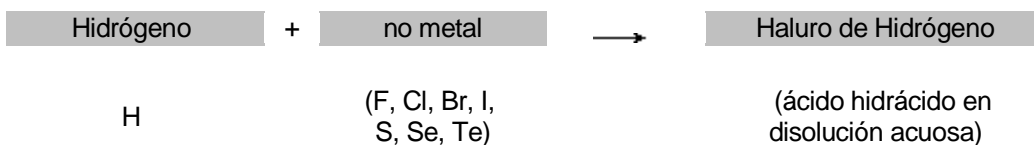
Fórmula	Nomenclatura		
	Funcional	Stock	Estequiométrica
$AlH_3$	Hidruro Aluminico	Hidruro de Aluminio	Trihidruro de Aluminio
$FeH_2$	Hidruro Ferroso	Hidruro de Hierro(II)	Dihidruro de Hierro
$HgH_2$	Hidruro mercurico	Hidruro de mercurio (II)	Dihidruro de mercurio

AgH	Hidruro argéntico	Hidruro de plata	Hidruro de plata
NaH	Hidruro Sódico	Hidruro de Sodio	Hidruro de Sodio
KH	Hidruro Potásico	Hidruro de Potasio	Hidruro de Potasio
CaH <sub>2</sub>	Hidruro Cálxico	Hidruro de Calcio	Dihidruro de Calcio
CrH <sub>2</sub>	Hidruro Cromoso*	Hidruro de Cromo(II)	Dihidruro de Cromo
CrH <sub>3</sub>	Hidruro Crómico*	Hidruro de Cromo(III)	Trihidruro de Cromo

\* El Cromo con valencia 6 actúa como no metal (al igual que el Bismuto con valencia 5 y el Manganeso con valencia 7)

## Combinaciones binarias con el Hidrógeno<sup>2</sup> Hidrácidos<sup>2</sup>

Resultan de la combinación del Hidrógeno con Halógenos y algunos Anfígenos. Se llaman Hidrácidos porque al disolverse en agua dan soluciones ácidas.



Su fórmula es HM<sub>x</sub>. El Hidrógeno se coloca en primer lugar por ser el elemento menos electronegativo y m es la valencia negativa del no metal.

### Nomenclatura Funcional:

ácido	nombre del no metal terminado en	hídrico.
-------	----------------------------------	----------

### Nomenclatura Sistemática:

Nombre del no metal terminado en	-uro de Hidrógeno
----------------------------------	-------------------

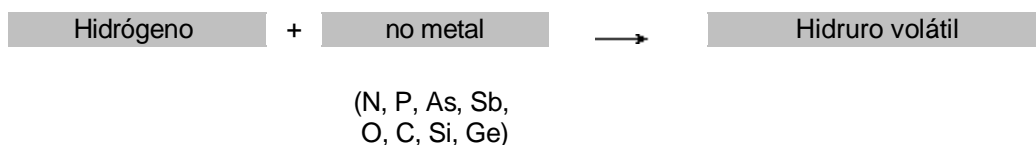
2. Russell, J. B. y Larena, A; "Química"; Mc Graw-Hill; México, 1990.  
3. Chang, R; "Química"; Mc Graw-Hill; México, 1994.

Ejemplos:

Nomenclaturas		
Fórmula	Funcional	Sistemática
HF	Ac. Fluorhídrico	Fluoruro de Hidrógeno
HCl	Ac. Clorhídrico	Cloruro de Hidrógeno
HBr	Ac. Bromhídrico	Bromuro de Hidrógeno
HI	Ac. Yodhídrico	Yoduro de Hidrógeno
H <sub>2</sub> S	Ac. Sulfhídrico	Sulfuro de Hidrógeno
H <sub>2</sub> Se	Ac. Selenhídrico	Seleniuro de Hidrógeno
H <sub>2</sub> Te	Ac. Telurhídrico	Telururo de Hidrógeno

## Combinaciones binarias con el Hidrógeno: Hidruros volátiles<sup>2</sup>

No presentan propiedades ácidas con el agua.



Su fórmula es XH<sub>m</sub>, donde m es la valencia negativa del no metal, que no hace falta especificar ya que no hay ningún no metal que tenga más de una valencia negativa.

### ❖ Nomenclatura Funcional:

Todos estos compuestos tienen nombres propios admitidos por la IUPAC, que son muy utilizados. No siguen ninguna regla.

### ❖ Nomenclatura Sistemática:

prefijo griego nº de átomos	Hidruro de	nombre del no metal sin variar
-----------------------------	------------	--------------------------------



### Ejemplos:

Nomenclaturas		
Fórmula	Funcional	Sistemática
H <sub>2</sub> O	Agua	-----
NH <sub>3</sub>	Amoníaco	Trihidruro de Nitrógeno
PH <sub>3</sub>	Fosfina	Trihidruro de Fósforo
AsH <sub>3</sub>	Arsina	Trihidruro de Arsénico
SbH <sub>3</sub>	Estibina	Trihidruro de Antimonio
CH <sub>4</sub>	Metano	Tetrahidruro de Carbono
SiH <sub>4</sub>	Silano	Tetrahidruro de Silicio
BH <sub>3</sub>	Borano	Trihidruro de Boro

## Combinaciones binarias con el Oxígeno

Desde un punto de vista electrónico, los compuestos que forma el oxígeno con la mayoría de los elementos suelen tener bastante carácter iónico, ya que el oxígeno, que es el elemento más electronegativo después del flúor, tiene una gran tendencia a tomar dos electrones para adquirir una estructura electrónica de gas noble. Sin embargo, también puede formar compuestos covalentes compartiendo electrones con otros no metales.

Cabe hacer la siguiente clasificación de los compuestos binarios del oxígeno:

- **Óxidos básicos (con metal)**
- **Peróxidos (Con metal)**
- **Óxidos ácidos**

2. Russell, J. B. y Larena, A; "Química"; Mc Graw-Hill; México, 1990.

3. Chang, R; "Química"; Mc Graw-Hill; México, 1994.

4. Brown, T. L., LeMay, H. E. y Bursten, B. E.; "Química. La Ciencia Central"; Prentice & Hall; México, 1991

## Combinaciones binarias con el Oxígeno

### Óxidos básicos

Su fórmula es  $M_xO_y$ , donde  $x$  e  $y$  son las valencias intercambiadas del oxígeno (-2) y el metal (+m), simplificadas a ser posible

#### ❖ Nomenclatura Funcional:

		- oso (valencia menor)
óxido	(nombre del metal terminado en)	
(nombre genérico)		- ico (valencia mayor)

y si el elemento tiene una sola valencia, también se puede nombrar:

óxido de	nombre del metal sin variar
----------	-----------------------------

#### ❖ Nomenclatura de Stock:

óxido de	(nombre del metal sin variar)	( )
(nombre genérico)		(valencia del metal en números romanos siempre que tenga más de una)

#### ❖ Nomenclatura Estequiométrica:

prefijo griego	óxido de	prefijo griego	nombre del metal sin variar
nº de átomos de oxígeno		nº de átomos del metal	

#### Ejemplos:

Nomenclatura			
Fórmula	Funcional	Stock	Estequiométrica
CoO	Óxido Cobaltoso	Óxido de Cobalto (II)	Óxido de Cobalto
CuO	Óxido Cúprico	Óxido de Cobre (II)	Óxido de Cobre
Cu <sub>2</sub> O	Óxido Cuproso	Óxido de Cobre (I)	Óxido de dicobre
FeO	Óxido Ferroso	Óxido de Hierro (II)	Óxido de Hierro
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Óxido Férrico	Óxido de Hierro (III)	Trióxido de dihierro
MgO	Óxido Magnésico	Óxido de Magnesio	Óxido de Magnesio
ZnO	Óxido Cínquico	Óxido de Cinc	Óxido de Cinc
SnO <sub>2</sub>	Óxido Estánnico	Óxido de Estaño (IV)	Dióxido de Estaño

## Combinaciones binarias con el Oxígeno<sup>2</sup> Óxidos ácidos<sup>3</sup>

**Oxígeno + no metal → Óxidos ácidos (anhídridos)**

Su fórmula es  $M_xO_y$ , donde  $x$  e  $y$  son las valencias intercambiadas del oxígeno (-2) y el No metal (alguna de las positivas que posee), simplificadas a ser posible, (estos óxidos son compuestos covalentes).

❖ **Nomenclatura Funcional:** (esta nomenclatura prácticamente no se utiliza)

<b>Anhídrido</b>	(nombre del no metal terminado en)	<b>Sufijo (y a veces prefijo)</b> indicando la valencia con la que actúa el no metal
(nombre genérico)		

❖ **Nomenclatura de Stock:**

óxido de	(nombre del no metal sin variar)	( )
(nombre genérico)		(valencia positiva del no metal en números romanos)

❖ **Nomenclatura Estequiométrica:**

prefijo griego	óxido de	prefijo griego	(nombre del no metal sin variar)
nº de átomos de oxígeno		nº de átomos del no metal	

**Ejemplos:**

Nomenclatura			
Fórmula	Funcional	Stock	Estequiométrica
Br <sub>2</sub> O	Anhídrido Hipobromoso	Óxido de Bromo (I)	Óxido de dibromo
Br <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Anhídrido Bromoso	Óxido de Bromo (III)	Trióxido de dibromo
Br <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Anhídrido Brómico	Óxido de Bromo (V)	Pentaóxido de dibromo
Br <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Anhídrido Perbrómico	Óxido de Bromo (VII)	Heptaóxido de dibromo
SeO	Anhídrido Hiposelenioso	Óxido de Selenio (II)	Óxido de Selenio
SeO <sub>2</sub>	Anhídrido Selenioso	Óxido de Selenio (IV)	Dióxido de Selenio
SeO <sub>3</sub>	Anhídrido Selénico	Óxido de Selenio (VI)	Trióxido de Selenio
CO <sub>2</sub>	Anhídrido Carbónico	Óxido de Carbono (IV)	Dióxido de Carbono
N <sub>2</sub> O	Anhídrido Hiponitroso	Óxido de Nitrógeno (I)	Óxido de dinitrógeno
N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Anhídrido Nitroso	Óxido de Nitrógeno (III)	Trióxido de dinitrógeno

## Hidróxidos<sup>3</sup>



Su fórmula es  $M(OH)_m$  donde  $m$  es la valencia del metal. El ion  $OH^-$  es un ion diatómico denominado hidróxido de carga global  $-1$ .

### ❖ Nomenclatura Funcional:

hidróxido	(nombre del metal terminado en)	- oso (valencia menor)
(nombre genérico)		- ico (valencia mayor)

y si el metal tiene una sola valencia, también se puede nombrar:

hidróxido de	nombre del metal sin variar
--------------	-----------------------------

### ❖ Nomenclatura de Stock:

hidróxido de	(nombre del metal sin variar)	( )
(nombre genérico)		(valencia del metal en números romanos siempre que tenga más de una)

### ❖ Nomenclatura Estequiométrica:

prefijo griego	hidróxido de	nombre del metal sin variar
(nº de grupos hidróxido)		

**Ejemplos:**

Fórmula	Nomenclatura		
	Funcional	Stock	Estequiométrica
$Fe(OH)_2$	Hidróxido Ferroso	Hidróxido de Hierro(II)	Dihidróxido de Hierro
$NaOH$	Hidróxido Sódico	Hidróxido de Sodio	Hidróxido de Sodio
$Al(OH)_3$	Hidróxido Aluminico	Hidróxido de Aluminio	Trihidróxido de Aluminio

## Oxoácidos (generalidades)

Son compuestos con propiedades ácidas, formados por la combinación de Hidrógeno, Oxígeno y un no metal, aunque a veces puede ser también un metal que se encuentra en un estado de oxidación elevado (valencia muy alta, es decir, Cr con  $v=6$ , Mn con  $v=7$  y Bi con  $v=5$ ):



La fórmula de un ácido oxoácido la podemos obtener a partir del anhídrido correspondiente, sumándole una molécula de agua. Su fórmula general es  $H_xX_yO_z$  donde X representa, en la mayoría de los casos, un no metal. La IUPAC admite la nomenclatura funcional de estos compuestos.

### ❖ Nomenclatura Funcional:

Ácido	(prefijo)	(nombre del no metal terminado en)	-ico
(nombre genérico)			-OSO

### ❖ Nomenclatura de Stock:

El nombre genérico funcional es ácido, especificando el número de oxígenos con los prefijos griegos conocidos y el del elemento no metálico terminado siempre en -ico, indicando la valencia del átomo central según la notación de Stock (entre paréntesis y en números romanos en el caso de que el no metal tenga más de una valencia).

### ❖ Nomenclatura Estequiométrica:

Se considera a los oxoácidos como compuestos binarios constituidos por un anión poliatómico, que se nombra con el sufijo -ato seguido de la notación de Stock de la valencia del elemento no metálico, y la terminación de hidrógeno.

### Ejemplos:

Fórmula	Nomenclatura		
	Funcional	Stock	Estequiométrica
HClO	Ácido Hipocloroso	Ácido Oxoclorico(I)	Oxoclorato(I) de Hidrógeno
HClO <sub>2</sub>	Ácido Cloroso	Ácido Dioxoclorico(III)	Dioxoclorato(III) de Hidrógeno
HClO <sub>3</sub>	Ácido Clórico	Ácido Trioxoclorico(V)	Trioxoclorato(V) de Hidrógeno
HClO <sub>4</sub>	Ácido Perclórico	Ácido Tetraoxoclorico(VII)	Tetraoxoclorato(VII) de Hidrógeno
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Ácido Sulfuroso	Ácido Trioxosulfúrico(IV)	Trioxosulfato(IV) de Hidrógeno
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ácido Sulfúrico	Ácido Tetraoxosulfúrico(VI)	Tetraoxosulfato(VI) de Hidrógeno

## Casos especiales de los Oxoácidos<sup>2</sup>

Hay elementos a los que también se les puede sumar 2 ó 3 moléculas de agua al óxido. En algunos casos pueden reaccionar 2 moléculas de óxido con una de agua. Para todos ellos la nomenclatura de Stock y la estequiométrica no varían, pero la nomenclatura funcional pone un prefijo para indicar el número de moléculas de agua que se le han añadido al óxido. Dichos prefijos quedan reflejados en la siguiente tabla:

	META	PIRO	ORTO	ELEMENTOS
<b>Valencia impar 1, 3, 5</b>	1 de óxido + 1 de agua	1 de óxido + 2 de agua	1 de óxido + 3 de agua	P, As, Sb
<b>Valencia par 2, 4, 6</b>	1 de óxido + 1 de agua	2 de óxido + 1 de agua	1 de óxido + 2 de agua	S, Se, Te

En las situaciones de las celdas sombreadas de la tabla, el prefijo se suele suprimir.

Desarrollo y fórmula del ácido	Nombre en la Nom. Funcional
$P_2O_3 + 2 H_2O \longrightarrow H_4P_2O_5$	Ac. Pirofosforoso
$P_2O_5 + 3 H_2O \longrightarrow H_6P_2O_8 \longrightarrow H_3PO_4$	Ac. Ortofosfórico o Fosfórico
$SO_3 + 1 H_2O \longrightarrow H_2SO_4$	Ac. Metasulfúrico o Sulfúrico
$2 SO_2 + 1 H_2O \longrightarrow H_2S_2O_5$	Ac. Piroulfuroso

### Ejemplos:

Como hemos comentado anteriormente, en los elementos con valencia impar, el prefijo **orto** se suele suprimir por ser el más estable y en los elementos con valencia par, es el prefijo **meta** el que se suprime como hemos podido ver en los ejemplos anteriores.

Más ejemplos:

Nomenclatura			
Fórmula	Funcional	Stock	Estequiométrica
HPO	Ac. Metahipofosforoso	Ac. Oxofosfórico(I)	Oxofosfato(I) de Hidrógeno
HPO <sub>2</sub>	Ac. Metafosforoso	Ac. Dioxofosfórico(III)	Dioxofosfato(III) de Hidrógeno
HPO <sub>3</sub>	Ac. Metafosfórico	Ac. Trioxofosfórico(V)	Trioxofosfato(V) de Hidrógeno
H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ac. Pirohipofosforoso	Ac. Trioxodifosfórico(I)	Trioxodifosfato(I) de Hidrógeno
H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ac. Pirofosforoso	Ac. Pentaóxodifosfórico (III)	Pentaóxodifosfato(III) de Hidrógeno
H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Ac. Pirofosfórico	Ac. Heptaóxofosfórico(V)	Heptaóxodifosfato(V) de Hidrógeno
H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ac. Pirohipofosforoso	Ac. Trioxodifosfórico(I)	Trioxodifosfato(I) de Hidrógeno
H <sub>3</sub> PO <sub>2</sub>	Ac. Ortohipofosforoso o Hipofosforoso	Ac. Dioxofosfórico(I)	Dioxofosfato(I) de Hidrógeno
H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	Ac. Ortofosforoso o Fosforoso	Ac. Trioxofosfórico(III)	Trioxofosfato(III) de Hidrógeno
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Ac. Ortofosfórico o Fosfórico	Ac. Tetraóxofosfórico(V)	Tetraóxofosfato(V) de Hidrógeno
H <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>	Ac. Metahiposulfuroso o hiposulfuroso	Ac. Dioxosulfúrico(II)	Dioxosulfato(II) de Hidrógeno
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Ac. Metasulfuroso o Sulfuroso	Ac. Trioxosulfúrico(IV)	Trioxosulfato(IV) de Hidrógeno
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ac. Metasulfúrico o Sulfúrico	Ac. Tetraoxosulfúrico(VI)	Tetraoxosulfato(VI) de Hidrógeno
H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ac. Pirohiposulfuroso	Ac. Trioxodisulfúrico(II)	Trioxodisulfato(II) de Hidrógeno
H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ac. Piro-sulfuroso	Ac. Pentaóxodisulfúrico(IV)	Pentaóxodisulfato(IV) de Hidrógeno
H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Ac. Piro-sulfúrico	Ac. Heptaóxodisulfúrico(VI)	Heptaóxodisulfato(VI) de Hidrógeno
H <sub>4</sub> SO <sub>3</sub>	Ac. Ortohiposulfuroso	Ac. Trioxosulfúrico(II)	Trioxosulfato(II) de Hidrógeno
H <sub>4</sub> SO <sub>4</sub>	Ac. Ortosulfuroso	Ac. Tetraoxosulfúrico(IV)	Tetraoxosulfato(IV) de Hidrógeno
H <sub>4</sub> SO <sub>5</sub>	Ac. Ortosulfúrico	Ac. Pentaóxosulfúrico(VI)	Pentaóxosulfato(VI) de Hidrógeno

## Aniones derivados de los Oxoácidos<sup>2</sup>

Fórmula: Para formular un Ion derivado de un oxoácido se escribe en primer lugar el símbolo del Hidrógeno si queda, después el no metal y por fin el Oxígeno, acompañados de sus subíndices correspondientes. A todo el conjunto se le asigna una carga negativa igual al número de hidrógenos perdidos.

