



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE QUIMICA

50

"PERSPECTIVAS DE LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA A NIVEL MEDIO SUPERIOR"

(SISTEMA DE EDUCACION ABIERTA)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A
RAMON TAMAYO ORTEGA

MEXICO, D. F.

1979



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS 1979

DE M.T.

FECHA 339

PROB

0



Jurado:

Presidente: Quím. Alicia Benítez R.

Vocal : Quím. Guillermo Barraza O.

Secretario: M. en C. Pilar Ríos de B.

1er, Suplente: Quím. Martha Rodríguez.

2o. Suplente: I.Q. Mayo Martínez K.

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

SUSTENTANTE: RAMON TAMAYO ORTEGA

ASESOR: GUILLERMO BARRAZA ORTEGA

A la memoria de mi padre.

Ramón

A mis hermanos:

Rafael

Ma. del Rosario

Ignacio

Jorge

Juan

Elías

Pascual

Rosalío

José

Virginia

Lucía

Cristina

A mi madre.

Ma. del Rosario

"... mi propósito no es el de enseñar aquí
el método que cada cual debe seguir para
guiar acertadamente su razón, sino, sola-
mente el de mostrar de qué manera he tra-
tado de guiar la mía ..."

DESCARTES (DISCURSO DEL METODO)

Agradezco a todas y cada una de las
personas que desinteresadamente con
tribuyeron para que fuera posible -
la realización de este trabajo.

Especialmente considero el
apoyo y asesoría de María-
Guadalupe Lonelf Radillo.

C O N T E N I D O

INTRODUCCION.

Antecedentes. El Colegio de Ciencias y Humanidades y el Sistema de Educación Abierta. Propósitos generales del trabajo de tesis.

PROGRAMA POR OBJETIVOS DEL CURSO DE QUIMICA I

Propósitos generales. Diagrama del contenido del curso. Contenido temático. Consideraciones generales sobre la presentación. Carta descriptiva. Recursos bibliográficos. Consideraciones generales sobre el modo de operar.

DESAROLLO DE UN ELEMENTO DIDACTICO "La tabla cuántica"

Consideraciones generales. Presentación. Objetivos. Actividades. Autoevaluación. Trabajo correctivo. Bibliografía.

CONCLUSIONES.

Aspectos generales. Observaciones y recomendaciones.

APENDICES.

- I Los objetivos de aprendizaje.
- II La evaluación dentro del aprendizaje.
- III Las variables que influyen en el aprendizaje.
- IV El aprendizaje como actividad científica.
- V Factores que afectan la situación del aprendizaje integral.

LITERATURA CONSULTADA.

I N T R O D U C C I O N

A N T E C E D E N T E S .

En la actualidad resultaría difícil comprender una forma de cultura y educación, excluyendo los fundamentos sociales, políticos y económicos que confluyen en ellas. Por esto, resulta complicado imaginar cómo ha ido evolucionando, a través de la historia, la educación como un proceso formativo, desde la familia y la tribu en condiciones rurales, cuya actividad básica de aprendizaje depende de la mano del hombre en estrecha relación con la naturaleza y en continua lucha por la supervivencia y el desarrollo. Así, los conocimientos adquiridos mediante actividades vitales son transmitidos de una generación a otra por medio de comunicación directa.

Posteriormente con el establecimiento de pequeñas ciudades, sujetas a reagrupamientos políticos producto de conquistas, alianzas, etc, dentro de las cuales la educación tiene una mínima expresión como consecuencia de la inestabilidad política.

Puede pensarse que la educación, durante estas etapas, sufrió transformaciones, desde la de tipo bélico pasando por la del escriba, hasta llegar a la predominantemente intelectual y técnica.

Esta evolución se ha manifestado a través de varias épocas como son:

- a) Etapa antigua (Oriente, China, Mesopotamia y Grecia)
Dentro de la que se promueve la iniciación práctica al oficio, al campo, a la guerra y a la nobleza, enfatizando la formación individual dentro del área cognoscitiva y psicomotriz.

- b) **Etapa Clásica-** Incluye en tres aspectos primordiales: la música, la gimnasia y la escuela de gramatistas. En esta última los conocimientos impartidos no son sistemáticos y se refieren a la lectura, escritura, cálculo y actividades mnemotécnicas.

- c) **Período Helenístico y Romano-** La educación en esta época es cívica y se modela según las necesidades de la ciudad y evoluciona con ella. Surge la enseñanza superior y se contempla la necesidad de impulsar la enseñanza secundaria. Se desarrolla un diseño curricular sistematizado, cuyo ciclo comprende de los siete a los veinte años de edad bajo una educación de tipo integral.

- d) **Edad Media-** Etapa únicamente humanística, que se ve favorecida por la innovación de la imprenta, lo cual permite la difusión masiva de conocimientos.

- e) **Educación "Tradicional"-** En su primera etapa se caracteriza por enfatizar las humanidades, mediante valores morales que se sobrepone al conocimiento y que son impartidos rígidamente por preceptores que toman la responsabilidad íntegra del educando en su formación. Esta etapa es superada parcialmente por la introducción de la pedagogía experimental dentro de un modelo de educación, basado en métodos prácticos que son perfeccionados por la observación recíproca y la comunicación de experiencias particulares.

- f) **Educación Integral en el pensamiento obrero y socialista-** Se considera como una respuesta al rápido progreso de la industria y el comercio, así como de la explosión demográfica de las zonas urbanas.

Este proceso integral responde a las necesidades del progreso técnico que facilita la adaptación del trabajador a las diversas y cambiantes tareas a las que debe abocarse en la industria moderna.

- g) Epoca Contemporánea- Se considera que la educación "tradicional" se basa en el magistrocentrismo. Tanto la escuela como el modelo de educación se abstraen del medio que los rodea, lo que imposibilita el desarrollo integral del individuo, quien se desenvuelve al margen de la acelerada evolución de la sociedad contemporánea.

Debido a esto, en la actualidad surgen dos alternativas sobre los modelos educativos a seguir:

- i) La selección restrictiva que trata de modelar cuidadosamente tanto las actividades del aprendizaje como el producto de la educación que requiere la sociedad.
- ii) La alternativa abierta, en búsqueda de fórmulas que concilien la decisión individual con las exigencias de la sociedad y, la individualización con la socialización de la enseñanza.

El modelo de educación contemporáneo, aunque enfatiza la formación tanto intelectual como de habilidades prácticas en el individuo, éste pasa los primeros veinticinco años de su vida sin posibilidad de responsabilizarse de las actividades que contribuyen al desarrollo de la sociedad.

En este momento la tecnología pedagógica cuenta mínimamente de los medios masivos de comunicación y cibernética, tal vez debido a su elevado costo y a la falta de una infraestructura educativa que permita el aprovechamiento de éstos (televisión, radio, cine, computación y simuladores).

Al respecto, la política educativa practicada hasta la fecha en el país, ha restringido el empleo de la informática a los estudios profesionales y de grado.

Actualmente el sistema educativo escolarizado es insuficiente para cubrir las necesidades esencialmente cuantitativas, como alternativa surge un modelo de educación extraescolar con algunas limitaciones que deben superarse, tales como: la escasez de profesores con preparación adecuada para afrontar el cambio; la insuficiencia en la preparación y producción de materiales didácticos adecuados a éstos fines; la explosión demográfica educativa desde el nivel primario hasta el profesional y la conveniente disminución del número de alumnos por grupo, dentro del sistema escolarizado de educación, para que el aprendizaje y la educación tengan posibilidades de ser eficientes. Planteando todo ello un problema complejo de equilibrio y justicia social que reclama un cambio radical e inmediato.

Como una alternativa a la solución de problemas semejantes ha surgido en varios países un sistema de educación extraescolar con fines, principalmente, de actualización y superación académicas conocido con el nombre de Sistema Abierto de Educación, que ha alcanzado proporciones importantes en Inglaterra y otros países, y que se manifiesta actualmente en cierto grado, en nuestro país.

El punto medular de ésta solución, consiste en lograr que los alumnos, no acudan a las aulas a recibir la enseñanza correspondiente en plan cotidiano, y sí en cambio, realicen por su cuenta, en el lugar que decidan, el aprendizaje mediante el estudio en "Paquetes Didácticos" creados expresamente por especialistas. A los alumnos que opten por es-

te sistema, se les ofrece la posibilidad de recibir la asesoría de especialistas, con el fin de resolver dudas o profundizar en los temas de su interés. Esto configura un panorama donde se muestra que el problema de cupo puede ser resuelto satisfactoriamente y que si bien, el inicio de las actividades de este sistema, es costoso, el resultado posterior es halagador en cuanto a costo por alumno.

Es evidente que debe favorecerse un cambio de mentalidad en los alumnos y profesores que participen en este sistema, ya que exige un alto sentido de responsabilidad y un eficiente control académico, por parte de la institución.

En nuestro país, actualmente se están realizando ensayos en todos los niveles de estudio (primaria, secundaria, bachillerato y superior) y los resultados aún no reflejan la bondad que se espera de ellos, quizás por la inadecuada infraestructura que al respecto existe.

EL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES Y EL SISTEMA DE EDUCACION ABIERTA.

Atendiendo a que el Colegio de Ciencias y Humanidades fué concebido y definido como un órgano de permanente innovación de la Universidad, en el cual pueden implantarse métodos y sistemas de enseñanza con fines de ensayo, sin modificar las estructuras ya establecidas, la Coordinación del Colegio presentó a la consideración del H. Consejo del propio Colegio, para su estudio y aprobación si procedía y con el propósito de implantarlo de inmediato, un programa en Sistema Abierto para el ciclo de bachillerato, correspondiente a los primeros semestres del plan de estudios.

El programa preveía aplicarse a personas cuyas características se describen a continuación y se realizaría a través de paquetes didácticos que permitirían alcanzar los mismos objetivos de aprendizajes previstos en los programas del Sistema Escolarizado.

Se tuvo en consideración que para obtener la información y los conocimientos necesarios se utilizarían las técnicas de evaluación apropiadas, con objeto de que se pudieran hacer ajustes y modificaciones y perfeccionar tanto el sistema como el paquete para que, en caso de que resultase positivo el ensayo, se pudiese extender, mediante aprobación legal previa, a grupos mayores de alumnos en un futuro, pero si no fuera el caso, la mayoría de los alumnos serían absorbidos por el sistema escolarizado del Colegio, según los señalamientos que se hacen a continuación:

CARACTERISTICAS DEL GRUPO DEL SISTEMA ABIERTO.

1. Grupo heterogéneo de personas interesadas en obtener conocimientos al nivel del ciclo de bachillerato.
2. Las características de estos alumnos variarían en la siguiente forma:
 - a) Aspirantes a ingresar al ciclo de bachillerato, que por diferentes razones no pudieron presentar el examen de admisión (habiendo obtenido promedio mínimo de siete en secundaria).
 - b) Aspirantes a ingresar al ciclo de bachillerato que no alcanzaron el promedio mínimo de 7 en secundaria; y que por tanto, no tuvieron derecho a presentar examen de admisión.
 - c) Personas en general con o sin antecedentes académicos, que únicamente aspirarían a obtener mayores conocimientos.
 - d) Los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades que desearan ingresar a este sistema de ensayo.
3. Los aspirantes a) y b) podrían, después de un semestre, seguir con el grupo de Sistema Abierto o integrarse al segundo semestre en el sistema escolarizado del Colegio de Ciencias y Humanidades.

4. El registro para los integrantes de este grupo estaría abierto hasta el 29 de abril de 1972, en la Secretaría General de la U N A M.

Los documentos que se requerían eran :

Certificado de Secundaria para los casos a) y b).

Acta de Nacimiento en todos los casos.

Solicitud de ingreso para formar parte de este grupo.

5. El alumno obtendría número de cuenta que señalaría la Unidad Técnica de la Coordinación de la Administración Escolar. El centro de operaciones del grupo se determinaría por la Comisión Técnica (responsable del proyecto) del Colegio de Ciencias y Humanidades.
6. La Coordinación del Colegio de Ciencias y Humanidades establecería el plan, contenido y calendario de los estudios.
7. El curso en el Sistema Abierto se iniciaría en el mes de mayo de 1972.

Cabe hacer mención que el grupo de Sistema Abierto fué llamado así hasta 1974 y que en principio (1972) se le denominó grupo de Autoaprendizaje.

ACUERDO DEL CONSEJO DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES QUE AUTORIZA
LA CREACION DEL GRUPO DE AUTOAPRENDIZAJE EN EL CICLO DE BACHILLERATO .

En la sesión celebrada el día 25 de abril de 1972, atendiendo a la petición formulada por la Coordinación, se tomó el acuerdo siguiente:

- a) Se autoriza a la Coordinación del Colegio de Ciencias y Humanidades a constituir grupos de Autoaprendizaje para ensayar el material didáctico confeccionado por el personal especializado, con el cual deberán alcanzarse los mismos objetivos de aprendizaje que corresponden a los estudios del sistema escolarizado.
- b) Los alumnos tendrán las características de estudiantes universitarios de acuerdo con las disposiciones legales y podrán ser incorporados al sistema escolarizado o continuar en el Sistema Abierto si así les conviene, cuando aprueben las materias del primer semestre y cumplan los requisitos que la Universidad les fije.
- c) El personal docente será seleccionado de acuerdo con los planes que se tengan previstos para el ensayo, durante este primer semestre.
- d) Corresponderá a la propia Coordinación fijar los calendarios, lugares y horarios donde se impartan los cursos del grupo de Autoaprendizaje.

PROPOSITOS GENERALES

DEL

TRABAJO DE TESIS

El nuevo enfoque del sistema educativo es lo que lleva a contemplar más de cerca la problemática del sistema extraescolar, en particular, el que se refiere al ciclo del bachillerato, que es medular dentro de la estructura educativa actual.

Por lo expuesto anteriormente, se presenta a manera de tesis, una proposición sobre el programa de Química I diseñado con base en objetivos, actividades para el alumno y recursos auxiliares, atendiendo a la modalidad que implica el Sistema de Universidad Abierta, a la que se encuentra ceñida la asignatura en cuestión.

Como propósitos explícitos se consideran los siguientes:

- Elaborar un programa del curso de Química I, dentro del plan de estudios del Sistema de Universidad Abierta del Ciclo del Bachillerato, en el que se presenten de manera inductiva, los conocimientos y habilidades básicos, que el alumno debe dominar para considerar que ha alcanzado los objetivos propuestos.
- Presentar mediante la exposición del programa, la estructura básica que permita promover actitudes críticas de investigación y análisis, que generen el logro de aprendizajes significativos, que coadyuven a la autosuficiencia y a la autoformación.
- Ejemplificar mediante el desarrollo de un elemento didáctico, "La tabla cuántica", el enfoque y contenidos básicos que contribuyan a la generación de aprendizajes significativos.

- Señalar algunos de los problemas específicos que afectan al Sistema de Universidad Abierta a nivel medio Superior.

- Proponer algunas alternativas para optimizar la eficiencia del Sistema de Universidad Abierta a nivel medio superior.

PROGRAMA POR OBJETIVOS
DEL CURSO DE
QUIMICA I

- PROPOSITOS GENERALES.
- DIAGRAMA DEL CONTENIDO DEL CURSO.
- CONTENIDO TEMATICO DEL CURSO.
- CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DE LA PRESENTACION DEL PROGRAMA.
- DIAGRAMA SOBRE LA SECUENCIA DE LOS OBJETIVOS, ACTIVIDADES Y RECURSOS.
- CARTA DESCRIPTIVA DEL PROGRAMA POR OBJETIVOS.
RECURSOS BIBLIOGRAFICOS.
- CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL MODO DE OPERAR.

La química es una disciplina que por su complejidad escapa en ocasiones del interés del alumno quien en la mayoría de los casos la enfrenta como un obstáculo dentro de su formación a nivel medio superior. Se puede decir que este es uno de los factores que impide el mejor aprendizaje de la química.

