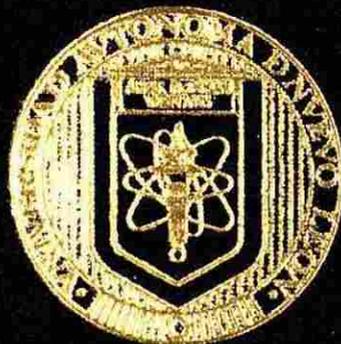


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS



"LA IMPORTANCIA DE LA SECUENCIACION DE LAS  
MATERIAS DEL AREA DE QUIMICA DEL  
DEPARTAMENTO DE QUIMICA ANALITICA DE LA  
FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD  
AUTONOMA DE NUEVO LEON"

TESIS

PRESENTADA A LA FACULTAD DE FILOSOFIA  
Y LETRAS DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE NUEVO LEON

COMO REQUISITO PARCIAL PARA EL GRADO DE  
MAESTRO EN ENSEÑANZA SUPERIOR

POR

Q.C.B. JUDITH ROCHA GAMEZ

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1996

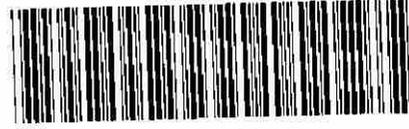
TM

Z7125

FFL

1996

R6



1020115642



# UANL

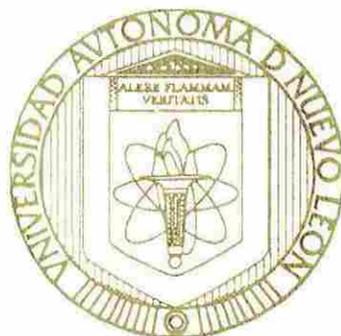
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS**



**"LA IMPORTANCIA DE LA SECUENCIACION DE LAS  
MATERIAS DEL AREA DE QUIMICA DEL DEPARTAMENTO  
DE QUIMICA ANALITICA DE LA FACULTAD DE MEDICINA  
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON"**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**TESIS**

**PRESENTADA A LA FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA EL GRADO DE  
MAESTRO EN ENSEÑANZA SUPERIOR**

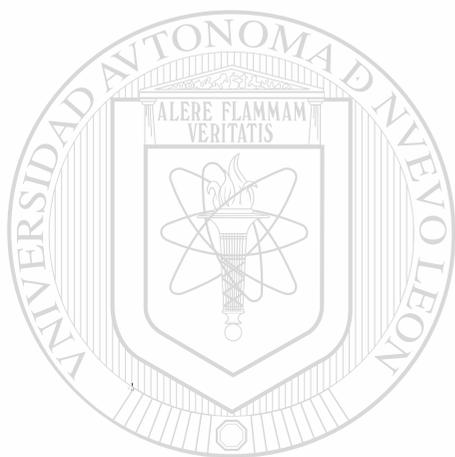
**POR:  
Q.C.B. JUDITH ROCHA GAMEZ**

**MONTERREY, N. L.**

**JUNIO DE 1996**

TM  
27125  
FFL  
1996  
R6

0117-87860



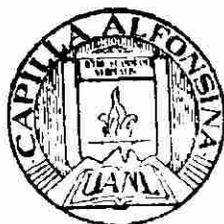
# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**FONDO TESIS**

"LA IMPORTANCIA DE LA SECUENCIACION DE LAS MATERIAS DEL AREA DE QUIMICA DEL  
DEPARTAMENTO DE QUIMICA ANALITICA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON"

TESIS



PRESENTADA A LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

POR:

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Q.C.B. JUDITH ROCHA GAMEZ

COMO REQUISITO PARCIAL PARA EL GRADO DE MAESTRO EN ENSEÑANZA SUPERIOR

MONTERREY NUEVO LEÓN

JUNIO DE 1996.



Asesor de Tesis:

Lic. Mario Aguilera M.

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Este trabajo se realizó en el  
Departamento de Química Analítica de la  
Facultad de Medicina de la  
Universidad Autónoma de Nuevo León

## **AGRADECIMIENTOS:**

A Dios

Por estar conmigo todo momento

A mi esposo, hija, padres, tíos y hermanos

Por su comprensión y apoyo

A mis amigos

Por que siempre me dieron las palabras necesarias para seguir adelante

A mis compañeros de trabajo

Por su colaboración y estímulo

Al Lic. Mario Aguilera

Por su asesoría, por su tiempo, su paciencia y por sus palabras de estímulo para terminar este trabajo

Al comité evaluador de tesis

Por sus comentarios y recomendaciones

---

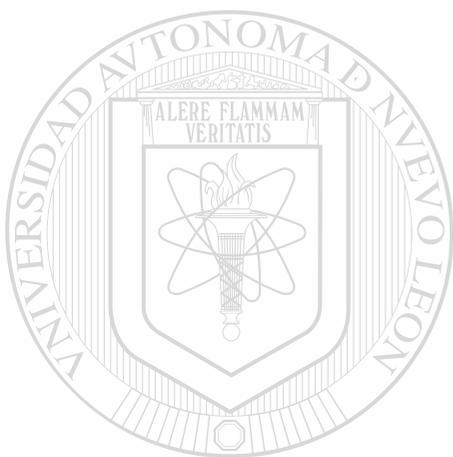
A la Maestra Esperanza Torres de Navarro

Por las facilidades que me brindó durante el desarrollo de la tesis

Al Ing. Francisco Gámez T.

Por su apoyo moral y su invaluable ayuda para la realización de la tesis.

**A Gustavo y Andrea  
Por ser la razón de mi vida**



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**A mis padres y hermanos  
Con amor y respeto**

## PRESENTACIÓN

*“Es de toda excelencia la verdad, si con ella se alaban cosas mínimas, éstas se tornan nobles y su verdad es en sí de toda excelencia, esto excede sin comparación a las incertidumbres y mentiras extendidas sobre magnos y altísimos discursos”.*

*Leonardo Da Vinci*

El presente trabajo es doblemente significativo, en primer lugar aborda un pequeño problema cotidiano: la secuencia y seriación de las materias, problema que nos hemos acostumbrado a tolerar o sobrellevar como un mal necesario. Éste fue el punto de partida que obligó a la reflexión y a sistematizar la indagación. Por otra parte, aborda el tema del curriculum, incursionando en él, descubriendo relaciones y asociaciones que explicarán y propondrán soluciones al problema detectado.

El presente estudio no pretende ser un profundo análisis curricular, ni un tratado general de problemáticas curriculares, sino un estudio simple, directo, claro, de aquellas situaciones conflictivas, representativas en la cotidianeidad del docente, que exigen soluciones. Problemas aparentemente obvios, para los especialistas o teóricos del curriculum, demandan de la sensibilización del docente-el ejecutor del curriculum en la práctica diaria- y como en este caso, motivan a una búsqueda de explicaciones para así proponer alternativas de solución.

---

Esta búsqueda será guiada por las aportaciones de Ausubel, Beauchamp, Bruner, Gagne, Johnson, Taba, sin faltar Díaz Barriga, Glazman, Panza, de Alva. Así instrumentado el estudio adquiere solidez y precisión. ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

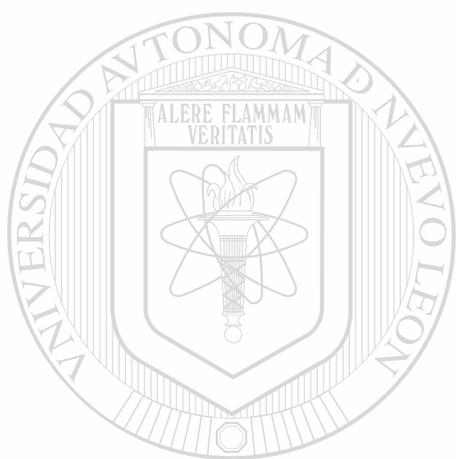
Es muy cierto que al analizar la cotidianeidad del curriculum encontramos la explicación de los procesos educativos, esto es lo que subyace en el estudio presente, el haber detectado una situación problemática, obligó al análisis de los procesos educativos, hasta encontrar la probable causa. Estas reflexiones obligaron a buscar el fundamento teórico de la práctica y desde ahí, proponer alternativa de solución reales, factibles con suficiente sustento teórico.

Cabe destacar la sistematicidad y la constancia de la Mtra. Rocha Gámez así como su decisión de aboradar el difícil campo del curriculum.

Consideramos que estos esfuerzos contribuyen a facilitar el acceso de otros muchos docentes, a este importante enfoque que podrá aclarar muchas de las problemáticas que padecemos en el campo educativo.

Consideramos que este trabajo se inserta en el complicado campo del estudio curricular con un gran potencial de elementos teóricos, brindando la oportunidad de reflexionar, a todos los involucrados en el terreno educativo, sobre la importancia de estos estudios.

¡ Felicidades Maestra Rocha Gámez!



**MONTERREY, N.L. VERANO DE 1996**

**MARIO ANTONIO AGUILERA MEJÍA**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## TABLA DE CONTENIDO

*Capítulo* *Página*

**I. INTRODUCCIÓN:** 1-7

**II. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE :**

LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN. 8-13

LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA U.A.N.L. 13-14

LA CARRERA DE QUÍMICO CLÍNICO BIÓLOGO. 14- 16

ANTECEDENTES Y UBICACIÓN DEL PROBLEMA. 16-17

**MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

PLANEACIÓN EDUCATIVA 17-21

---

ELEMENTOS DEL CURRÍCULO, CARACTERÍSTICAS  
Y METODOLOGÍAS 21-48

FACTORES COGNITIVOS DEL APRENDIZAJE 49-59

**III. MATERIAL Y MÉTODOS**

SECUENCIACIÓN EN LAS MATERIAS DE UNA CARRERA:

CASO EN EL DPTO. DE QUÍMICA ANALÍTICA.

ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE CADA MATERIA

DEL AREA QUÍMICA. 60-66 I

ANÁLISIS CUANTITATIVO: METODOLOGÍA 66-67

**IV. RESULTADOS**

RESULTADOS DE LA ENCUESTA Y DE LA INVESTIGACION: 68-71

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 72- 73

**V. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN**

COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES 74-77

**BIBLIOGRAFÍA**

78-80

**TABLAS Y**

**ANEXOS**

81



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## INTRODUCCIÓN:

La labor de todo maestro, es lograr que sus alumnos aprendan, en una forma razonada e integral, es decir no sólo limitarse a que memoricen los contenidos, sino que relacionen y apliquen los conceptos adquiridos en la resolución de situaciones que se le presenten en el futuro, llevándose así un proceso mental más profundo que garantiza que no fácilmente se olviden los conceptos.

Lograr lo anterior es una tarea titánica, que no sólo involucra el trabajo del maestro en el aula, sino también un conjunto de especialistas, como son pedagogos, psicólogos, metodólogos, sociólogos etc. quienes trabajan planeando, diseñando y evaluando todo el contexto en el que está implicado tanto el maestro como el alumno.

Es importante señalar que todos los factores que conforman ese contexto, los cuales son: el plan de estudios, la infraestructura de la escuela, el perfil del alumno, la metodología didáctica, el proceso mismo de enseñanza-aprendizaje, la filosofía de la institución, recursos materiales y humanos, etc. deben estar estructurados y correlacionados de tal forma que todos en conjunto trabajen para lograr una mejor preparación de los alumnos que egresarán de esa institución, en este caso en el nivel superior, que es el que nos atañe directamente.

Este trabajo en conjunto corresponde a la llamada planeación educativa, mediante la cual se pretende solucionar los problemas educativos a los que se enfrentan las instituciones en la actualidad, referentes a la preparación de alumnos, procurando que sean competentes en el mercado y obviamente útiles a las demandas de nuestra cambiante sociedad. Una herramienta mediante la cual la planeación educativa logra su objetivo es el correcto diseño curricular y su permanente evaluación. El currículo engloba a todos los elementos del contexto que involucran al maestro, alumno e institución, que mencionamos con anterioridad.

El currículo de una institución de nivel superior puede tener un plan de estudios ordenado por materias; ya sea a nivel horizontal o vertical ( Díaz Barriga F. 1990) las cuales deben de tener una secuenciación, que facilite la integración de los conceptos aprendidos en los primeros años, para así relacionarlos con los conocimientos de materias de años superiores; de tal forma que esto facilite el proceso de aprendizaje en el alumno y lograr con éxito el perfil del alumno que egresa, es decir los contenidos que el alumno debe dominar (el saber), la actitud del alumno (el ser) y las habilidades necesarias (el saber hacer).

La integración de estos conceptos, es decir el aprendizaje en el alumno, se puede definir de varias maneras: mecanicista, o por repetición esto sin que el alumno realice una actividad cerebral más compleja, solo memorística, seguramente pronto olvidará los conceptos adquiridos en esa manera,(esto es la relación o asociación de ideas es muy diferente al proceso memorístico).

Otra forma en la que el alumno puede aprender y evitar fácilmente el olvido es relacionando los nuevos conocimientos, con conceptos que ya conoce, de tal manera que el alumno vaya entretejiendo en su cerebro una estructura cognitiva que le permita integrar los conocimientos nuevos con los ya adquiridos, para establecer una relación entre sí, generalmente este proceso se dá de lo general a lo particular; es lo que Ausubel llama aprendizaje significativo. En esta teoría Ausubel (1989) señala que la forma en que el alumno adquiere el conocimiento nuevo es relacionándolo con lo que ya sabe, lo integra a la estructura cognitiva de su cerebro en forma ordenada, con cierta secuencia, es decir, si un concepto es general, por ejemplo: los mamíferos son animales de sangre caliente y se alimentan con leche, posteriormente el alumno recibe la información mas particular de que el gato es un mamífero, entonces por un proceso cognitivo deduce que el gato toma leche y tiene sangre caliente, estableciendose una estructura cognitiva en su cerebro, si el alumno no contara con ese concepto general, carecería de significado para él, el hecho de que el gato sea un mamífero.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

De tal forma un currículo de cualquier licenciatura debe de estar diseñado de manera, que las materias del plan de estudios cuenten con cierta secuencia (Díaz B.F., 1990); (la relación entre el aprendizaje significativo y el currículo está dada por la teoría de la asimilación (Ausubel 1989)); para que el alumno realice el llamado aprendizaje significativo es necesario además que adquiera los conceptos generales y básicos es las primeras materias, para que posteriormente vaya integrando los nuevos conocimientos de las materias subsecuentes; sin dejar de mencionar que el contenido temático de las materias base sea general, y el contenido de las materias secuenciales sea más específico.

Nuestro campo de acción es en la licenciatura de Químico Clínico Biólogo de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León. El plan de estudios de dicha licenciatura se encuentra conformado por materias, y hay materias que son base para cursos superiores y por lo tanto llevan cierta secuencia; aquí veremos más particularmente en el caso de las materias del área de química que se imparten en el Departamento de Química Analítica, las cuales son :

Química Analítica I (Q.A.I)

Química Analítica II(Q.A.II)

Análisis Instrumental (A.I.)

Análisis Bromatológicos (A.B.).

Lo lógico es que los alumnos cursen las materias de manera secuencial, sin embargo no es así. La razón de que no se respete la secuenciación en las materias radica en que cuando el alumno que no aprueba la materia base por ejem. Q.A.I, puede cursar la materia subsecuente, como Q.A.II, esto

ocasionado en la mayoría de los casos un fracaso en el intento de aprobar la materia Q.A.II, puesto que el alumno al no aprobar la materia prerequisite, carece del conocimiento base en su estructura cognitiva, el cual sirve para

lograr el aprendizaje en forma significativa del contenido de la nueva asignatura; lo mismo ocurre en las materias de AI teniendo como base Q.A.II y AB teniendo como prerequisite AI. De tal manera que esto trae más

prejuicio que beneficio en el alumno ya que al no poder comprender los nuevos conceptos que se le son presentados en la materia superior, el alumno también la reprueba. Es lamentable ver como hay alumnos que "sueñan" con poder

llevar las materias superiores sin haber aprobado y obviamente sin haber aprendido los conceptos que le son básicos para lograr el aprendizaje

significativo; y esto es favorecido ya que se permite actualmente a nivel administrativo (entendiéndose como una decisión vertical, puramente administrativa, sin un previo análisis): que el alumno puede llevar las materias superiores sin haber aprobado las materias que le son base, lo único que se le exige al alumno es haber cursado las materias base; en otras palabras no se le exigen prerrequisitos a los alumnos para cursar las materias de su carrera, siendo que en las primeras generaciones de Q.C.B. se les exigía a los alumnos que cumplieran con los prerrequisitos y aún en el caso de que acreditaran las materias, resentían el efecto de los prerrequisitos. (ya que su proceso de aprendizaje seguramente fue memorístico).

La eliminación de los prerrequisitos entra en vigor a partir de septiembre de 1989, causando una gran controversia en el personal docente de la institución, en especial en el departamento de Química Analítica, en donde se realizó un estudio para corroborar la diferencia en el rendimiento académico de los alumnos que cursaron las materias con prerrequisitos obligados y el semestre donde los alumnos podían cursar las materias sin prerrequisitos cumplidos (ver anexo 1 ): el resultado, como se esperaba, reflejaba la diferencia, siendo los alumnos con prerrequisitos los que demostraban mejor rendimiento que los alumnos sin prerrequisitos. Sin embargo, estos resultados no eran representativos de la nueva situación, ya que se comparaban cuatro semestres del plan de prerrequisitos contra solo un semestre donde ya no se consideraban los prerrequisitos; con esa inquietud en mente, surgió la necesidad de demostrar mediante un seguimiento de cinco años (de 1986 a 1991) antes y después del cambio del plan de prerrequisitos, que la gran mayoría de los alumnos que no solo cursan las materias prerrequisito, sino que las aprueban, aprobarían las materias secuenciales superiores; en otras palabras

demostrar la importancia de que el alumno lleve las materias en forma secuencial, cumpliendo con los llamados prerrequisitos, para garantizar un mayor rendimiento del alumno y esto conllevaría a centrar en la realidad al alumno, haciéndole ver que es importante que apruebe la materia base antes de cursar la materia secuencial superior, pues esto implica: llevar la secuencia adecuada.

Para comprender mejor la problemática y sustentar en forma teórica la inquietud anteriormente explicada, en el segundo capítulo de esta tesis se habla de lo que es la planeación educativa; el currículo: su definición, características, tópicos y quehaceres; los factores cognitivos del aprendizaje: enfocandonos en la teoría de Ausubel, la relación de esta teoría y el currículo, así como de los antecedentes históricos de la institución educativa y la ubicación del problema de interés, ya que así explicaremos éste fenómeno como se dió en la Facultad de Medicina de la U.A.N.L.

La metodología mediante la cual se llevó a cabo el estudio fue: primero: corroborar que el contenido temático de las materias antes mencionadas efectivamente lleva esa secuencia de la que se recomienda en el plan de estudios; segundo: obtener el porcentaje de alumnos que cursaron las materias en forma secuencial y que las aprobaron, habiendo cumplido cada prerrequisito para la materia subsecuente; tercero: obtener el porcentaje de alumnos que no cursaron las materias en forma secuencial y que las aprobaron, no habiendo cumplido cada prerrequisito para la materia subsecuente; cuarto: conocer el porcentaje de alumnos que no cursaron las materias en forma secuencial y que las reprobaron, no habiendo cumplido cada prerrequisito para la materia subsecuente, quinto: obtener el porcentaje de alumnos que no cursaron las materias en forma secuencial y que no las presentaron, no habiendo cumplido

cada prerrequisito para la materia subsecuente y sexto: aplicar una encuesta a los alumnos quienes cursaron estas materias durante el período antes mencionado, con el fin de cotejar los resultados que arrojarían los cinco puntos anteriores.

El objetivo del presente trabajo fue: Demostrar la importancia de respetar los criterios y organización de la secuenciación en las materias del área Química del departamento de Química Analítica de la carrera de Químico Clínico Biólogo, reflejada en el rendimiento de los alumnos.