- ❖ **Nomenclatura Funcional:** El nombre específico del ácido se modifica en su prefijo de la siguiente forma: en el caso de que haya perdido todos los hidrógenos disociables.

Sufijo del ácido	Sufijo del anión
- oso	- ito
- ico	- ato

- ❖ **Nomenclatura Sistemática:** Se nombran con el sufijo **ato** seguido de la notación de Stock de la valencia del elemento no metálico.

**Ejemplos:**

Nombre del ácido	Fórmula ácido	Fórmula anión	Nomenclatura funcional	Nomenclatura sistemática
Ac. Sulfuroso	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	ion o anión Sulfito	ion o anión Trioxosulfato(IV)
Ac. Fosfórico	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	ion o anión Fosfato	ion o anión Tetraoxofosfato(V)
Ac. Hipoyodoso	HIO	IO <sup>-</sup>	ion o anión Hipoyodito	ion o anión Oxoyodato(I)
Ac. Metafosforoso	HPO <sub>2</sub>	PO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	ion o anión Metafosfito	ion o anión Dioxofosfato(III)
Ac. Silícico	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	SiO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	ion o anión Silicato	ion o anión Trioxosilicato(IV)
Ac. Pirofosfórico	H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>-4</sup>	ion o anión Pirofosfato	ion o anión Heptaoxodifosfato(V)

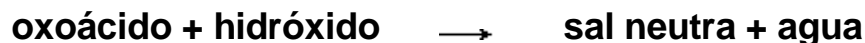
<sup>6</sup><http://www.alonsoformula.com/> - 1

<sup>8</sup><http://users.servicios.retecal.es/tpuente/cyc/formulacion/fo>.



## Sales ternarias

Resultan de la sustitución de todos los hidrógenos de un oxoácido por un metal.



Su fórmula es  $M_x(X_yO_z)_w$ , es decir, se escribe primero el catión y luego el anión y se intercambian las cargas que se simplifican de ser posible.

- ❖ **Nomenclatura Funcional:** Se cambia la terminación -oso del ácido por -ito, y la terminación -ico por -ato (al igual que los aniones derivados de los oxoácidos). Se escribe el nombre del anión y se añade detrás el del catión.
- ❖ **Nomenclatura Sistemática:** Se nombran con el sufijo -ato seguido de la notación de Stock de la valencia del elemento no metálico, y el catión correspondiente.

**Ejemplos:**

Nomenclaturas		
Fórmula	Funcional	Sistemática
NaClO	Hipoclorito sódico	Oxoclorato (I) de Sodio
NaClO <sub>2</sub>	Clorito sódico	Dioxoclorato (III) de Sodio
NaClO <sub>3</sub>	Clorato sódico	Trioxoclorato (V) de Sodio
NaClO <sub>4</sub>	Perclorato sódico	Tetraoxoclorato (VII) de Sodio
K <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Sulfito potásico	Trioxosulfato (IV) de Potasio
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sulfato potásico	Tetraoxosulfato (VI) de Potasio
KNO <sub>2</sub>	Nitrito potásico	Dioxonitrato (III) de Potasio
KNO <sub>3</sub>	Nitrato potásico	Trioxonitrato (V) de Potasio
CaSO <sub>4</sub>	Sulfato cálcico	Tetraoxosulfato (VI) de Calcio
Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Carbonato de Litio	Trioxocarbonato (IV) de Litio
Ca(IO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Yodato de Calcio	Trioxoyodato (V) de Calcio
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Sulfato aluminico	Tetraoxosulfato (VI) de Aluminio
Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Fosfato de Calcio	Tetraoxofosfato (V) de Calcio
Ca(PO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	Metafosfito de Calcio	Dioxofosfato (III) de Calcio
PbCO <sub>3</sub>	Carbonato plumboso	Trioxocarbonato (IV) de Plomo (II)
Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Nitrato cúprico	Trioxonitrato (V) de Cobre (II)
Na <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	Arseniato de Sodio	Tetraoxoarseniato (V) de Sodio
Rb <sub>4</sub> As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Piroarsenito de Rubidio	Pentaoxodiarseniato (III) de Rubidio
Fe <sub>4</sub> (P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) <sub>3</sub>	Pirofosfato férrico	Heptaoxodifosfato (V) de Hierro (III)
Be <sub>3</sub> (PO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Fosfito de Berilio	Trioxofosfato (III) de Berilio

## Sales

Las sales son compuestos que resultan de sustituir todos o parte de los hidrógenos de un ácido por un metal. Hay tres tipos de sales atendiendo al tipo de ácido del que provienen y a si se han sustituido todos los hidrógenos del ácido o no. Estos tres tipos de sales son:

1. Sales binarias: Resultan de sustituir todos los hidrógenos de los ácidos hidrácidos.
2. Sales Ternarias: Resultan de sustituir todos los hidrógenos de un oxoácido por metal.
3. Sales Acidas: Resultan de sustituir sólo parte de los hidrógenos de cualquiera de los dos tipos de ácidos por metal.

### Sales binarias De no metal con metal



Su fórmula es  $M_xX_y$  donde x e y son las valencias intercambiadas entre el metal y el no metal (su valencia negativa en valor absoluto), simplificadas a ser posible.

#### ❖ Nomenclatura Funcional:

			- oso (menor valencia)
Nombre del no metal terminado en	-uro	Nombre del metal terminado en	
			- ico (mayor valencia)

#### ❖ Nomenclatura de Stock:

Nombre del no metal terminado en	-uro de	Nombre del metal	( )
		(sin variar)	valencia del metal si tiene más de una en números romanos

#### ❖ Nomenclatura Estequiométrica:

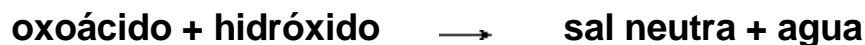
(prefijo nº de átomos)	Nombre del no metal terminado en	-uro de	(prefijo nº de átomos)	Nombre del metal
				(sin variar)

### Ejemplos:

Nomenclatura			
Fórmula	Funcional	Stock	Estequiométrica
LiF	Fluoruro Lítico	Fluoruro de Litio	Fluoruro de Litio
CaF <sub>2</sub>	Fluoruro Cálcico	Fluoruro de Calcio	Difluoruro de Calcio
AlCl <sub>3</sub>	Cloruro Aluminico	Cloruro de Aluminio	Tricloruro de Aluminio
CuBr <sub>2</sub>	Bromuro Cúprico	Bromuro de Cobre(II)	Dibromuro de Cobre
MnS	Sulfuro Manganoso	Sulfuro de Manganeso(II)	Sulfuro de Manganeso
CaTe	Telururo Cálcico	Telururo de Calcio	Telururo de Calcio
KI	Yoduro Potásico	Yoduro de Potasio	Yoduro de Potasio
FeCl <sub>2</sub>	Cloruro Ferroso	Cloruro de Hierro(II)	Dicloruro de Hierro
NiS	Sulfuro Niqueloso	Sulfuro de Níquel(II)	Sulfuro de Níquel
K <sub>2</sub> Se	Seleniuro Potásico	Seleniuro de Potasio	Seleniuro de Dipotasio
PtF <sub>2</sub>	Fluoruro Platinoso	Fluoruro de Platino(II)	Difluoruro de Platino
Au <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	Sulfuro aurico	Sulfuro de oro(III)	Trisulfuro de Oro

## Sales ternarias

Resultan de la sustitución de todos los hidrógenos de un oxoácido por un metal.



Su fórmula es  $M_x(X_yO_z)_w$ , es decir, se escribe primero el catión y luego el anión y se intercambian las cargas que se simplifican de ser posible.

- ❖ **Nomenclatura Funcional:** Se cambia la terminación **-oso** del ácido por **-ito**, y la terminación **-ico** por **-ato** (al igual que los aniones derivados de los oxoácidos). Se escribe el nombre del anión y se añade detrás el del catión.
- ❖ **Nomenclatura Sistemática:** Se nombran con el sufijo **-ato** seguido de la notación de Stock de la valencia del elemento no metálico, y el catión correspondiente.

### Ejemplos:

Nomenclaturas		
Fórmula	Funcional	Sistemática
NaClO	Hipoclorito sódico	Oxoclorato (I) de Sodio
NaClO <sub>2</sub>	Clorito sódico	Dioxoclorato (III) de Sodio
NaClO <sub>3</sub>	Clorato sódico	Trioxoclorato (V) de Sodio
NaClO <sub>4</sub>	Perclorato sódico	Tetraoxoclorato (VII) de Sodio
KNO <sub>2</sub>	Nitrito potásico	Dioxonitrato (III) de Potasio

## Sales ácidas

Son las que resultan de sustituir parte de los hidrógenos de los ácidos que tienen más de uno.

- ❖ **Nomenclatura Funcional:** Se nombran anteponiendo los prefijos **bi-**, **dibi-**, **tribi-**, etc. según el número de hidrógenos *no sustituidos*, al nombre de la sal tal y como sería si se hubiesen sustituido todos los hidrógenos.
- ❖ **Nomenclatura Sistemática:** Se designan anteponiendo al nombre del anión de la sal neutra correspondiente la palabra hidrógeno, indicando con los prefijos **mono**, (se omite), **di**, **tri**, etc., el número de átomos de Hidrógeno **substituibles** presentes en la sal. La palabra hidrógeno suele unirse directamente al nombre del anión.

### Ejemplos:

Fórmula	Nomenclaturas	
	Funcional	Sistemática
NaHSO <sub>4</sub>	Bisulfato sódico	Hidrógenotetraoxosulfato(VI) de Sodio
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	Bifosfato potásico	Hidrógenotetraoxofosfato(V) de Potasio
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	Dibifosfato potásico	Dihidrógenotetraoxofosfato(V) de Potasio
NaHCO <sub>3</sub>	Bicarbonato sódico	Hidrógenotrioxocarbonato(IV) de Sodio
NaHSe	Biseleniuro sódico	Hidrógenoseleniuro de Sodio

## Preparación de soluciones: Soluciones a partir de un soluto sólido: Cálculos de concentraciones

Imagen Google



### Ejemplo: 1

¿Cómo realizar los cálculos para preparar una solución a partir de un soluto sólido?

1. Conocer el peso molecular del soluto para poder calcular la masa molecular.
2. Establecer la concentración de la solución a preparar y el volumen necesario de la misma.

El cálculo será planteado de la siguiente forma:

¿Cuántos gramos de NaOH se necesitan para preparar 200 ml de solución 0,3 mol/ml? Paso 1: investigar en la tabla periódica la masa atómica de los componentes del NaOH.	<b>Na = 23g; O = 16g; H: 1g</b>
Paso 2: Cálculo de la Masa molecular del NaOH	$(1 \times 23) + (1 \times 16) + (1 \times 1) = 40 \text{ g}$
Paso 3: Cálculo de la Masa de NaOH en 1.000 ml (1L) de solución 0,3 mol/L	
Planteamiento: Si 1 mol de NaOH equivale a 40 g de NaOH, 0,3 mol de NaOH a cuanto equivale:	$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de NaOH} \longrightarrow 40 \text{ g de NaOH} \\ 0,3 \text{ mol de NaOH} \longrightarrow X \\ X = \frac{0,3 \text{ mol} \times 40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 12 \text{ g NaOH} \end{array}$
Paso 4: Masa contenida en los 200 ml de NaOH	$\begin{array}{l} 1.000 \text{ ml de solución} \longrightarrow 12 \text{ g de NaOH} \\ 200 \text{ ml de solución} \longrightarrow X \\ X = \frac{200 \text{ ml} \times 12 \text{ g}}{1.000 \text{ ml}} = 2,4 \text{ g de NaOH} \end{array}$

Una vez obtenido este valor lo que debe hacerse en el laboratorio es pesar 2,4 g de NaOH y disolverlo en aproximadamente 150 ml de agua y luego enrasar el matraz colocando agua hasta que llegue a 200 ml. Y se tendrá una solución de NaOH al 0,3 molar.

## Ejemplo: 2

Preparación de una solución a partir de líquidos. Por lo general los ácidos deben ser diluidos para utilizarlos (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y HNO<sub>3</sub>). Estos ácidos se adquieren de manera comercial y traen en la etiqueta del envase la concentración y densidad que permiten calcular su concentración molar para preparar las diluciones.

¿Cómo preparar una solución a partir de un soluto líquido?

1. Conocer la concentración de la solución madre o solución concentrada a partir de la cual se preparará la solución a la concentración requerida.
2. Establecer la concentración de la solución a preparar y el volumen necesario de la misma.

**El cálculo se puede plantear de la siguiente forma:**

¿Qué volumen de HCl de 32% en masa y una densidad de 1,18g/ml se necesita para preparar 2 litros de solución a una concentración de 0,5 mol/L (0,5 M)? Para preparar la solución de HCl al 0,5 M, se colocará en un matraz aforado de 2 L la cantidad de 500 ml de agua aproximadamente y se dispensarán lentamente los 96,7 ml de la solución más concentrada, luego se colocará la cantidad de agua necesaria para enrasar hasta el aforo del matraz de 2 L.

Paso 1: Cálculo de la masa del HCl	<p>1 ml de ácido → masa de 1,18 g</p> <p>1.000 ml de ácido → X</p>
Esto también puede ser calculado aplicando la siguiente fórmula:	<p>Masa = densidad x volumen</p> <p><math>m = 1,18 \text{ g/ml} \times 1000 \text{ ml}</math></p> <p><math>m = 1.180 \text{ g}</math></p>
Paso 2: Cálculo de la pureza del ácido	<p>En 100 g de ácido → 32 g de ácido</p> <p>En 1.180 g de ácido → X</p> <p><math>X = \frac{1,180 \text{ g} \times 32 \text{ g}}{100 \text{ ml}} = 377,6 \text{ g de ácido}</math></p>
Paso 3: Cálculo de la concentración del ácido	<p>Una solución 1 mol/L → 36,5 g HCL</p> <p>X → 377,6 g de HCL</p> <p><math>X = \frac{377,6 \text{ g} \times 1 \text{ mol/L}}{36,5 \text{ g}} = 10,34 \text{ mol/L}</math></p>
<p>Conocida la molaridad del compuesto a partir del cual se va a preparar la solución se aplica la siguiente fórmula <math>V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2</math> que relaciona la concentración de cada solución con su volumen.</p> <p>V1: Volumen de la solución más concentrada, necesario para preparar la más diluida.</p> <p>V2: Volumen a preparar de solución diluida; C1: Concentración de la solución más concentrada.</p> <p>C2: Concentración de la solución a preparar.</p>	
Paso 4: Cálculo del volumen a tomar de la solución más concentrada para preparar la solución más diluida de HCl	<p><math>V_1 = \frac{V_2 \times C_2}{C_1} = \frac{2 \text{ L} \times 0,5 \text{ mol/L}}{10,34 \text{ mol/L}} = 0,0967 \text{ L} = 96,7 \text{ ml}</math></p>

## Ejemplos de cálculos de concentración química

### Ejercicio 4

1. Calcule la masa de NaOH contenido en 100 ml de una solución al 20% en masa de NaOH. La densidad de solución es 1,6 g/ml.

$$\text{Datos: } V_{\text{solución}} = 100 \text{ mL}; \quad \%P/P = 20; \quad \delta = 1,6 \text{ g/mL}$$

Que la solución sea 20 % P/P significa que por cada 100 gramos de dicha solución 20 gramos de la misma corresponden al soluto, en esta caso particular 20 gramos son de hidróxido de sodio. Nuestro problema radica que nosotros tenemos 100 mL de solución, pero como conocemos su densidad podemos hacer la relación masa - volumen.

$$\delta = m/V \quad m = \delta \times V \quad m_{\text{solución}} = 1,6 \text{ g/mL} \times 100 \text{ mL} = 160 \text{ gramos}$$

Si por definición 20 gramos de NaOH están en 100 solución cabe preguntarse cuánto hay en 160 gramos de la misma.

$$\begin{array}{l} 20 \text{ gramos de NaOH} \rightarrow 100 \text{ gramos de Sol.} \\ X \text{ gramos de NaOH} \rightarrow 160 \text{ gramos de Sol.} \end{array} \quad X = \frac{20 \text{ gr} \times 160 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} = 32 \text{ gramos de NaOH}$$

2. Calcule la masa de agua contenido en 200 ml de una solución al 15% en masa de KCl

El problema es similar al anterior con la diferencia que ahora nos solicitan la masa de solvente en la solución, cuya densidad es de 1,3 g/mL.