Ante esta situación se propone un programa de Química I en el cual se pretende enfatizar los procesos de observación y análisis como habilidades inherentes del ser humano, cuyo desarrollo debe ser fomentado para la formación crítica y por ende científica del estudiante, para que sea capaz de cuestionar los fenómenos y hechos que lo rodean, y poder así alcanzar el conocimiento, la comprensión y la utilización de la naturaleza en beneficio de la humanidad.

Para lograr estas actividades es necesario impulsar en el alumno el desarrollo de habilidades concretas que le permitan capacitarse en la identificación y planteamiento de problemas. Presentar a través de la observación y el análisis científicos las posibles soluciones a los problemas identificados y planteados, que lo relacionarán con la realidad.

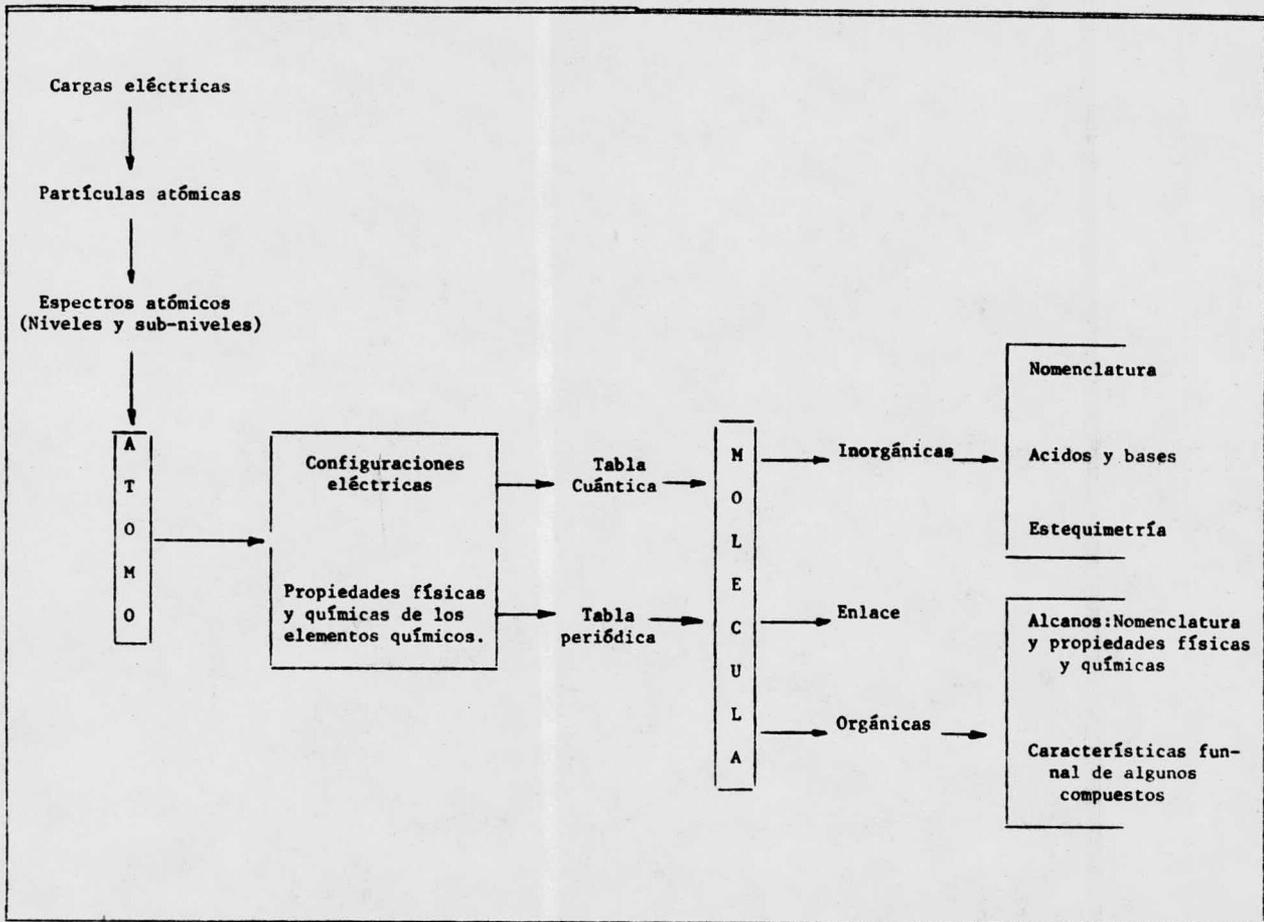
Es conveniente destacar la importancia que presenta para el aprendizaje del alumno, la comprensión del cambio continuo y la transformación que sufren los conocimientos científicos, con base en que éstos no se conciben en términos de verdades absolutas, sino que están sujetos a la dinámica que se produce de acuerdo con los nuevos descubrimientos.

En el programa propuesto se trata de promover dentro del área de la investigación, el aspecto documental mediante sugerencias bibliográficas que coadyuvan a la formación integral del educando.

El programa propuesto para el curso de Química I contiene los siguientes aspectos:

- I. Diagrama sobre el contenido temático del curso.
- II. Temario del curso.
- III. Consideraciones generales sobre la presentación del programa.
- IV. Diagrama sobre la secuencia de los objetivos generales, específicos, actividades para el alumno y recursos auxiliares.
- V. Carta descriptiva del programa.

CONTENIDO TEMÁTICO DEL CURSO



ATOMO.

- ELECTRON, PROTON, NEUTRON Y NUCLEO.
- CARACTERISTICAS DE LAS PARTICULAS FUNDAMENTALES.
- NUMERO ATOMICO Y MASA ATOMICA.
- ISOTOPOS.
- ESPECTROS DE EMISION Y DE ABSORCION.
- PARAMETROS CUANTICOS (Denominación, representación, valores permitidos y significado).
- PRINCIPIO DE EXCLUSION DE PAULI.
- PRINCIPIO DE HUND.
- PRINCIPIO DE INCERTIDUMBRE DE HEISENBERG.
- NIVELES Y SUBNIVELES ENERGETICOS.

MODELOS ATOMICOS.

- CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS MODELOS
ATOMICOS PROPUESTOS POR:

DALTON , THOMSON , RUTHERFORD , SCHROEDINGER (Jordan y Dirac)

TABLA CUANTICA DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS.

- SIMBOLOS DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS.
- PARAMETROS CUANTICOS.
- CONFIGURACIONES O DISTRIBUCIONES ELECTRONICAS.
- PERIODO, CLASE Y FAMILIAS QUIMICAS.
- CONCEPTO DE VALENCIA QUIMICA.

TABLA PERIODICA DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS.

- SIMBOLOS DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS.
- PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS REPRESENTATIVOS.
- PERIODO QUIMICO , GRUPOS Y FAMILIAS QUIMICAS.
- LEY PERIODICA DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS.
- CONCEPTO DE VALENCIA QUIMICA.

MOLECULAS Y ENLACES

- MOLECULA.
- COMPUESTO.
- EL ATOMO EN LA FORMACION DE MOLECULAS .
- TAMAÑOS RELATIVOS DE LOS ATOMOS.
- ELECTRONEGATIVIDAD.
- ENLACES: iónico, covalente, covalente coordinado,
metálico, puente de hidrógeno y fuerzas
de Van der Waals.
- REGLA DEL OCTETO.
- POLARIDAD DE LAS MOLECULAS.
- CONCEPTO DE VALENCIA QUIMICA.

COMPUESTOS INORGANICOS.

- ELEMENTO QUIMICO.
- MOLECULA.
- SIMBOLO DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS.
- FORMULA DE COMPUESTOS.
- COMPUESTO .
- NOMENCLATURA.
- CARACTERISTICAS DE LOS COMPUESTOS INORGANICOS.

ACIDOS Y BASES.

- CARACTERISTICAS DE LOS ACIDOS.
- CARACTERISTICAS DE LOS ALCALIS.
- TEORIAS DE: Brønsted-Lowry, Arrhenius y Lewis.
- NOMENCLATURA .
- ESCALA DE pH (potencial de hidrógeno)
- INDICADORES QUIMICOS (fenolftaleína, anaranjado de metilo y azul de bromotimol)

ECUACIONES QUIMICAS.

- REPRESENTACIONES DE REACCIONES QUIMICAS.
- BALANCEO DE ECUACIONES QUIMICAS (Oxido-Reducción,
Ión- Electrón)
- PROCESO DE OXIDACION.
- PROCESO DE REDUCCION.
- AGENTES OXIDANTES Y AGENTES REDUCTORES.

ESTEQUIOMETRIA.

- MOLECULA.
- MOL.
- MASA MOLECULAR.
- INTERPRETACIONES MOLECULARES Y MOLARES
DE LAS ECUACIONES QUIMICAS.
- RESOLUCION DE PROBLEMAS ESPECIFICOS.

COMPUESTOS ORGANICOS.

- CARACTERISTICAS DE LOS COMPUESTOS ORGANICOS.
- NOMENCLATURA DE ALCANOS, ALQUENOS Y ALQUINOS.
- PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE LOS ALCANOS.
- FUNCIONES CARACTERISTICAS DE : derivados halogenados de hidrocarburos,
alcoholes y polialcoholes,
éteres,
tioalcoholes y tioéteres,
aminas, fosfinas, estibinas y arsinas,
aldehídos y cetonas,
ácidos orgánicos,
ésteres,
amidas,
polipéptidos,
lípidos,
glúcidos.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA PRESENTACION DEL PROGRAMA

PROGRAMA POR OBJETIVOS DEL CURSO DE QUIMICA I, ELABORADO PARA
EL SISTEMA DE UNIVERSIDAD ABIERTA CICLO DEL BACHILLERATO.

Inicialmente se presenta un diagrama en el que se establece la secuencia del contenido temático a tratar durante el curso, de manera que el alumno pueda localizar su posición dentro de él en cuanto al grado de aprendizaje que ha logrado durante el proceso de aprendizaje. Posteriormente se enlistan los objetivos generales que ha de lograr durante el curso, los cuales están directamente relacionados con los objetivos específicos.

También se enlistan las actividades y recursos que le permitirán al alumno lograr dichos objetivos.

Un ejemplo de la secuencia que el alumno ha de seguir, es la que a continuación se presenta:

OBJETIVO GENERAL I

Objetivos específicos:

1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 y 1.8

Actividades para el alumno:

1.1.1 , 1.1.2 , 1.1.3 , 1.1.4 y 1.1.5 .

Recursos auxiliares para la actividad 1.1.1:

1.1.1.1 y 1.1.1.2

DIAGRAMA SOBRE LA SECUENCIA DE LOS OBJETIVOS ,
ACTIVIDADES Y RECURSOS PARA EL PROGRAMA .

DIAGRAMA SOBRE LA SECUENCIA QUE DEBE SEGUIRSE
PARA EL PROGRAMA PROPUESTO

Objetivos Generales	Objetivos Específicos	Actividades para el alumno	Recursos Auxiliares
1	1.1	1.1.1	1.1.1.1 1.1.1.2
		1.1.2	1.1.2.1
		1.1.3	1.1.3.1
		1.1.4	1.1.4.1
		1.1.5	1.1.5.1 1.1.5.2
	1.2	1.2.1	1.2.1.1
	1.3	1.3.1	1.3.1.1
		1.3.2	1.3.2.1
	1.4	1.4.1	1.4.1.1
		1.4.2	1.4.2.1
	1.5	1.5.1	1.5.1.1
		1.5.2	1.5.2.1
		1.5.3	1.5.3.1
	1.6	1.6.1	1.6.1.1
	1.7	1.7.1	1.7.1.1
		1.7.2	1.7.2.1
	1.8	1.8.1	1.8.1.1

Objetivos Generales	Objetivos Específicos	Actividades para el alumno	Recursos Auxiliares
2	2.1	2.1.1	2.1.1.1
		2.1.2	2.1.2.1
	2.2	2.2.1	2.2.1.1
3	3.1	3.1.1	2.1.1.1
	3.2	3.2.1	3.2.1.1
	3.3	3.3.1	3.3.1.1
		3.3.2	3.3.2.1
	3.4	3.4.1	3.4.1.1
	3.5	3.5.1	3.5.1.1
3.6	3.6.1	3.6.1.1	
4	4.1	4.1.1	4.1.1.1
		4.1.2	4.1.2.1
	4.2	4.2.1	4.2.1.1
		4.2.2	4.2.2.1

Objetivos	Objetivos Específicos	Actividades para el alumno	Recursos Auxiliares
5	5.1	5.1.1	5.1.1.1
	5.2	5.2.1	5.2.1.1
		5.2.2	5.2.2.1
	5.3	5.3.1	5.3.1.1
		5.3.2	5.3.2.1
	6	6.1	6.1.1
6.2		6.2.1	6.2.1.1
		6.2.2	6.2.2.1
7		7.1	7.1.1
	7.2	7.2.1	7.2.1.1
		7.2.2	7.2.2.1
	7.3	7.3.1	7.3.1.1
		7.3.2	7.3.2.1

Objetivos Generales	Objetivos Específicos	Actividades para el alumno	Recursos Auxiliares	
8	8.1	8.1.1	8.1.1.1	
	8.2	8.2.1	8.2.1.1	
	8.3	8.3.1	8.3.1.1	
		8.3.2	8.3.2.1	
	8.4	8.4.1	8.4.1.1	
		8.4.2	8.4.2.1	
	9	9.1	9.1.1	9.1.1.1
			9.2.1	9.2.1.1
9.2		9.2.2	9.2.2.1	
		9.2.3	9.2.3.1	



CARTA DESCRIPTIVA SOBRE EL PROGRAMA, CON OBJETIVOS GENERALES, ESPECIFICOS

ACTIVIDADES Y RECURSOS PARA EL ALUMNO.