La propuesta y recomendaciones son: la reimplementación del llamado plan de prerrequisitos, el cual consiste en: Una distribución de 10 semestres (ver anexo 2) en los cuales se encuentran distribuidas las materias en forma secuencial, donde se observan las materias de la carrera que son prerrequisitos para las materias subsiguientes. El avance del estudiante es hasta cuarto semestre si debe alguna materia de primero. Se le exige al alumno que para poder llevar la materia secuencial, es necesario que no solo curse el prerrequisito, sino que lo apruebe y analice sus consecuencias.

Tal vez resulte obvio señalar la importancia de ésta afirmación, pero de acuerdo a ésta problemática, que por primera vez nos enfrentamos, vemos como una decisión administrativa afecta el área curricular, es decir se respetan criterios pragmáticos, mas no académicos, por lo cual fue la causa de realizar este estudio.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

#### Hámbito Histórico Social y Académico:

##### *Antecedentes históricos de la Universidad Autónoma de Nuevo León:*

En la década de los treinta, México entraba a una nueva etapa en el aspecto político. Se alejaba la época de los caudillos y se iniciaba la de las instituciones. Lo anterior favoreció a nuestro país, pues al desaparecer la incertidumbre de los cambios políticos inesperados, renació la confianza de los ciudadanos en el sistema de gobierno. Cabe mencionar que con la migración del campo a la ciudad la población urbana pasó del 28.6% en 1900 al 33.4% en 1930. Se inició entonces la transformación de un México rural a uno predominantemente urbano, con lo cual se incrementó la demanda educativa en todas las Universidades. Raúl Rangel Frías quien junto con otros estudiantes participó en el proceso de la fundación de la Universidad de Nuevo León (U.N.L.), narra que en 1930, en el congreso de la Confederación Nacional de estudiantes realizada en Monterrey, se propuso la creación de la Universidad y que en 1932 los representantes estudiantiles presentaron al Poder Legislativo de la entidad, un proyecto de la organización de la U.N.L., el cual fue turnado a la "Comisión de Justicia e Instrucción Pública", para su estudio y dictamen.

Decreto de la creación: El 31 de Mayo de 1933 el C. Francisco A. Cárdenas, Gobernador Constitucional del Estado de Nuevo León, promulgó la primera Ley Orgánica de la Universidad, que apareció en el número 45 del periódico oficial el 7 de Junio, el cual en su capítulo 1o. dice: "Se establece en la ciudad de Monterrey, una institución de Servicio Público que se denominará Universidad de Nuevo León, se destina a procurar la educación integral del hombre en un plano absoluto de igualdad y en justo equilibrio de fuerzas, valores y actividades con las características que le señala la ley. La Universidad Autónoma de Nuevo León inició sus actividades el 25 de Septiembre de 1933.

Entre los antecedentes históricos debe citarse que el 29 de Octubre de 1932, los comisionados de las escuelas de Jurisprudencia, Medicina, Colegio Civil, Normal y farmacia del estado de Nuevo León, sometieron a consideración de la XLIV Legislatura del estado, un proyecto de organización de una universidad para la ciudad de Monterrey. Las comisiones estuvieron integradas por estudiantes y en dicho escrito se expresa textualmente lo siguiente:

"Considerando oportuno dar forma a un anhelo que ha venido palpitando hace tiempo en el ambiente estudiantil y cultural del pueblo nuevoleonés y movidos por el impulso ingente en los habitantes de este estado hacia el progreso, los estudiantes de Monterrey nos hemos propuesto organizar una Universidad, que habrá de ser la cuna espiritual de generaciones que sabrán ocupar el lugar que les corresponde entre sus semejantes, hombres que habrán de consolidar mañana la plenitud de nuestro México". El H. Congreso del Estado, en su sesión del 7 de Noviembre de 1932, acogió con beneplácito tal iniciativa y por considerarla de vital importancia, ordenó se turnara inmediatamente a la Comisión de Justicia e instrucción pública, para su estudio y dictamen, el que posteriormente se formuló de manera favorable. En 1934, el Gobernador sustituto de Nuevo León, Lic. Pablo Quiroga, en su informe al congreso del

Estado, nos entera de que en su primer año, la población escolar en nuestra máxima casa de estudios ascendió a 1864 alumnos con 218 profesores; cuyo sostenimiento importó anualmente \$ 264,813.54 . Es este el primer documento oficial, que nos da a conocer cantidades globales sobre la Universidad de nuestro Estado. En este mismo informe, en el rubro de "Educación Universitaria "se expresa que la Universidad de Nuevo León se integró con las facultades de Medicina, Derecho y Ciencias Sociales, Ingeniería, Química y Farmacia, escuela de Bachilleres, escuela industrial y preparatoria Técnica "Alvaro Obregón", escuela industrial de Labores Femeniles "Pablo Livas", escuela de Enfermeras y Obstetricia y finalmente se incorporó la Biblioteca pública del Estado. A causa de diversos incidentes, el 29 de Septiembre de 1935, por decreto del Congreso del Estado la Universidad de Nuevo León se declara desaparecida, estableciéndose en su lugar el Consejo de Cultura Superior, presidido por el Gobernador provisional del Estado, Profesor y General Gregorio Morales Sánchez y después por el Dr. Enrique C. Livas.

---

Durante el gobierno del General Bonifacio Salinas Leal, el 13 de Septiembre de 1943, se establece de nuevo la Universidad y el Dr. Enrique C. Livas es designado Rector de nuestra máxima casa de estudios. En sus 60 años la universidad ha contado con cuatro leyes orgánicas, expedidas la primera el 31 de Mayo de 1933; la segunda el 18 de Agosto de 1943; la tercera el 26 de Marzo de 1971 y la cuarta el 5 de Junio de 1971, ésta última confiere la autonomía a la universidad y es la que rige actualmente; como se observa en sus casi siete décadas de vida, la universidad a tenido cambios vitales, tal es el caso de declarar su autonomía, su labor como máxima casa de estudios, el apoyo del cual depende el estado en materia de profesionistas al servicio de la sociedad. El título primero de la ley orgánica de la Universidad Autónoma de

Nuevo León expresa su naturaleza y fines de la siguiente manera (Zavala 1990):

Artículo 1o- La Universidad Autónoma de Nuevo León es una institución de Cultura Superior, al servicio de la sociedad, descentralizada del estado, con plena capacidad y personalidad jurídica.

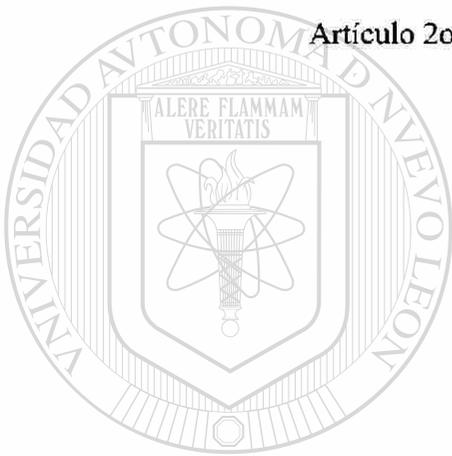
Artículo 2o- Tiene como fin crear, preservar y difundir la cultura en

beneficio de la sociedad, para lo cual debe:

I-Formar profesionales, investigadores, maestros

universitarios y técnicos de acuerdo con las necesidades

económicas y políticas de México y del estado de Nuevo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
León. ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
II-Organizar, realizar y fomentar la investigación científica

en su forma básica y aplicada, teniendo en cuenta,

fundamentalmente, las condiciones y los problemas

regionales y nacionales.

III-Organizar, realizar y fomentar labores de creación

artística en sus diversas formas de expresión.

IV-Hacer participar plenamente de los beneficios de la

cultura a todos los que han carecido de la oportunidad de

obtenerla o acrecentarla, llevando a cabo labores educativas o culturales en beneficio de la comunidad.

V-Promover el estudio de los derechos y deberes

fundamentales del hombre y de los problemas nacionales e

internacionales, contribuyendo a orientar a la opinión

pública.

VI-Preservar el acervo cultural, nacional y universal,

fomentando para ello el establecimiento de instituciones

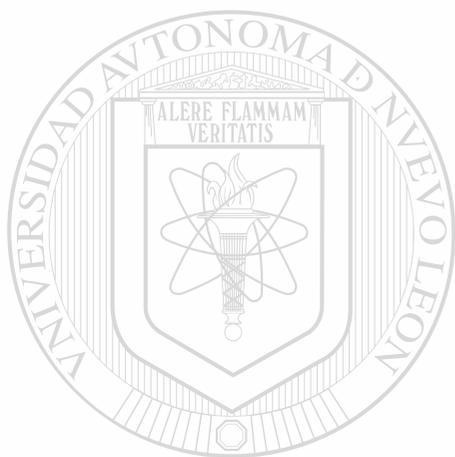
adecuadas.

Artículo 3o.-Para realizar sus fines, la universidad se fundará en los

principios de libertad de cátedra y de investigación,

recogiendo todas las corrientes del pensamiento y las

tendencias de carácter científico y social.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Con lo anterior se observa que en la ley orgánica de la U.A.N.L. se exige formar profesionistas comprometidos con una visión clara de su misión social y su responsabilidad como profesional universitario; es decir implica formación no solo información

*.Antecedentes Históricos de la Facultad de Medicina:*

El 17 de Febrero de 1826 por medio del decreto provisional No. 73, se autoriza el establecimiento de una escuela de Medicina Médico Quirúrgica de Monterrey. Dicho decreto se sancionó con fuerza de Ley el 7 de Abril de 1829, siendo Gobernador del estado el Dr. Joaquín García (Leyes y lineamientos 1986 ). Esta sanción se dio con el número 215 con el nombre de "Plan de Instrucción Pública para el Estado de Nuevo León". La escuela Médico Quirúrgica de Monterrey. En 1833 los regiomontanos fueron testigos de dos acontecimientos que serían recordados por muchos años. El primero de ellos fue una epidemia de cólera, que azotó la población y causó muchas muertes. El otro fue como una bendición para los habitantes de la ciudad de Monterrey, pues el 12 de Noviembre de 1833, arribó a esta Metrópoli el joven José Eleuterio González Mendoza "Gonzalitos", quien fue el primer director de la escuela de Medicina, nombramiento otorgado el 1 de Mayo de 1834.