Datos: 200 mL de Sol.; 15 % P/P;  $\delta = 1,3 \text{ g/mL}$ .

$$\% \text{ en masa (P/P)} = \frac{\text{masa del soluto}}{\text{masa total de la solución}} \times 100$$

La masa total de la solución la despejamos de la expresión de densidad (m/V), resultando ser 260 gramos, reemplazando estos valores en la expresión y despejando masa del soluto.

$$15 \text{ gr. soluto/gr solución} = \frac{\text{masa de soluto}}{260 \text{ gr. de solución}} \times 100 \quad \text{masa del soluto} = 39 \text{ gramos de KCl}$$

$$\text{masa de la solución} = \text{masa del soluto} + \text{masa del solvente}$$

$$200 \text{ gramos de solución} = 39 \text{ gramos de KCl} + \text{masa del solvente}$$

$$\text{Por lo tanto, masa del solvente} = 162 \text{ gramos de agua.}$$



3. ¿Qué cantidad de soluto está contenido en 500 ml de una solución que contiene el 15% en masa de soluto? La densidad de la solución es 1,20 g/ml.

El planteamiento es idéntico al problema anterior.

Datos:  $V_{\text{solución}} = 500 \text{ mL}$ ;  $\% \text{ P/P} = 15$ ;  $\delta = 1,20 \text{ g/mL}$ ;  $m_{\text{solución}} = 600 \text{ gr.}$

$$\% \text{ en masa (P/P)} = \frac{\text{masa.del.soluto}}{\text{masa.total.de.la.solucion}} \times 100$$

$$15 \text{ gr. soluto/gr solución} = \frac{\text{masa de soluto}}{600 \text{ gr. de solución}} \times 100 \quad \text{masa del soluto} = 90 \text{ gramos}$$

4. ¿Cuánto solvente hay en 500 ml de una solución que contiene el 15% en peso de soluto? Su densidad es 1,20 g/ml.

Como ya sabemos que la solución contiene 90 gramos de soluto la diferencia con respecto a 600 gramos será la masa de solvente, es decir, 510 gramos.

5. Calcule la molaridad de una solución que contiene 49 gramos de  $\text{H}_3\text{PO}_4$  en 500 ml de solución.

Datos:  $m_{\text{soluto}} = 49 \text{ gr. de } \text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $V_{\text{solución}} = 500 \text{ mL (0,5 lt)}$

Sabemos que Molaridad es :

$$M = \frac{\# \text{ moles de soluto}}{\text{Volumen de la Solución en litro}} \quad ; \quad M = \frac{n \text{ (mol)}}{V \text{ (lt)}}$$

El número de moles de soluto (n) corresponde a la masa del mismo dividido por el peso molecular del compuesto (PM), el cual a su vez se calcula sumando los pesos atómicos de los elementos que los conforman multiplicado por los respectivos coeficientes estequiométricos.

Peso Molecular (PM),  $\text{H}_3\text{PO}_4 = 98 \text{ gr./mol}$

$$n = \frac{m}{\text{PM}} \quad ; \quad n = \frac{49 \text{ gr}}{98 \text{ gr/mol}} = 0,5 \text{ mol}$$

Por lo tanto la Molaridad es

$$M = \frac{0,5 \text{ moles de } \text{H}_3\text{PO}_4}{0,5 \text{ lt de solución}} = 1,0 \text{ mol / lt}$$

es lo mismo que decir 1,0 Molar

6. Calcule la molaridad de una solución que contiene 9,0 gramos de  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  en 500 ml de solución.

$$\text{Datos: } m_{\text{solute}} = 9,0 \text{ gr. de } \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4; V_{\text{solución}} = 500 \text{ mL (0,5 lt)}$$

A partir de la fórmula determinamos el PM del compuesto, el cual sería la suma de  $2 \times 1,0 \text{ (H)} + 2 \times 12,0 \text{ (C)} + 4 \times 16,0 \text{ (O)} = 90 \text{ gr./mol}$ .

$$n = \frac{m}{\text{PM}} \quad \text{Reemplazando los valores:} \quad n = \frac{9,0 \text{ gr. } \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}{90,0 \text{ gr./mol}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} \quad \text{reemplazando los datos:} \quad M = \frac{0,1 \text{ mol}}{0,5 \text{ lt.}} = 0,2 \text{ Molar}$$

## Análisis, Valoración volumétrica o titulación:

Con estos nombres se define la operación volumétrica mediante la cual se determina la concentración de una solución a partir de otra solución de concentración conocida y con la cual reacciona químicamente.

Esta operación volumétrica se fundamenta en la neutralización que experimentan las dos soluciones al reaccionar y que se puede evidenciar al conseguir un cambio de coloración mediante el uso de un indicador apropiado.

Existen dos variantes en la valoración volumétrica: acidimetría y alcalimetría. La acidimetría es la valoración de ácidos mediante álcalis (bases) y la alcalimetría es la valoración de álcalis mediante ácidos.

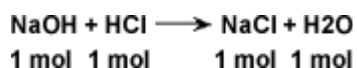
El indicador utilizado vira de color cuando el pH de la solución cambia e indica que la cantidad estequiométrica para producir un compuesto conocido al poner en contacto el ácido y la base ha sido alcanzada. Esto permite el cálculo de concentraciones o volúmenes de ácidos o bases a partir de los datos de una solución conocida. El momento en que se produce el cambio de coloración se denomina punto final de la titulación. (Ver tabla).

Indicadores	Ácido	Neutro	Básico
Violeta de metilo	Amarillo	Verde	Violeta
Azul de timol	Rojo	Anaranjado	Amarillo
Anaranjado de metilo	Rojo	Anaranjado	Amarillo
Rojo de metilo	Rojo	Anaranjado	Amarillo
Púrpura de bromocresol	Amarillo	Anaranjado	Púrpura

.blogspot.com

### Ejemplo 3 Relación molar 1:1

A continuación se muestra un ejemplo de cómo calcular la concentración de una solución ácida cuando la relación molar del ácido y la base es de 1:1.



Para la titulación se utilizaron 42 ml de una solución de NaOH de concentración 0,15 mol/L para neutralizar 50 ml de solución de HCl. ¿Cuál es la concentración molar de la solución ácida?

Despejar la fórmula para calcular la concentración del ácido.

$$\frac{V \text{ ácido} \times C \text{ ácido}}{1 \text{ mol}} = \frac{V \text{ base} \times C \text{ base}}{1 \text{ mol}}$$

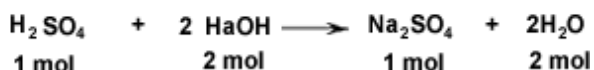
$$C \text{ ácido} = \frac{1 \text{ mol} \times V \text{ base} \times C \text{ base}}{1 \text{ mol} \times V \text{ ácido}} = \frac{0,042 \text{ L} \times 0,15 \text{ mol/L}}{0,050 \text{ L}} = 0,126 \text{ mol/L de HCl}$$

La concentración de la solución ácida es de 0,126 mol/L

#### Ejemplo 4 Relación molar diferente a 1:1

Cuando la relación molar del ácido y de la base es diferente, la ecuación debe ser balanceada antes de iniciar los cálculos.

##### Ecuación de la reacción



¿Cuál es la concentración (mol/L) de una solución de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , si 50 ml de solución necesitan de 37,52 ml de solución de NaOH cuya concentración es de 0,15 mol/L, para su total neutralización?

##### Relación molar 1:2

Despejar la fórmula para calcular la concentración del ácido.

$$\frac{V \text{ ácido} \times C \text{ ácido}}{1 \text{ mol de ácido}} = \frac{V \text{ base} \times C \text{ base}}{2 \text{ moles de base}}$$

V: volúmen C: concentración

$$C \text{ ácido} = \frac{1 \text{ mol} \times V \text{ base} \times C \text{ base}}{2 \text{ moles} \times V \text{ ácido}} = \frac{1 \text{ mol} \times 0,0372 \text{ L} \times 0,15 \text{ mol/L}}{2 \text{ moles} \times 0,05 \text{ L}} = 0,0558 \text{ mol/L}$$

La concentración de la solución ácida es de 0,0558 mol/L

## Cuestionario de apoyo

### 1. ¿Qué son ácidos y bases?

Los ácidos y bases son dos tipos de sustancias que de una manera sencilla se pueden caracterizar por las propiedades que manifiestan.

#### Los ácidos:

- tienen un sabor ácido
- dan un color característico a los indicadores (ver más abajo)
- reaccionan con los metales liberando hidrógeno
- reaccionan con las bases en proceso denominado neutralización en el que ambos pierden sus características.

#### Las bases:

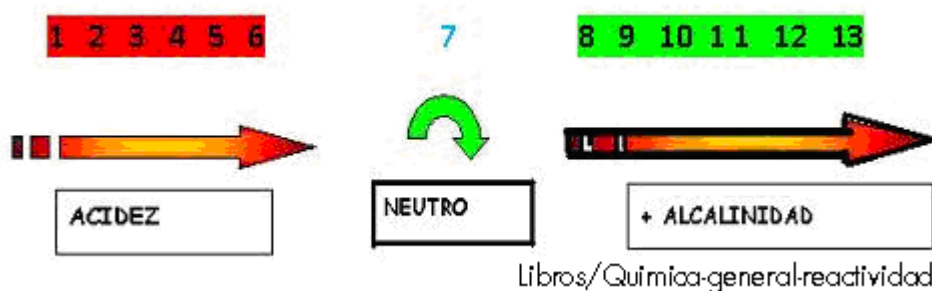
- tienen un sabor amargo
- dan un color característico a los indicadores (distinto al de los ácidos)
- tienen un tacto jabonoso.

2. En la tabla que sigue aparecen algunos ácidos y bases comunes:

<b>ácidos y bases caseros</b>	
<b>ácido o base</b>	<b>donde se encuentra</b>
ácido acético	vinagre
ácido acetil salicílico	aspirina
ácido ascórbico	vitamina C
ácido cítrico	zumo de cítricos
ácido clorhídrico	sal fumante para limpieza, jugos gástricos
ácido sulfúrico	baterías de coches
amoníaco (base)	limpiadores caseros
hidróxido de magnesio (base)	leche de magnesia (laxante y antiácido)

3. ¿Qué es el pH ?

Los químicos usan el pH para indicar de forma precisa la acidez o basicidad de una sustancia. Normalmente oscila entre los valores de 0 (más ácido) y 14 (más básico). En la tabla siguiente aparece el valor del pH para algunas sustancias comunes.



#### 4. Ejemplos de algunas sustancias comunes:

pH que presentan algunas sustancias corrientes			
sustancia	pH	sustancia	pH
jugos gástricos	2,0	amoníaco casero	11,5
limones	2,3	leche de magnesia	10,5
vinagre	2,9	pasta de dientes	9,9
refrescos	3,0	disolución saturada de bicarbonato sódico	8,4
vino	3,5	agua de mar	8,0
naranjas	3,5	huevos frescos	7,8
tomates	4,2	sangre humana	7,4
lluvia ácida	5,6	saliva (al comer)	7,2
orina humana	6,0	agua pura	7,0
leche de vaca	6,4	saliva (reposo)	6,6

#### 5. ¿Qué es un indicador?

Los indicadores son colorantes orgánicos, que cambian de color según estén en presencia de una sustancia ácida, o básica.

#### 6. Explica brevemente la Fabricación casera de un indicador




Las lombardas, parecidas a repollos y de color violeta, contienen en sus hojas un indicador que pertenece a un tipo de sustancias orgánicas denominadas antocianinas.

Para extraerlo:

- Corta unas hojas de lombarda (cuanto más oscuras mejor)
- Cuécelas en un recipiente con un poco de agua durante al menos 10 minutos
- Retira el recipiente del fuego y dejarlo enfriar
- Filtra el líquido (Se puede hacer con un trozo de tela vieja)
- Ya tienes el indicador (El líquido filtrado)

7. Indica las características obtenidas del indicador casero Lombarda

Las características del indicador obtenido son:

<b>indicador extraído de la lombarda</b>	
<b>color que adquiere</b>	<b>medio en el que está</b>
rosa o rojo 	ácido
azul oscuro 	neutro
verde 	básico

## **Capitulo IV**

# **ACTIVIDADES Y PRÁCTICA EXPERIMENTAL**



En la actualidad, época de grandes avances científicos y tecnológicos, resulta paradójico que las nuevas generaciones manifiesten poco interés por el estudio de las ciencias en general. Ante la presencia de una infinidad de distractores, representa un reto para nosotros los educadores, recobrar e incentivar el gusto y dedicación por las actividades académicas.

La educación con carácter científico no puede conformarse con actividades de juegos espontáneos, sin dirección ni orientación pedagógica. Lo que se debe lograr es que la actividad de juego ocupe un lugar en la enseñanza sistemática que contribuya a la activación del pensamiento, de un pensamiento rápido y fuerte, unido a la actividad práctica con vistas a desarrollar aún más las capacidades intelectuales de nuestros educandos.

Por medio de este juego el alumno lo aprenderá de la manera más sencilla, con la práctica y sin el estudio de reglas. Además de ser divertido, el estudiante fomentará la convivencia con amigos, compañeros y familiares, mejorando así su desenvolvimiento social. En relación al juego, la experiencia nos indica dos principios fundamentales: A mayor animación de los jugadores, mayor diversión y a mayor número de juegos, mayor aprendizaje.

## **El juego de la oca**

Instrucciones: 2 o mas jugadores con una ficha cada uno. Un dado

Cada jugador lanza por turno el dad y avanza tantas casillas como números indique este. Al caer en una casilla que representa la Oca toma una

tarjeta y deberá contestar correctamente la pregunta que ahí se cuestiona, al contestar de manera correcta deberá escribir la fórmula y su nombre tomando en cuenta las siguientes reglas.

- 1) Casilla (F) pasa a la (A)
- 2) Casilla (S) pierde dos turnos
- 3) Casilla (Fe) si al volver a tirar saca un tres pasará (Zn)
- 4) Si el jugador cae en la Casilla (Br) ó (Ag) esperaran a que otro jugador lo Reemplace y se sitúa en el sitio que este ha dejado
- 5) Casilla (Sn) retrocede a la Casilla (Sr)
- 6) si en el curso de la partida se coincide en una casilla ocupada por otro Jugador. Este pasará a la casilla que ha dejado el que llega.
- 7) Gana la partida el que llega antes a la última casilla

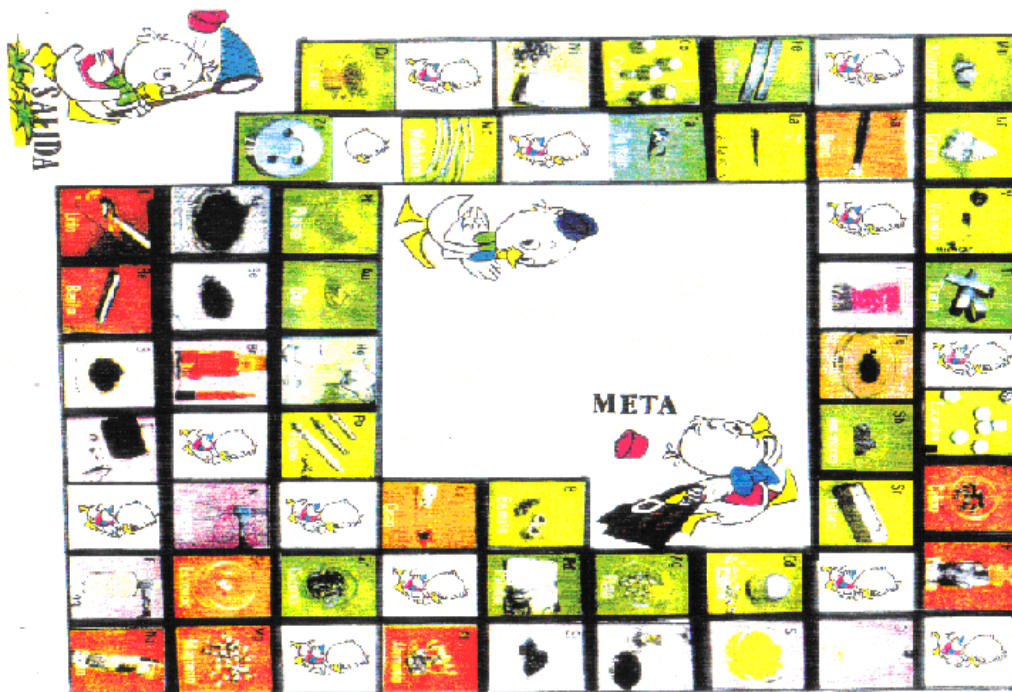
### Las tarjetas

Lea cuidadosamente la pregunta o la proposición inicial, después de cada una hay afirmaciones que las complementan. Seleccione la mejor respuesta.