OBJETIVOS GENERALES PROPUESTOS PARA EL ALUMNO:

1. Analizará la estructura de los átomos en relación a la configuración electrónica.
2. Interpretará las principales diferencias entre algunos modelos atómicos como evidencias de la evolución del conocimiento del átomo.
3. Relacionará las características de la tabla cuántica y de la periódica con base en las propiedades de los elementos.
4. Analizará la formación de moléculas con base en la tabla periódica y en la cuántica.
5. Analizará la función del enlace para la formación de moléculas.
6. Aplicará las reglas establecidas en la nomenclatura química.
7. Diferenciará a los compuestos con base en su grado de acidez o de alcalinidad.
8. Aplicará sus conocimientos sobre estequiometría para la resolución de problemas específicos.
9. Identificará la función característica de compuestos orgánicos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES PARA EL ALUMNO	RECURSOS AUXILIARES
<p>1.1 Enunciará las características de las partículas fundamentales que constituyen el átomo.</p>	<p>1.1.1 Investigación experimental sobre las cargas -- eléctricas. Comprobación de atracción y repulsión entre las cargas.</p> <p>1.1.2 Investigación bibliográfica sobre las partículas fundamentales del átomo y sus características.</p> <p>1.1.3 Investigación bibliográfica.</p> <p>1.1.4 Elaboración de una representación física del modelo atómico de Rutherford.</p>	<p>1.1.1.1 Desarrollo de una práctica en la que se muestren las cargas eléctricas mediante frotamiento. Con diferentes materiales: plástico, lana, vidrio, poliestireno etc.</p> <p>1.1.1.2 Referencias bibliográficas: 4, 6, 7</p> <p>1.1.2.1 Referencias bibliográficas: 1,2,3,4,5, 6, 7 y 10.</p> <p>1.1.3.1 Referencias bibliográficas 1 y 2</p> <p>1.1.4.1 Representación física mediante objetos fijos y móviles.</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES PARA EL ALUMNO	RECURSOS AUXILIARES
<p>1.2 Localizará las partículas fundamentales dentro del átomo.</p> <p>1.3 Interpretará los conceptos de masa y número atómicos.</p>	<p>1.1.5 Análisis de la representación física del modelo de Rutherford mediante estadística.</p> <p>1.2.1 Deducción sobre la distribución de partículas elementales del átomo -- con base en las actividades e investigaciones anteriores.</p> <p>1.3.1 Investigaciones bibliográficas sobre conceptos de masa y número atómicos.</p> <p>1.3.2 Proponer representaciones físicas sobre masa y número atómico.</p> <p>1.3.3 Investigación bibliográfica sobre isótopos.</p>	<p>1.1.5.1 Referencias bibliográficas 3,6 y 10</p> <p>1.1.5.2 Interpretación de los resultados estadísticos (gráficas, tablas, etc.)</p> <p>1.2.1.1 Actividades e investigaciones anteriores.</p> <p>1.3.1.1 Referencias bibliográficas 1,2,3,5,6 y 10.</p> <p>1.3.2.1 Proponer representaciones físicas.</p> <p>1.3.3.1 Referencias bibliográficas 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9 y 10</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES PARA EL ALUMNO	RECURSOS AUXILIARES
<p>1.4 Explicará la manifestación de espectros - en el átomo debido a la excitación electrónica.</p> <p>1.5 Deducirá la presencia de niveles y subniveles energéticos en el átomo, con base en el espectro del átomo de Hidrógeno en las líneas espectrales.</p>	<p>1.4.1 Observación de los espectros luminosos emitidos por diferentes elementos mediante calentamiento - de compuestos.</p> <p>1.4.2 Investigación bibliográfica sobre espectros y - series espectrales.</p> <p>1.5.1 Investigación bibliográfica sobre el espectro - del átomo de Hidrógeno y presencia de niveles.</p> <p>1.5.2 Investigación bibliográfica de las series de: - Lyman, Balmer y Paschen.</p> <p>1.5.3 Elaboración de esquemas - que expliquen la existencia de bandas espectrales.</p>	<p>1.4.1.1 Someter a flama al algunos compuestos - que contengan algún elemento común, por ejem. NaCl, Na_2CO_3 en los que advertirá la presencia del Na por coloración - característica que se manifiesta en la flama.</p> <p>1.4.2.1 Referencias bibliográficas 5,6 y 10</p> <p>1.5.1.1 Referencias bibliográficas 3,5,6 y 10.</p> <p>1.5.2.1 Referencia bibliográfica 6.</p> <p>1.5.3.1 Elaboración de esquemas basados en la investigación bibliográfica realizada.</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES PARA EL ALUMNO	RECURSOS AUXILIARES
1.6 Conocerá los valores posi- bles y significado físico de los parámetros cuánti- cos.	1.6.1 Investigación bibliográ- fica sobre los parámetros cuánticos n, l, m y s .	1.6.1.1 Referencias biblio- gráficas 1,2,3,5,- 6 y 10.
1.7 Utilizará los parámetros- cuánticos para la elabora- ción de configuraciones.	1.7.1 Investigación bibliográ- fica sobre los postula- dos que rigen la distri- bución electrónica (Hei- senberg, Pauli, Hund)	1.7.1.1 Referencias biblio- gráficas 1,6 y 10
1.8 Identificará los elemen- tos químicos con base a - la configuración electró- nica.	1.7.2 Desarrollar las configu- raciones electrónicas de algunos elementos.	1.7.2.1 Comparación de las configuraciones -- elaboradas con las que aparecen en la bibliografía.
2.1 Explicará las principales características de los mo- delos atómicos propuestos por Dalton, Thompson Ru- therford y Bohr.	1.8.1 Investigación bibliográ- fica sobre la tabla cuán- tica de los elementos.	1.8.1.1 Referencias biblio- gráficas 1 y 2
	2.1.1 Investigación bibliográ- fica sobre modelos atómi- cos (Dalton, Thompson, - Rutherford y Bohr)	2.1.1.1 Referencias biblio- gráficas 1,2, 3, 6 y 10
	2.1.2 Elaboración de represen- taciones físicas sobre - modelos atómicos.	2.1.2.1 Referencias biblio- gráficas 1, 2, 3,- 6 y 10

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES PARA EL ALUMNO	RECURSOS AUXILIARES
<p>2.2 Interpretará el modelo atómico propuesto por Schrödinger (Jordan y Dirac) basado en la configuración electrónica.</p>	<p>2.2.1 Investigación bibliográfica sobre el modelo atómico propuesto por Schrödinger (Jordan y Dirac)</p>	<p>2.2.1.1 Referencias bibliográficas 1, 2 y 3</p>
<p>3.1 Establecerá las diferencias y semejanzas entre las configuraciones electrónicas.</p>	<p>3.1.1 Comparar la configuración electrónica de diferentes elementos químicos.</p>	<p>3.1.1.1 Referencias bibliográficas (Tabla cuántica) (revisión de las actividades desarrolladas en el</p>
<p>3.2 Clasificará algunos elementos químicos en función de la configuración electrónica.</p>	<p>3.2.1 Agrupar a los elementos con base en las características</p>	<p>1, 7, 2) y 1 y 2.</p>
<p>3.3 Investigará por vía experimental las propiedades físicas y químicas de algunos elementos químicos.</p>	<p>3.3.1 Investigación experimental sobre las propiedades físicas y químicas de algunos elementos (Na, Mg, Cl, O, Ca, Br, S y I)</p>	<p>3.2.1.1 Referencias bibliográficas (Tabla cuántica): 1 y 2</p>
	<p>3.3.2 Investigación bibliográfica sobre las propiedades físicas y químicas de los elementos químicos analizados.</p>	<p>3.3.1.1 Análisis de muestra de algunos elementos.</p> <p>3.3.2.1 Referencias bibliográficas: 5, 6 y 10</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES PARA EL ALUMNO	RECURSOS AUXILIARES
3.4 Establecerá las diferencias y semejanzas entre algunos elementos químicos, basado en sus propiedades físicas y químicas.	3.4.1. Comparar por sus propiedades físicas y químicas los elementos químicos citados.	3.4.1.1 Referencias bibliográficas (tabla periódica) 3,5,6 y 10.
3.5 Clasificará en grupos a algunos elementos químicos, de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas.	3.5.1. Formar grupos de elementos de acuerdo con sus propiedades físicas y químicas.	3.5.1.1 Referencias bibliográficas (tabla periódica): 3,5,6 y 10.
3.6 Establecerá las relaciones de semejanza y diferencia entre la tabla periódica y la cuántica.	3.6.1. Comparar las características de la tabla periódica con la cuántica, basado en los conocimientos adquiridos.	3.6.1.1 Referencias bibliográficas (tabla periódica y cuántica): 1,2,3,5,6 y 10.
4.1 Interpretará la función de los átomos en la formación de moléculas.	4.1.1. Investigación bibliográfica sobre el concepto de molécula y su formación.	4.1.1.1 Referencias bibliográficas: 1,3,5,6 y 10.
	4.1.2 Elaboración de representaciones físicas sobre la formación de moléculas.	4.1.2.1 Basados en las referencias bibliográficas: 1, 2 y 6.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES PARA EL ALUMNO	RECURSOS AUXILIARES
<p>4.2 Analizará la relación existente entre los elementos químicos que constituyen los diferentes grupos de la tabla periódica y/o cuántica.</p>	<p>4.2.1 Investigación bibliográfica sobre el concepto de grupo y familia químicos.</p> <p>4.2.2 Comparar los grupos que constituyen la tabla periódica con las familias de la tabla cuántica.</p>	<p>4.2.1.1 Referencias bibliográficas: 1,2,3,5,6 y 10.</p> <p>4.2.2.1 Referencias bibliográficas (tabla periódica y cuántica): 1,2,3,5,6 y 10.</p>
<p>5.1 Expresará el concepto de enlace químico como una fuerza de unión entre los átomos.</p>	<p>5.1.1 Investigación bibliográfica sobre el concepto de enlace y la función de la electronegatividad en el mismo.</p>	<p>5.1.1.1 Referencias bibliográficas: 1,2,3,5,6 y 10.</p>
<p>5.2 Analizará los diferentes tipos de enlace que se presentan en la formación de moléculas en función del tamaño de los átomos.</p>	<p>5.2.1 Investigación bibliográfica sobre el concepto de valencia.</p> <p>5.2.2 Investigación bibliográfica de las características de los diferentes tipos de enlace (covalente, iónico, metálico, puente de hidrógeno, covalente coordinado y fuerzas de Van der Waals).</p>	<p>5.2.1.1 Referencias bibliográficas: 1,2,5,6 y 10.</p> <p>5.2.2.1 Referencias bibliográficas: 1,2,3,5,6 y 10.</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES PARA EL ALUMNO	RECURSOS AUXILIARES
<p>5.3. Establecerá las diferencias entre los enlaces: covalente, iónico, covalente coordinado, metálico, puente de hidrógeno y fuerzas de Van der Waals.</p>	<p>5.3.1 Comparar los diferentes tipos de enlace que se presentan entre átomos y entre moléculas.</p> <p>5.3.2 Señalar diferencias entre los diversos tipos de enlace químico.</p>	<p>5.3.1.1 Referencias bibliográficas: 1,2,3,5,6 y 10.</p> <p>5.3.2.1 Referencias bibliográficas: 1,2,3,5,6 y 10.</p>
<p>6.1 Enunciará las reglas establecidas para la nomenclatura de los compuestos inorgánicos.</p>	<p>6.1.1 Investigación bibliográfica sobre las reglas establecidas para la nomenclatura química.</p>	<p>6.1.1.1 Referencias bibliográficas: 3,5,6,8,9 y 10.</p>
<p>6.2 Relacionará la fórmula y el nombre de algunos compuestos inorgánicos.</p>	<p>6.2.1 Aplicar las reglas de la nomenclatura química para denominar a algunos compuestos por su fórmula química.</p> <p>6.2.2 Escribir la fórmula de algunos compuestos a partir de su nombre químico.</p>	<p>6.2.1.1 Buscar fórmulas de compuestos donde se puedan aplicar las diferentes reglas de la nomenclatura química.</p> <p>6.2.2.1 Referencias bibliográficas: 3,5,6,9 y 10.</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES PARA EL ALUMNO	RECURSOS AUXILIARES
7.1 Interpretará el concepto de ácido y álcali, basado en la función de donador y aceptor de protones, según Brønsted - Lowry.	7.1.1 Investigación bibliográfica sobre los conceptos de álcali y ácido según Brønsted-Lowry.	7.1.1.1 Referencias bibliográficas: 1,3,5 y 6.
7.2 Establecerá el grado de acidez o alcalinidad de algunos compuestos, utilizando la escala de pH.	7.2.1 Investigación experimental sobre el grado de acidez y alcalinidad de algunos compuestos, determinando su pH mediante papel indicador 7.2.2 Investigación bibliográfica sobre el manejo de la expresión: $\text{pH} = \log 1/ \text{H}^+$	7.2.1.1 Empleo de papel indicador de pH y de la escala de Sørensen. 7.2.2.1 Referencias bibliográficas: 3,5,6,9 y 10.
7.3 Analizará las características de algunos compuestos ácidos o básicos, mediante el empleo de indicadores químicos.	7.3.1 Investigación bibliográfica sobre el fundamento de algunos indicadores químicos. 7.3.2 Selección de indicadores para ácidos y para álcalis entre los siguientes: fenolftaleína, azul de bromotimol y anaranjado de metilo	7.3.1.1 Referencias bibliográficas: 3,5,6,9 y 10. 7.3.2.1 Empleo de indicadores químicos para la determinación de la acidez o basicidad de algunos compuestos químicos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES PARA EL ALUMNO	RECURSOS AUXILIARES
8.1 Explicará un método para balanceo de ecuaciones químicas.	8.1.1 Investigación bibliográfica de los métodos de balanceo para ecuaciones químicas (Red-Ox, algebraico)	8.1.1.1 Referencias bibliográficas:1,3,5,6,9 y 10.
8.2 Utilizará un método para balancear ecuaciones químicas específicas.	8.2.1 Explicación del método Red-Ox para el balanceo de ecuaciones químicas.	8.2.1.1 Referencias bibliográficas:1,3,5,6,9 y 10.
8.3 Determinará a partir de la fórmula, la masa molecular de algunos compuestos químicos.	8.3.1 Investigación bibliográfica del concepto de: molécula, mol y masa molecular.	8.3.1.1 Referencias bibliográficas:1,3,5,6,9 y 10.
8.4 Resolverá problemas específicos de estequiometría.	8.4.1 Investigación bibliográfica de los pasos a seguir para resolver problemas estequiométricos.	8.4.1.1 Referencias bibliográficas:1,3,5,6,9 y 10.
	8.4.2 Explicación de conocimientos sobre cálculos estequiométricos para la resolución de problemas dados.	8.4.2.1 Referencias bibliográficas: 1,3,5,6,9 y 10.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES PARA EL ALUMNO	RECURSOS AUXILIARES
<p>9.1 Explicará las diferencias <u>en</u> <u>tre</u> <u>las</u> <u>funciones</u> <u>caracteri</u> <u>ficas</u> <u>de</u> <u>los</u> <u>compuestos</u> <u>orgá</u> <u>nicos</u>.</p>	<p>9.1.1 Investigación bibliográfica de <u>las</u> <u>funciones</u> <u>características</u> <u>de</u> <u>los</u> <u>compuestos</u> <u>orgánicos</u>.</p>	<p>9.1.1.1 Referencias bibliográfi <u>cas</u>: 1,2,3,6,8 y 10.</p>
<p>9.2 Identificará algunos compues <u>tos</u> <u>orgánicos</u> <u>según</u> <u>la</u> <u>fun</u> <u>ción</u> <u>característica</u> <u>que</u> <u>mues</u> <u>tren</u> <u>en</u> <u>su</u> <u>fórmula</u>.</p>	<p>9.2.1 Aplicación de los conocimientos adquiridos para la identifica <u>ción</u> <u>de</u> <u>funciones</u> <u>orgánicas</u>.</p> <p>9.2.2 Localizar la función orgánica característica de algunos com <u>puestos</u> <u>orgánicos</u> <u>a</u> <u>partir</u> <u>de</u> <u>la</u> <u>fórmula</u> <u>estructural</u>.</p> <p>9.2.3 Escribir la función característi <u>ca</u> <u>de</u> <u>los</u> <u>siguientes</u> <u>compuestos</u>: alcano, alqueno, alquino, éter , alcohol, éster, ácido orgánico , aldehído, cetona, amida, amina, proteína, lípido, glúcido, etc.</p>	<p>9.2.1.1 Referencias bibliográfi <u>cas</u>: 1,2,3,6,8 y 10.</p> <p>9.2.2.1 Referencias bibliográfi <u>cas</u>: 1,2,3,6,8 y 10.</p> <p>9.2.3.1 Referencias bibliográfi <u>cas</u>: 1,2,3,6,8 y 10.</p>

LITERATURA SUGERIDA PARA SU EMPLEO EN LA ETAPA DENOMINADA
" RECURSOS AUXILIARES " .

1. Alcántara, B.M.C. 1971. Química en imágenes. 1a. Ed. Editorial ECLALSA, México,D.F. p.p. 325.
2. Devoré, G., 1975. Química orgánica. 3a. Ed. Editorial PCSA. México,D.F.,p.p.734.
3. Dickson, T.R., 1975. Introducción a la química. 1a Ed. Editorial PCSA . México,D.F., p.p. 480.
4. Oyarzábal, J. y Félix,A. 1972. Lecciones de física. Editorial CECSA. México,D.F. p.p. 541.
5. Frey,R.P., 1968. Química moderna. Editorial Montaner y Simon,S.A. Barcelona, España.,p.p. 750.
6. Keenan,Ch.W., 1973. Química general universitaria. Editorial CECSA .México,D.F. p.p. 951.
7. Mosqueira,R.S., 1973. Física moderna. 4a Ed. Editorial Patria,S.A. México,D.F. p.p.567.
8. Murillo,H., 1961. Tratado elemental de química orgánica. 5a Ed. Editorial ECLALSA. México,D.F. p.p. 469.
9. Schaum,BSD., 1969. Teoría y problemas de química general. 5a Ed. Editorial Mc Graw Hill. Colombia, p.p. 246.
10. Wood,J., 1974. Química general. Editorial HARLA México,D.F. p.p.581.