Actualmente la escuela de Medicina fundada en 1826 lleva el nombre oficial de Facultad de Medicina e imparte dos carreras: la de Médico Cirujano Partero (M.C.P.) y la de Químico Clínico Biólogo. (Q.C.B.) y tiene su sede en las calles de Madero y Dr. Aguirre Pequeño en la colonia Mitras Centro.

### *Aspectos Históricos de la Carrera de Químico Clínico Biólogo.*

La carrera de Químico Clínico Biólogo (Q.C.B.) se fundó en 1948 bajo el nombre de Laboratorista Clínico Biólogo (L.C.B.) por una necesidad dar apoyo diagnóstico en base a pruebas de laboratorio, esto es por que en el área médica, los análisis clínicos son importantes para corroborar el dictamen que realiza el médico, respecto a una enfermedad. Durante su fundación fungió como director el Dr. Roberto Treviño Martínez y como coordinador Académico el Q.F.B.

Jose Luis Gómez Camargo. En su evolución el plan de estudios de la carrera de L.C.B.-Q.C.B. ha tenido una serie de modificaciones: Algunos de ellos respecto a la reubicación de materias, otros a la adición o eliminación de materias y otros respecto a la duración del plan de estudios y/o servicio social.

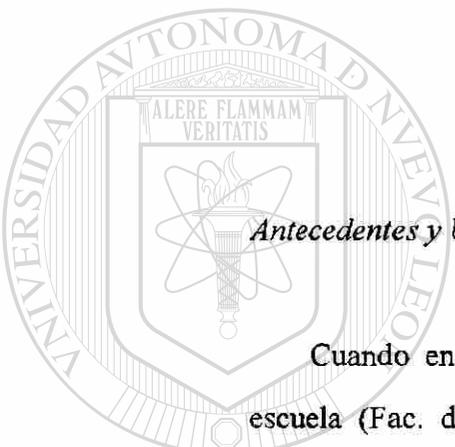
La duración inicial de la carrera fue de tres años, con seis meses de servicio social; y un plan de estudios implementado por el sistema tradicional por materias. En la década de los sesenta crece una inquietud entre los alumnos, egresados y maestros por no tener la certificación de la carrera por la dirección

General de Profesiones (D.G.P.) de la Secretaría de Educación Pública. Con el propósito de lograr la certificación de la D.G.P., se amplió la duración de la carrera a cuatro años en 1965, con un año de servicio social. Por ésta y otras razones la D.G.P. y la Secretaría de Salubridad y Asistencia reconoce desde entonces el título de L.C.B. como título profesional, dándole reconocimiento social y académico. Con motivo del pase automático decretado en 1971, el ingreso a la carrera de L.C.B. sufrió un incremento notable; lo que obligó, por motivo de sobrepoblación a que el plan de estudios, cambiara a un plan de semestres intercambiables, que permitiese manejar más del doble de los alumnos que normalmente ingresaban a la carrera. Hasta este momento, la

duración seguía siendo de cuatro años con un año de servicio social, pero impartiendo cada materia dos veces durante el ciclo anual. En 1982 renació la inquietud entre los egresados al ver que en ciertas instituciones, particularmente el I.M.S.S. ( que era el que demandaba mayor número de profesionales L.C.B.) el nombre de Laboratorista Clínico Biólogo, determinaba una categoría técnica que conlleva a percibir un sueldo inferior al de otros Químicos considerados profesionales. Para corregir esta arbitrariedad, se propuso el cambio de nombre de Laboratorista Clínico Biólogo al de Químico Clínico Biólogo y fue el 28 de Abril de 1982 cuando se aprobó dicho cambio, con la única condición de incluir en el plan de estudios las materias de Fisicoquímica y Matemáticas II (Geometría analítica y cálculo diferencial.) para dar mayor solidez a la formación de los alumnos..

En 1983 a pesar de que el plan de estudios tenía ya las características de una carrera profesional reconocida por las principales instituciones demandantes como I.M.S.S., I.S.S.S.T.E., se llevó acabo una revisión del plan de estudios, con la finalidad de adecuarlo a los adelantos científicos y tecnológicos; lo que llevó a incluir en el plan materias como: Biología Celular, Inglés, Computación, Fisicoquímica II, Estadística, Química Orgánica II, Administración de Laboratorios y Patología Clínica, lo cual obligó a que la carrera pasara a tener una duración de cinco años. El análisis también llevó a la conclusión de que el sistema debería ser tal que el alumno cursara y aprobara las materias que se consideraban prerrequisitos para la mejor comprensión y aprovechamiento de las materias consecuentes, por lo cual se propuso al Consejo Universitario un plan de prerrequisitos con duración de diez semestres. Tomando en cuenta la duración de este plan, los alumnos solicitaron que el cumplimiento del servicio social fuese opcional, para realizarlo durante o al

final de la carrera, lo cual fue aceptado y a partir de Septiembre de 1986 el servicio social se hace eligiendo dichas opciones. Con la finalidad de aumentar las horas dedicadas al área clínica, esto es brindar mayor apoyo para la formación de los alumnos en el área clínica, en 1991 se inició una nueva revisión del plan de estudios lo que llevó a estructurar las materias, quedando éstas organizadas en un plan de diez semestres verticales en la que desapareció desde 1989 el plan de prerrequisitos para establecerse el sistema tradicional. Este plan está vigente en la actualidad.

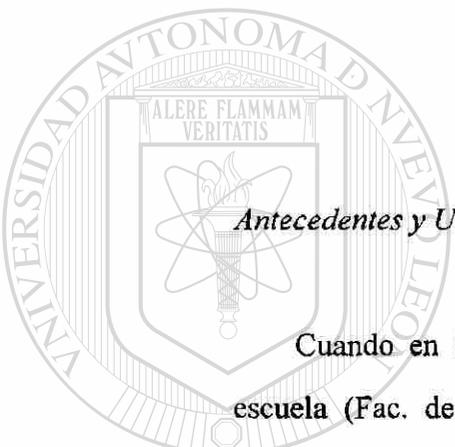


*Antecedentes y Ubicación del Problema:*

Quando en Septiembre de 1989 se les permitió a los alumnos de esta escuela (Fac. de Medicina) poder inscribirse en una materia con la única condición de haber cursado los prerrequisitos de ella, aunque éstos no se hubieran aprobado, los maestros del departamento de Química Analítica quienes tienen a su cargo la impartición de una gran parte de las materias básicas de la carrera de Químico Clínico Biólogo tuvieron la inquietud de conocer si había alguna influencia en los grupos que recibían en estas condiciones, por lo que después de un semestre, en Marzo de 1990 se hizo un análisis comparativo (cuyos datos y gráficas aparecen en el anexo1) de las calificaciones de éste semestre contra las de cuatro semestres anteriores en donde sí se les había exigido a los alumnos haber aprobado los prerrequisitos. Las conclusiones a las que se llegó en esa ocasión fueron las siguientes:

Influencia de los prerrequisitos:

final de la carrera, lo cual fue aceptado y a partir de Septiembre de 1986 el servicio social se hace eligiendo dichas opciones. Con la finalidad de aumentar las horas dedicadas al área clínica, esto es brindar mayor apoyo para la formación de los alumnos en el área clínica, en 1991 se inició una nueva revisión del plan de estudios lo que llevó a estructurar las materias, quedando éstas organizadas en un plan de diez semestres verticales en la que desapareció desde 1989 el plan de prerrequisitos para establecerse el sistema tradicional. Este plan está vigente en la actualidad.



*Antecedentes y Ubicación del Problema:*

Cuando en Septiembre de 1989 se les permitió a los alumnos de esta escuela (Fac. de Medicina) poder inscribirse en una materia con la única condición de haber cursado los prerrequisitos de ella, aunque éstos no se hubieran aprobado, los maestros del departamento de Química Analítica quienes tienen a su cargo la impartición de una gran parte de las materias básicas de la carrera de Químico Clínico Biólogo tuvieron la inquietud de conocer si había alguna influencia en los grupos que recibían en estas condiciones, por lo que después de un semestre, en Marzo de 1990 se hizo un análisis comparativo (cuyos datos y gráficas aparecen en el anexo1) de las calificaciones de éste semestre contra las de cuatro semestres anteriores en donde sí se les había exigido a los alumnos haber aprobado los prerrequisitos. Las conclusiones a las que se llegó en esa ocasión fueron las siguientes:

**Influencia de los prerrequisitos:**

En todos los cursos (excepto Análisis Bromatológicos) se observa que al eliminar los prerrequisitos baja la calidad del grupo, debido a que aumenta el número de alumnos que:

- No presentan la materia en primera oportunidad, es decir que no presentan en la fecha del examen ordinario cuando llevan el curso por primera vez.
- No aprueban la materia en primera oportunidad, lo que se refiere a que el alumno no aprueba el examen ordinario.
- No aprueban el curso en el examen final (ordinario) o en el extraordinario, esto es que el alumno presente en las fechas del examen ordinario o en el extraordinario.

Debido a que el estudio anterior tomó en cuenta datos de un semestre donde se había realizado el cambio, el propósito de realizar el presente estudio fue: Tomar semestres anteriores al cambio (1986) hasta tres años después (1992) para observar que los alumnos que no cumplieran los prerrequisitos era probable que no acreditaran las materias subsecuentes o de que los alumnos que cumplen con los prerrequisitos sí aprueban las materias.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### **Planeación Educativa**

Uno de los factores determinantes en el desarrollo social de un país es la educación: por tanto, ésta debe contribuir al logro de los objetivos socialmente válidos, para lo cual se O \@ W

...El proceso que busca prever diversos futuros en relación con los procesos educativos; especifica fines, objetivos y metas; permite la definición de cursos de acción y apartir de éstos, determina los recursos y estrategias mas apropiadas para lograr su realización.

Como podemos observar, este proceso es activo y secuencial, esto es primero: nos muestra el terreno en el que hay que trabajar; segundo: la forma en la que se abordará la o las situaciones problemáticas y tercero: determinar las herramientas y recursos necesarios para llevarla acabo.