<p>El aluminio tiene gran aplicación:</p> <p>a) La fabricación de utensilios domésticos</p> <p>b) La industria del cobre</p> <p>c) La formación de amalgamas</p> <p>d) La industria automovilística</p> <p>R-a</p>	<p>El azúcar es:</p> <p>a) un compuesto</p> <p>b) un elemento</p> <p>c) una mezcla homogénea</p> <p>d) una mezcla heterogénea</p> <p>R-a</p>	<p>Los elementos de transición se caracterizan por la siguiente propiedad.</p> <p>a) Son elementos de alta carga nuclear</p> <p>b) Sus subniveles de energía "d" o "f" están incompletos</p> <p>c) Tienen en el subnivel "d" 10 electrones</p> <p>d) En ellos aparecen los subniveles de energía "d" o "f"</p> <p>R-b</p>
<p>Para el plomo el estado de oxidación más estable es:</p> <p>a) +1</p> <p>b) +4</p> <p>c) +2</p> <p>d) Cero</p> <p>R-c</p>	<p>¿Cual de los siguientes grupos de elementos contienen metales de transición?</p> <p>a) Mg, Ca, Ag</p> <p>b) Cu, Fe, Au</p> <p>c) F, Cl, Pt</p> <p>d) Ba, Al, Hg</p> <p>R-b</p>	<p>Al disolver sal en agua, llega un momento en que no es posible disolver más. A este tipo de disoluciones se les denomina:</p> <p>a) concentradas</p> <p>b) saturadas</p> <p>c) sobresaturadas</p> <p>d) diluida</p> <p>R-b</p>

## El tablero

### EL JUEGO DE LA OCA QUIMICA



## Ejercicios Nomenclatura

Ejercicio 1 completa la tabla			
Fórmula	N. Tradicional Funcional	N. sistemática Stock	N. sistemática Estequiométrica
$F_2O$			Anhídrido hipofluoroso (excepción a la norma general de prefijos y sufijos)
		Óxido de cloro (I)	Anhídrido hipocloroso)
$SO$		Óxido de azufre (II)	
	Pentaóxido de dibromo		Anhídrido bromico
	Trióxido de azufre		Anhídrido sulfúrico

## Ejercicio 2: completa la tabla

Fórmula	N. Tradicional Funcional	N. sistemática Stock	N. sistemática Estequiométrica
Fe(OH) <sub>2</sub>		Hidróxido Hierro(II) de	Dihidróxido de Hierro
NaOH	Hidróxido Sódico		
		Hidróxido Aluminio de	Trihidróxido de Aluminio
Hg(OH) <sub>2</sub>	Hidróxido Mercúrico		
		Hidróxido de Potasio	Hidróxido de Potasio
		Hidróxido Plomo(IV) de	Tetrahidróxido de Plomo
Be(OH) <sub>2</sub>	Hidróxido Berílico		Dihidróxido de Berilio
Zn(OH) <sub>2</sub>		Hidróxido de Cinc	Dihidróxido de Cinc
	Hidróxido Cuproso		Hidróxido de Cobre
	Hidróxido Cobáltico		
Ba(OH) <sub>2</sub>		Hidróxido de Bario	

## Ejercicio 3: completa la tabla

Fórmula	N. Tradicional Funcional	N. sistemática Stock	N. sistemática Estequiométrica
	Ácido Hipocloroso	Ácido Oxoclórico(I)	Oxoclorato(I) de Hidrógeno
HClO <sub>2</sub>		Ácido Dioxoclórico(III)	
HClO <sub>3</sub>		Ácido Trioxoclórico(V)	Trioxoclorato(V) de Hidrógeno
	Ácido Perclórico		Tetraoxoclorato(VII) de Hidrógeno
	Ácido Sulfuroso	Ácido Trioxosulfúrico(IV)	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			Tetraoxosulfato(VI) de Hidrógeno
H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>		Ácido Tetraoxocrómico(VI)	Tetraoxocromato(VI) de Hidrógeno

# Ejercicios de Retroalimentación

## LABERINTO QUIMICO

Elaboró: Elvia Lilia Mendez D

$\text{PO}_4^{-3}$		Al
$\text{BO}_2^{-1}$		H
$\text{HCO}_3^{-1}$		Na
$\text{NO}_2^{-1}$		Fe
$\text{PO}_3^{-3}$		Cr
$\text{HPO}_4^{-2}$		K

## LABERINTO QUIMICO

$\text{BO}_2^{-1}$	$\text{CO}_3^{-2}$	$\text{HCO}_3^{-1}$	$\text{NO}_2^{-1}$	$\text{PO}_3^{-3}$	$\text{HPO}_4^{-2}$
H, Na	H, Mg	Zn, Sr,	H, Cr	Ca, K, Cr, Fe	H, Cu

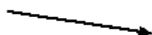
Elaboró: Elvia Lilia Méndez Domínguez

## DOMINIO DE SIMBOLOS QUIMICOS

### INSTRUCTIVOS PARA JUGARLO

Este **DOMINO** es útil para ayudar a memorizar los símbolos de los elementos químicos más usuales. Cada una de las 30 fichas contiene el nombre de un elemento químico y el símbolo de otro, este último acompañado de su número atómico como un subíndice. Por ejemplo, el lado izquierdo de esta ficha tiene el nombre del elemento **PLATA** y del lado derecho el símbolo del **SILICIO**, cuyo número atómico es 14.

### FORMA DE JUGAR



Plata	Si <sub>14</sub>
-------	------------------

1. Pueden jugar de uno a 4 jugadores (u 8 si son parejas de jugadores).
2. Uno de los jugadores *hará la sopa*, revolviendo las fichas con el texto hacia abajo, sobre una mesa.
3. Cada jugador (o pareja) toma inicialmente 7 fichas (y sobran 2 fichas en el "montón" para "jalar").
4. Se hace un sorteo o se juega un "dispareja" para decidir qué jugador (o pareja) inicia el juego con la ficha que desee.
5. El jugador (o pareja) que este a la derecha del que inicio continuara el juego, colocando otra ficha con el nombre del elemento cuyo símbolo aparece en una de las caras de la primera ficha, o bien, con el símbolo del elemento cuyo nombre aparece en la otra cara de la primera ficha. Los siguientes jugadores irán colocando sus fichas en los extremos de la secuencia con el mismo criterio, por ejemplo:

Magnesio	Ag <sub>4</sub>	Plata	Si <sub>14</sub>	Silicio	Pb <sub>82</sub>	Plomo	K <sub>19</sub>
----------	-----------------	-------	------------------	---------	------------------	-------	-----------------

6. Si son menos de 4 jugadores (parejas) sobrarán más de 2 fichas, estas se dejarán sin repetir y sin voltear sobre la mesa para que los jugadores puedan tomarlas cuando les toque jugar y no tengan la ficha adecuada. Estas fichas estarán disponibles hasta que se agoten, pero los jugadores no podrán tomar más de una cada vez que les toque jugar.
7. En caso de que un jugador no tenga la ficha adecuada, aun después de haber tomado una del montón, o que ya no queden fichas para tomar sobre la mesa deberá decir ¡PASO! Y esperar su turno hasta la siguiente ronda.
8. El juego terminará cuando alguno de los jugadores logre colocar todas sus fichas, y él será el ganador.
9. Para iniciar otro juego, *hará la sopa* el jugador que gana.

## Domino Químico

E. Lilia Méndez Dúez

N 7	NITROGENO	Hg 80
Manganeso	MERCURIO	F 9
Litio	Mn 25	FLUOR
		Cu 29

## SOPA DE LETRAS

A J O O I S E N G A M H I R O  
 W N G S Q A N B E R I L I O C  
 S U E D F F I L I B A L I N J  
 U O O T E D A O N R O E B L D  
 N I G V O S O D W O R E R T S  
 N S S B F R T R V B A R I O N  
 Y A A N D U I R D P D U M I O  
 P T R C A L C I O Z E B I D W  
 T O T E B O F U W N N I T A Y  
 B P P S C E L E U O C D H R U  
 E F L I U R A N D I O I R A R  
 Z D F O F R A S O E L O O N X  
 A A C E C L I T W O E L I D E  
 W T S B R L I L O P A D S G C  
 E G U L B O C E J R G I N T J

Elvia Lilia Mendez Dguez

Encuentra el nombre de los siguientes elementos químicos

Metales Alcalinos	Metales Alcalinotérreos
Na	Be
Li	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra

# Practica de Laboratorio

Adaptada Quim Com

**Objetivo:** Identificar los procedimientos para elaborar cada tipo de solución

## Los Tipos De Soluciones:

- ◇ Soluciones Diluidas. ◇ Soluciones Concentrada. ◇ Solución Saturada.
- ◇ Solución Sobre-Saturada. ◇ Solución Valorada

### Introducción.

Una solución es una mezcla homogénea cuyas partículas son menores a 10 ángstrom. Las soluciones están conformadas por soluto y por solvente. El soluto es el que esta en menor proporción y por el contrario el solvente esta en mayor proporción.

- ◇ **Solución Diluida:** Es cuando la cantidad de soluto es muy pequeña.
- ◇ **Solución Concentrada:** Es cuando la cantidad de soluto es muy grande.
- ◇ **Solución Saturada:** es cuando se aumento más soluto en un solvente a mayor temperatura de la normal (esto es porque cuando ya no se puede diluir, se calienta el solvente y se separan sus partículas para aceptar mas soluto)
- ◇ **Solución Sobresaturada** Es Cuando Tiene Más Soluto Que Solvente.

Material	Reactivos
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 5 Vasos De Precipitados</li><li>➤ Tubo De Ensaye</li><li>➤ Soporte Universal</li><li>➤ Mechero De Bunsen</li><li>➤ Agitador</li><li>➤ Vaso De Soluciones</li><li>➤ Matraz Aforado Transparente</li><li>➤ Matraz Aforado Ámbar</li><li>➤ Tela De Asbesto</li><li>➤ Termómetro</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cloruro De Sodio NaCl</li><li>➤ Acido Clorhídrico HCl</li><li>➤ Hidroxido De Sodio NaOH</li></ul>



<b>Desarrollo</b>	
Soluciones Diluidas	En un vaso de precipitados agregar 100 ml de agua, después colocar un cristal de permanganato de potasio, agitar con una varilla hasta disolverlo.
Solución Concentrada	En un tubo de ensaye agregar agua y 3 cristales de permanganato de sodio, agitar con una varilla hasta disolverlos.
Solución Saturada	En un vaso de precipitados adicionar poco a poco cloruro de sodio y agitar con una varilla, seguir agregando hasta que ya no se pueda disolver más.
Solución Sobresaturada	En la solución anterior se pone a calentar lentamente y agitando la solución se agrega mas cloruro de sodio hasta disolver, tomar la temperatura y dejar enfriar la solución y observar.
Solución Valorada	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Preparar 100 ml de solución de 0.1 molar de hidróxido de sodio y uno molar de ácido clorhídrico.</li> <li>➤ Pesar el hidróxido de sodio en un papel, colocarlo en el vaso y disolverlo en 20 ml de agua, seguir agregando de 20 en 20 ml de agua hasta alcanzar la marca del matraz. Después pasarlo al vaso de soluciones.</li> </ul>

# PRACTICA DE LABORATORIO (adaptada)

<http://www.laboratorio.co.ccfisicoquimica.htm>

## TITULO:

Preparación de Soluciones Acuosas de Varias Concentraciones.

## OBJETIVOS:

- Capacitar al estudiante en el manejo de cierto material volumétrico básico como balones, pipetas, probetas, etc.
- Enseñar al estudiante técnicas para la preparación de soluciones acuosas de diversas concentraciones.
- Identificar las principales formas de expresar la concentración de las soluciones.

<b>MATERIALES:</b>	<b>REACTIVOS:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Erlenmeyer de 250 ml</li><li>• 1 Vaso de 250 ml (Beaker)</li><li>• 1 Espátula</li><li>• 1 Balanza</li><li>• 1 probeta de 100 ml</li><li>• 1 Varilla Agitadora</li><li>• 1 Balón volumétrico de 100 ml, con tapa.</li><li>• 1 Embudo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cloruro de Sodio , NaCl</li><li>• Carbonato de Sodio, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></li><li>• Hidróxido de Potasio, KOH</li></ul>

## Antecedentes:

Se le da el nombre de soluciones a las mezclas homogéneas formadas por 2 o más componentes. Las soluciones pueden ser sólidas, líquidas o gaseosas, de ellas las comunes y de especial importancia son las líquidas acuosas donde el componente que se halla en mayor proporción es el agua (el solvente o disolvente), el otro que esta en menor cantidad es el soluto.

Las propiedades físicas y químicas de una solución son una combinación de las propiedades de sus componentes, llamados *soluto* y *solvente*. En algunos casos estos dos componentes se pueden separar de manera muy sencilla. Así por ejemplo, en una solución de Cloruro de Sodio en agua bastaría con evaporar el

agua (solvente) y condensar los vapores de esta para recuperarla, quedando separada del Cloruro de Sodio(soluto) en el recipiente donde se este realizando la evaporación.

Un aspecto que se tiene muy en cuenta en un solución es su *concentración*, entendiéndose por esta la cantidad de soluto que se encuentra disuelto en un volumen determinado de solución.

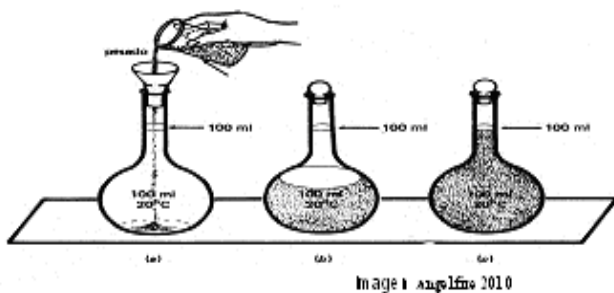
Para expresar la concentración de las soluciones los químicos utilizan unidades como son: Porcentaje en peso (%p/p), Porcentaje peso a volumen (%p/v), Partes por millón (p.p.m.), Molaridad (M), Normalidad (N), Molalidad (m), etc.

Cuando se prepara una solución generalmente se guarda en un frasco (protegido de la luz, si es posible) bien tapado y de un tamaño adecuado, con una etiqueta donde se especifica claramente el tipo de sustancia y la concentración en las unidades adecuadas, allí se conserva hasta el momento de ser usada.

### **Parte Experimental**

1. Pesarse en una balanza un vaso de precipitado de 20 ml y luego adicionar con una espátula sal (NaCl) hasta completar 2 gr., luego medir 198 ml de agua y adicionar al vaso que contiene la sal y agitar hasta cuando todo el sólido se encuentre disuelto. Determine cual es la concentración expresada en %p/p.

2. Preparación de 100 ml de una solución 0,1 M. De carbonato de Sodio; pesar 1.06 gr. de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . En un vaso de precipitado pequeño ponga cuidadosamente la cantidad de *soluto* y luego añadir una porción de agua para disolver completamente la sal, seguido transferir la solución a un Balón volumétrico de 100 ml con la ayuda de un embudo para no derramarla. El vaso se lava dos veces con porciones de 2ml de agua y dichas porciones se pasan al Balón volumétrico. Continuar lentamente la adición de agua hasta completar el volumen de 100 ml. Tape el Balón y agite, invirtiéndolo varias veces. Haga los cálculos con el fin de rectificar la concentración.



3. Preparación de 100 ml de una solución 1 N de Hidróxido de Potasio;  
Empleando Hidróxido de Potasio puro, diseñe un método para preparar 100 ml de solución 1 N.

Escriba el procedimiento a seguir, discúptalo con el profesor y luego proceda a la preparación de la solución.

### PREGUNTAS

- ¿Como prepararía Ud. 200 ml de una solución 2 N de  $\text{NaHCO}_3$ ?
- ¿Que le pasaría a la concentración de una solución 1 M de HCl si se dejara largo tiempo en un recipiente destapado?
- ¿ Que entiende Ud. cuando le ordenan preparar un litro de una solución de NaCl con una concentración de 20 partes por millón (p.p.m.)?
- ¿Que peso de NaOH se necesita para preparar 500 ml de una solución 0.1 M?

## **Comportamiento de los ácidos y De las bases**

¡Averiguar cuáles son las principales características de los ácidos y las bases para poder identificarlos!

Los conceptos de acidez y de alcalinidad han sido manejados desde épocas remotas. Nosotros nos familiarizamos desde temprana edad con las características que deben tener aquellas sustancias definidas en uno u otro sentido. Por ejemplo, el vinagre, el jocoque y el tamarindo son de sabor agrio; los ácidos sulfúrico, muriático, nítrico etc., son corrosivos. Por otro lado, las soluciones acuosas de sosa, de bicarbonato de sodio o de las lechadas de cal son jabonosas.

Existen también muchos ejemplos de soluciones naturales y aun sintéticas neutras, es decir ni acidas ni básicas, tales como el líquido sanguíneo, la savia de las plantas o los sueros de patente.