DESARROLLO DE UN ELEMENTO DIDACTICO: "Tabla cuántica"

- CONSIDERACIONES GENERALES.
- PRESENTACION.
- OBJETIVOS.
- ACTIVIDADES.
- AUTOEVALUACION.
- TRABAJO CORRECTIVO.
- BIBLIOGRAFIA.

En la presentación del programa se puede advertir la inclusión de los recursos auxiliares, los cuales cumplen la tarea de facilitar el aprendizaje del alumno mediante sugerencias metodológicas y de investigación. Es conveniente señalar que dentro de éstos recursos, se encuentran elementos didácticos elaborados exprofeso para orientar al alumno hacia el logro de los objetivos propuestos, mismos que deben reunir ciertas características en cuanto a contenido y secuencia, entre las que se pueden señalar:

1. UNA PRESENTACION en la que expresan las características más generales del tema a tratar, con el fin de ubicar al alumno en el contexto adecuado y de esta manera despertar su interés. Esta debe redactarse en forma clara y sencilla, con el fin de facilitar su comprensión.
2. LOS OBJETIVOS que el alumno habrá de lograr, una vez que realice de una manera adecuada las actividades que se su gieren en el elemento didáctico.
3. LAS ACTIVIDADES de integración práctica (experimental) y documental (teórica sobre referencias bibliográficas) que permitirán al alumno orientar sus esfuerzos hacia el logro de los objetivos propuestos, los cuales deberán presen tarse de una manera comprensible y ágil.
4. LA AUTOEVALUACION está programada mediante ítemes, de opción múltiple y desarrollo de breves temas, que conducen a la evaluación del aprendizaje dentro del área cognoscitiva. Su presentación ofrece posibilidades adecuadas para corroborar el número y tipo de aciertos y errores que se hayan cometido al resolverlo. Esta es una fase sumamente importante dentro de los propósitos que se persiguen con

el elemento didáctico ya que en ésta, el alumno deberá ser capaz de evaluar su propio aprendizaje, de una manera concreta y precisa. Es conveniente señalar que en ésta etapa debe considerarse como necesaria la manifestación de una actitud crítica y honesta por parte del alumno, ya que esto redundará en beneficio de un mejor rendimiento. Deben incluirse las respuestas al cuestionario de autoevaluación, para que el alumno pueda evaluar sus respuestas.

5. EL TRABAJO CORRECTIVO es una fase reforzadora del aprendizaje del elemento, que consiste en sugerir nuevas actividades e investigaciones adicionales que conduzcan al logro de los objetivos planteados y que no hayan sido alcanzados satisfactoriamente por el alumno.
6. LA BIBLIOGRAFIA debe ser sencilla, accesible y en castellano. Esta se considera como una actividad necesaria, ya que el elemento didáctico está basado en ella y no se busca que ésta sea un sustituto de la misma.
7. En los elementos didácticos en que se considere indispensable se pueden establecer PRE-REQUISITOS, en los que únicamente se deben señalar los conceptos fundamentales que el alumno debe poseer y que no serán desarrollados en el elemento.

A continuación se desarrolla un elemento didáctico con las características propuestas, a fin de mostrar de una manera práctica las posibilidades de elaboración de los materiales de apoyo que se requieren para el desarrollo del programa propuesto para el curso de Química I, en el Sistema de Educación Abierta.

1. PRESENTACION.

Si se observa un estadio de futbol en donde se tiene el campo de juego y los lugares para los espectadores, se puede establecer que los lugares están clasificados por zonas que abarcan un número determinado de filas alrededor del campo; cada zona está caracterizada por determinado precio; a mayor precio, el espectador se encontrará más cerca del campo y a menor precio, más alejado. Los espectadores de determinada zona pueden moverse dentro de ella, pero si quieren pasar a otra, los vigilantes les prohíben que lo hagan.

A mayor precio, el espectador tiene mayor probabilidad de comunicarse con los jugadores, así como los jugadores con los espectadores. Dentro de cada zona hay una clasificación por filas; por lo tanto, existe una mayor probabilidad de comunicación entre los espectadores de las filas, que entre los espectadores de las zonas.

Comparando esta breve descripción del estadio de futbol con la idea que se tiene actualmente sobre la configuración de los átomos, se puede considerar, con ciertas limitaciones, que los jugadores representarían el núcleo; las zonas de distribución de los espectadores, a los niveles u orbitales; las filas de cada zona a los subniveles; los precios de los boletos, a la energía que caracteriza a cada nivel y la comunicación entre los jugadores y espectadores, son como las interacciones entre las partículas que constituyen al átomo. El vigilante representaría a las reglas que rigen el acomodamiento de los electrones. Ahora, en este elemento didáctico, se trata de aprender a utilizar las configuraciones electrónicas para clasificar a los elementos químicos.

II. CONTENIDO.

1. Configuración electrónica de algunos elementos químicos.
2. Clasificación de algunos elementos químicos por su configuración electrónica.
3. Valencia, período, familias y clases químicas.

III. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Utilizará los números cuánticos para obtener la configuración electrónica de los elementos químicos que se indiquen.
2. Establecerá diferencias y semejanzas entre las configuraciones electrónicas de los elementos químicos estudiados.
3. Clasificará algunos elementos químicos en función de su configuración electrónica.
4. Establecerá diferencias y semejanzas entre la clasificación experimental y la clasificación cuántica (configuración electrónica).
5. Explicará la diferencia entre período, clase y familia química.
6. Enlistará los elementos químicos que integran las familias químicas que se indiquen.
7. Obtendrá la valencia de los elementos químicos de algunas familias químicas.

NOMBRE Y SIMBOLOS DE LOS ELEMENTOS

Actinio	Ac	Fermio	Fm	Osmio	Os
Aluminio	Al	Fósforo	P	Oxígeno	O
Americio	Am	Flúor	F	Paladio	Pd
Antimonio	Sb	Francio	Fr	Plata	Ar
Argón	Ar	Gadolinio	Gd	Platino	Pt
Arsénico	As	Galio	Ga	Plomo	Pb
Astatino	At	Germanio	Ge	Plutonio	Pu
Azufre	S	Hafnio	Hf	Polonio	Po
Bario	Ba	Helio	He	Potasio	K
Berkelio	Bk	Hidrógeno	H	Praseodimio	Pr
Berilio	Be	Hierro	Fe	Prometio	Pm
Bismuto	Bi	Holmio	Ho	Protactinio	Pa
Boro	B	Indio	In	Radio	Ra
Bromo	Br	Iterbio	Yb	Radón	Rn
Cadmio	Cd	Itrio	Y	Renio	Re
Calcio	Ca	Iridio	Ir	Podio	Rh
Californio	Cf	Kripton	Kr	Rubidio	Rb
Carbono	C	Lantano	La	Rutenio	Ru
Cerio	Ce	Lawrencio	Lr	Samario	Sm
Cesio	Cs	Litio	Li	Selenio	Se
Cinc	Zn	Lutecio	Lu	Silicio	Si
Circonio	Zr	Magnesio	Mg	Sodio	Na
Cloro	Cl	Manganeso	Mn	Tantalio	Ta
Cromo	Cr	Mercurio	Hg	Tecnecio	Tc
Cobalto	Co	Mendelevio	Md	Telurio	Te
Cobre	Cu	Molibdeno	Mo	Terbio	Tb
Curio	Cm	Neodimio	Nd	Talio	Tl
Disprosio	Dy	Neón	Ne	Torio	Th
Einsteinio	Es	Neptunio	Np	Tulio	Tm
Erbio	Er	Níquel	Ni	Titanio	Ti
Escandio	Sc	Niobio	Nb	Tungsteno	W
Estaño	Sn	Nitrógeno	N	Uranio	U
Estroncio	Sr	Nobelio	No	Vanadio	V
Europio	Eu	Oro	Au	Xenón	Xe
		Yodo			

IV. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE.

Para lograr los objetivos señalados en este elemento didáctico se sugieren las siguientes actividades:

a) Actividad práctica.

Escribir la configuración electrónica de cada uno de los elementos químicos que a continuación se indican:

1 ^H	7 ^N	13 ^{Al}	19 ^K
2 ^{He}	8 ^O	14 ^{Si}	20 ^{Ca}
3 ^{Li}	9 ^F	15 ^P	36 ^{Kr}
4 ^{Be}	10 ^{Ne}	16 ^S	35 ^{Br}
5 ^B	11 ^{Na}	17 ^{Cl}	53 ^I
6 ^C	12 ^{Mg}	18 ^{Ar}	

Una vez realizada la actividad señalada, agrupar los elementos basándose en la distribución de los electrones del último nivel energético, así como la manera en que están distribuidos en él.

b) Actividad bibliográfica.

Los químicos siempre han buscado facilitar el estudio de los elementos químicos, queriendo lograr esto fué que Berzelius los clasificó basado en la teoría electroquímica, en metálicos y no metálicos. En 1817 Döbereiner hizo una clasificación basándose en propiedades atómicas (pesos atómicos) y formó grupos de tres

elementos (Ley de las triadas). En 1863, Chancourtois hizo un arreglo simétrico de los elementos (Tornillo Telúrico) basado en pesos atómicos, por lo que se considera el precursor de la ley periódica de los elementos. En ese mismo año Newlands, basado en los pesos atómicos, hizo una clasificación (Ley de las Octavas), en donde cada ocho elementos había una cierta semejanza con sus propiedades, como sucedía con las notas de la escala musical. En el año de 1863, Meyer hizo otra clasificación basada en los pesos atómicos, completándola con una gráfica de volúmenes atómicos en función de los pesos atómicos como repetición periódica de propiedades de los elementos químicos, como: fusibilidad, volatilidad, maleabilidad, fragilidad, etc, pero la publicó hasta 1869. Mendeleev, en el año 1869, hizo una clasificación basada en los pesos atómicos, pero además, encontró la ley periódica para los 63 elementos conocidos hasta entonces. En el año de 1895, Werner hizo otra clasificación (Tabla periódica larga), dividiendo los grupos en dos a y b, que prácticamente coincide con la electrónica, salvo en la serie de los lantánidos y actínidos. En el año de 1914, Moseley utilizó el número atómico como base para su clasificación.

La clasificación cuántica de los elementos químicos representa la periodicidad en las variaciones de sus propiedades físicas y químicas. La periodicidad es consecuencia y función de la distribución de los electrones (configuración electrónica) en la vecindad del núcleo del átomo.

La periodicidad de las configuraciones electrónicas similares coincide con la periodicidad de las propiedades de los elementos químicos y por tanto, la tabla periódica puede interpretarse también como una secuencia de configuraciones electrónicas de los átomos (ver clasificación cuántica de los elementos).

De acuerdo con el lugar que ocupan los elementos químicos en la tabla periódica, es posible escribir las configuraciones electrónicas de los átomos.

Observando la clasificación cuántica de los elementos químicos o cualquier tipo de tabla periódica de los elementos químicos, se encuentran series horizontales de los elementos químicos que se conocen con el nombre de período químico o simplemente período.

Los períodos que constituyen la tabla periódica se numeran con números arábigos, empezando con la parte superior de la misma; actualmente los elementos químicos para los cuales la suma de los números cuánticos n (principal) y ℓ (secundario) de sus electrones diferenciales, es la misma.

Los períodos que se leen de izquierda a derecha de la tabla periódica, por ejemplo, el primer período o período 1, está constituido por los siguientes elementos: hidrógeno y helio. Observando la configuración electrónica de cada uno de ellos, vemos su semejanza.

Configuraciones electrónicas:

Para el hidrógeno: $1^{\text{H}} ; 1 \delta^1$

Para el helio: $2^{\text{He}} ; 1 \delta^2$

El número 1 representa el valor del número cuántico principal (n) y cuando el número secundario o azimutal (ℓ) es igual a cero, se representa con la letra δ ; teniendo en cuenta la definición para período químico, se tiene para el hidrógeno $1 + 0 = 1$ y para el helio, los valores de los números

cuánticos principal y azimutal son: $n = 1$ y $\ell = 0$, aplicando la definición de período químico ($n + \ell$) se tiene: $1 + 0 = 1$.

Se observa que la suma en los dos casos es uno, por lo tanto pertenecen ambos al primer período.

El período 2 o segundo período, está constituido por los elementos químicos litio y berilio. Para los electrones diferenciales de estos elementos químicos, el valor del número cuántico principal (n) es igual a 2 y el valor del Número cuántico azimutal (ℓ) es igual a cero, por lo que de acuerdo con la definición de período químico ($n + \ell$) se obtiene: $2 + 0 = 2$.

Agrupando los elementos químicos que poseen el mismo número de electrones en el último nivel energético, se obtienen conjuntos de elementos que tienen propiedades físicas y químicas semejantes, a los cuales se les denomina grupos o familias químicas.

En la clasificación cuántica, una familia química es el conjunto de elementos químicos para los cuales el valor del número cuántico azimutal (ℓ) de sus electrones diferenciales es el mismo y además tienen idéntico valor del número cuántico magnético (m).

Los elementos químicos actualmente conocidos constituyen 32 familias químicas.

Las familias químicas se leen verticalmente de arriba hacia abajo en la tabla periódica y todos los elementos químicos que integran una familia tienen propiedades similares.

La primera familia química está constituida por los elementos comprendidos entre el hidrógeno y el francio; es decir, hidrógeno, litio, sodio, potasio, rubidio, cesio y francio. A esta familia se le conoce también con el nombre de metales alcalinos.

La primera familia química tiene su electrón diferencial en s^1 y se representa como ns^1 , ó ns^{\uparrow} ; la segunda familia tiene sus electrones diferenciales en s^2 y se representa como ns^2 ó $ns^{\uparrow\downarrow}$.

La segunda familia la integran los elementos químicos comprendidos entre el helio y el radio, esto es : helio, berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario y radio.

El orbital de la primera familia tiene su electrón desapareado, mientras que el orbital de la segunda familia tiene sus electrones apareados; es decir, tienen giro diferente.

Algunas familias químicas se denominan con nombres característicos, por ejemplo: la primera familia se conoce como los metales alcalinos; la segunda, como metales alcalinotérreos; la séptima o halógenos.

Se llaman clases químicas o simplemente clases, a los conjuntos de elementos químicos para los cuales el valor del número cuántico azimutal (l) de sus electrones diferenciales es el mismo.

Las clases se representan con una letra (nomenclatura espectral), que va de acuerdo con el valor del número cuántico secundario o azimutal (l), como se indica a continuación:

- Cuando $l = 0$, la clase se representa con la letra s .
 Cuando $l = 1$, la clase se representa con la letra p .
 Cuando $l = 2$, la clase se representa con la letra d .
 Cuando $l = 3$, la clase se representa con la letra f .

es decir, que la

- clase s representa $l = 0$
 clase p representa $l = 1$
 clase d representa $l = 2$
 clase f representa $l = 3$

En la clasificación cuántica, los elementos químicos que actualmente se conocen, constituyen las cuatro clases señaladas.

Otro concepto importante para la comprensión de la tabla periódica es el de valencia, para el cual se debe recordar que: los átomos son eléctricamente neutros porque contienen el mismo número de protones (cargas positivas) que de electrones (cargas negativas) en su estado basal.

Los átomos tienen la propiedad de ceder (perder) o aceptar (ganar) electrones al participar en una reacción química; es decir, al combinarse átomos iguales o átomos diferentes.

Cuando un átomo cede o gana electrones, sufre una diferencia de cargas que convierten al átomo en una partícula con carga a la cual se le conoce con el nombre de ión y el número de cargas positivas o negativas representa la valencia del átomo del cual se trata.