La labor pues de la planeación educativa es muy ambiciosa y prometedora; aquí en nuestro país es relativamente reciente. Durante la etapa de formación de la planeación educativa mexicana recibió diversas influencias, principiamente de Europa, donde ésta tuvo un gran florecimiento después de la Segunda Guerra Mundial, recordemos que la realidad social mundial había cambiado mucho con la guerra y las naciones que entraron en conflicto tenían la imperiosa necesidad de reestructurar su sociedad, valiéndose de la educación como una de las alternativas de cambio. Como resultó un éxito en el caso de esos países, en México causó una gran aceptación en los Planes Nacionales de Educación.

Esta planeación se debe realizar en todos los ámbitos de la educación: en lo escolar y lo extraescolar, desde el nivel elemental hasta el superior; con proyección local o nacional.

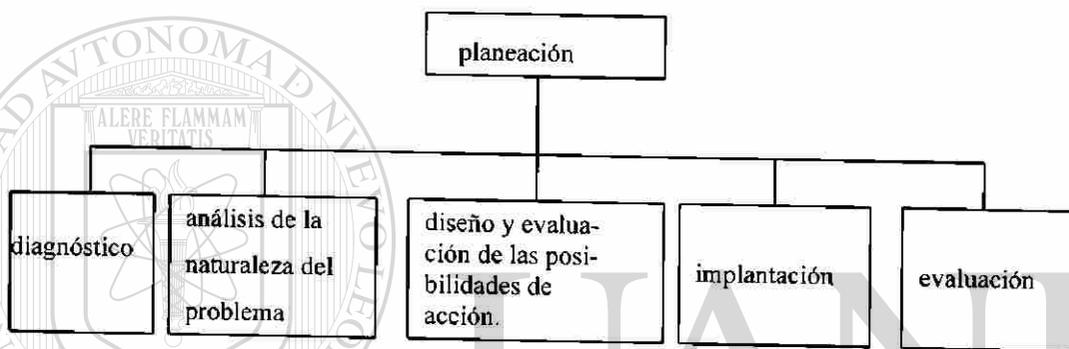
Abordaremos a continuación las fases de las que está compuesta la planeación, con la finalidad de que se realice en las mejores condiciones posibles, esto es de forma sistematizada y con orden lógico ( ver figura 1 ):

1.diagnóstico; 2.análisis de la naturaleza del problema; 3.diseño y evaluación de las opciones de acción; 4.implantación; 5.evaluación.

En lo anterior se nos plantea lo siguiente; para atacar una problemática debemos de seguir los siguientes pasos:

- a.primero: debemos diagnosticar las causas, psicológicas, sociales, pedagógicas económicas, etc del problema .
- b.segundo: conocer a fondo la “raíz “ del problema,esto es analizar las causas que lo fomentaron.
- c.tercero: establecer varias metodologías, para seleccionar la más adecuada, la estrategia a seguir para solucionar el problema.
- d. cuarto: llevarlas acabo.
- e.quinto: una retroalimentación, aplicando los resultados.

Como anteriormente se expone, la planeación se realiza en varios campos, siendo el de la educación escolar el que nos atañe directamente y más específicamente en el nivel medio superior: la universidad; ya que es la responsable de enviar a la sociedad profesionistas que ésta requiere. Por eso es importante conocer las etapas comprendidas en planeación universitaria: de acuerdo con Taborga (1980) las etapas de la planeación universitaria son:



**Figura 1 fases de la planeación.**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



1.Captación de la realidad. 2.Formulación de valores. 3.Diagnóstico de la realidad 4.Futuro deseado de la universidad. 5.Medida existente para actuar en la realidad universitaria. 6.Futuro factible de la universidad. 7.Selección del futuro de la universidad. 8.Elaboración de planes y proyectos. 9.Ejecución de planes y proyectos. 10.Evaluación y seguimiento.

De acuerdo a lo anterior, salta a la vista la relación universidad-sociedad y la importancia de que la universidad “lance al mercado” profesionistas útiles y competentes, que conozcan la realidad social de su entorno y que ofrezcan soluciones a la problemática; valiéndose claro está de mejorar los planes de estudios, y efectuando un proceso continuo de evaluación curricular.

Uno de los aspectos que más ha prosperado en los últimos años en el amplio campo de la planeación universitaria es el diseño curricular, el cual ha adquirido cada día mayor importancia por la creación de nuevas licenciaturas, las cuales surgen por una necesidad existente en ese momento en la sociedad;

también es labor de la planeación ofrecer soluciones ante el cambio que impera, esto se refiere a que según el momento histórico por el que esté pasando el país, existe una repercusión directa en la educación; por ejemplo: durante la década de los cincuenta, la enseñanza superior recibió el impacto de la expansión del sistema educativo, iniciada en 1940 junto con el proceso de industrialización del país; esto trajo como consecuencia una gran demanda social en este nivel. Durante la década de los setenta se empezó a cuestionar la masificación de la enseñanza; en 1959 la educación superior contaba con 70728 estudiantes, que en 1970 había aumentado hasta 194090. Entre 1978 y 1979 el número de estudiantes de educación superior alcanzó una cifra de 688686 (Mendoza 1981). Recientemente el incremento de la matrícula escolar en el nivel de

educación superior ha provocado un aumento considerable del uso de los recursos educativos, ante esta problemática es necesaria una planeación a nivel nacional. (Díaz Barriga F. 1990). Asimismo las necesidades actuales del país obligan al estudio de una planeación realizable, que deberá abarcar las dimensiones: social, técnica, política, cultural y prospectiva, de la sociedad en crisis en la que estamos viviendo.

Una herramienta valiosa con la que cuenta la planeación educativa para realizar su labor es el diseño curricular y éste debe complementar todas las dimensiones de la planeación, así como las características específicas del nivel educativo al que corresponda.

Ya que hablamos de un diseño curricular adecuado, es necesario primeramente definir su objeto de estudio: el currículo, sus características, funciones, actividades y responsabilidades.

---

### Concepto de Currículo

El currículo es un término polisemántico, esta idea tomada de Margarita Pansza (1987) nos dice que se usa indistintamente para referirse a planes de estudio, programas e incluso implementación didáctica. Sin embargo hay un esfuerzo de conceptualización, en que diversos autores definen el término según la visión que ellos tienen de la problemática educativa y obviamente desde su realidad social.

Por ejemplo: Phenik (1968) afirma que una descripción completa del currículo tiene por lo menos tres componentes:

1. Qué se estudia: el contenido o materia de instrucción.
2. Cómo se realiza el estudio y la enseñanza: el método de enseñanza
3. Cuando se presentan los diversos temas: el orden de instrucción; aquí el autor hace énfasis en el contenido, la forma de enseñar y el orden en que se enseñará, limitándose a estos aspectos.

Sin embargo Taba (1976) señala que todo currículo debe comprender: "...una declaración de finalidades y de objetivos específicos, una selección y organización de contenido, ciertas normas de enseñanza y aprendizaje y un programa de evaluación de resultados"., vemos que comparte ciertos conceptos con Phenik como son el manejo de contenidos, la metodología de enseñanza aprendizaje, solo que Taba considera además el establecimiento de objetivos, y la evaluación de resultados.

Para Arnaz, (1981) el currículo es: "... "el plan que norma y conduce explícitamente un proceso concreto y determinante de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en una institución educativa. Es un conjunto interrelacionado de conceptos, proposiciones y normas, estructurado en forma anticipada a acciones que se quiere organizar; en otras palabras, es una construcción conceptual destinada a conducir acciones, pero no las acciones mismas, si bien, de ellas se desprenden evidencias que hacen posible introducir ajustes o modificaciones al plan"; en esta definición Arnaz además de considerar los elementos que los autores anteriores consideraron, es más activo, refiriéndose a establecer una verdadera acción correctiva del plan de estudios, además considera que: el currículo se compone de cuatro elementos: a)Objetivos curriculares b)Plan de estudios c)Cartas descriptivas d)Sistema de evaluación, haciendo notar un enfoque conductual.

Para Johnson (1970) el currículo es algo más que el conjunto de las experiencias del aprendizaje; se refiere al aprendizaje terminal del alumno como resultado de la enseñanza; este autor señala que el currículo especifica los resultados que se desean obtener del aprendizaje, los cuales deben estar estructurados previamente; de esta manera hace referencia a los fines como resultado del aprendizaje, y sostiene que el currículo no establece los medios - es decir las actividades y los materiales- sino los fines, esto se refiere a que no importa la manera en que se consiga el aprendizaje, lo importante es conseguirlo.

A nuestra forma de ver una de las concepciones más completas sobre el currículo ya que considera todos los aspectos del entorno del alumno y maestro es la concepción de Arredondo (1981) citado por Díaz Barriga F.(1990)la cual dice que el currículo es:..."el resultado de:

a)el análisis y reflexión sobre las características del contexto, del educando y de los recursos

b)la definición (tanto explícita como implícita) de los fines y los objetivos educativos;

c)la especificación de los medios y los procedimientos propuestos para asignar racionalmente los recursos humanos, materiales, informativos, financieros, temporales y organizativos de manera tal que se logren los fines propuestos".

Hay autores que consideran como sinónimo el currículo y el plan de estudios tal es el caso de Glazman y De Ibarrola (1978) (concepción primaria) que definen al currículo (plan de estudios) como la síntesis instrumental por medio de la cual se seleccionan, organizan y ordenan, para fines de enseñanza, todos los aspectos de una profesión que se consideran social y culturalmente

valiosos y profesionalmente eficientes; también Beauchamp (1977) concibe al currículo como un "documento diseñado para la planeación instruccional"..;

Otro autor que concibe al currículo como un proceso dinámico de adaptación al cambio social en general y al sistema educativo en particular es Díaz Barriga F. (1981)

La diversidad de definiciones respecto al término currículo, algunas de las cuales mencionan aspectos humanos como la relación maestro-alumno, planes y programas de estudio, objetivos, materiales perfil del egresado, tal vez ocasiona las diferentes ideas que se tienen del currículo, cabe mencionar nuevamente que las concepciones que tiene cada autor del término currículo, son según su propia concepción de la problemática educativa y desde su realidad social.

Ante tal variedad de ideas, se referirán a continuación cinco acepciones diferentes que los especialistas emplean en el término currículo:

Beauchamp (1977) y Johnson (1970):

1. Como el plan que dirige acciones posteriores. Dentro de esta concepción el currículo debe estar organizado de tal forma que pueda dar respuesta a la pregunta sobre qué se debe enseñar en las escuelas.
2. Como sinónimo de instrucción.
3. Como un campo amplio en el que se hace referencia a los procesos psicológicos del estudiante y a la manera en que éste adquiere experiencias educacionales.
4. Como un determinante exclusivo de los contenidos y las actividades de enseñanza.