Desde hace mucho tiempo se puede identificar a una sustancia como acida o básica, características que se consideran opuestas, pero en cierto grado complementarias. La determinación y el control del carácter ácido o básico es de suma importancia en muchos procesos, no solo cuando se trata de soluciones acuosas, como en la industria alimenticia, cervecera y de refrescos embotellados o en la producción de sustancias por precipitación o por neutralización, sino aun en procesos tales como los que manejan sólidos fundidos a muy altas temperaturas, especialmente en los tratamientos de metales refractarios, pues su integración con las paredes de los hornos esta ligada a la características acida o básica de la sustancia fundida.<sup>18</sup>

Los ácidos y las bases desempeñan un papel importante en el mundo, pues diariamente se utilizan, tanto en la alimentación, como en la higiene personal o la del hogar. Además, son empleados para aliviar algunos malestares e incluso, de manera imperceptible, también están presentes en el organismo,

ayudando a que éste funcione adecuadamente.<sup>17</sup> También es importante ese el control del carácter ácido o básico en el cultivo de la tierra, que debe ser de acuerdo con el tipo de suelo

Los ácidos tienen un sabor agrio, son corrosivos al tacto, neutralizan a las bases y provocan cambios de color en algunos colorantes orgánicos (indicadores) como el papel tornasol que cambia de color azul a rojo, entre otras características.

El sabor que presentan los compuestos llamados bases es amargo; estas sustancias son resbaladizas al tacto, tienen acción cáustica, neutralizan a los ácidos y cambian el color del papel tornasol de rojo a azul.

Si bien los ácidos y las bases tienen un sabor que los distingue, jamás debe usarse este procedimiento para diferenciarlos, ya que muchas sustancias son tóxicas y/o corrosivas. Una prueba sencilla –y segura para determinar si una sustancia es ácida o básica es el uso de indicadores ácido-base. Estos son sustancias colorantes que, puestas en contacto con una disolución, modifican su color cuando el pH de la misma pasa de un nivel a otro.<sup>19</sup>

Nomenclatura (*Flores, 2005*) donde el alumno aprenda a escribir fórmulas o dar nombres sin ninguna dificultad, ya que es un tema difícil donde la mayoría de los alumnos salen bajos en sus calificaciones y con esta nueva metodología se pretende que el alumno aprenda a interpretar dichas fórmulas así como su aplicación en la vida diaria. Sin la nomenclatura no se puede llevar a cabo la preparación de soluciones ya que es indispensable el uso de las fórmulas y no tener ningún error al escribir los elementos y la proporción que se encuentran en una molécula. Conocer las fórmulas químicas de los compuestos más representativos debe ser parte de la cultura científica del alumno.

¿Qué interés puede tener el estudio de los ácidos y las bases y en qué podría consistir el estudio que vamos a hacer?

## ***A cazar ácidos y bases***

Comenzaremos estudiando el comportamiento de los materiales que solemos llamar *ácidos*. El conocimiento de estas propiedades nos va a permitir tener indicios racionales para poder identificarlas y clasificarlas. Análogamente haremos con los productos y sustancias que se llaman *básicos o alcalinos*.

Las propiedades organolépticas permiten percibir de forma directa por los sentidos (todos ellos, no sólo la vista), sin utilizar aparatos o instrumentos de estudio. Serán por tanto los primeros datos que obtengamos de los compuestos que estudiamos, el estudiante mediante el uso del sentido del tacto y del gusto podrá identificar el sabor ácido de los alimentos y deberán seleccionar materiales básicos de uso cotidiano el objetivo de esta primera parte de una serie de actividades las cuales iremos identificando por medio de fichas consistirá en lo siguiente:

Los estudiantes identifican el sabor ácido de los alimentos a través del sentido del gusto y seleccionen los materiales básicos que emplean cotidianamente mediante su tacto jabonoso. Es muy importante que al acabar estas actividades el docente llame la atención sobre los peligros que puede conllevar la utilización de estas propiedades organolépticas (como el sabor y el tacto) debido a que pueden producir heridas de consideración si los ácidos o las bases que se intentan probar son fuertes, e incluso se pueden usar estas actividades para hacer listados de productos ácidos y básicos fuertes que todo el mundo ha de conocer para evitar su contacto (el ácido muriático, el ácido sulfúrico de la batería de coche, la sosa cáustica empleada para desatascar el lavabo, etc.) de el sabor una buena guía para detectar los ácidos y las bases.

## Objetivos:

- a) Describir a través de experimentaciones como se identifican los ácidos y las bases.
- b) Usar los conocimientos acerca de los ácidos y las bases en la aplicación óptima de los materiales de su entorno para solucionar los problemas de la comunidad.
- c) Realizar experiencias que muestren los efectos de los ácidos y de las bases en diferentes materiales.
- d) Visitar industrias de su localidad y realizar las consultas bibliográficas necesarias para las aplicaciones de los ácidos y las bases.

### 1.- Comportamiento de los ácidos y las bases.

- ❖ Frente a los indicadores.
- ❖ Conductividad eléctrica de las disoluciones ácidas o básicas.
- ❖ Reactividad con metales, óxidos y carbonatos.
- ❖ Neutralización de ácidos y bases.

### 2. Aplicaciones de los ácidos y de las bases (en medicina, agricultura, industria., etc.) y sus efectos en el medio ambiente.

#### Ficha 1

- Elabora un listado con los alimentos que consumiste y que crees que son ácidos y otro para los básicos? ¿Qué criterios has utilizado para clasificarlos en ácidos o básicos?
- Prueba los jugos de limón, cereza, tamarindo, piña y las disoluciones de sal de cocina, de bicarbonato. Selecciona los líquidos que creas sean ácidos.
- Toma varios productos como leche de magnesia, agua carbónica, solución diluida de carbonato sódico (sal de sosa) y de cal apagada. Clasifica aquellas que consideres que puedan ser básicas o alcalinas.
- Hacer un listado de productos caseros que sean ácidos y básicos muy fuertes que son muy peligrosos que no se deben dejar al alcance de los niños y que los mayores debemos manejarlos con mucha precaución.



Para reconocer la presencia de los ácidos y las bases de una manera más segura y fiable nos auxiliaremos de otras propiedades que poseen. Por ejemplo: cambiar el color de algunas sustancias presentes en vegetales de uso cotidiano como la tintura de tornasol o extractos de flores como las violetas. Estas sustancias reciben por ello el nombre de *colorantes indicadores* de los ácidos y de las bases.

## Ficha 2

- Diseñar y realizar una serie de experimentos para ver los colores que tiene cada indicador disponible en medio ácido y en el básico
- Busca información con tus compañeros y preparar un indicador ácido-base a partir de vegetales como col morada, claveles, violetas u otro conocido.

### Practica de laboratorio

#### CUESTIONARIO PREVIO INDICADORES ÁCIDO-BASE. (EXPERIMENTO DE LA COL MORADA)

1. Defina los conceptos siguientes:
  - a) Sustancia ácida.
  - b) Sustancia alcalina.
  - c) Sustancia neutra.
  - d) Señale un ejemplo de cada una de las sustancias anteriores.
  - e) pH.
2. ¿Cuántos métodos diferentes existen para determinar el pH de una sustancia?
3. ¿En qué consiste cada uno y cuál es el más confiable?.
4. ¿Qué utilidad tiene el conocer el pH de una sustancia?
5. ¿Cuáles son las consecuencias que genera un exceso de acidez en el estómago?

### Titulo: Ácidos y Bases



Preguntas para reflexionar:

- 1- ¿Qué importancia tiene conocer los ácidos y las bases con vistas a la aplicación óptima de los materiales del entorno?
- 2- ¿Cuál es el comportamiento de los ácidos y las bases? ¿Todos los materiales que se dicen ácidos o bases tienen estas funciones químicas?
- 3- ¿En qué situaciones cotidianas se recurre al uso de los ácidos y las bases como correctores de la acidez y la basicidad?
- 4- Teniendo en cuenta el daño que los residuos de materiales ácidos y bases producen en el ambiente, ¿qué formas de prevención podríamos señalar?

# ÁCIDOS Y BASES

Adaptación Science Gallery ACIDS and BASES

## Objetivo

- Despertar el interés de nuestros estudiantes hacia la Química.
- Mejorar la imagen de la Química.
- Extraer un colorante presente en la Lombarda y comprobar que puede ser utilizado como indicador de (pH).
- Medida del nivel de acidez (pH) de las soluciones del entorno hogareño.

## Introducción

*Las lombardas, parecidas a repollos y de color violeta, contienen en sus hojas un indicador que pertenece a la familia de los compuestos orgánicos llamados antocianinas. Al añadir el indicador a un ácido, la disolución inicialmente transparente, adquiere una coloración que va entre rojo muy fuerte hasta violeta claro, según el grado de acidez. Si la disolución es neutra, se torna de color azul violáceo, y si es básica, los colores van desde el azul verdosos hasta el verde más oscuro para las más concentradas. Disponemos de un patrón con todos los colores que se obtiene con este indicador, en función del pH de las disoluciones conocidas. Así, por comparación, podemos predecir el pH de un producto comercial desconocido, según el color que adquiere la disolución al añadirle indicador.*

### Materiales

- Recipiente para cocer.
- Tubos de ensayo.
- Vasos de precipitados.
- Embudos.
- Colador.
- Cucharas.
- Papel indicador de pH.
- Pipetas.

### Productos

- Lombarda.
- Agua destilada.
- Polvo de hornear.
- Vinagre.
- Jugo de limón.
- Bicarbonato.
- Detergente.
- Jabón neutro.
- Aspirina.
- Almax (antiácido).
- Agua fuerte.
- Gaseosa.
- Sprite (Bebida refrescante).
- Agua del grifo.
- Leche o Cuentagotas.
- Vino blanco.
- Agua mineral.
- Champú pH neutro (suele dar pH básico)

❖ *Realización práctica: Preparación del indicador*

Cortamos la Lombarda en trozos pequeños, la ponemos en un cazo con agua que la cubra y cocemos. Cuando rompa a hervir se quita, se revuelve y se deja enfriar media hora. Colar el líquido y guardarlo en un bote (con el tiempo este agua toma un color azul). Este líquido es el indicador.

❖ *Realización práctica: Preparación del papel indicador*

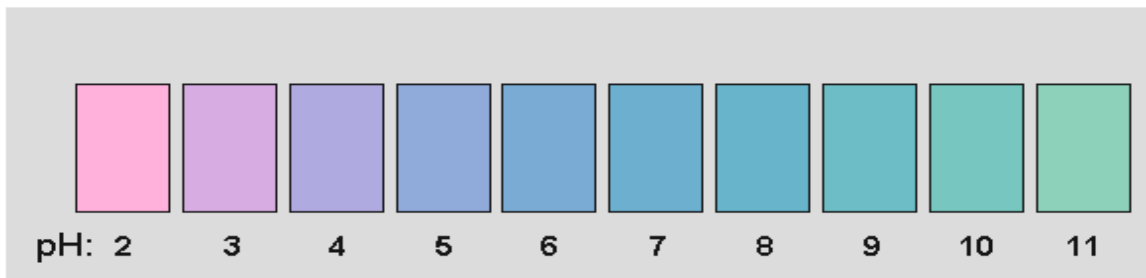
Se vierte una taza de una disolución indicadora en la fuente de cristal, y se sumergen en ella tiras de papel de filtro. Luego se deja secar. Medida del pH con el papel indicador.

❖ *Realización práctica: Preparación de las disoluciones para el patrón de pH*

Preparar las disoluciones de distintos pH y añadir 30 gotas del indicador a cada tubo de ensayo. Agita para obtener un color uniforme.



**Escala de pH con indicador de Lombarda** Practica Realizada COBACH7



*Escala de colores Col Morada (Lombarda).*

## ***Realización práctica: Mide el nivel de acidez (pH) de las soluciones del entorno hogareño.***

- a) utilizando los patrones: Disponer, en varios tubos de ensayo, de 10 ml de cada una de las soluciones comunes en el hogar y añade 30 gotas del indicador a cada tubo de ensayo. Agita para obtener un color uniforme ¿Qué ha pasado? Compara el color de las soluciones con el de los tubos de referencia y estimar el pH aproximado.
- b) utilizando papel indicador: Ponemos en un tubo de ensayo 2 ml de agua destilada y añadimos una "punta de espátula" de reactivos cuando se trata de sustancias sólidas y 10 gotas de agua destilada si se trata de líquidas. Agitas bien. Sobre un folio limpio coloca trocitos de papel indicador, y luego, con un cuentagotas saca una gotita de cada tubo y toca el trocito de papel pH. Compara el color con el patrón.

### ***Precauciones***

Ten mucho cuidado y sobre todo NO PRUEBES ningún ácido o base a no ser que tengas la absoluta certeza de que es inocuo. Algunos ácidos pueden producir quemaduras muy graves. Es peligroso incluso comprobar el tacto jabonoso de algunas bases. Pueden producir quemaduras. La mayoría de los ácidos y las bases son sustancias tóxicas, no se deben probar y mucho menos ingerir y, al ponerse en contacto con la piel, algunos causan quemaduras.

## ***Explicación científica***

### ***¿Qué son ácidos y bases?***

Los ácidos y bases son dos tipos de sustancias que de una manera sencilla se pueden caracterizar por las propiedades que manifiestan. Los ácidos: " Tienen un sabor ácido. " Dan un color característico a los indicadores. "Reaccionan con las bases en un proceso denominado neutralización en el que ambos pierden sus características. Las bases: " Tienen un sabor amargo. " Dan un color característico a los indicadores (distinto al de los ácidos). " Tienen un tacto jabonoso. Por ejemplo el limón sabe agrio porque contiene ácido cítrico y el vinagre también es agrio porque es ácido acético disuelto en agua. El amoníaco y los jabones que se utilizan como limpiadores son sustancias básicas que tienen sabor amargo.

### ***¿Qué es el pH ?***

Los químicos usan el pH para indicar de forma precisa la acidez o basicidad de una sustancia. Normalmente, la escala de pH va desde 1 a 14, correspondiendo el pH = 7 a las sustancias neutras. Los valores de pH inferior a 7 (de 1 a 6) corresponden a las sustancias ácidas, y los valores de pH superiores a 7 (de 8 a 14) corresponden a las sustancias básicas, también llamadas alcalinas

- **¿Qué es un indicador?**

Los indicadores son colorantes orgánicos, que cambian de color según estén en presencia de una sustancia ácida, o básica.

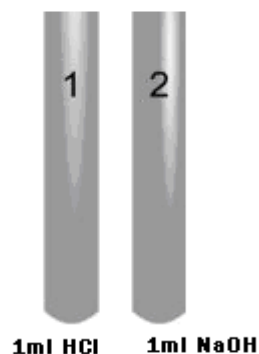
### Indicadores ácido -base

Rotular dos tubos como 1 y 2.

En el tubo 1 echar 1ml de HCl y al tubo numero 2 echar 1ml NaOH.

Añadir unas gotas de indicador a cada uno. Observar como el indicador toma distinto color. Anotar el color que toma el indicador en medio ácido y en medio básico.

Usando un indicador podemos saber, observando su color, si estamos en medio ácido o en medio básico.



Práctica realizada COBAH7

Si se dispone de tiras de papel indicador puede extenderse la experiencia y comentar (cualitativamente) la manera de medir la acidez (o basicidad) mediante la escala pH:

pH = 7. Disolución neutra.

pH >7. Disolución básica.

pH < 7. Disolución ácida.



### Curiosidades y otras cosas

- Las sustancias ácidas originan la caries dental. Este efecto tiene lugar a pH inferior a 5,5.
- Conocer el pH de muchas sustancias también es de gran utilidad para los cocineros a fin de conseguir el éxito de los platos.
- No hay claveles azules. ¿Por qué se venden claveles azules en las florerías?
- En el agua de sifón como en todas las bebidas carbónicas, se ha disuelto dióxido carbónico formando ácido carbónico.

- El control de acidez es importante en numerosas industrias. Por ejemplo, las latas de alimentos conservados no deben ser atacadas por los ácidos de los alimentos que ellas contienen.
- El gusto de la mantequilla depende de su acidez.
- Los productos de baño y de belleza tampoco tienen todos la misma acidez. Se puede verificar leyendo su etiqueta: se indica a veces la acidez, escribiendo "pH" (la medida de la acidez) seguido de una cifra.
- En el proceso de la digestión las glándulas de la membrana que envuelve el estómago producen jugo gástrico que, entre otras sustancias, contiene ácido clorhídrico. Este medio ácido ayuda a la digestión de los alimentos y activa algunas enzimas digestivas. Cuando el contenido ácido del estómago es demasiado alto, se producen molestias como dolor o inflamación e incluso puede llegar a provocar una úlcera de estómago. Para combatir el exceso de ácido, cuando éste se produce, se utilizan diversos fármacos, que en general se denominan antiácidos. Uno de los más utilizados, tradicionalmente, es el bicarbonato de sodio, aunque actualmente existen en el mercado distintos antiácidos que no contienen bicarbonato.
- La aspirina es ácida, lo que hace que en las tabletas se les mezcle con un producto básico para evitar el dolor de estómago.

### Ficha 3

Ahora vamos a averiguar si un producto desconocido se comporta como ácido o básico. Tomar varios productos de casa (comestibles, de limpieza, jugos, etc.), preparar disoluciones acuosas de ellos y clasificarlos como ácidos, básicos o neutros.

Ejemplo: Leche Magnesia Detergente líquido Jugo de Naranja Leche agria Líquido para pisos ácido clorhídrico (muriático) amoníaco, Jugo de Limón Bicarbonato de Sodio Levadura Vinagre Pastillas Digestión

El docente debe proporcionar al estudiante disoluciones de carácter ácido y básico, conocidas como ácido clorhídrico, ácido acético, hidróxido de sodio y amoníaco. Con esta experiencia se persigue calibrar la escala de colores que adquieren los extractos vegetales con sustancias de distintos grados de acidez o alcalinidad.