El mecanismo mediante el cual un átomo se transforma en ión es mucho más complejo que lo anteriormente señalado, ya que intervienen muchos otros factores, tales como la electronegatividad, las fuerzas atractivas y repulsivas, la energía de enlace, etc. Pero el concepto antes indicado es suficiente para el objetivo de éste curso, así como los que a continuación se redactan.

Se llama valencia de un átomo a la capacidad de combinación que representan los átomos para formar moléculas o compuestos, puede ser positiva o negativa, según ocurra ganancia o pérdida de los electrones entre los átomos.

Valencia o fuerza de combinación de los átomos es la tendencia que tienen de completarse entre ellos, los orbitales incompletos.

La valencia es una propiedad periódica que depende de la cantidad de electrones desapareados que tengan los átomos en sus subniveles s, p, d, f .

Cuando un átomo contiene ocho electrones en su capa externa adquiere una estabilidad química máxima. Para adquirir esta estabilidad, los átomos ceden o ganan electrones de valencia al formar moléculas o compuestos. Tomando en cuenta lo anterior, se puede hacer una generalización útil de la tabla periódica, en relación con la posición de los elementos químicos en la misma y la valencia de los elementos representativos de cada grupo o familia química.

Considerando que es más fácil que un átomo ceda su electrón que ganar siete electrones para completar los ocho electrones en su capa externa (regla del octeto), que le proporciona mayor estabilidad al átomo, entonces la valencia de

los elementos químicos del primer grupo es + 1. Así, se calcula la valencia de los elementos representativos de cada grupo de acuerdo con la cantidad de electrones que cedan o ganen cada uno de los átomos. Esto se puede resumir en la tabla siguiente:

GRUPO		I	II	III	IV	V	VI	VII	0
FAMILIA	o								
Valencia		+1	+2	+3	+4	-3	-2	-1	0

Del primero al tercer grupo es más probable que cedan sus electrones para completar el octeto. El cuarto grupo tiene la misma posibilidad de ganar o ceder cuatro electrones para completar el octeto, por eso tienen valencia negativa y positiva.

El octavo grupo o grupo cero, es un grupo especial que lo constituyen los siguientes elementos: helio, neón, argón, kriptón, xenón y radón que contienen, a excepción del helio, dos electrones en *s* y seis electrones *p* debido a lo cual tienen poca reactividad química y como además a condiciones ordinarias son gases, se les denomina gases inertes o gases raros.

Los electrones de valencia son los existentes en la capa externa del átomo, que junto con la corteza electrónica interna y el núcleo, constituyen el átomo.

Los metales son elementos químicos que tienden a ceder (perder) sus electrones de valencia cuando entran en combinación química con otro elemento, en tanto que los no metales son elementos químicos que tienden a ganar - (aceptar) electrones.

La variación de las propiedades metálicas a las no metálicas es gradual, llenando de izquierda a derecha de la tabla periódica, dentro de cada período.

Hay elementos químicos que tienen propiedades de metales y de no metales, dependiendo de las condiciones en que reaccionan. A los elementos que poseen este comportamiento, se les conoce con el nombre de elementos ANFOTEROS.

Los átomos tienden a perder electrones de valencia a medida que se incrementa su volumen excepto algunos elementos de transición.

Otro concepto importante es el de enlace químico, el cual se presenta cuando hay compartición de electrones entre los elementos químicos, dependiendo de la intensidad de las fuerzas de atracción entre los átomos, se presentan los diferentes tipos de enlace, como son: el iónico, el covalente, el covalente coordinado, el metálico, fuerzas de Van der Waals y puente de hidrógeno.

Se llama enlace químico a las fuerzas de atracción entre dos átomos. En la formación de los enlaces entre los átomos intervienen únicamente los electrones de valencia.

En los enlaces químicos intervienen solamente electrones de los subniveles s y p excepto en los elementos de transición.

V. AUTOEVALUACION.

OBJETIVO N°1

1. Escribir la configuración electrónica de los siguientes elementos químicos:
 - a) hidrógeno b) litio c) sodio d) potasio

2. Escribir la configuración electrónica de los siguientes elementos químicos:
 - a) helio b) neón c) argón d) kriptón

3. Anotar la configuración electrónica de los siguientes elementos químicos:
 - a) flúor b) cloro c) bromo d) yodo

OBJETIVO N°2

4. En la siguiente lista de elementos químicos, encerrar en un círculo a los elementos cuya configuración electrónica termine en s^1 y en un rectángulo los que terminen en s^2 p^5 : litio, boro, oxígeno, sodio, fósforo, cloro, flúor, argón, potasio, calcio y bromo.

OBJETIVO N°3

5. De acuerdo con su configuración electrónica, clasificar (agrupar) los elementos químicos siguientes: berilio, sodio, boro, magnesio, aluminio, potasio, calcio y rubidio.

6. De acuerdo con su configuración electrónica, clasificar (agrupar) los elementos químicos siguientes: carbono, nitrógeno, flúor, cloro, oxígeno, azufre, fósforo y silicio.

OBJETIVO N°4

7. Experimentalmente se reunieron el sodio y el potasio en un grupo; al cloro, bromo y yodo, entre otro. De acuerdo con su configuración electrónica, esos mismos elementos integran _____ grupos; uno formado por el _____ y el _____; el otro grupo incluye al _____, _____ y al _____.

OBJETIVO N°5

8. Definir período químico.
9. Definir familia química o grupo químico.
10. Definir clase química.
11. Indicar cuántos períodos, familias y clases químicas hay para los elementos químicos conocidos actualmente.

OBJETIVO N°6

12. Escribir los nombres de los elementos químicos que integran el segundo período.
13. Escribir los nombres de los elementos químicos que integran el tercer período.

14. Anotar los nombres de los elementos químicos que integran la primera familia.
15. Anotar los nombres de los elementos químicos que integran la segunda familia.
16. Anotar los nombres de seis elementos químicos que pertenezcan a la clase s.
17. Escribir los nombres de seis elementos químicos que pertenezcan a la clase p.

OBJETIVO N°7

18. Definir valencia de un elemento químico.
19. Completar el siguiente cuadro, escribiendo la valencia de los elementos representativos de cada familia.

GRUPO

o I II III IV V VI VII O

FAMILIA

Valencia

20. Escribir la valencia de los siguientes elementos representativos de acuerdo con el grupo a que pertenecen: sodio, berilio, carbono, potasio, rubidio, magnesio, nitrógeno, oxígeno, calcio, boro y aluminio.

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION.

1.
 - a) $1 s^1$
 - b) $1 s^2 2 s^1$
 - c) $1 s^2 2 s^2 2 p^6 3 s^1$
 - d) $1 s^2 2 s^2 2 p^6 3 s^2 3 p^6 4 s^1$

2.
 - a) $1 s^2$
 - b) $1 s^2 2 s^2 2 p^6$
 - c) $1 s^2 2 s^2 2 p^6 3 s^2 3 p^6$
 - d) $1 s^2 2 s^2 2 p^6 3 s^2 3 p^6 3 d^{10} 4 s^2 4 p^6$

3.
 - a) $1 s^2 2 s^2 2 p^5$
 - b) $1 s^2 2 s^2 2 p^6 3 s^2 3 p^5$
 - c) $1 s^2 2 s^2 2 p^6 3 s^2 3 p^6 3 d^{10} 4 s^2 4 p^5$
 - d) $1 s^2 2 s^2 2 p^6 3 s^2 3 p^6 3 d^{10} 4 s^2 4 p^6 4 d^{10} 5 s^2 5 p^5$

4. Encerrados en círculo quedan : litio, sodio y potasio.
 Encerrados en rectángulo quedan: flúor, cloro y bromo.

5. Grupo I :sodio, potasio y rubidio.
 Grupo II :berilio, magnesio y calcio.
 Grupo III :boro y aluminio.

6. Grupo IV :carbono y silicio.
 Grupo V :nitrógeno y fósforo.

Grupo VI : oxígeno y azufre.

Grupo VII : flúor y cloro.

7. DOS grupos, uno formado por el SODIO y el POTASIO: el otro grupo lo forman el CLORO, BROMO, y el YODO.
8. Conjunto de elementos químicos para los cuales la suma $n + l$ de sus electrones diferenciales es idéntica.
9. Conjunto de elementos químicos para los cuales el valor de l de sus electrones diferenciales es el mismo y además, tienen idéntico valor de m .
10. Conjunto de elementos químicos para los cuales el valor de l de sus electrones diferenciales es idéntico.
11. Hay OCHO períodos, TREINTA Y DOS familias y CUATRO clases.
12. Litio, berilio, boro, carbono, nitrógeno, oxígeno, flúor y neón.
13. Sodio, magnesio, aluminio, silicio, fósforo, azufre, cloro y argón.
14. Hidrógeno, litio, sodio, potasio, rubidio, cesio y francio.
15. Helio, berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario y radio.
16. Todos los elementos de la primera y segunda familias; por ejemplo: hidrógeno, sodio, potasio, helio, magnesio, calcio, estroncio, etc.
17. Todos los elementos de la tercera a la octava familias; por ejemplo: boro, carbono, nitrógeno, oxígeno, flúor, cloro, etc.

18. Capacidad de combinación que tienen los átomos de los elementos químicos para formar moléculas o compuestos.

19. GRUPO

o	I	II	III	IV	V	VI	VII	0
FAMILIA								
Valencia	+1	+2	+3	±4	-3	-2	-1	0

20. Sodio, potasio y rubidio: +1

Berilio, magnesio y calcio: +2

Boro y aluminio : +3

Carbono : ± 4

Nitrógeno : -3

Oxígeno : -2

BIBLIOGRAFIA. (LITERATURA SUGERIDA).

- Devoré- Muñoz.,** 1975. **Química orgánica. PCSA. México.**
- Alcántara, B.Ma C.,** 1972 **Química inorgánica moderna. ECLALSA México.**
- Frey, P.,** 1968. **Química moderna. Montaner y Simon, S.A. Barcelona, España.**
- Dickson, D.R.,** 1975. **Introducción a la química. PCSA. México.**

C O N C L U S I O N E S



El proceso educativo y su relación con el contexto social ha sufrido diversas interpretaciones que tienden a privilegiar la importancia de uno sobre el otro, de tal forma, que para ciertas corrientes, el medio social determina el tipo de educación que se desarrolla, mientras que para otras, se considera que la educación es el principal generador de cambios sociales y por ende, del desarrollo de la humanidad.

Entre el contexto social y el proceso educativo, se puede establecer una relación dialéctica, planteada en términos de la influencia que ejerce la educación sobre el establecimiento de patrones sociales y éstos a su vez conforman el tipo de educación que se desarrolla, lo que constituye un enfoque ecléctico del problema.

Es evidente que en el proceso educativo inciden variables de diversos tipos (culturales, histórico-sociales, económicos, políticos e ideológicos, entre otros) que lo generan y conforman de una manera compleja, por lo que no deben buscarse soluciones parciales a su problemática total; es decir, que cualquier solución debe tomar en cuenta el mayor número de variables que incidan.

Además de la complejidad surgida de todas las variables que integran a un sistema educativo, existe en un grado cada vez mayor la explosión demográfica, traducida en una demanda masiva de capacitación y empleo. Esta problemática exige una respuesta inmediata, tanto en el aspecto cuantitativo, como en el aspecto cualitativo, para lo cual se requiere de un incremento significativo de los recursos administrativos, instrumentales y de instalaciones, así como

de la capacitación académico-pedagógica del profesorado, que posibiliten la formación óptima de un mayor número de individuos, en el menor tiempo posible, a los que ha de proporcionárseles aprendizajes significativos de aplicabilidad es pacial y temporal amplia.

Cada país enfrenta problemas distintos, de población, nivel cultural, mercado de trabajo e interés social, esto conduce al establecimiento de objetivos diferentes y como consecuencia a la implementación de sistemas de enseñanza congruentes a su propia realidad, para lo cual, se requiere de un mejor aprovechamiento de recursos y de la búsqueda de nuevos caminos, en los que la tecnología moderna permita llevar la enseñanza a una mayor población.

El sistema educativo establecido en nuestro país, ha resultado insuficiente para satisfacer la gran demanda educativa que se manifiesta desde el nivel básico, hasta el profesional y el Sistema de Educación Abierta tiende a coadyuvar para la solución de esta problemática, ofreciendo una posi bilidad, tanto en el desarrollo individual, como en la integración de los sectores marginados de los beneficios cul turales, técnicos, científicos y sociales.

El objetivo fundamental de este sistema educativo es fomen tar en el educando la responsabilidad de su propia educación, así como la formación de individuos con espíritu crí tico y de iniciativa personal, concientes de la función - que desempeñan dentro de la comunidad donde se desarrollan. Por ello debe proporcionar los medios adecuados para lograr las transformaciones que la sociedad demanda, de acuerdo al momento histórico en que vive. Esto plantea la necesidad de

proponer estrategias que permitan promover en el estudiante actitudes críticas de observación y análisis, para que aprenda a cuestionar el medio en que se desarrolla, y a través de la sistematización de experiencias, pueda proponer soluciones a los problemas que le sean planteados o que él mismo se plantee (lo que contribuye a la generación de aprendizajes significativos en el individuo). Todo esto conlleva a establecer como metodología fundamental en el sistema educativo, el planteamiento y resolución de problemas, acorde al nivel educativo de que se trate.

Con estas características, el esquema educativo se enfrenta a vicisitudes que en momentos lo limitan y en otros lo enriquecen, entre las que podemos citar, la heterogeneidad de la población a la que va dirigido (desde el punto de vista cultural, cronológico, ideológico, económico y académico entre otras).

El hecho de trabajar con una población heterogénea, brinda la oportunidad de presentar al estudiante las condiciones que le posibiliten para recobrar la responsabilidad de su propio aprendizaje, aspecto que en ciertos momentos ha sido soslayado circunstancialmente dentro de los sistemas escolarizados, en los que no es elemento básico, el respeto al ritmo individual de trabajo, dado que bajo la supervisión continua y próxima del docente, se pretende mantener un ritmo homogéneo de trabajo en el grupo, como condición para validar, en parte, el rendimiento del proceso. Lo cual origina la necesidad de lograr una estructura lo suficientemente versátil y dinámica cuyos planes, programas y recursos, mantengan continuamente el respeto al ritmo individual de aprendizaje.

En la modalidad de Educación Abierta, adquiere relevancia la promoción en el estudiante, de habilidades y de actitudes autodidactas, que han de lograrse mediante una organización sistemática de actividades que lo conduzcan a aprendizajes significativos, así como de la motivación que surge de la certeza de aprender lo que evidentemente resulta útil en cuanto a su aplicabilidad concreta. Para lo cual se requiere de un planteamiento cuidadoso en cuanto al aspecto operativo, es decir, en lo que atañe a los materiales de apoyo y aspectos de asesoría que deben ofrecerse al estudiante.

El material de apoyo presenta modalidades diversas, como son: el texto complementario; los elementos didácticos; el material audiovisual; las grabaciones; los paquetes instrumentales para la investigación experimental; entre otros. Que requieren de la implementación de un cuadro docente que posibilite un mejor rendimiento en el aprendizaje del alumno, mediante la asesoría apropiada.

Con el planteamiento anterior, el proceso educativo puede considerar los siguientes elementos:

- La búsqueda de una relación dialéctica entre el proceso educativo y la realidad contextual en que se desarrolla.
- El énfasis en la promoción de actitudes críticas y habilidades que propicien la autoformación, mediante el manejo de métodos de investigación, basándose en el planteamiento y resolución de problemas (fundamentos del método científico).
- La disposición de condiciones que permitan el aprendizaje con base en la sistematización de experiencias

reales, que lo validen en términos de aplicabilidad práctica.

Este sistema educativo, en congruencia con el momento histórico en que se desarrolla, se encuentra frente a alternativas diversas, aunque no excluyentes, como son:

- Constituir un plan de formación propedéutica que prepare a los interesados para estudios superiores.
- Presentar la modalidad de un plan que permita la superación académica y eventualmente la actualización, para los sujetos que así lo deseen.
- Ofrecer la alternativa de preparación terminal, mediante la capacitación para el trabajo.