5. Como una representación formal de la estructura de las disciplinas.

Estas cinco acepciones engloban el enfoque que tienen la mayoría de los autores que definen el currículo.

Otra definición está dada por Beauchamp, donde hace referencia al currículo en tres formas: 1. Como un documento que será el punto de partida para planear la instrucción. 2. Como un sistema curricular al que comúnmente se le ha llamado planeación e implantación curricular, y que él denomina ingeniería curricular. 3. Como un campo de estudio que incluye tres elementos: el diseño curricular, la ingeniería curricular y la investigación y la teoría necesaria para explicar los dos elementos anteriores.

Margarita Pansza (1987) tiene la siguiente concepción: el currículo representa una serie estructurada de experiencias de aprendizaje que en forma intencional son articuladas con una finalidad concreta, el producir los aprendizajes deseados. Presenta dos aspectos diferenciados y al mismo tiempo interconectados: el diseño y la acción. Implica una concepción de la realidad, del conocimiento y del aprendizaje.

Después de una revisión y análisis de los conceptos que manejan los autores antes citados acerca del currículo, concluimos con la siguiente concepción de currículo de Frida Díaz Barriga (1990) que a juicio personal es muy completa, ya que no solo se refiere al plan de estudios, o a las materias que lo integran, sino que el currículo es todo, lo que envuelve al educando y

educador, es la infraestructura, los recursos humanos y materiales, el tipo de cultura y de sociedad que impera y como la misma sociedad demanda alumnos preparados a su servicio:

“Currículo, como una conclusión deducida de un proceso dinámico de adaptación al cambio social y al sistema educativo, es el resultado del análisis del contexto, del educando y de los recursos, que también implica la definición de fines, de objetivos y especifica medios y procedimientos para asignar recursos, asimismo, se considera que aspectos tales como el diseño de programas específicos de estudio, la organización de experiencia de aprendizaje y el diseño de contenido de enseñanza-aprendizaje, si bien son elementos constitutivos del currículo, de ninguna manera representan el único objeto o el aspecto central de su estudio”.

Por otro lado, el currículo no debe ser analizado sólo internamente, en sus aspectos educativos; tampoco únicamente a la luz de teorías psicológicas del aprendizaje; al contrario, el currículo debe ser estudiado en toda su complejidad y deben analizarse tanto sus facetas internas como su efecto social, político y económico en sus diferentes alcances. Veremos a continuación la relación entre la didáctica y el currículo: en los últimos años, se ha visto la necesidad de que la didáctica salga de su antigua morada limitada al aula, que era su campo de acción. A consecuencia de esto, surgen nuevos objetos de conocimiento o bien nuevas perspectivas para abordar los objetos tradicionales de la didáctica. Uno de éstos objetos de conocimiento es el currículo, que no se limita a contenidos y métodos sino que es abordado desde visiones interdisciplinarias que dan

cuenta de él. La didáctica estudia actualmente la relación maestro-alumno, currículo-sociedad y currículo -metodología.

En el currículo(Pansza M. 1987),se concretan los problemas de finalidad, interacción, autoridad.Siendo un campo de la didáctica puede ser analizado desde la perspectiva de los modelos teóricos más comunmente usados en ella para analizar las diversas perspectivas sociohistóricas de la enseñanza como son la enseñanza tradicional, tecnocrática y crítica.

Los currículos tradicionales son aquellos que hacen un énfasis en la transmisión de los contenidos como algo estático y donde las relaciones sociedad-escuela son poco tomadas en cuenta.El enciclopedismo está con frecuencia presente tanto en los planes de estudio, como en los programas.Es el modelo más antiguo y que persiste en muchas instituciones; en el se observa el verticalismo, autoritarismo por parte del maestro y actitud pasiva del alumno; es común ver este tipo de currículo vigente en las aulas universitarias..

El modelo tecnocrático: es también conocido como tecnología educativa, a nivel de currículo suele caracterizarse por su ahistoricismo y el reduccionismo de los problemas educativos a asuntos escolares.Viéndolo así, el currículo no es más que una serie de procedimientos técnicos, que aseguran que se logre el aprendizaje.Por su carácter ahistórico se considera que un buen diseño curricular dará magníficos resultados sin importar el contexto socioeconómico.Este modelo tecnista, considera a los maestros como instructores, los cuales transfieren la "receta" del conocimiento que quieren que sus alumnos "aprendan", de tal forma que las escuelas son consideradas como

una fábrica, esto es el insumo es el alumno que ingresa y el producto el alumno egresado.

Las visiones críticas del currículo toman conceptos que habían sido evadidos como son: el autoritarismo y el poder y se menciona que el problema de la educación no es técnico sino político; las visiones críticas nos revelan el concepto de currículo oculto, es decir lo no explicitado, lo que se da como consecuencia de las relaciones sociales en la institución. En este modelo existe una actitud de apertura, la relación maestro-alumno no solo es dada de manera unilateral, sino que es recíproca, uno aprende del otro, y viceversa, se le da importancia a la ideología y filosofía de la institución., quizá este sería el currículo deseable, o como una meta a alcanzar.

La forma de poder catalogar si un currículo es tradicional, tecnocrático o crítico es dada por la visión totalizadora del currículo, sobre el desempeño de la educación y la sociedad; la forma de concebir la ciencia, el conocimiento y el concepto del proceso enseñanza-aprendizaje así como la relación maestro-alumno.

Ahora conoceremos cuales son las características que posee el trabajo curricular:

## *Características del Trabajo Curricular*

Considerando que el currículo es un término totalizador, y que engloba muchos aspectos distintos del contexto educativo, es de esperarse que su quehacer sea multidisciplinario, que involucre a las ciencias y disciplinas que se encargan del estudio de la relación maestro-alumno, el proceso de enseñanza-aprendizaje, la ideología de la institución y su entorno social, en seguida se presenta la **primer característica:**

**Caracter interdisciplinario:** Hay cuando menos cuatro núcleos disciplinarios (Pansza M. 1987), cuya intervención es indispensable en relación al plan de estudios. La epistemología, la sociología, la psicología y la pedagogía. A continuación se analizarán los elementos que requiere el currículo por cada disciplina:

A) De la epistemología, se toman elementos muy importantes para la ordenación y secuenciación de los conocimientos en función de criterios válidos. El objeto de la epistemología es producto de una práctica social, representa una forma histórica de la relación de los hombres con la naturaleza y entre sí. La ciencia, se produce en una formación histórica concreta en un proceso de institucionalización, que permite no sólo la producción sino también la legitimación de los conocimientos llamados científicos.

Podemos distinguir tres grandes corrientes epistemológicas:

- a) empirismo: el conocimiento se fundamenta en la experiencia y centra el proceso del conocimiento en los hechos;
- b) idealismo: Ver el conocimiento humano al margen de la naturaleza y pone su énfasis en la actividad del sujeto;

c)materialismo:es basado en la existencia objetiva del mundo exterior, el conocimiento es el resultado de interrelación dialéctica entre el sujeto y los objetos de la realidad.

El empirismo, es la corriente epistemológica que sustenta los currículos tecnocráticos y una manifestación educativa primordial, es el pragmatismo pedagógico.El idealismo es el fundamento epistemológico de los currículos llamados tradicionales y el materialismo el fundamento de los críticos.

Pansza(1987)menciona al respecto:”las reflexiones epistemológicas, se derivan importantes criterios para la implementación del currículo, como son el concepto de ciencia, de conocimiento, las disciplinas sus límites y sus relaciones internas, el papel de la práctica, la relación teoría-práctica, el problema de la investigación y sus métodos y criterios para la metodología didáctica”, esto nos aclara que para diseñar un currículo es importante considerar los conceptos de ciencia, conocimiento, como base epistemológica que tiene todo currículo.

B)La sociología: tiene como objeto de estudio la sociedad y sus instituciones.

Siendo el currículo una concreción de la relación educación sociedad, se considerará de esta disciplina ciertos aspectos que le permitan clarificar las relaciones del conocimiento y la ideología.Explica también las relaciones entre escuela y sociedad y los diferentes juegos hegemónicos que en torno a una profesión se manifiestan.Gass(1976) en su trabajo sobre sociología de la educación menciona cuatro

concepciones del currículo:

- 1) enfoque humanista: que procede de una investigación moralizadora y a menudo transhistórica;
- 2) el enfoque económico: cuya primera preocupación es medir la rentabilidad, en el sentido amplio, del sistema de enseñanza para la colectividad;
- 3) enfoque interpersonal: En el cual predomina el estudio de la socialización, tomada en el sentido de adaptación al entorno;
- 4) el enfoque macrosociológico y totalizador: de inspiración marxista, que insiste en el medio de legitimación y de conservación social, que constituye la escuela para las clases dominantes.

La sociología es una disciplina indispensable en el desarrollo curricular ya que se piensa que el sistema educativo puede

constituir en cierta medida, un instrumento de transformación en la sociedad; ya que ésta considera a la educación como un agente de cambio, como un medio a través del cual es posible solucionar los problemas sociales que imperan; es una forma de modernidad y de progreso.

C) La psicología: como el hombre es el único ser que puede pensarse en sí mismo como objeto de estudio; la psicología explica desde la perspectiva del sujeto, el proceso de enseñanza-aprendizaje y las interacciones que los sujetos establecen entre sí. Las principales corrientes psicológicas, que influyen en la educación, son la de la disciplina mental, el conductismo, cognoscitivismo y en menor grado el

psicoanálisis y la psicología genética. El aspecto psicológico es fundamental en los currículos tradicionales, ya que se basan en la teoría de la disciplina mental, los tecnocráticos en el conductismo y el currículo crítico frecuentemente se fundamentan en la psicología cognoscitivista, el psicoanálisis y la psicología genética. Considerando lo anterior en los currículos tradicionales solo se le pide al alumno que memorice, escuche y calle lo que el maestro le dice, es completamente a crítico; en los tecnocráticos, como es instruccional, el conductismo dado por la idea de dar estímulos para obtener respuestas es el que se da en ellos; y en el currículo crítico, que para Margarita Panzsa es la panacea, aquí el alumno es activo, reflexivo y pensante, emplea su cerebro, se basa en aprendizaje cognoscitivo, aquí coincidimos con el autor pero sabemos que se requiere al menos la capacitación de los maestros como primera opción, acerca de esta forma crítica de aprendizaje.