Debemos recordar a los alumnos que si los productos están en estado sólidos debemos disolverlos en agua. Aparece por primera vez el medio neutro y se debe incidir que su prototipo será el agua. Es conveniente que se elabore una tabla con los resultados obtenidos en esta experimentación. Al hacer la exposición debemos debatir acerca de las posibles causas de la acidez o basicidad de los productos, así como, que adopten el carácter ácido o alcalino con el tipo de producto ensayado. En este punto habrá que resaltar las diferencias entre lo que es un producto o material (una mezcla de sustancias) y una sustancia que será la responsable de que aquél sea ácido o básico. Se elabora un cuadro para concentrar las respuestas

Sustancia		acida		base		Neutra
1						
2						
3						
4						



#### Ficha 4

*Utilizando fenolftaleína, papel indicador universal y rojo de metilo, ¿cómo se puede averiguar el carácter ácido neutro o alcalino de productos de uso doméstico?*

Para poder establecer comparaciones con los resultados obtenidos usando el indicador fabricado por ellos mismos y los indicadores comprados en laboratorios. Se recomienda usar las mismas muestras de la actividad anterior.

Para lograr afianzar el concepto de “Indicador”. Es importante que los estudiantes exploren y planteen nuevas experiencias en este sentido se plantea la siguiente actividad.

#### Ficha 5

*¿Puedes explicar las razones por las que algunas flores, como por ejemplo las violetas; sometidas a vapores de amoníaco se vuelven verdes, mientras que si se humedecen en vinagre adquieren un color rosado o rojizo?*

Es de suma importancia que los estudiantes conozcan la composición, característica y funcionamiento de su organismo y, en particular, conocer fluidos fisiológicos como la saliva, la sangre, el jugo gástrico, la orina, etc. desde el punto de vista del carácter ácido o básico que tienen. Para ver la importancia de este conocimiento para la salud, se puede tomar, por ejemplo, el fenómeno de corrosión a nivel de la boca para orientar una discusión acerca de las caries y su prevención.

#### Ficha 6

*En nuestro organismo tenemos diversos líquidos fisiológicos. Comenta los que conozcas, predice su carácter ácido, básico o neutro y compruébalo. Al mismo tiempo, tomar algún ejemplo donde se vea la importancia que tiene para la salud el cambio del carácter ácido o básico de aquellos fluidos*

### Ficha 7

*Haz un listado de los ácidos y las bases que causan la acidez y basicidad en productos que usas en tu cotidianidad.*

***ejemplo: Ácidos que están presentes en algunos productos comunes***

Productos	Ácido presente	Fórmula
Aspirina	Ácido acetilsalicílico	$\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$
Jugo de fruta cítrica	Ácido ascórbico	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$
Leche cortada	Ácido láctico	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$
Agua de soda	Ácido carbónico	$\text{H}_2\text{CO}_3$
Vinagre	Ácido acético	$\text{CH}_3\text{COOH}$
Manzanas	Ácido málico	$\text{COOHCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$
Espinacas	Ácido oxálico	$\text{HOOC-COOH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

#### Algunas bases o hidróxidos de uso común

Nombre	Fórmula	Uso
Hidróxido de Aluminio	$\text{Al}(\text{OH})_3$	Desodorante, antiácido
Hidróxido de amonio	$\text{NH}_4\text{OH}$	Limpiador casero
Hidróxido de calcio	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	Prod. de cueros, argamasa, cemento
Hidróxido de magnesio	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	Laxantes, antiácidos
Hidróxido de sodio	$\text{NaOH}$	Limpiar tubos de desagüe, jabón

Con la finalidad de debatir en clase sobre los fenómenos de corrosión naturales en los que intervienen ácidos y bases. Hacer énfasis en las causas y consecuencias de dichos fenómenos para tratar cuestiones medioambientales relacionadas con la industrialización y contaminación.

## Ficha 8

Leer el siguiente texto acerca de las lluvias ácidas y hacer un comentario sobre las causas fundamentales de este tipo de contaminación ambiental.

### “La lluvia ácida”

La lluvia es ligeramente ácida. Su pH es aproximadamente 5,6 porque contiene, disuelto, dióxido de carbono de la atmósfera. La acidez del agua de lluvia empieza a ser preocupante cuando el pH es inferior a 5,6. Entonces se habla de lluvia ácida. En general se admite que esta acidificación se debe a los óxidos de azufre y de nitrógeno presentes en la atmósfera a consecuencia de los procesos de combustión.

La mayor fuente de óxidos de azufre la constituye la combustión de carbón y petróleo en las centrales que generan electricidad. Ambos contienen pequeños porcentajes de azufre (1-3%), en gran parte en forma de minerales. Los procesos metalúrgicos constituyen una fuente principal de óxidos de azufre. La cantidad de óxido de azufre procedente de fuentes naturales es muy pequeña (erupciones volcánicas). El dióxido de azufre se oxida en la atmósfera a trióxido de azufre que reacciona con gotas de agua formando ácido sulfúrico diluido.

Los óxidos de nitrógeno se generan fundamentalmente cuando se queman combustibles a altas temperaturas, como resultado de la combinación de nitrógeno atmosférico y oxígeno. Los medios de transporte son fuente importante de óxidos de nitrógeno, también se producen en los incendios forestales y las quemaduras agrícolas. Como fuente natural de los óxidos de nitrógeno podemos mencionar la formación de NO a partir de la descomposición de compuestos nitrogenados, debida a la actividad bacteriana en el suelo. En el aire, el NO se convierte lentamente en NO<sub>2</sub>, que reacciona con gotas de agua de lluvia para formar una solución de ácido nítrico.

La importancia relativa de la contribución del ácido sulfúrico (70%) y el ácido nítrico (30%) al contenido de la lluvia ácida no es constante. Además, los óxidos de azufre y nitrógeno pueden desplazarse a considerables distancias antes de combinarse con el agua y precipitarse en forma de ácidos, haciendo que el problema creado en unos países sea sufrido también en países vecinos. Así, en Suecia se culpa a Gran Bretaña de la lluvia ácida que padecen y ocurre lo mismo entre Estados Unidos y Canadá.

La lluvia ácida es la responsable de la acidificación de los lagos y ríos. En Noruega, algunos lagos han perdido su fauna piscícola. Algo semejante puede decirse de algunas zonas de Canadá, Estados Unidos. La lluvia ácida disuelve los compuestos de aluminio del suelo y los desplaza hasta los lagos donde puede envenenar a los peces. La vida vegetal también está afectada por la lluvia ácida, ya que acaba con microorganismos de los suelos que son los responsables de la fijación del nitrógeno y también disuelven y desplazan disueltos de magnesio, calcio y potasio, que son esenciales. También puede disolver la capa cerosa que recubre las hojas y las protege del ataque de hongos y bacterias. Ya se han detectado los efectos adversos de la lluvia ácida de los árboles. Es conocido el deterioro que sufren los bosques de Europa Central, Canadá y Estados Unidos. El fenómeno de la lluvia ácida en España no presenta la intensidad y la extensión que en estos países debido a la menor industrialización geográfica de la península Ibérica y las características climáticas. No obstante, su incidencia en las zonas de mayor concentración industrial o, de mayor pluviometría merece consideración, por ejemplo, zonas como el Maestrazgo (Castellón), el Montseny (Barcelona) y la sierra de Prades (Tarragona).

Las aguas ácidas pueden desprender el cobre de las tuberías, los altos niveles de cobre en el agua acidificada empleada para el consumo puede producir diarrea. Además, la lluvia ácida ha causado daños directos a estructuras arquitectónicas, que han soportado durante siglos la acción devastadora de los agentes atmosféricos naturales, provocando el deterioro de monumentos famosos como el Partenón y el Taj Majal.

Una de las soluciones al problema de la lluvia ácida es la adición de cal (CaO) a los lagos para neutralizar el ácido, pero este procedimiento resulta grave, la solución más evidente del problema consiste en reducir las emisiones de aquellos óxidos. Así, se puede eliminar azufre del petróleo y carbón o utilizar combustibles en bajos contenidos de azufre. Un intento diferente es añadir caliza al horno donde se produce la combustión. Esta reacciona con los óxidos de azufre una vez se han formado dando lugar como producto final al CaSO<sub>4</sub>, otro método es, después de la combustión hacer reaccionar el SO<sub>2</sub> producido con la disolución acuosa de hidróxido de calcio. La emisión de los óxidos de nitrógeno se puede reducir en los motores de combustión bien reciclando un porcentaje de los gases de expulsión o bien utilizando un catalizador que convierte el NO en N<sub>2</sub>, el CO y los hidrocarburos no quemados en CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O.

Estas actividades permiten que enfocemos sobre una de las partes más importantes de este bloque, las aplicaciones de los ácidos y las bases en distintas actividades humanas.

### Ficha 9

*Comprueba los rótulos de varios productos de uso casero tales como medicinas, blanqueadores, limpiadores, detergentes líquidos y alimentos. Determina en cuántos de ellos hay en su composición sustancias ácidas o básicas. Preparar un informe oral o escrito.*

*Basándote en la información que encuentres en los libros y en las revistas de jardinería, en las publicaciones sobre la agricultura, en los locales donde venden plantas, en una floristería y en libros de botánica, prepara una lista de las plantas que requieren un suelo alcalino para poder crecer. Busca información acerca de los métodos que se pueden usar para que el suelo alcalino se convierta en ácido y viceversa. Prepara un informe*

*La acidez del estómago equivale aproximadamente a una solución de HCl 0.02 M ¿Qué ocurre si se eleva la concentración? ¿Cómo deben ser los antiácidos para tratar la acidez del estómago? Nombra todos los antiácidos que conozcas y averigua los componentes que corrigen la acidez*

*Lea el siguiente texto: "Algunos ácidos y bases de importancia" y haz un resumen del mismo:*

#### **Algunos ácidos y bases de importancia**

"Los ácidos sulfúrico, nítrico, fosfórico y clorhídrico son ejemplos de productos industriales muy importantes. El ácido fosfórico se utiliza fundamentalmente en la fabricación de fertilizantes, también se emplea en los detergentes y en la industria alimentaria. El ácido clorhídrico se usa para el decapado de metales, proceso que implica la eliminación de capas de óxido metálico de la superficie del metal para preparar su recubrimiento (por ejemplo, con cromo o con una pintura). También interviene en la fabricación de otros compuestos, procesamiento de alimentos y recuperación de petróleo.

El hidróxido de sodio se utiliza en la preparación de muchos productos químicos, fibras textiles, detergentes, jabones, en la industria del papel y en el refinado de petróleo. Tanto en la industria como en el comercio, los

hidróxidos de sodio y potasio se denominan habitualmente sosa cáustica y potasa cáustica, respectivamente. La palabra cal incluye tanto CaO (cal viva) como  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (cal apagada). Se ha usado como material de construcción desde hace mucho tiempo. Se usa en la industria del acero para eliminar las impurezas ácidas de las menas de hierro, en el control de la contaminación atmosférica, en el tratamiento de agua y en la industria alimentaria.”

La siguiente estrategia beneficia a los estudiantes permite motivar a los jóvenes a aprender porque les permite seleccionar temas que les interesan y que son importantes para sus vidas (Katz & Chard, 1989). Adicionalmente, 20 años de investigación indican que el compromiso y la motivación posibilitan el alcance de logros importantes (Brewster & Fager, 2000). Asimismo se logra *Aumentar la autoestima*. Los estudiantes se enorgullecen de lograr algo que tenga valor fuera del aula de clase (Jobs for the future, n.d.). Es importante *Permitir que los estudiantes hagan uso de sus fortalezas individuales de aprendizaje y de sus diferentes enfoques hacia este* (Thomas, 1998), además de *Posibilitar una forma práctica, del mundo real, para aprender a usar la Tecnología*. (Kadel, 1999; Moursund, Bielefeldt, & Underwood, 1997).

### **Ficha 10**

*Preparar un proyecto donde se presente alguna problemática causada por sustancias ácidos y bases. Debes presentarlo basándote en el método científico y alternativas que resuelvan este problema.*

*Ejemplos (temas ya investigados por jóvenes del COBACH7)*

- ❖ *El mejor jabón*
- ❖ *El mejor antibacterial*
- ❖ *El mejor champú*
- ❖ *La mejor pasta dental*
- ❖ *Crema Aclarante*

# **Capitulo V**

## **IMPLEMENTACION**

## 5.1 IMPLEMENTACION

Es una propuesta es fácil de adecuar a cualquier laboratorio, en tanto no requiere de grandes inversiones de recurso puesto que se basa más en una serie de estrategias de índole meta-cognitiva, que permite al estudiantado desarrollar habilidades, destrezas y competencias<sup>1</sup>.

A pesar de su sencilla implementación en el laboratorio, esta propuesta didáctica requiere de dominio disciplinar por parte del docente, quien debe poder estructurar fácilmente el concepto por enseñar.

Deberá contar con poder realizar una planificación adecuada que responda a la concepción general y facilite su ejecución en un contexto determinado.

Se deberá adaptar la enseñanza a las posibilidades y ritmos del estudiante, han dado paso, en la actualidad, a mayores exigencias motivadas entre otras razones por:

- La posibilidad del propio estudiante de dirigir su propio aprendizaje orientado por el profesor. Se puede comprobar a través del estudio de una amplia bibliografía sobre el tema, que este proceso está condicionado por dos factores esencialmente: las estrategias de aprendizaje facilitan el aprendizaje autónomo que permitan alcanzar el objetivo de “aprender a aprender”.

Finalmente esta propuesta busca no únicamente la conceptualización sino la apropiación consciente, la aplicación y acercamiento al trabajo investigativo y explicativo, esto es, hace conciencia del quehacer científico en los estudiantes al promover aspectos tales como la indagación de la realidad y la exploración de aplicaciones cotidianas o tecnológicas de la ciencia

<sup>1</sup>De Zubiría, M. (1998). Pedagogías del Siglo XXI. Mentefactos 1. El arte de pensar para enseñar y de enseñar para pensar.

## CONCLUSIONES

Si la finalidad básica de la enseñanza es preparar al alumnado para una adecuada inserción en la sociedad, esta no será posible si no se considera el papel que la ciencia y la tecnología tienen en la forma de vida actual. Como se ha descrito, el objetivo con el que se proponen actividades de laboratorio no es sólo para obtener diversión, sino también para despertar curiosidades que luego estimulan un estudio más profundo de las cuestiones que hoy tocamos. Por esta razón, esperamos que no se limite a los aspectos operacionales de estos experimentos, sino que aunado con estudiar los conceptos de química inorgánica se logre adquirir los conocimientos básicos.

El conocimiento que se ganará le permitirá también continuar con los experimentos como estos, conseguir más diversión y conocimiento. De hecho, está claro que se puede beneficiar mucho más de las actividades de este tipo, cuando han aprendido cuáles son los átomos, moléculas, valencia, los diferentes tipos de soluciones, y otros conceptos fundamentales de la química. Hoy más que nunca se hace necesario reclamar una formación científica y tecnológica adecuada que permita adquirir los conocimientos mínimos para que los alumnos, futuros ciudadanos, puedan integrarse en la sociedad participando con criterio propio frente a los grandes problemas a los que se enfrenta la sociedad actual, y afrontar con garantías el futuro de nuestro desarrollo económico y social que está ligado a la capacidad científica, tecnológica e innovadora de la propia sociedad.

Mantener a los jóvenes estudiantes de las instituciones educativas comprometidos y motivados constituye un reto muy grande aún para los docentes más experimentados. Aunque es bastante difícil dar una receta que sirva para todos, la investigación evidencia que existen prácticas que estimulan una mayor participación de los estudiantes. Estas prácticas implican dejar de lado la enseñanza mecánica y memorística para enfocarse en un trabajo más



retador y complejo; utilizar un enfoque constructivista en lugar de uno por área o asignatura y estimular el trabajo cooperativo.

En estos experimentos, se manejan sustancias ácidas y sustancias básicas. Ellos reaccionan entre sí, produciendo sales. El grado de ácido-básico se expresa en el pH. Para medir el grado de ácido-base de una sustancia, puede utilizar documentos de pH como el papel de tornasol, indicadores como la fenolftaleína, y electrónicos medidores de pH. Muchas otras sustancias naturales de origen vegetal tienen la propiedad de cambiar de color debido a la acidez del medio ambiente. Se utilizó el jugo de la col roja (Lombarda) como un indicador de pH y se obtuvieron los papeles. Se determinó la escala de colores de estos documentos. Se observó cómo la fenolftaleína cambia de color cuando se pone encima de un umbral de pH. Hemos explotado las propiedades de este indicador para determinar con precisión la acidez del vinagre. Ahora el joven puede continuar con los experimentos de este tipo, por ejemplo, por la valoración de otros líquidos, mediante la búsqueda de indicadores naturales entre los tés de hierbas, plantas, flores, frutas, bayas, etc. Como se menciona al inicio de esta propuesta, el objetivo con el que se proponen actividades de laboratorio no es sólo para obtener diversión, sino también para despertar curiosidades que luego estimulan un estudio más profundo de las cuestiones que nos tocamos. Por esta razón, esperamos que el alumno y docente no se limiten solo a en aspectos operacionales sino que propongan más experimentos. El conocimiento que ganará le permitirá avanzar en la académico comprendiendo mejor la biología, la física las matemáticas, la ecología etc. Pero También al continuar con los experimentos como estos, podrá conseguir más diversión y conocimiento. En la bibliografía se encuentran las fuentes para ayudar a avanzar en su conocimiento del tema apasionante de la química.