Como ya se ha señalado, un sistema educativo con estas características, fundamenta su eficiencia en la medida en que los recursos auxiliares y didácticos respondan a los fines de promoción de actitudes autodidactas y autoformativas en el estudiante, así como de la relación congruente que guarden hacia el contexto en el que el proceso se desarrolla. De aquí que la estructuración académico-administrativa que sustenta a este proceso educativo, requiere de una implementación precisa y eficiente. Las expectativas que se vislumbran mediante el rendimiento óptimo del proceso educativo a través de este sistema, responden eminentemente al impulso de una educación permanente que permita al individuo para aprender a aprender, basándose en su propia experiencia, para lograr su desarrollo integral, como un sujeto que contribuya al desarrollo de la sociedad, de manera activa, productiva y útil.

En la práctica, este sistema se enfrenta a múltiples vicisitudes que lo conforman, actuando como variables incidentes, interactuantes y determinantes en el proceso. Entre ellas se puede citar, la involuntaria resistencia al cambio que implica un proceso de asimilación y adaptación de las nuevas condiciones. Esta resistencia se manifiesta a diversos niveles, como son: institucionales, que afectan planes, programas y recursos; individuales, tanto en el personal docente como en los estudiantes; circunstanciales que atañen al entorno social, entre otros.

Se requiere de una nueva mentalidad dispuesta al cambio, que acepte, por una parte, el desempeño de nuevos roles y por otra, la confianza en las posibilidades de autoformación, fundamentadas en la responsabilidad propia. Esto habrá de llevar a la transformación del docente omnisciente (sobre el que gira fundamentalmente el proceso educativo en el esquema "tradicional") en un sujeto que evoluciona acorde y dinámicamente con su medio, desempeñando la función de asesor y guía del aprendizaje, que planifica los programas educativos de manera congruente y realista, que diseña, crea y elabora materiales y recursos que apoyen y optimicen el aprendizaje. El ejercer estas funciones, hará que el docente se integre activamente, como un miembro más dentro de este proceso educativo.

Por otra parte, como ya se ha señalado, que el estudiante habrá de desarrollar actividades y habilidades que le permitan investigar por sí mismo, actuando en él, como incentivos para su creatividad, elementos que lo conducirán a su autocalificación y por ende a su autoformación.

Desde el punto de vista circunstancial y con base en nuestra idiosincrasia, habrá que adoptar nuevos esquemas referenciales de análisis, que permitan asimilar los cambios que las situaciones socioeconómicas plantean, así como la conciencia del avance científico-técnico y sus consecuencias inherentes; de manera que se pueda aceptar sin menoscabo, la autocapacitación de los individuos en vías de incorporación a la sociedad, mediante el trabajo productivo.

Estos problemas parecen surgir de condiciones regionales muy características, que aunque locales, han sido base de reflexión para investigadores en educación.

Las distintas corrientes pedagógicas han planteado las siguientes disyuntivas:

- ¿ La enseñanza individualizada o socializada ?
- ¿ El ritmo homogéneo o heterogéneo de aprendizaje en los educandos ?
- ¿ El predominio de los contenidos o de los métodos ?
- ¿ La libertad individual de elección o la capacitación intencional de sujetos que han de incorporarse a la sociedad actual, para resolver sus problemas más urgentes ?

Ante tales alternativas no se han presentado soluciones que satisfagan consistentemente la problemática aquí esbozada y probablemente seguirán siendo elementos de análisis para los que, en casos regionales habrán de tomarse parciales.

Refiriéndose a la enseñanza de la Química dentro del Sistema de Educación Abierta y con base en los señalamientos ya presentados, se pretende, mediante la exposición del programa del curso de Química I, establecer una secuencia congruente entre: los objetivos en el área de conocimiento, en los de asignatura, las actividades y los recursos. Esperando que este programa contribuya al logro de los objetivos institucionales que corresponden al Colegio de Ciencias y Humanidades a través del Sistema de Educación Abierta.

La estructura básica de este programa tiene el propósito de brindar al estudiante la oportunidad de lograr la seguridad que le permita evaluar su propia eficiencia de aprendizaje y con base en ello, realimentar y reforzar las etapas del aprendizaje que no haya logrado satisfactoriamente. Así como también, propiciar las condiciones que sirvan de incentivo para el desarrollo de actitudes críticas en el planteamiento y resolución de problemas que lo conduzcan a la autoformación integral, desechando algunos prejuicios, que respecto a las disciplinas científicas pueda haberse forjado.

Es indispensable enfatizar la necesidad de que adquiera actitudes de adaptación a nuevos medios, a través del desarrollo de habilidades para aprender a aprender, aprender a hacer e improvisar y crear, con sus propios medios.

Este programa trata de conjuntar la teoría y la práctica en una sola estructura, bajo la concepción de la adquisición metódica, organizada, reflexiva y analítica de conocimientos, probada y reforzada con la aplicación práctica, para la resolución de problemas reales y concretos.

En la presentación del programa de Química I, se señala expresamente el desarrollo de un elemento didáctico, que funciona como material de apoyo para una unidad del curso. De su análisis resulta evidente, la función decisiva que desempeñan los autores y asesores en su elaboración, implementación y orientación, sobre el rendimiento del aprendizaje. Este material se complementa con elementos de autoevaluación por medio de los cuales, el alumno puede advertir su propio rendimiento y corregir sus deficiencias.

Estos elementos funcionan principalmente como reforzadores del aprendizaje, aunados a las lecturas complementarias, no obstante, por sí mismos, no resuelven de manera autónoma los problemas que surgen en el proceso de aprendizaje, por ello la función de los tutores o asesores es de gran importancia.

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.

Se han presentado algunas de las características esenciales de las que depende la eficiencia de un sistema educativo, partiendo del análisis de la problemática que lo origina, lo sustenta y lo conforma. Se puede considerar a este sistema de enseñanza abierta como aquél que busca el equilibrio entre la enseñanza escolarizada y la autodidáctica. Sin embargo en la actualidad, en nuestro medio no ha sido posible aún, lograr un ciclo de educación media superior que, sin perder su carácter propedéutico, prepare al alumno para integrarse a la vida productiva, operando simultáneamente como un ciclo terminal. Esta situación requiere de la investigación seria y profunda de las variables que inciden en ella, en relación con : la realidad social, económica y cultural; los propios intereses del alumno; los objetivos institucionales y el mercado de trabajo, entre otros.

A pesar de los intentos realizados, ha sido imposible diferenciar y promover eficientemente las carreras orientadas a la formación de técnicos, que satisfagan los requerimientos del desarrollo nacional, por una parte y aligeren la carga de sobrepoblación que gravita sobre la educación, por otra.

La búsqueda de solución al problema de la demanda masiva de educación, se ha enfocado principalmente en términos cuantitativos, soslayando aquellos aspectos que se refieren a la promoción de un nivel académico más elevado, lo que exige una visión renovadora y valiente en las determinaciones y en la toma de decisiones. Lo que implica la

adaptación de los adelantos pedagógicos en concordancia con las necesidades educativas de profesores y alumnos, relación que no se ha logrado en la actualidad, dado que la investigación educativa se ha generado en un ámbito marginal, independiente de las instancias decisorias y tal vez por ello, sus alcances han sido superficiales y carentes de validación.

Acordes a esta situación y con la convicción de que el Sistema de Educación Abierta ofrece posibilidades tentadoras para la solución de algunos de los problemas planteados, es necesario profundizar en un análisis crítico que permita validar la experiencia que ha generado y proponer diferentes alternativas que coadyuven a mejorarlo. Para lo cual es necesario considerar:

1. La investigación, identificación y delimitación de las variables incidentes.
2. La estructuración de planes y programas acordes a la naturaleza del proceso educativo (sus fines y características), y a la población a que será destinado.
3. El diseño y aplicación de un plan de formación y capacitación de un cuadro académico-administrativo, de personal que sustente la estructura del sistema educativo (asesores, tutores, autores y administradores).
4. El diseño e implementación de cursos de ambientación para el personal docente dentro del Sistema de Educación Abierta y para alumnos aspirantes. Con la finalidad de conformar una comunidad que comparta una cultura común. (Anexo I)

5. La creación, diseño , adaptación e implementación de programas de estudio, textos, materiales de apoyo y recursos didácticos, acordes con los programas y planes de estudio, así como a la realidad del entorno en que se desenvuelven.
6. El diseño y elaboración de equipos de investigación idóneos a los fines que se persiguen, de fácil adquisición para el estudiante. (Anexo II)
7. El diseño y elaboración de materiales de apoyo que cumplan la función de recuperación, en los temas que no hayan satisfecho al alumno.
8. La investigación, diseño y elaboración de materiales de evaluación del aprendizaje, que se aboquen a estimar de manera integral el aprendizaje logrado por el alumno. Es decir, que afecten a las tres áreas del conocimiento (cognoscitiva, psicomotriz y afectiva).
9. El diseño e implementación de cursos y materiales de apoyo que tiendan a la conformación de un programa de hábitos y técnicas de estudio, así como de métodos de investigación, que conjunten los aspectos teórico-prácticos, que podrían adquirir la expresión de módulos, para coadyuvar al logro de los objetivos formativos para el alumno.
10. La organización de actividades complementarias, tales como: conferencias, seminarios, coloquios y simposios, que contribuyan al logro eficiente del aprendizaje y que estén al alcance de cualquier estudiante interesado. (Anexo III)

11. La disposición de medios masivos de comunicación (revistas, diarios, televisión, cine y radio), para impulsar y reforzar el aprendizaje dentro del Sistema de Educación Abierta. Contando para ello con tiempos no comerciales para la exposición de películas, grabaciones, etc, con las que se refuercen aquéllos temas que por su importancia o complejidad así lo requieran.
12. La disposición de tiempos en equipos cibernéticos, que permitan la sistematización de datos, tanto administrativos, como académicos (inscripciones, acreditación, evaluación de exámenes, estadísticas, etc)

Los elementos antes enunciados, han de ser sometidos a evaluación continua, para validar la eficiencia del proceso educativo, sugiriendo la realimentación, la reestructuración y, de ser necesario, la modificación esencial, para lograr una mejor administración de recursos materiales y pedagógicos en beneficio del proceso educativo. De tal suerte, que este proceso se comporte de manera dialéctica, en el que las hipótesis sean validadas con base en la experiencia real. Se puede advertir por la exposición de los elementos antes señalados, una agrupación en tres momentos determinantes, que podrían ser:

- a) Los que corresponden a las instancias decisorias de la institución, abocados a la planificación, con base en la investigación de : finalidades; ámbitos ; recursos y programas de acción a seguir.
- b) Los que corresponden al aspecto operativo del proceso a desarrollar por la estructura académico-administrativa, que se haya establecido.
- c) La disponibilidad fáctica de recursos.

ANEXO I

CURSO DE AMBIENTACION PARA EL PERSONAL DOCENTE Y PARA LOS ALUMNOS DEL SISTEMA DE EDUCACION ABIERTA.

Con base en las experiencias adquiridas durante los primeros intentos para la implantación del Sistema de Educación Abierta, se puede decir que, la concepción fundamental y las características de éste, no han sido asimiladas en toda su amplitud por todos los miembros que lo integran y ello ha contribuido en gran parte, para que su funcionamiento no haya sido tan eficiente como se esperaba. Fundamentándose en lo anterior, se propone la implementación de cursos de ambientación, que conduzcan a los integrantes a través de su propia experiencia, a la concepción estructural del Sistema de Educación Abierta, haciendo de dominio común las normas de funcionamiento, los aspectos metodológicos, las funciones de desempeño individual y los elementos determinantes que han de conformar una comunidad con características peculiares.

Con los profesores-tutores, es conveniente señalar en estos cursos los aspectos didácticos relevantes y prácticos de la tecnología educativa, así como las técnicas de estudio, las de investigación documental y experimental y las de información y comunicación.

Es también importante la capacitación de los profesores-autores, mediante la práctica en la elaboración de material de apoyo de diversos tipos (textos programados y semiprogramados, fascículos, antologías, elementos didácticos, filminas, películas, etc.) desde el punto de vista técnico y académico, de manera que el material que se elabore, adquiera las características propias del sistema.

El curso de ambientación para profesores, puede contemplar dos etapas en su desarrollo, como son: una, cuyo contenido verse sobre tópicos de tecnología educativa tales como, la elaboración de objetivos, la selección de experiencias de aprendizaje, la evaluación etc y las implicaciones de estos elementos en las diferentes áreas (experimentales, matemáticas, histórico-sociales y talleres); otra, en la que se enfatice la capacitación técnica y académica (en congruencia con el producto que se desee obtener) para la elaboración de todo tipo de material visual y audiovisual, que auxilie al proceso educativo, bajo la supervisión de pedagogos y asesores.

La finalidad de estas actividades es dual, puesto que, por una parte contribuye a la formación y capacitación del profesor autor en las funciones que va a desarrollar y por otra, aproxima al profesor-asesor a las experiencias que han de seguir los alumnos a los que va a asesorar y orientar.

Es necesario realizar sesiones conjuntas con todos los profesores (asesores y autores) de las diferentes áreas, con el fin de intercambiar opiniones con respecto a las características e implicaciones del sistema, para que todos adquirieran la misma concepción y puedan orientar eficientemente a los alumnos.

Con respecto al profesorado, se requiere de la formación de un equipo integrado por los autores y asesores de cada área, que sería auxiliado por pasantes de las diferentes licenciaturas, que con el desarrollo de su servicio social desempeñen funciones de asesores y autores, según las necesidades de la Institución, bajo la supervisión de los profesores responsables de cada materia. Para lo cual se requiere del establecimiento de los convenios respectivos a las escuelas o facultades involucradas.

Con los alumnos aspirantes habrán de enfatizarse los aspectos metodológicos, los de investigación y los de formación de habilidades y hábitos de estudios, que los conduzcan hacia los cambios de conducta deseados en ellos y puedan enterarse directamente de las responsabilidades - que han de afrontar al ser partícipes del sistema. Esto podría lograrse mediante la implementación de módulos - teórico-prácticos, que afecten a cada una de las áreas (ciencias experimentales, matemáticas, histórico-sociales , talleres e idioma extranjero) que conforman el - plan de formación humanístico-científico. Todo esto con el único fin de hacer conciente al alumno de las dimensiones del ámbito en que habrá de desenvolverse para obtener los conocimientos que le den una formación integral.

Considerando las modalidades propuestas en cuanto a la formación propedéutica, la actualización y superación académicas y la capacitación para el trabajo, es necesario que se contemplen las múltiples aspiraciones de los estudiantes, de manera que:

- a) Se proporcione al interesado, el ciclo de Enseñanza Media Superior, indispensable para que ingrese a un nivel superior en el Sistema de Educación Abierta o en el escolarizado, según sean las necesidades del estudiante.
- b) Se proporcione la posibilidad de cursar las materias que el alumno considere indispensables para su actualización y superación académicas, sin que se estipule la seriación entre estas materias. Siendo de gran importancia, la aplicación de un examen diagnóstico y el establecimiento de prerrequisitos, para lograr un mejor aprovechamiento en el alumno.

- c) Con base en un plan de capacitación técnica y en los programas correspondientes, se brinde la posibilidad de preparación terminal y capacitación para el trabajo, a los alumnos que así lo requieran.

A los alumnos que hayan cubierto satisfactoriamente cualquiera de los ciclos propuestos, ha de extenderseles con tancia oficial que avale institucionalmente su preparación.

ANEXO II

DISEÑO Y ELABORACION DE EQUIPOS DE INVESTIGACION.

Congruentes con la metodología de las Ciencias Experimentales, el diseño y la elaboración de equipos de investigación experimental, debe reunir las características fundamentales que permitan al estudiante conocer, analizar y reproducir, algunos de los fenómenos naturales, así como habilitarse en el manejo y control de las variables que incidan sobre éstos.