D) La pedagogía: el currículo es un proyecto educativo; la educación es una dimensión de la sociedad global que tiene como objetivo preparar al hombre para desarrollar sus condiciones de existencia; en primer lugar para respetarlas, y luego para transformarlas en el sentido de un progreso, si se descubren, adquieren o inventan sus posibilidades.

En este apartado se menciona la importancia de tener cuatro puntos de vista diferentes : el aspecto epistemológico, social, psicológico y pedagógico, el hecho de que el trabajo curricular sea interdisciplinario nos revela la interconexión del contenido temático de un plan de estudios, con el entorno social actual, sus necesidades, el aspecto del psique del

maestro y el alumno y su relación entre sí y desde luego tomando en cuenta el proceso educativo en función del progreso.

**Segunda característica del trabajo curricular:**

.\_Trabajo en equipo: Es necesario tener en cuenta algunos criterios para formar un buen equipo:La experiencia, la disposición temporal y la representatividad (la institución está representada por departamentos y academias, a su vez en colegios de profesores y asociaciones de alumnos.)Todo el personal debe de participar, "sin participación no hay compromiso" ( Covey 1991 ).

**Tercera característica:**

.\_Carácter participativo: es responsabilidad del equipo de trabajo organizar una serie de eventos que permitan una participación organizada; talleres, seminarios,ciclos de conferencias, pueden ser de un gran valor para el logro de la participación representativa.

**Cuarta característica:**

.\_Carácter sistemático:se parte de la elaboración de un proyecto general en que se especifican los trabajos y los tiempos a realizar.El trabajo sistemático en el currículo se inicia ordenando y trabajando de acuerdo a un concepto, los diversos problemas hasta llegar a la elaboración de los documentos de la fundamentación del plan de estudios, el plan de estudios propiamente dicho y los programas de las distintas unidades didácticas.

**Quinta característica del trabajo curricular:**

.\_Caracter sobredeterminado:los planes de estudio y programas de una institución están influidos por las distintas concepciones que sobre la finalidad educativa , enseñanza y aprendizaje se dan al interior, así como

por las políticas estatales de educación y las tendencias tanto disciplinarias como del mercado de trabajo. Existen tres determinaciones que se deben considerar en el diseño, implementación y evaluación de los planes de estudios:

a)marco legal:representado por la normatividad que hay que considerar en vías de la legitimación del plan, ejem. la Ley General de Profesiones, la Ley orgánica de la institución, etc.;

b)marco teórico disciplinario:Implica los enfoques teóricos desde los cuales se aborda la formación del profesionista, las limitaciones y exigencias tanto teóricas como metodológicas y técnicas que se deben considerar en función de las prácticas profesionales;

c)marco pedagógico:implica la concepción de educación, finalidad de la misma, proceso enseñanza- aprendizaje, relación contenido-método, relación docencia-investigación y difusión.

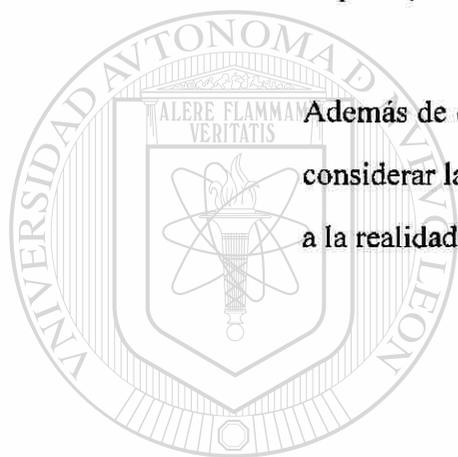
Para concluir el trabajo sobre el currículo (Pansza 1987) puede resumirse

de la siguiente forma: "representa una acción social importante, pues implica la organización para la transmisión de los conocimientos y la producción de nuevos a partir del trabajo educativo. La complejidad del mismo implica abordarlo desde la óptica interdisciplinaria. Para nosotros, el currículo no constituye un campo disciplinario autónomo, lo situamos dentro de los objetos de conocimiento de la didáctica....debe ser vivido como proceso y por lo tanto en un movimiento dialéctico permanente".

La relación de las características del trabajo curricular, da como resultado un diseño curricular completo, totalizador e integrador, viendo al proceso educativo en todos sus aspectos: social, psicológico, epistemológico y

pedagógico. Para la toma de decisiones en el diseño curricular, se cuenta con un experto en cada área antes mencionada, todos trabajando en equipo, tomando en cuenta la sistematización de los planes de estudio y obviamente siguiendo los lineamientos de las leyes de la institución educativa a la cual pertenezcan. Para dar finalmente una planeación educativa fructífera, que es tan necesaria en la actualidad para lanzar a la sociedad hombres más preparados, acordes a las necesidades que imperan, siendo agentes de cambio.

Además de conocer las características del trabajo curricular, es importante considerar las tendencias o ideologías implicadas en el mismo, de acuerdo a la realidad social que impera esa institución:



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

*Tendencias Curriculares:*

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Existen varias formas de abordar las tendencias en los planes de estudio encontramos por lo menos tres (Díaz Barriga A. 1988) a) una concepción curricular técnica frente a una sociopolítica la primera atiende a la metodología de un plan de estudios, la segunda analiza la dimensión social a la que responde dicho plan; b) una tendencia que organiza el currículo por asignaturas frente a otra que lo hace por problemas integrados, en general bajo la denominación de módulos; c) una de corte socio-histórico que trata de dar cuenta de las grandes tendencias institucionales que existen en el país y de la manera como se expresan en la orientación de los planes de estudio.

Partimos de la afirmación que las tendencias de la educación superior (que se expresan en planes de estudios) responden a un proyecto social e institucional amplio. Una primera confrontación entre éstos la tenemos en los años treinta en el debate Caso-Lombardo. Esta polémica se centra entre otras cosas en una concepción liberal del conocimiento frente a una concepción social. Esta situación marca dos tendencias en las universidades públicas del país y los planes de estudio. En una se promueve una revisión enciclopédica de todo aquello que sea factible saber, en otra se busca un acercamiento a contenidos socio-políticos que lleven a una explicación de los fenómenos sociales. Si bien en un primer momento, esto se concreta a las instituciones universitarias, con el tiempo esta influencia permeará diferentes planes de estudio, con cierta independencia institucional.

Como reacción a esta situación en la década de los cuarenta empezaron a conformarse las universidades privadas con un doble proyecto educativo, renunciar a cualquier ideología o influencia del exterior y reclutar alumnos que siguieran la filosofía de la institución. (En este caso se refiere a la Universidad Iberoamericana, la Autónoma de Guadalajara y al Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey), con un currículo integrado para esos fines.

Las diversas experiencias sociales y educativas de los años sesenta en América Latina, y en México como el problema de Tlatelolco 68 y la masificación de la educación dará otros matices a los planes de estudios. De esta situación vamos a derivar algunas tendencias curriculares:

a) Liberal de corte humanístico que busca el reencuentro del estudiante con la cultura en un sentido amplio. Como un sesgo de esta visión se añade una recuperación del sentido nacionalista de lo cultural. Se exige un respeto a cada una de las diferentes posiciones teóricas como posibilidad de seguir avanzando en el conocimiento.

b) Una eficientista de corte tecnocrático que busca una mayor vinculación de los temas tratados en el currículo con el desarrollo del apartado productivo. En estos casos se llega a afirmar: "...manifiesta en el currículum una orientación claramente empresarial... las ausencias notables en los planes de estudios son los temas orientados a la solución de problemas de las clases trabajadoras" (De Leonardo P. 1983).

Según esta autora los planes de estudio en estas instituciones por su orientación se centran en carreras de administración, ingeniería y medicina. Si bien esta tendencia es muy clara en algunas universidades privadas, también algunas públicas se acercan a ella. Ésta es una de las principales tendencias de innovación curricular en este momento.

Avalada por el discurso oficial que solo reconoce la obtención de un empleo como criterio de eficiencia institucional. En esta pedagogía unidimensional (eficiencia instruccional-empleo) la ausencia de empleo es sinónimo de una deficiencia en el sistema educativo, no se cuestiona ni el sistema social, ni la estructura de la inversión en el país: éste es el principal modelo de innovación curricular promovido por la política educativa neo-liberal; basándose en la idea de que: si las empresas no emplean a los profesionistas egresados, es porque están mal preparados, y no consideren otros aspectos.

c) Una concepción social-cristiana que sostienen algunas universidades privadas. Concebidas como instituciones cuya constitución esta animada por la preservación de ciertos valores y tradiciones de inspiración cristiana tales como: "Respeto a la persona humana, justicia social a los menos favorecidos, un tratamiento de asuntos de ética, sociología y política, formación de una comunidad democrática y la existencia de un departamento religioso". Es muy interesante reconocer que en estas universidades se han incorporado elementos de un proyecto modernizante como el sistema departamental. Así mismo en el período de los años setenta algunas de estas instituciones buscaron su desincorporación de la UNAM como un elemento que les posibilita la construcción de planes de estudio "ad hoc" a su proyecto educativo. Según Patricia de Leonardo estas universidades privadas coinciden en la necesidad de promover la formación de cuadros para el desarrollo industrial del país, pero imprimen un programa de corte social-cristiano a su trabajo. También habría que reconocer algunas contradicciones que lleven a que algunas de estas instituciones sumen proyectos de mayor rechazación que otras.

d) Una tendencia universitaria de vinculación con las necesidades de los sectores más desprotegidos de la población. Esta tendencia constituyó quizá una de las grandes utopías a partir de la década de los setenta. Se parte de reconocer las características específicas de la universidad latinoamericana, entre ellas su carácter popular que la hace prácticamente gratuita, su sostenimiento a partir del erario público, su obligación moral de mirar hacia las condiciones particulares de nuestros países. Es la época de los grandes trabajos sobre la universidad

latinoamericana. Esta tendencia se expresa de diferentes formas, entre ellas vamos a destacar:

-La modificación aislada de un plan de estudios en el seno de la institución. Se trata de orientar el perfil profesional hacia una necesidad de los sectores amplios de la sociedad. En este sentido destaca en la UNAM: Arquitectura de lo popular (mejor conocida como autogobierno), el plan de medicina de primer nivel (conocido como A-36). En estos planes de estudio a partir de la reorientación del perfil del egresado se modificaron la estructuración de los contenidos, así como algunas formas de transmisión de los contenidos.