## Glosario\*

SOLUCIONES: Mezclas homogéneas (una sola fase) con composiciones variables. Resultan de la mezcla de dos o más sustancias puras diferentes cuya unión no produce una reacción química sino solamente un cambio físico. Una sustancia (solute) se disuelve en otra (solvente) formando una sola fase. Los componentes pueden separarse utilizando procedimientos físicos.

MEZCLAS: Mezclas heterogéneas (más de una fase). Resultan de la mezcla de dos o más sustancias puras diferentes cuya unión no produce una reacción química sino solamente un cambio físico.

FASE: Porción de materia con propiedades uniformes. Porción de un sistema separado de los otros por límites físicos.

SOLUTO: Componente de una solución que se encuentra en cantidad menor. Es la fase de menor proporción.

SOLVENTE: Componente de una solución que se encuentra en cantidad mayor. Es la fase de mayor proporción.

SOLUCIÓN ACUOSA: El solvente es el agua. El soluto puede ser un sólido, un líquido o un gas.

### TIPOS DE SOLUCIONES:

- Gas en líquido.
- Líquido en líquido.
- Sólido en líquido.
- Gas en gas.
- Líquido en gas.
- Sólido en gas.
- Gas en sólido.
- Líquido en sólido.
- Sólido en sólido.

SOLUBILIDAD: Cantidad máxima de soluto que puede ser disuelta por un determinado solvente. Varía con la presión y con la temperatura. Es un dato cuantitativo.

MISCIBILIDAD: Capacidad de una sustancia para disolverse en otra. Es un dato cualitativo. Separa los pares de sustancias en "miscibles" y "no miscibles".

CURVA DE SOLUBILIDAD: Representación gráfica de la solubilidad de un soluto en determinado solvente (eje y) en función de la temperatura (eje x).

SOLUCIÓN SATURADA: Solución que contiene la máxima cantidad de soluto que el solvente puede disolver a esa presión y esa temperatura. Si se le agrega más soluto no lo disuelve: si es un sólido en un solvente líquido, el exceso precipita; si es un líquido en solvente líquido, el exceso queda separado del solvente por encima o por debajo según su densidad relativa; si es un gas en un solvente líquido, el exceso de soluto escapa en forma de burbujas. En una solución saturada de un sólido en un líquido, el proceso de disolución tiene la misma velocidad que el proceso de precipitación.

SOLUCIÓN NO SATURADA: Solución que contiene una cantidad de soluto menor que la que el solvente puede disolver a esa presión y esa temperatura.

CARACTERÍSTICA GENERAL DE LA SOLUBILIDAD: Como ya fuera descubierto hace varios siglos, "lo similar disuelve a lo similar". Las sustancias iónicas son solubles en solventes iónicos. Las sustancias covalentes son solubles en solventes covalentes.

CASO PARTICULAR. SOLUCIONES DE GASES EN LÍQUIDOS: La solubilidad de un soluto gaseoso en un solvente líquido depende de cuatro factores: a) temperatura; b) presión; c) energía; y d) entropía. Se aplica la llamada "Ley de Henry" que permite conocer la presión parcial del soluto gaseoso en función de su fracción molar y de una constante que depende del gas y de su temperatura.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VELOCIDAD DE DISOLUCIÓN: a) tamaño de las partículas del soluto; b) naturaleza física del soluto; c) naturaleza física del solvente; d) temperatura; y e) grado de agitación del soluto y del solvente.

MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y HETEROGÉNEAS: Existen numerosos métodos, la mayoría adaptados a casos especiales de solutos y solventes determinados, bajo condiciones determinadas<sup>1</sup>.

- Disolución (sólido de sólido - uno soluble y el otro no).
- Maceración (sólido de sólido - trituración + disolución).
- Extracción (sólido de sólido - en frío con Soxhlet o en caliente por decocción).
- Lixiviación (sólido de sólido - disolución con arrastre).
- Tamizado (sólido de sólido - a través de mallas de alambre de distintos diámetros).
- Destilación (líquido de líquido - homogénea - por diferencia en el punto de ebullición entre ambos).
- Decantación (líquido de líquido - heterogénea - por diferencia entre la densidad de ambos).

- Evaporación (sólido de líquido - homogénea - se calienta para evaporar el solvente y queda el soluto).
- Cristalización (sólido de líquido - homogénea - se baja la temperatura para que cristalice el sólido - luego se filtra o decanta).
- Filtración (sólido de líquido - heterogénea - se hace pasar a través de un filtro que retenga el sólido pero no el líquido).
- Centrifugación (sólido de líquido - homogénea - se aumenta la aceleración de la gravedad por aumentar la fuerza centrífuga, facilitando la precipitación del sólido).
- Cromatografía (todos los casos - homogénea - se usa una fase móvil y una fija, la móvil viaja sobre la fija y sus componentes se van separando según su facilidad de migración, la que depende de diversos factores, por ejemplo su peso molecular).

### EXPRESIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE LAS SOLUCIONES:

Concentración: cantidad de soluto disuelto en una determinada cantidad de solvente, o cantidad de soluto disuelto en una determinada cantidad de solución. Siempre indica una proporción entre soluto y solvente.

Porcentaje en masa (m/m): Cantidad de gramos de soluto disuelto en 100 gramos de solución.

Porcentaje en volumen (V/V): Volumen en mililitros de soluto disuelto en 100 mililitros de solución.

Porcentaje masa a volumen (m/V): Cantidad de gramos de soluto disuelto en 100 mililitros de solución.

Partes por millón (ppm): Cantidad de miligramos de soluto disuelto en 1 litro (ó 1 Kg) de solución.

Molaridad (M): Cantidad de moles de soluto disuelto en 1 litro de solución. Este concepto de mol se aplica a la molécula de soluto disociada en iones.

Molalidad (m): Cantidad de moles de soluto disuelto en 1 Kg de solvente.

Normalidad (N): Cantidad de equivalentes-gramo de soluto disuelto en 1 litro de solución. Equivalente-gramo es la cantidad de sustancia que reaccionaría con 1,008 gramos de hidrógeno, es decir, con un átomo-gramo de este elemento.

Porcentaje molar (X%): Fracción molar multiplicada por 100.

<sup>1</sup> Carlos Mosquera Suárez, de la U. D. Fco. José de Caldas (Colombia), doce son los métodos generales más utilizados España2008:

## **Bibliografía**

**Acuerdo Nacional** El **Acuerdo Nacional** para la Modernización de la **Educación** Básica. (ANMEB) (1992) recoge el... contenido y materiales para la **educación...** [www.upnhidalgo.edu.mx/ciees1/normatividad/ANMEB.pdf](http://www.upnhidalgo.edu.mx/ciees1/normatividad/ANMEB.pdf)

Alcántara Barbosa Ma. Del Consuelo (1992), Química de Hoy, Páginas: 117 – 159... Editorial MC Crawl Hill Interamericana Editores S.A. de CV., México D.F.

Alonso Tapia (1997). Actitud y contexto ante los quehaceres escolares... Numerosos han sido los autores que han destacado el papel que juega la motivación del alumno en el **aprendizaje** [www.rieoei.org/rie45a09.htm](http://www.rieoei.org/rie45a09.htm)

**Ausubel** David (2006). **Teorías del aprendizaje - Ausubel la teoría del aprendizaje...** Tutorial Wiki la **teoría del aprendizaje significativo** II. = Significatividad y secuenciación de contenidos. [www.wikilearning.com/.../teorias\\_del\\_aprendizaje-ausubel...teoria\\_del\\_aprendizaje\\_significativo.../12263-7](http://www.wikilearning.com/.../teorias_del_aprendizaje-ausubel...teoria_del_aprendizaje_significativo.../12263-7)

CABALLER, M., FURIÓ, C., GÓMEZ, M., JIMÉNEZ, M., JORBA, J., OÑORBE, A., PEDRINACI, E., POZO, J., SANMARTÍ, N. y VILCHES, A. (1997). *La Enseñanza de las ciencias de la naturaleza en la Educación secundaria*. Editorial Horsori: Barcelona, España.

Carretero Mario (1985). Teorías de la adolescencia. El desarrollo cognitivo en la adolescencia y la juventud: las operaciones formales. En JP Mario Carretero, Psicología evolutiva. 3. Adolescencia, madurez y senectud (Págs. 10 -45, 27 – 93), Madrid, España: Alianza Psicología.

**Compuestos inorgánicos** ternarios; (2009) Composiciones porcentuales y **fórmulas...** Su **fórmula** general es  $\text{HaXbOc}$ . Como norma práctica, en la mayoría de los ... [www.hiru.com/es/kimika/kimika\\_00500](http://www.hiru.com/es/kimika/kimika_00500)

Consejo Nacional de la Investigación, (1996) Estándares de Educación Nacional en Ciencia. Washington, DC: Academia Nacional de prensa,

Coté Richard, (2004). La función de la enseñanza para lograr el interés de los alumnos **Richard Coté** deduce cuatro principios pedagógicos ligados al efecto del éxito (Coté,... El **nivel** de aspiración tiende a subir el **nivel de rendimiento**. ...148.204.103.95/3erencuentrotutorias/archivos/133.doc.

**Csikszentmihalyi**, Flow (2006) y diseño de experiencias El profesor de psicología de origen transilvano Mali **Csikszentmihalyi** (pronunciado según él mismo “Chicks send me high”) es un psicólogo cuya obra “Flow. ... [www.grancomo.com/.../csikszentmihalyi-flow-y-diseno-de-experiencias/](http://www.grancomo.com/.../csikszentmihalyi-flow-y-diseno-de-experiencias/)

Chamizo Guerrero José Antonio, Petrich Moreno Margarita, Vilar Compte Ramón, (1996). Libro para el Maestro. Educación secundaria, páginas: 15 – 20. Dirección General de Materiales y Métodos Educativos de la Subsecretaría

de Educación Básica y Normal, Secretaría de Educación Pública, Cavallari Impresores y Editores, S.A. de C.V., México D.F.

Chang Raymond (1999), Química. Páginas: 456- 485. Editorial MC Graw Hill Interamericana Editores S.A. de C.V., México D.F.

Flores Escobar ,(2005) Química I, Páginas:130 -149. Primera Edición. Grupo Editor Alfaomega, S.A. de C.V., México D.F.

García Becerril María de Lourdes, (2008) Química I, Páginas: 82-118. Editorial Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A de C.V., México D.F.

García Becerril María de Lourdes,(2007) Química II, Páginas: 63- 97. Editorial Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A de C.V., México D.F.

Garriz Ruiz Andoni y Chamizo Guerrero José Antonio,(2001) Tú y la química, páginas: 32 81, Pearson Educación, México,

Lembrino Pérez Imelda Luz, Peralta Alatraste J. Sergio, (2008) Química I, páginas: 168 – 175, International Thomson Editores, S. A. de C.V. una división de Thomson, 2ª. Edición, México D.F,

Ley General de Educación. (LGE, 2003). Se reforman la fracción XI del artículo 7 y el párrafo tercero del artículo 48 de la Ley General de Educación. Transitorio. Artículo único. ...[www.sepbcs.gob.mx/.../ley\\_general\\_educacion.htm](http://www.sepbcs.gob.mx/.../ley_general_educacion.htm)

Luna Meza María del Carmen, (2005), Química 2 de Bachillerato, páginas: 65 - 78. Bachillerato Editorial ST Distribución, S.A. de C.V., primera edición, México, DF,

Martínez Márquez Eduardo (2008). Química 2. Páginas: 104-109. Thomson Editores, S.A. de C.V. México, D.F.

Mora González Víctor Manuel (2005), Química I, páginas: 10 – 44. Bachillerato Editorial ST Distribución, S.A. de C.V., primera edición, México, DF,

Mora González Víctor Manuel (2008), Temas Selectos de Química 2, páginas: 13 – 55. Bachillerato Editorial ST, Distribución, S.A. de C.V. primera edición, México, DF,

Morales Rodríguez Arturo, Domínguez Cañedo Liliana, Herrera Lee Rosa G (2001), Química para Bachillerato, páginas; 69- 78. Editorial Jimargs, S.A. de C.V., México. D.F.

**Newman y Schwager**, (1998). Es decir, los estudiantes más comprometidos con el aprendizaje , aquellos que tienen [www udgvirtual. udg.mx /apertura/num10/pdfs/Articulo%207.pdf](http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/num10/pdfs/Articulo%207.pdf)..

Phillips John, Stozak Víctor y Wistrom Cherly, (2000) Química conceptos y aplicaciones, Mc Graw Hill Interamericana Editores, S.A. de C.v., paginas 450 – 474, México, D. F.

**Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012** marca el rumbo a seguir para abrir cauces al ... 19 de octubre de **2009**. Cursos con convocatoria abierta en el CAEU de la pnd.presidencia.gob.mx/ -

PROFORDEMS,( 2009) El Programa de Formación Docente de Educación Media Superior (PROFORDEMS) se inscribe en el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 y en la Reforma ...www.profordems.sems.gob.mx/ -

Ramírez Regalado Víctor Manuel (2009).Química de Bachillerato General. Paginas:. 92 - 112 Serie Integral por competencias. Grupo editorial Patria. Primera Edición, México.

Reforma Integral de la Educación Media Superior en México. Enero 2008

Rey Juan Carlos (2009) pide "reforzar" a los profesores. europapress.es **Nacional**. el monarca dice que la sociedad lo "demanda" ...  
...www.europapress.es/nacional/noticia-rey-llama-amplio-solido-acuerdo-nacional-educacion-aboga-reforzar-profesores-20...

**Salomon y Globerson** (1989) La interacción social en contextos educativos - indican que el aprendizaje cooperativo permite la externalización de los procesos de pensamiento...books.google.com.mx/books?isbn=8432308641...

**Secretaría de Educación Pública** :(2008) Boletín 168.- Acuerdan México ...  
tu estás aquí: **Inicio** | Nuestra Institución ... Acuerdan México, Colombia y ...www.sep.gob.mx/wb/sep1/bol1680608

**Secretaría de Educación Pública** (2008):: Boletín 151.- México y **Estados** ...  
México y **Estados Unidos**, a favor de la calidad educativa: ...  
www.sep.gob.mx/wb/sep1/bol1510608

**Smyth (1991)** La enseñanza reflexiva en el practicum de magisterio ...Formato de archivo: PDF/Adobe Acrobat -El ciclo reflexivo propuesto por nos parece ... Pudiera **ser** generalizado al **conjunto** de nuestra Escuela de Magisterio y nuestros...www.centropoveda.org/publicaciones/periodicas/.../ensenanzareflexiva.pdf

**Smyth (1991)** Del proceso de enseñanza aprendizaje tradicional...al proceso de...\_El proceso de **enseñanza aprendizaje** para la formación de competencias se ... 1991; Johnson, Johnson y **Smith**, 1991; Mckeachie, 1999,; Meyers y Jones, 1993). ...www.eumed.net/rev/ced/07/mesv3.htm

Torres Pestoni Luz Divina.(2005) Química I, páginas: 59 – 63. Enfoque constructivista, Global Educational Solutions, S.A. de C.V., México, D.F.

Torres Pestoni Luz Divina, (2006). Química II, páginas: 28 – 50. Global Educational Solutions, S:A de C:V: México, D:F:

VYGOTSKI.(2000).**Innovar en educación**. Equipo de innovación pedagógica y curricular. Junio 24, 2008 ..... . REYES, Rebeca y Jesús Valdovinos. La Formación Intercultural Docente, un acercamiento. ... LA **TEORIA DEL APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE ...innovemos.wordpress.com/** -

Willian S. Seese y G. William Daub.(1989).Química, páginas: 101 -110, 152 – 160, 356-363. Quinta Edición. **Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. Estado de México.**

Zárraga Sarmiento Juan Carlos, Velázquez Villa Idalia, Rodríguez Rojero Alejandro. (2004), Química Experimental, Prácticas de Laboratorio, Páginas: 19- 38. 65 – 75.. Editorial Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A de C.V., México D.F.



# Anexos

**Se presenta algunas rúbricas que sirve de guía para EVALUAR el desempeño y evaluación formativa.**

Las técnicas de evaluación que hasta ahora revisamos (mapas mentales, solución de problemas, proyectos, diario, debate, ensayos,) se caracterizan porque el estudiante construye la respuesta, y porque a través de un producto, se puede observar directamente el comportamiento del estudiante en tareas similares a las que se enfrentara en el mundo fuera del aula.

**RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO**

Nivel	CRITERIOS		
	ACTITUDES	DESEMPEÑO EN LAS ACTIVIDADES DEL AULA	DESEMPEÑO EN LAS TAREAS
9-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Excelente puntualidad</li> <li>-Cooperación constante</li> <li>-Participación continua</li> <li>-Siempre mostró atención e interés</li> <li>-Apoyó constantemente al equipo de trabajo</li> <li>-Compartió conocimientos con los demás</li> <li>-Siempre mostró respeto hacia las opiniones de los demás</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Participación activa en todas las actividades</li> <li>-Proporcionó ideas y soluciones constantemente</li> <li>-Durante las clases tomó apuntes en los que resaltó puntos de interés e integró conceptos</li> <li>-Entregó todas las tareas en el tiempo establecido</li> <li>-Realizó todos los trabajos con alta calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estudió todos los materiales de apoyo que se le dejaron</li> <li>-Contestó todos los cuestionarios proporcionados, aceptablemente</li> <li>-Todos los ejercicios y los problemas realizados mostraron comprensión aceptable de los conceptos tratados</li> <li>-Escribió los trabajos con buena presentación, ortografía y redacción</li> </ul>

8-9	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Algunas veces faltó</li> <li>-Algunas veces hubo retardos</li> <li>-Alguna vez no hubo cooperación</li> <li>-Alguna vez mostró poco interés</li> <li>-Alguna vez no compartió conocimientos</li> <li>-Alguna vez no respetó ideas o mostró agresión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Participación activa en muchas de las actividades</li> <li>-Proporcionó ideas y soluciones, la mayoría de las veces</li> <li>-En la mayoría de las clases tomó apuntes en los que resaltó puntos de interés e integró conceptos</li> <li>-Realizó la mayoría de las tareas propuestas</li> <li>-Realizó todos los trabajos con calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estudió casi todos los materiales de apoyo que se le dejaron</li> <li>-Contestó la mayoría de los cuestionarios proporcionados, aceptablemente</li> <li>-La mayoría de los ejercicios mostraron comprensión aceptable de los conceptos tratados</li> <li>-Escribió los trabajos con buena presentación, ortografía y redacción</li> </ul>
7-8	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Algunas veces faltó</li> <li>-Frecuentemente hubo retardos</li> <li>-En varias ocasiones no hubo cooperación</li> <li>-No mostró mucho interés en varias ocasiones</li> <li>-Algunas veces no compartió conocimientos</li> <li>-Algunas veces no respetó ideas, o mostró agresión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Participación activa en algunas de las actividades</li> <li>-Algunas veces proporciona ideas y soluciones</li> <li>-En algunas clases toma apuntes en los que resalta puntos de interés e integró conceptos</li> <li>-Realiza varias de las tareas propuestas</li> <li>-Realizó casi todos los exámenes con regular calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estudia algunos materiales de apoyo</li> <li>-Contesta la mayoría de los cuestionarios proporcionados, con poca efectividad</li> <li>-La mayoría de los ejercicios muestran comprensión aceptable de los conceptos tratados</li> <li>-Escribió los trabajos con regular presentación, ortografía y redacción</li> </ul>
6-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Algunas veces faltó</li> <li>-Frecuentemente hubo retardos</li> <li>-No hubo cooperación</li> <li>-Mostró poco interés en varias ocasiones</li> <li>-No compartió conocimientos</li> <li>-No respetó ideas, o mostró agresión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No hubo participación activa en las actividades</li> <li>-No proporcionó ideas y soluciones</li> <li>-En pocas clases tomó apuntes en los que resaltó puntos de interés e integró conceptos</li> <li>-Realizó algunas de las tareas propuestas</li> <li>-Realizó algunos de los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No demostró haber analizado el material de apoyo</li> <li>-Los cuestionarios demuestran poco aprovechamiento</li> <li>-Los ejercicios muestran falta de comprensión</li> <li>-Escribió los trabajos con mala presentación, ortografía y redacción</li> </ul>

		trabajos con regular calidad	
5	-No hubo evidencia de interés  -Faltó a más del 20 % de las clases	-No se registró actividad	-No hubo producción

## COEVALUACIÓN

Asignatura: \_\_\_\_\_ Unidad: \_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre de la actividad: \_\_\_\_\_

Nombre del equipo: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Integrantes:

A. \_\_\_\_\_

B. \_\_\_\_\_

C. \_\_\_\_\_

D. \_\_\_\_\_

Integrante que evalúa: \_\_\_\_\_

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

**Excelente: 0.5    Muy bien: 0.4    Bien: 0.3    Regular: 0.2    Mal: 0.1**

INDICADORES	PUNTUACIÓN
1. Aporta información nueva y relevante en las discusiones que realiza el equipo.	
2. Desempeño de su función	
3. Termina todos los trabajos asignados al equipo a tiempo.	
4. Puntualidad	

5. Respeta y escucha a sus compañeros	
6. Asiste a clase con el material leído y necesario para avanzar satisfactoriamente en las discusiones del equipo.	
7. Tiene dominio sobre la información que se discute.	
8. Ayuda a identificar e implementar técnicas en las que el equipo pueda funcionar mejor.	
Total:	



**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN FORMATIVA**

**EVALUACIÓN DEL TRABAJO EN GRUPO**  
**COEVALUACIÓN**

**Nombre** \_\_\_\_\_

**Grupo** \_\_\_\_\_

**Fecha** \_\_\_\_\_

<b>INDICADORES</b>	<b>NUNCA</b>	<b>MUY POCO</b>	<b>A VECES</b>	<b>A MENUDO</b>	<b>MUCHO</b>
<i>Interés por la tarea encomendada</i>					
<i>Muestra apatía y poca responsabilidad frente al trabajo de grupo</i>					
<i>Toma iniciativa</i>					
<i>Aporta ideas nuevas al grupo</i>					
<i>Tiene una actitud de cooperación eficaz</i>					
<i>Es individualista</i>					
<i>Llega a tiempo a la sesión</i>					
<i>Muestra una actitud competitiva</i>					
<i>Trabaja a la par del grupo</i>					
<i>Obstaculiza el trabajo en común</i>					
<i>Muestra integración en el grupo</i>					
<i>Demuestra cordialidad cuando participan otros compañeros</i>					
<i>Sabe escuchar</i>					
<i>Le cuesta aceptar las opiniones de sus compañeros ( interrumpe)</i>					
<i>Crea dificultades y conflictos Hace avanzar al grupo</i>					
<i>Busca soluciones cuando el grupo enfrenta conflictos</i>					

Hace aportaciones en momentos difíciles					
---	--	--	--	--	--

**EVALUADO POR:** \_\_\_\_\_



### EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE INDIVIDUAL

Asignatura: \_\_\_\_\_ Unidad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre de la actividad: \_\_\_\_\_

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN:** Investigaciones previas a la actividad y tareas

**Excelente: 0.5    Muy bien: 0.4    Bien: 0.3    Regular: 0.2    Mal: 0.1**

INDICADORES	PUNTUACIÓN
Profundidad de la investigación.	
2. Puntualidad	
3. Limpieza y orden.	
4. Participa activamente en el equipo.	
5. Cumple con el rol asignado.	
Total:	

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN:** Exposición

**Excelente: 0.5    Muy bien: 0.4    Bien: 0.3    Regular: 0.2    Mal: 0.1**

INDICADORES	PUNTUACIÓN
1. Voz. (Fuerte, clara. Con buena dicción)	

2. Contenidos. (claro, coherente, bien fundamentado)	
3. Uso de la lengua. Vocabulario variado y adecuado, sin barbarismos y muletillas)	
4. Redacción del discurso. (bien organizado, con introducción y remate)	
5. Cumple con el rol asignado. (seguridad, vehemencia, entusiasmo, impacto)	
Total:	



## Registro de evidencias

Materia \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_ Bimestre \_\_\_\_\_

Nombre del alumno	Tareas							Prácticas de laboratorio				Trabajos cooperativos			
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	4
1.-															
2.-															
3.-															
4.-															
5.-															
6.-															
7.-															
8.-															
9.-															
10.-															
11.-															
12.-															



# Noti- ciencia la química es divertida

## Test de respiración (para gastar una broma)

Dale a alguien un vaso que contiene un poco de agua con extracto de lombarda y unas gotas de amoníaco casero y pídele que sople a través de una pajita de refresco. Puedes presentarlo como un test de alcohol, mal aliento, etc. La disolución pasará de color verde esmeralda a azul oscuro. Si ahora le añades vinagre, la disolución adquirirá un color rojo.

Al soplar expulsamos dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) que en contacto con el agua forma ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ). Este ácido formado, neutraliza el amoníaco que contiene la disolución. Al añadir vinagre la solución adquiere un pH ácido

## Cómo generar lluvia ácida

Impregna una tira de papel de cocina en una disolución del extracto de Lombarda. Acerca una cerilla inmediatamente después de encenderla. Se observa que aparece un punto rojo (ácido) en la tira de papel.

¿A qué se debe? ¿Puede ser debido al **dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ )** generado en la combustión? No, la disolución formada (**ácido carbónico**) no es suficientemente ácida como para producir el color rojo. (Se puede comprobar repitiendo el experimento pero dejando arder la cerilla un poco antes de acercarla al papel). La causa de la aparición del color rojo está en el **dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ )** que se forma cuando la cerilla se inflama. Esto se debe a la presencia de **azufre (S)** añadido, entre otros productos, a la cabeza de la cerilla, para favorecer la ignición.

El **dióxido de azufre** en contacto con el agua presente en la tira de papel forma **ácido sulfuroso ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ )** que es más ácido que el ácido carbónico.

En la combustión de algunos derivados del petróleo se produce **dióxido de azufre** que pasa a la atmósfera. Al llover y entrar en contacto con el agua, se forma el **ácido sulfuroso**, uno de los responsables de la lluvia ácida.<sup>1</sup>

<sup>1</sup><http://www.ciencianet.com/anecdotas.html>

## Sugerencia para redactar un informe de laboratorio

# Redacción de informes de experiencias de Laboratorio

monografias.com/trabajos15/informe-laboratorio

Desde los primeros días de trabajo en el laboratorio el alumno debe acostumbrarse a ser ordenado y atento, pues la falta de estas cualidades, con frecuencia, puede llevar a errores en los resultados experimentales, así como provocar accidentes. Es fundamental crear un ambiente de orden y disciplina para obtener seguridad.

Durante la realización de la práctica se debe anotar todas las observaciones en un cuaderno especial o diario de laboratorio para que no se nos olvide ningún detalle que posteriormente puede ser importante.

De toda experiencia de Laboratorio se realizará un informe, siguiendo el método científico, que debe constar de los siguientes apartados:

1. **Título de la práctica:** Debe ser una frase corta, que refleje no lo que se ha hecho en el laboratorio sino una conclusión de la experiencia realizada.
2. **Introducción teórica:** Antes de realizar el experimento, debemos revisar toda la parte teórica relacionada con el mismo. En esta parte del informe hay que redactar las leyes y teorías que vamos a utilizar o que debemos tener presentes.
3. **Objetivo de la experiencia:** Debemos escribir con claridad y precisión cuál o cuáles son los objetivos que pretendemos conseguir con la realización del experimento.
4. **Planteamiento de hipótesis:** En el método científico, antes de realizar el experimento, nos aconsejan que nos planteemos hipótesis, es decir, suposiciones (verosímiles y que vayamos a contrastar experimentalmente) de lo que puede salir o las conclusiones a las que podamos llegar con el experimento que vamos a realizar. Dichas hipótesis que te has planteado, también deben constar en el informe.
5. **Dibujo del dispositivo experimental utilizado:** Hay que ser observador a la hora de realizar la experiencia, y anotar en el cuaderno de laboratorio cualquier material que vayamos a utilizar y los productos químicos. Posteriormente en el informe, dibujaremos el material utilizado en la disposición en la que se encuentran para realizar la experiencia, poniendo el nombre a cada uno de ellos y la precisión si fuera el caso. Posteriormente haremos un listado de los productos químicos que también hayamos utilizado.
6. **Explicación del proceso seguido para tomar datos:** Hay que redactar, con mucho cuidado, todo lo que sucedió en el laboratorio cuando se realizó la experiencia: cómo se ha dispuesto el material y porqué, cómo se han tomado los datos, ... .

Una idea que suele funcionar bastante bien es que una vez redactado este apartado se lo demos a leer a una persona que no haya estado en el laboratorio. Con este informe, debería enterarse de todo lo que hemos estado haciendo allí con todo lujo de detalles.




7. **Presentación de los datos (tablas, gráficas):** Los datos que hayamos tomado en el laboratorio debemos plasmarlos de forma estructurada para que sean más fácilmente inteligibles. Esto se suele hacer con la ayuda de tablas o gráficas (recuerda que las gráficas deben hacerse siempre en papel milimetrado y colocando las unidades de las magnitudes que estamos representando en los dos ejes).
8. **Cálculos realizados:** Con los datos tomados, en la mayoría de los casos habrá que realizar una serie de cálculos. En este apartado del informe, los realizaremos de forma clara y ordenada, y explicando en cada paso qué es lo que se está haciendo.
9. **Expresión del resultado:** En este apartado sólo plasmaremos el resultado obtenido, y si la experiencia lo permite, con el cálculo del error cometido. Por supuesto que no hace falta indicar que dicho resultado debe llevar la unidad correspondiente.
10. **Conclusiones y propuestas de mejora:** Este es como el saco roto del informe, aquí cabe todo, por ejemplo, un comentario del resultado obtenido (si es lógico o no), una verificación de si se han cumplido las hipótesis planteadas, si se han conseguido los objetivos, si se ha cometido algún error en el proceso de medida realizado, etc También cabe la posibilidad de: plantearse preguntas de qué hubiese ocurrido si ..., cómo se hubiese podido hacer la experiencia mejor y muchas otras cosas que seguro que se te ocurren. Deberías finalizar con una impresión personal de lo que te ha parecido la experiencia realizada.




## El alumno debe conocer algunos de los Pictograma mas importantes como medida de seguridad.

[http://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADmbolo\\_de\\_riesgo\\_qu%C3%ADmico](http://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADmbolo_de_riesgo_qu%C3%ADmico)

Debemos tener en cuenta que aunque muchas sustancias o preparados no requieran indicación de peligrosidad, deben tratarse con cuidado, sobre todo, si se tiene en cuenta su capacidad de reacción con otros productos. Por todo ello, es recomendable que al manipular cualquier producto químico se tomen las debidas precauciones.

### Resumen de los símbolos de riesgo

Símbolo de riesgo y nombre	Significado (Definición y Precaución)	Ejemplos
 <p><b>C</b> <a href="#">Corrosivo</a></p>	<p><b>Clasificación:</b> Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes.</p> <p><b>Precaución:</b> No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Ácido clorhídrico</a></li> <li>• <a href="#">Ácido fluorhídrico</a></li> </ul>
 <p><b>E</b> <a href="#">Explosivo</a></p>	<p><b>Clasificación:</b> Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o fricciones que el <a href="#">dinitrobenceno</a>.</p> <p><b>Precaución:</b> evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Nitroglicerina</a></li> </ul>
 <p><b>O</b> <a href="#">Comburente</a></p>	<p><b>Clasificación:</b> Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego.</p> <p><b>Precaución:</b> evitar su contacto con materiales combustibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Oxígeno</a></li> <li>• <a href="#">Nitrato de potasio</a></li> <li>• <a href="#">Peróxido de hidrógeno</a></li> </ul>

 <p><b>F</b> <a href="#">Inflamable</a></p>	<p><b>Clasificación:</b> Sustancias y preparaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin empleo de energía, o</li> <li>• sólidas, que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o</li> <li>• líquidas que tiene un punto de inflamación inferior a 21 °C, o</li> <li>• gaseosas, inflamables en contacto con el aire a presión normal, o</li> <li>• que, en contacto con el agua o el aire húmedo, desenvuelven gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas;</li> </ul> <p><b>Precaución:</b> evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Benceno</a></li> <li>• <a href="#">Etanol</a></li> <li>• <a href="#">Acetona</a></li> </ul>
 <p><b>F+</b> <a href="#">Extremadamente inflamable</a></p>	<p><b>Clasificación:</b> Sustancias y preparaciones líquidas, cuyo punto de inflamación se sitúa entre los 21 °C y los 55 °C;</p> <p><b>Precaución:</b> evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Hidrógeno</a></li> <li>• <a href="#">Etino</a></li> <li>• <a href="#">Éter etílico</a></li> </ul>
 <p><b>T</b> <a href="#">Tóxico</a></p>	<p><b>Clasificación:</b> Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos a la salud.</p> <p><b>Precaución:</b> todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Cloruro de bario</a></li> <li>• <a href="#">Monóxido de carbono</a></li> <li>• <a href="#">Metanol</a></li> </ul>

 <p>T+ <a href="#">Muy tóxico</a></p>	<p><b>Clasificación:</b> Por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e inclusive la muerte.</p> <p><b>Precaución:</b> todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Cianuro</a></li> <li>• <a href="#">Trióxido de arsénico</a></li> <li>• <a href="#">Nicotina</a></li> </ul>
 <p>Xi <a href="#">Irritante</a></p>	<p><b>Clasificación:</b> Sustancias y preparaciones no corrosivas que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria.</p> <p><b>Precaución:</b> los gases no deben ser inhalados y el contacto con la piel y ojos debe ser evitado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Cloruro de calcio</a></li> <li>• <a href="#">Carbonato de sodio</a></li> </ul>
 <p>Xn <a href="#">Nocivo</a></p>	<p><b>Clasificación:</b> Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud de forma temporal o alérgica;</p> <p><b>Precaución:</b> debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Etanol</a></li> <li>• <a href="#">Diclorometano</a></li> <li>• <a href="#">Cloruro de potasio</a></li> <li>• <a href="#">Lejía</a></li> </ul>
 <p><i>Riesgo Biológico</i></p>	<p><b>Definición:</b> El contacto de esa sustancia con la vida puede provocar la destrucción de la misma</p> <p><b>Manipulación:</b> debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en ningún sitio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• []</li> </ul>
 <p>N Peligroso para el medio ambiente</p>	<p><b>Definición:</b> El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo</p> <p><b>Manipulación:</b> debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Benceno</a></li> <li>• <a href="#">Cianuro de potasio</a></li> <li>• <a href="#">Lindano</a></li> </ul>