Este tipo de equipo debe reunir características tales como:

- a) Pueda ser manipulado sin riesgos importantes.
- b) Obedezca a un diseño sencillo, cuyo manejo no requiera de técnicas y condiciones sofisticadas.
- c) Permita hacer observaciones confiables dentro del nivel y profundidad del conocimiento que se pretende generar.
- d) Su costo sea económico, es decir, accesible al alumno.
- e) Guarde estrecha relación con los objetivos cognoscitivos y psicomotrices para los que sea diseñado.
- f) Posibilite la investigación de problemas colaterales cuando menos del mismo nivel de complejidad para el que fué diseñado. Para casos óptimos debería responder a necesidades instrumentales para la resolución de problemas de diferente complejidad.

- g) Contenga además de los dispositivos instrumentales y materiales, guías de empleo que no imposibiliten la creatividad del alumno en búsqueda de nuevas perspectivas.

Estos paquetes de investigación podrían diseñarse para unidades temáticas específicas, con carácter modular, o presentar características versátiles de manera que puedan ser aplicados para el logro de objetivos de diferentes unidades temáticas.

ANEXO III

ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES.

La organización y realización sistemática de actividades extracurriculares, que coadyuven al logro de los objetivos propuestos en los cursos de autoaprendizaje, pueden cumplir funciones a diferentes niveles, tales como:

- a) Recuperación en temas complejos, en los que el alumno requiera información básica adicional.
- b) Generación de inquietudes sobre nuevas perspectivas fomentadas por los avances científico-tecnológicos, mediante la exposición de temas novedosos.
- c) Reafirmación de conocimientos mediante la contrastación de experiencias del alumno y la opinión de especialistas en la materia.
- d) Presentación de condiciones que posibiliten la toma de conciencia del individuo como estudiante y como integrante de una comunidad. Mediante la exposición de temas cotidianos, reales y próximos, que le permitan ubicarse responsablemente ante sí y ante el medio que lo rodea.

Las posibilidades que puede brindar este tipo de actividades rebasan a las aquí expuestas, siempre que sean concebidas e implementadas en congruencia al plan de estudios y programas educativos propuestos.

La organización sistemática de estas actividades debe responder a un plan basado en los programas a los que hará referencia, guardando estrecha relación tanto con el ámbito espacial como temporal.

De aquí, que la programación de los eventos debe cuidarse en cuanto a su contenido y secuencia, además de darse a conocer al alumno, para que con base en sus intereses y posibilidades, seleccione las actividades que le parezcan idóneas.

A P E N D I C E S

APENDICE I LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

APENDICE II LA EVALUACION DENTRO DEL APRENDIZAJE.

APENDICE III LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN EL APRENDIZAJE.

APENDICE IV EL APRENDIZAJE COMO ACTIVIDAD CIENTIFICA.

APENDICE V FACTORES QUE AFECTAN LA SITUACION DEL APREN-
DIZAJE INTEGRAL.

APENDICE I

LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

Los objetivos se consideran como los enunciados significativos que logran comunicar al lector el propósito didáctico que se desea alcanzar. Describen el estado deseado en el alumno, que se logran cuando éste demuestra su llegada a ellos. Deben lograr comunicar claramente el propósito, excluyendo el mayor número de alternativas posibles para llegar a la meta.

Es importante que el objetivo identifique el tipo de actuación que será aceptada como muestra para saber si el alumno ha alcanzado el propósito previsto.

Los objetivos se pueden orientar hacia cualquier área del conocimiento dentro de los dominios: afectivo, psicomotriz y cognoscitivo, dentro de los que se espera un cambio significativo de conducta. Este cambio se puede manifestar a diversos niveles de eficiencia, los que han sido clasificados por diferentes autores, según el grado de dificultad, como por ejemplo, la taxonomía empleada por Bloom y colaboradores, Mayer, en tre otros.

Como ejemplo para precisar lo anterior, se puede observar el siguiente esquema:

AREAS DEL CONOCIMIENTO.

	AREA AFECTIVA	AREA COGNOSCITIVA	AREA PSICOMOTRIZ
El alumno se da cuenta de algo que no conocía, recibe impresiones nuevas y es capaz de repetir lo aprendido.	RECEPCION	CONOCIMIENTO	IMITACION
Atiende activamente, obra por sí mismo, maneja o ejemplifica, explica lo aprendido, abstrae, aplica de alguna manera.	RESPUESTA	COMPRESION	MANIPULACION
Aprecia y distingue los elementos y relaciones de un todo o de un proceso, es capaz de decomponer y analizar, de aplicar y de ejecutar lo aprendido.	APLICACION		
	VALORACION	ANALISIS	PRECISION
Muestra un dominio sobre lo aprendido, es capaz de expresarse en forma original, integra y reestructura, proyecta, coordina las diferentes fases de un proceso complejo.	ORGANIZACION	SINTESIS	CONTROL
Actúa coherentemente con lo que piensa y siente. Es capaz de juzgar la consistencia de un argumento o de una obra, así como su adecuación. Realiza una conducta compleja y en forma absoluta y espontánea.	CARACTERIZACION.	EVALUACION	AUTOMATIZACION

Las diferentes áreas del conocimiento se encuentran a su vez interrelacionadas por lo que en ocasiones resulta difícil desligarlas, ya que todas ellas inciden o afectan los eventos que tienen lugar dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para elaborar objetivos de aprendizaje deben considerarse ciertos lineamientos para optimizar el proceso, entre los que se pueden señalar:

- Nivel de especificidad- El objetivo presenta una habilidad significativa, no restrictiva, pero que puntualice claramente la conducta a observar.
- Ejecución principal- Dentro del objetivo debe manifestarse la conducta indicadora, que permita al alumno determinar si ha logrado el cambio de conducta propuesto.
- Conducta abierta- El objetivo debe estipular explícitamente la conducta del educando, la cual debe ser advertida por el observador, así mismo, el objetivo debe explicar el proceso por el cual, el alumno debe alcanzar el objetivo propuesto, especificando claramente el cambio de conducta deseado.
- Evaluación- Es recomendable que dentro del objetivo se manifieste de manera explícita o implícita el criterio de evaluación al que ha de ajustarse el logro del objetivo propuesto.
- Transferencia- Es recomendable que los objetivos conduzcan al logro de la transferencia de los aprendizajes, puesto que es fundamental durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Considerando que

- se efectúa ésta, cuando el aprendizaje del individuo en una situación determinada influye en su aprendizaje y en su ejecución en otras situaciones donde debe manifestar las capacidades, los conocimientos y actitudes aprendidas anteriormente.

Se considera que es más probable que se efectúe la transferencia cuando:

- a) Los productos del aprendizaje tengan un mayor rango de aplicación.
- b) El estudiante reconozca la similitud entre la situación nueva y las otras en las cuales ocurrieron aprendizajes significativos.
- c) El alumno busque que ésta ocurra en función de sus propios aprendizajes.

El proceso de evaluación contribuye a lograr con mayor eficiencia cada una de estas condiciones.

Los objetivos pueden expresarse en términos operacionales que describen la conducta que el alumno manifestará al término del período de aprendizaje. En etapas posteriores puede manifestarse un cambio de conducta significativo, considerando de esta forma que se han logrado objetivos educativos en el individuo.

Una manera simple y funcional para la redacción de objetivos de aprendizaje es, enunciar de una manera clara y precisa, una actividad señalando: el sujeto, el verbo y el complemento; con la condición de que el verbo represente una acción evaluable.

En general, dentro de la nueva tendencia educativa, los objetivos han de diseñarse enfocados hacia el alumno y deben describir lo que se espera que haga éste y no es tar dirigidos al profesor como personaje central del proceso educativo, motivo por el cual deben redactarse en términos accesibles al educando para que resulten adecuados.

La elaboración de planes de estudio por objetivos, per mite diseñar y organizar la tarea docente, guiando y orientando tanto al alumno como al profesor hacia una misma meta definida.

El cambio de conducta que manifieste el alumno, una vez que se ha logrado un objetivo determinado, puede manifestarse en dos tipos principalmente:

- a) A manera de conducta observable manifestada bajo diferentes formas, como son: seminarios, mesas redondas, debates, etc.
- b) Bajo la forma de elaboración de productos específicos que señalan el grado de eficiencia en que se han alcanzado los objetivos propuestos, manifestándose a través de: exámenes, reportes, mode los, etc.

En las sesiones de trabajo durante el curso, los objetivos permiten seleccionar las actividades de aprendizaje que coadyuven al mejor logro de los objetivos ter minales u operacionales. Los objetivos logrados clase tras clase, se consideran como los objetivos específi cos y operativos que permiten la evaluación contínua del proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo la optimización de la docencia.

APENDICE II

LA EVALUACION DENTRO DEL APRENDIZAJE.

Desde el punto de vista educativo, se puede definir a la evaluación como un proceso sistemático, gradual, - continuo e integral, cuya función primordial es determinar hasta que punto han sido logrados los objetivos educativos previamente determinados.

Es un proceso continuo que aprecia y juzga el progreso del alumno, de acuerdo con fines previstos, es decir, metas por alcanzar; o dicho de otra manera " la interpretación de los resultados del proceso educativo a la luz de los objetivos propuestos por la institución educativa "

La evaluación en la educación es un proceso sistemático, gradual, continuo, integral y acumulativo, que comienza al inicio del estudio de una situación y se continúa a través de todo el proceso educativo, culminando con un análisis sobre el desarrollo intelectual, social y cultural del alumno, es conveniente señalar que la evaluación no admite improvisación ni observaciones no controladas.

La evaluación como recurso pedagógico incluye tanto la descripción cualitativa, como la cuantitativa, de la - conducta del alumno, además de los juicios valorativos acerca de la aceptación o nó de esa conducta.

No debe omitirse que la evaluación es un proceso inte- gral, puesto que atiende a todas las manifestaciones de la conducta del alumno, así como los rasgos de su per- sonalidad y los factores que los generan.

La evaluación constituye un elemento indispensable de cualquier proceso de formación planificado.

De acuerdo a las características que tiene el proceso de evaluación, se requiere investigar y recabar todos los datos que permitan conocer los rasgos de la personalidad del educando, de acuerdo con los efectos que haya ejercido en él, el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto obliga al profesor a mantener al alumno bajo continua observación, a fin de poder apreciar todas las manifestaciones de su conducta, que permitan evaluar su progreso.

PRINCIPIOS GENERALES DE LA EVALUACION.

- Determinar y esclarecer lo que se va a evaluar, siempre tiene prioridad.
- Las técnicas de evaluación deben seleccionarse de acuerdo a los propósitos que integran el proceso.
- El uso de las técnicas de evaluación requiere tomar conciencia de sus limitaciones.
- El proceso de evaluación sumativa, requiere el empleo de gran variedad de técnicas.
- La evaluación es un medio para determinar los logros pero no representa un fin en sí misma.
- No es indispensable que la evaluación se base exclusivamente en pruebas o evidencias objetivas.

- No se evalúa para recompensar o para castigar, sino para determinar logros y eficiencias y poder realimentar al proceso que se está evaluando.
- Toda evaluación exige comparación entre los objetivos y los resultados.

La interrelación existente entre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, está implícita en las siguientes etapas:

- a) Identificación , selección y definición de los objetivos.
- b) Planeación y selección de experiencias de aprendizaje.
- c) Selección y empleo de varias técnicas de evaluación de acuerdo con los objetivos que integran el proceso que se desee evaluar.
- d) Utilización de la evaluación como fundamento para realimentar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

TIPOS DE EVALUACION.

Se consideran tres tipos de evaluación, denominados: diagnóstica, formativa y sumativa.

La función primordial de la evaluación diagnóstica es valorar las necesidades de un sistema, de sus partes o de un proceso cualquiera, por ejemplo, el sistema de la docencia y el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además contribuye a la selección de actividades significativas dentro del mismo.

La evaluación formativa tiene como función recabar y suministrar la información suficiente para hacer las modificaciones pertinentes que conduzcan al mejoramiento de lo que se está evaluando.

La evaluación sumativa tiene como función valorar la unidad, el programa o el proceso en forma total, por lo que se le denomina también evaluación de salida o de producto. Esta permite tomar decisiones sobre el objeto a evaluar.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA EVALUACION EN EL AMBITO EDUCATIVO.

- Es un proceso sistemático, porque responde a un plan previamente concebido, bajo normas de criterios enlazados entre sí.
- Su función es integral, porque se ocupa de todas las manifestaciones y significación de las variables internas y externas que conforman la personalidad del alumno.
- Es continua debido a que su acción se integra y extiende sin interrupción a todo lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se considera como una actividad científica, porque valora los aprendizajes significativos y manifestaciones de los individuos y se implementa mediante el empleo de técnicas, métodos y procedimientos confiables y como consecuencia establece la necesidad del control de las variables que inciden en esta situación.
- Se considera como una actividad que propicia la colaboración, debido a que el alumno no se comporta como una ínsula, sino como un elemento más de la sociedad y sus aprendizajes significativos se aplican a ella.

La versatilidad de la evaluación como proceso pedagógico permite en muchos casos, la ingerencia directa del alumno en su conformación y marcos de referencia, dependiendo esta situación del grado de responsabilidad y del acervo de aprendizajes significativos que hubiere logrado el alumno.

El control y registro sistemático de las observaciones, ayudarán a orientar las actividades docentes y permitirán detectar las diferencias individuales de los alumnos, con base en una mayor atención a sus propias limitaciones y capacidades.

Todo esto hará posible una evaluación más justa, racional y acorde con los elementos que participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje o con la situación en que se aplique ésta.

Se puede concluir que la evaluación educativa es un proceso sistemático, gradual, contínuo y acumulativo que valora los cambios producidos en la conducta observable del alumno, la eficiencia de las técnicas empleadas, la capacidad científica y pedagógica del profesor, la calidad del diseño curricular y todo cuanto converge en la realización del proceso educativo.

APENDICE III

LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN EL APRENDIZAJE.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es afectado por algunos factores de cuyo control depende el éxito de una situación de docencia sistemática e intencionada. A dichos factores se les conoce con el nombre de variables y son agrupadas en los siguientes tipos:

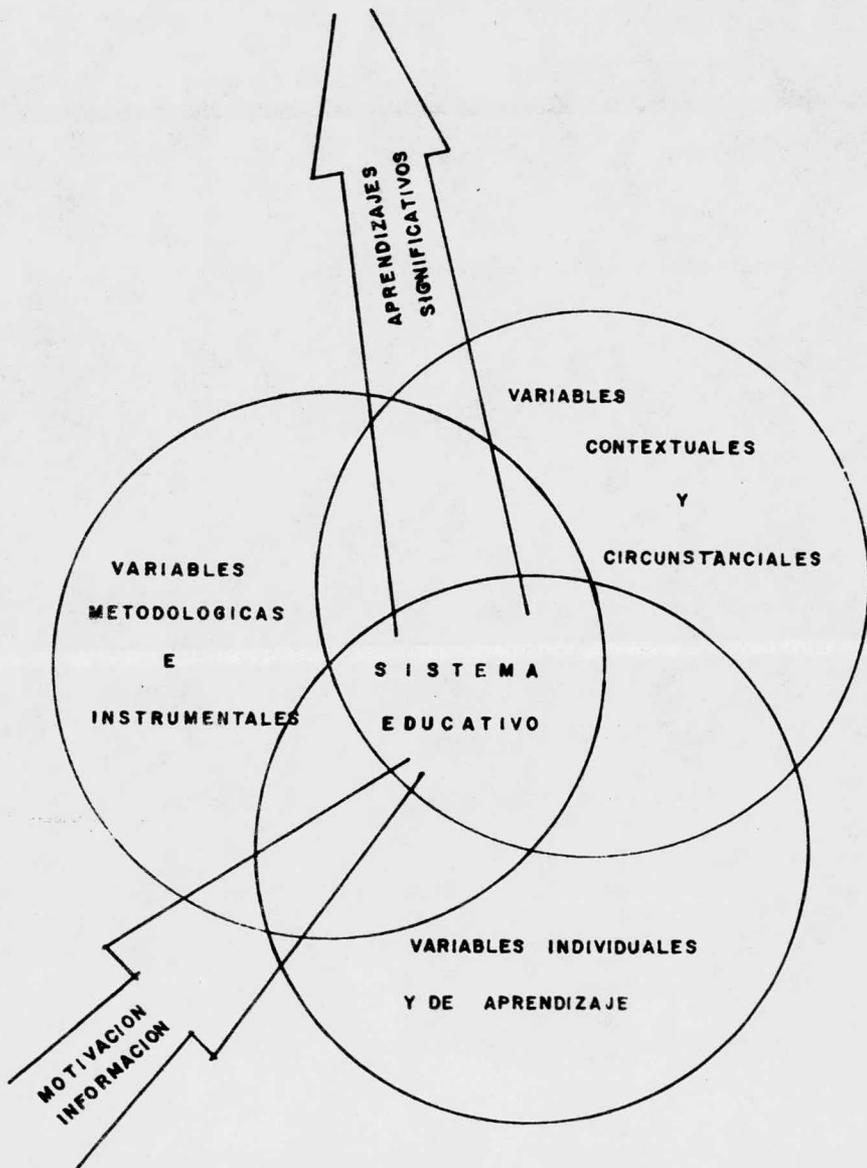
- a) Variables individuales- Aquéllas inherentes al individuo, considerado como unidad bio-psico-social.
- b) Variables de aprendizaje- Aquéllas que se manifiestan a nivel individual: como la capacidad intelectual, el ritmo y el rendimiento durante el proceso de aprendizaje del propio individuo.
- c) Variables contextuales y circunstanciales- Aquéllas que integran el ámbito del individuo conformado por el contexto histórico- social, el cual modula el aprendizaje.
- d) Variables metodológicas e instrumentales- Todas aquéllas técnicas y recursos metodológicos que coadyuven a optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es importante señalar que estos tipos de variables nunca se presentan como eventos aislados, sino que constituyen un conjunto de elementos interactuantes que generan y conforman al sistema educativo. Lo que conduce a analizarlo a través de un enfoque científico, para poder definir e

identificar las variables y lograr con ello establecer una mejor y más eficiente adaptación del sistema a la realidad sociopolítica, cultural y económica.

La interrelación de todas estas variables constituye el fundamento para plantear y probar las hipótesis de funcionamiento de cualquier proceso educativo, como se muestra esquemáticamente a continuación:

DIAGRAMA DE LAS VARIABLES DEL APRENDIZAJE



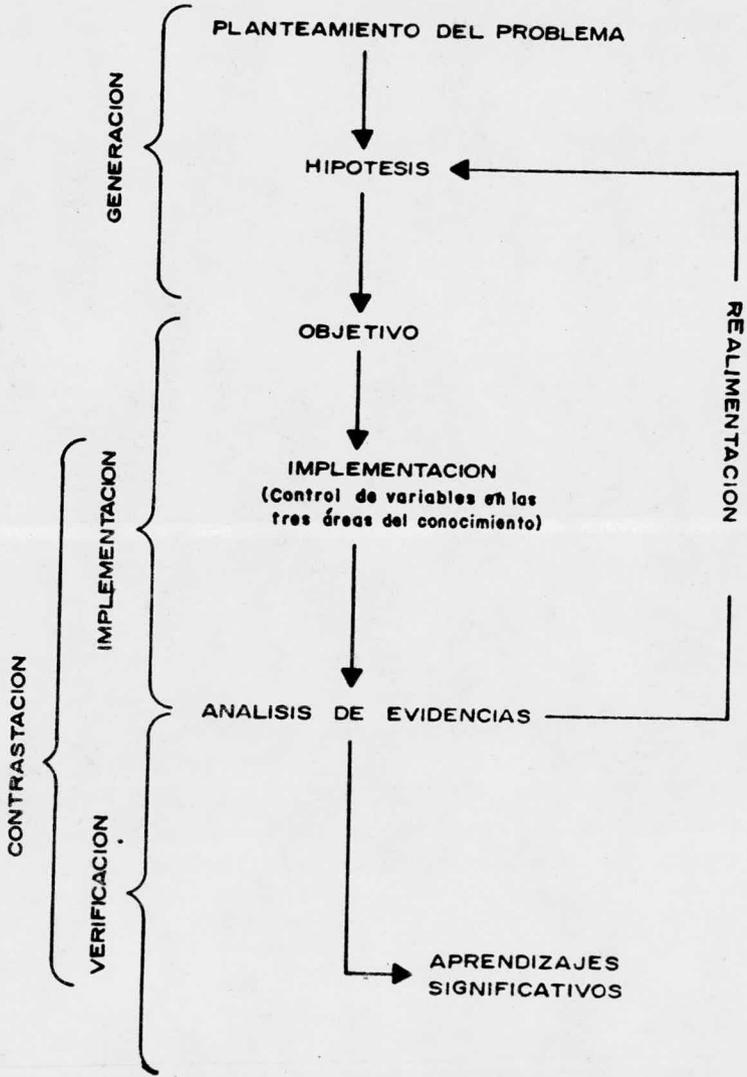
APENDICE IV

EL APRENDIZAJE COMO ACTIVIDAD CIENTIFICA.

El pensamiento, la creatividad, la imaginación, la fantasía y otras habilidades humanas similares, forman la base de la investigación que caracteriza a este ente en particular, encaminada al descubrimiento y a la invención. Esta actividad inherente al hombre, se emplea en todos los terrenos y la pedagogía no se escapa de ella. Por ello, ésta actividad debe encaminarse hacia el diseño de programas de investigación, que generen un medio favorable para el desarrollo de actividades creadoras, considerando que un país se desarrolla en la medida en que dispone de individuos capaces de pensar, imaginar, crear, realizar y por ende de proponer soluciones a los problemas que enfrenten.

La pedagogía manifestada como una actividad docente, ha llegado a implementarse de tal manera, que se ha visto involucrada en el contexto científico, como una actividad creadora capaz de generar resultados satisfactorios, con base en la proposición, la implementación y la verificación de hipótesis, como un proceso de investigación científica, la cual se representa en el diagrama siguiente:

APENDICE IV.- Interpretación científica de la docencia.



APENDICE V

INTERACCION DE LAS FUNCIONES DE LA DOCENCIA.

Dentro del ámbito educativo resulta de gran interés e importancia, analizar de una manera integral el proceso que en él se desarrolla, basándose en los diferentes tipos de variables que lo afectan, en dos aspectos fundamentales que son:

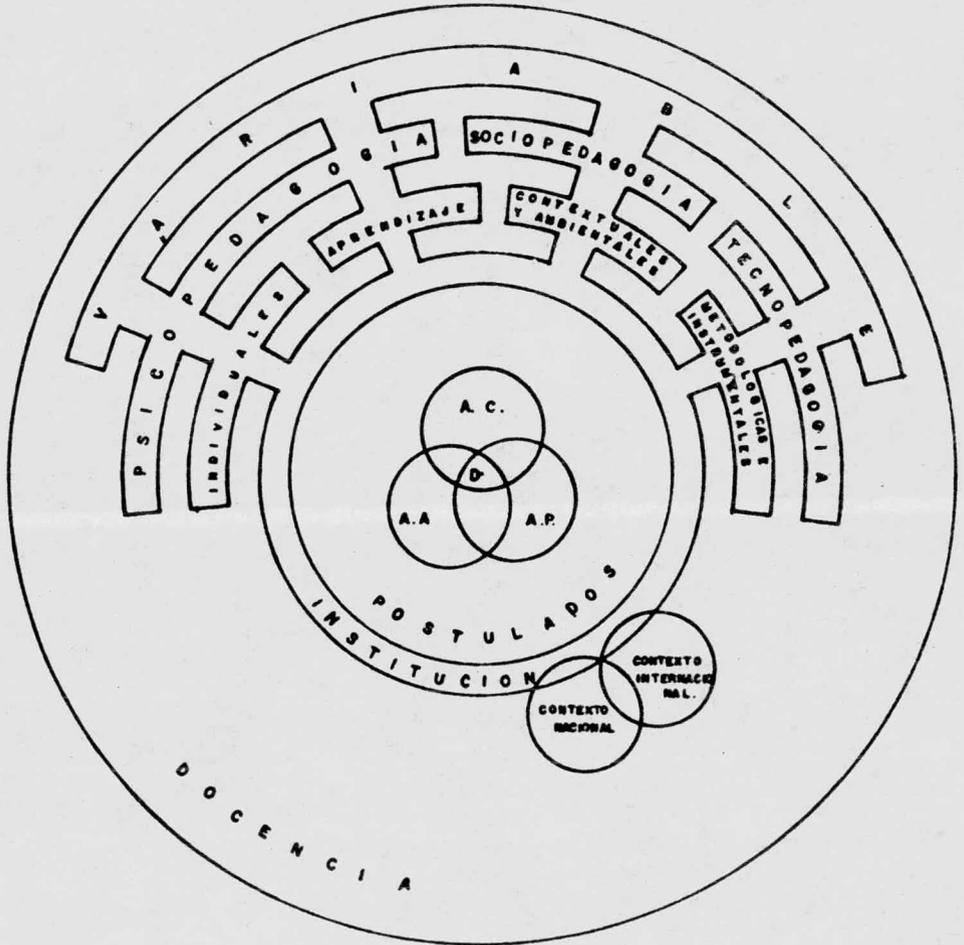
- a) Los aspectos espaciales, que son los que ubican al sistema educativo de acuerdo a los objetivos de carácter institucional, nacional e internacional.
- b) Los aspectos temporales, que ubican al sistema educativo de acuerdo a los objetivos de carácter individual, ambiental e instrumental.

Debe existir una relación dialéctica y ecléctica entre los aspectos espaciales y temporales que definan las características de un sistema educativo dinámico, apropiado para satisfacer las necesidades de los individuos que en él participan.

Se pretende representar en un esquema el proceso dinámico de las funciones de la docencia, englobando las áreas del conocimiento (cognoscitiva, afectiva y psicomotriz) regidas por los postulados pedagógicos (aprender a aprender, aprender a ser y aprender a hacer) considerando los diferentes tipos de variables (individuales, aprendizaje, contextuales y ambientales, metodológicas e instrumentales) analizadas y evaluadas por la psicopedagogía, la sociopedagogía y la tecnopedagogía, basándose en los objetivos institucionales conformados por el contexto nacional e internacional.

Se debe tener presente que ninguno de los elementos constituyentes de la docencia puede ser analizado aisladamente sin perder objetividad, puesto que al estudiarlo por separado no se considera al proceso de manera dinámica, tal como ocurre en la realidad.

INTERACCIONES DE LAS FUNCIONES DE LA DOCENCIA



- D. DOCENCIA
- A.A. AREA AFECTIVA
- A.P. AREA PSICOMOTRIZ
- A.C. AREA COGNOSCITIVA

LITERATURA CONSULTADA.

- Ashley B.J. y otros. 1977. Introducción a la sociología de la educación. Ed. PCSA. México, D.F.
- Arroyo, G.S. 1973. Los métodos activos explicados a los profesores. Ed. Paraninfo. Madrid, España.
- Bleger, J., 1975. Psicología de la conducta. Ed. Paidós. Buenos Aires, Argentina.
- Bloom, B. y otros., 1973. Taxonomía de los objetivos de la educación. La clasificación de las metas educacionales. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.
- Brener, A. y Brener, J., 1975. Educación abierta; un principio. Ed. Diana. México, D.F.
- Brown, W.F. 1974. Guía para la supervivencia del estudiante. Ed. Trillas. México, D.F.
- Cohen, B., 1976. Introducción al pensamiento educativo. Ed. PCSA. México, D.F.
- Cros, L., 1969. La explosión escolar. Ed. Angel Estrada y Cía, S.A. Buenos Aires, Argentina.
- Debesse, M. y Mialaret, G., 1973. Historia de la pedagogía I. Antigüedad-Edad Media-Renacimiento. Ed. Oikos-Tau, S.A. Barcelona, España.
- Debesse, M. y Mialaret, G., 1974. Historia de la pedagogía II. Siglos XVII y XVIII-de la Revolución Francesa a la Tercera República-Epoca Contemporánea. Ed. Oikos-Tau, S.A. Barcelona, España.

- Eliade, B., 1971. La escuela abierta. Ed. Fontanella. Barcelona, España.
- Faure, E., 1975. Aprender a aprender. La educación del futuro. Alianza Editorial, S.A. Madrid.
- García, G. y Rodríguez, C., 1972. El maestro y los métodos de enseñanza. Ed. ANUIES. México, D.F.
- Gómez, J.H., 1974. S.I.P. (Sistema de instrucción personalizada) Una innovación en la enseñanza superior. Ed. Limusa. México, D.F.
- Gronlund, E.N., 1973. Medición y evaluación de la enseñanza. Ed. Pax-México. México, D.F.
- Harmer, E.W., 1970. La práctica de la enseñanza. Ed. Kapelusz. Buenos Aires, Argentina.
- Hilgar, R. y Bower, H., 1977. Teorías del aprendizaje. Ed. Trillas. México, D.F.
- Hingue, F., 1969. La enseñanza programada. Hacia una pedagogía cibernética. Ed. Kapelusz, Buenos Aires.
- Johnson, B. y Johnson, R., 1975. Cómo asegurar el aprendizaje con unidades de autoinstrucción. Ed. Fondo Educativo Interamericano, S.A. México, D.F.
- Karmel, J.L., 1978. Medición y evaluación escolar. Ed. Trillas. México, D.F.
- Keller, F.S., 1969. Aprendizaje. Ed. Paidós, Buenos Aires.

- 121
- Klauss, D. J., 1972. Técnicas de individualización e innovación de la enseñanza. Ed. Trillas. México.
- Lafourcade, D. P., 1974. Planeación, conducción y evaluación en la enseñanza superior. Ed. Kapelusz. Buenos Aires, Argentina.
- Langford, G., 1977. Filosofía y educación. Ed. PCSA. México, D. F.
- Latapí, P., 1973. Mitos y verdades de la educación mexicana. 1971-72. Una opinión independiente. Ed. Centro de estudios educativos, A. C. México, D. F.
- Michel, G., 1974. Aprender a aprender. Guía de autoeducación. Ed. Trillas. México, D. F.
- Morales, B. E., 1977. Sistemas abiertos de enseñanza. El proyecto de preparatoria abierta. CEMPAE. México, D. F.
- Néricsi, I. G. 1973. Hacia una didáctica general dinámica. Ed. Kapelusz. Buenos Aires, Argentina.
- Peretti, A., 1973. Libertad y relaciones humanas. Ed. Marova. España.
- Rodríguez, C. H., 1972. Evaluación en el aula. Ed. ANUIES. México.
- Sund, R. y Trowbridge, L., 1969. La enseñanza de la ciencia en la escuela secundaria. Ed. Paidós. Buenos Aires.
- Tomaschewski, K., 1966. Didáctica general. Ed. Grijalbo, S. A. México.
- U. N. E. S. C. O. 1975. Nuevas tendencias en la enseñanza de la química. Vol. IV. Ed. UNESCO. Montevideo.

- Urquidi, L. y Lajous, V., 1969. Educación superior, ciencia y tecnología en el desarrollo económico de México. Ed. El Colegio de México. México, D.F.
- Van Dalen, D.B., 1974. Manual de técnicas de la investigación educacional. Ed. Paidós. Buenos Aires.
- Vargas, J.S., 1975. Redacción de objetivos conductuales. Ed. Trillas. México, D.F.
- Weiss, H.C., 1975. Investigación evaluativa. Ed. Trillas. México, D.F.
1975. Manual de operación de la División del Sistema Universidad Abierta de la Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato del C.C.H.