-Algunas experiencias, también excepcionales, en las que la universidad en su conjunto asumió esta tendencia. En este caso se discutieron en forma global los perfiles de las distintas profesiones. En realidad se incorporaron categorías políticas al debate curricular tales como: historia de la profesión, práctica profesional. Se modificaron tanto las formas de la organización de los contenidos en los planes de estudio (atendiendo a formas más globalizadas) como las formas particulares de adquisición de la información. Algunos egresados (los menos), lograron desempeñar una práctica profesional alternativa, tal como lo postulaban estos proyectos universitarios. En general los egresados juegan un papel muy paradójico en el mercado ocupacional que depende de la estructura del propio mercado, de los gremios profesionales y de su proyecto particular.

El caso más relevante de esta situación lo contribuye la UAM-Xochimilco. Es necesario reconocer que estos proyectos se desarrollaron también en un conjunto de contradicciones.

-Finalmente las universidades democráticas, críticas y populares, constituyen otra expresión de esta situación. La traducción de este ideario educativo se dio más en la conformación de espacios de trabajo al interior de la comunidad (bufetes jurídicos, programas de alfabetización), en la modificación de sus estructuras de gobierno (que buscaron ser paritarias) y en la incorporación de cursos aislados en una estructura intacta del plan de estudios por asignaturas. En general, materias relacionadas con la economía política. Algunos de estos proyectos han realizado una autocrítica a la manera como preservaron formas autoritarias de transmisión de conocimientos en este contexto.

Así pues, el momento histórico que estamos viviendo, la realidad social de nuestro país, la ideología que posee el gobierno y su tendencia, influyen queramos o no en el currículo y los planes de estudios de las instituciones educativas, sobre todo en las que dependen directamente de él como son las públicas.

Se revisó con anterioridad el significado del currículo, su quehacer, características y tendencias; el siguiente apartado se refiere a la estructura interna del currículo, su diseño, enfocado a la educación superior, pretendiendo que de acuerdo a un correcto diseño curricular, se obtengan alumnos preparados y útiles para resolver los problemas de la sociedad diseño sugerido por Díaz Barriga F:

### *Descripción General de la Metodología Básica de Diseño Curricular Para la Educación Superior*

Esta metodología (Díaz Barriga F. 1990) consta de cuatro etapas generales (ver figura 2) 1. Fundamentación de la carrera profesional. 2. Elaboración del perfil profesional. 3. Organización y estructuración curricular. 4. Evaluación continua del currículo.

Esta propuesta metodológica intenta ser general y operativa, señala la importancia de elementos imprescindibles del diseño curricular, mismos que deberían ser considerados para mejorar el diseño de diferentes currículos; se describirán cada uno de ellos:

1. Fundamentación de la carrera profesional: la primera etapa de la metodología consiste en la fundamentación del proyecto curricular. Se deben de investigar las necesidades del ámbito en que laborará el profesionista para la fundamentación del proyecto. La detección de estas necesidades también sitúa a la carrera en una realidad y en un contexto social. Ya que han sido visualizadas las necesidades, se analiza si la disciplina es idónea para solucionarlas y si existe un mercado ocupacional mediato o inmediato para el profesional. Con el propósito de no duplicar esfuerzos, se investigan otras instituciones que ofrezcan preparación en dicha disciplina. Como en el proyecto de creación o reestructuración de un plan de estudios compete a una institución educativa, deben de analizarse los principios que la rigen, con el fin de adaptarse a ellos sin que se desvirtúen las habilidades que debe obtener el egresado para solucionar las necesidades sociales, que constituyen la base del proyecto curricular. También es importante considerar las características de los alumnos que ingresarán a la carrera.

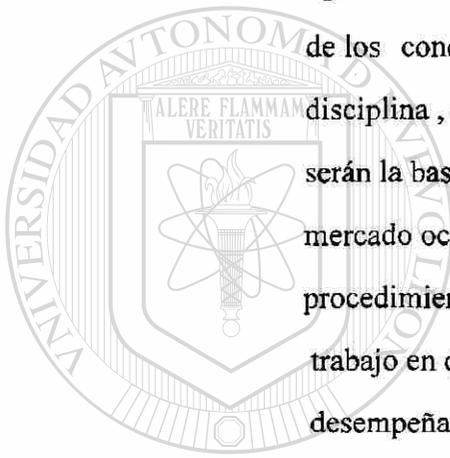


**Figura 2 Etapas de la metodología de diseño curricular.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.Elaboración del perfil profesional: cuando se ha fundamentado la carrera, es necesario establecer las metas que se quieren alcanzar en relación al profesionista que se intenta formar. La segunda etapa de esta metodología consiste en la elaboración de un documento donde se contemplen las habilidades y conocimientos que poseerá el profesionista al egresar de la carrera lo que se conoce como perfil del egresado. Para definir el perfil del egresado es necesario una investigación de los conocimientos, técnicas y procedimientos disponibles en la disciplina, el ser, el deber ser y el hacer (Aguilera 1995) los cuales serán la base de la carrera. Con base en las necesidades sociales el mercado ocupacional y los conocimientos, técnicas y procedimientos con que cuenta la disciplina se determinarán las áreas de trabajo en que laborará el profesional; éstas y definen las tareas que desempeñará el profesional, así como las poblaciones en que ofrecerá sus servicios.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.Organización y estructuración curricular: la tercera etapa de la metodología está constituida por la organización y estructuración curricular.

El currículo como serie estructurada de aprendizaje que se pretende, tiene que responder a una organización efectiva que permita al alumno lograr la asimilación del conocimiento, de manera secuencial, ordenada. El diseño de cualquier modelo curricular implica cuidar la coherencia horizontal y vertical que integran el currículo ya que esto posibilita en gran forma que exista continuidad, secuencia e integración de

las diversas acciones, el diseño, la implantación y la evaluación curricular. Los modelos curriculares más comunes son los que se organizan por materias, por áreas y por módulos.

Organización por materias: en la mayoría de las universidades del país los planes y programas de estudio se encuentran organizados por materias aisladas, esta organización manifiesta contenidos son evidentemente obsoletos, así como un divorcio entre la problemática social y el ejercicio de la práctica profesional. Entre las características esenciales de este tipo de organización está el hecho de que responden a una concepción mecanicista del aprendizaje humano, fundamentada principalmente en la teoría del aprendizaje conocida como disciplina mental que supone virtudes especiales en ciertas materias para el desarrollo de la captación del aprendizaje, a causa de lo cual deben incluirse necesariamente en el currículo. Esta organización por materias simplemente no brinda suficiente lugar para nuevas ramas del conocimiento o, incluso, para los límites crecientes del conocimiento nuevo, porque éstos no encajan dentro de los moldes convencionales y su número escasamente estimula su decuación como materias nuevas.

Las consecuencias que se observan de este modelo en el plano educativo son múltiples; por un lado dificultan las integraciones para lograr una conceptualización más amplia y por otro fragmentan por mucho el conocimiento como la concepción del aprendizaje, fomentando la pasividad e inhibiendo la formación del espíritu científico que debería

caracterizar el ejercicio profesional y dejan al alumno la responsabilidad de integrar los conocimientos.

Además de ser una forma deficiente de considerar el alcance del aprendizaje, la organización curricular por materias tiende a fragmentar y limitar el conocimiento, es decir que todo está previamente estructurado, y no permite ir modificando el contenido temático de las materias conforme se vaya generando.

Pese a la deficiencia de la presente forma de organizar el conocimiento, es muy común observarlo en la mayoría de las carreras de las diferentes instituciones de nivel superior de nuestro país.

**Organización por áreas del conocimiento:** en estos currículos cobra fundamental importancia la concepción de ciencia, ausente en otros modelos. Al ser introducido el concepto de ciencia como un elemento a trabajar en el diseño curricular, se incorpora como un concepto activo, interdisciplinario, que lleva a buscar planteamientos nuevos para la investigación y la enseñanza en las universidades. Margarita Pansza (1987) cita a Guy-Michaud, el cual distingue cuatro niveles de agrupación de las disciplinas, que en alguna forma están presentes en los currículos universitarios:

- . -Currículos pluridisciplinarios, en los que se da únicamente una yuxtaposición de disciplinas.
- . -Currículos interdisciplinarios, cuando se logra la integración de métodos y procedimientos de las disciplinas.
- . -Currículos transdisciplinarios, cuando se logra establecer una axiomática común para un conjunto de disciplinas.

-Curriculos multidisciplinarios, en que se agrupan disciplinas polares, sin una relación aparente. El origen de estos movimientos educativos está dada por diversos factores referidos de los trabajos del seminario de Niza sobre interdisciplinariedad desarrollo de la ciencia, necesidades estudiantiles, necesidades de formación de profesionistas, demandas sociales, problemas de funcionamiento o administración universitaria. Los criterios que orientan nuevas agrupaciones de contenidos resultan un punto trascendente para la comprensión de los currículos, ya que constituyen concreciones de las asepciones epistemológicas que orientan el diseño.

Organización modular. La enseñanza modular se imparte en el país desde 1974, tal denominación se ha aplicado a diversas implementaciones didácticas, tales como propuestas alternativas al plan de estudios de una o varias carreras universitarias, sin que se modifique la estructura de la institución en sí, como es el caso del plan A-36, para la formación del médico general, que se presenta como una alternativa dentro de la Facultad de Medicina de la U.N.A.M., donde simultáneamente coexiste el llamado plan tradicional que absorbe a la mayor parte de la población estudiantil.

Diversas conceptualizaciones de currículos modulares: Pansza (1987)

a) La superación de la clásica enseñanza por disciplinas, implica la creación de unidades basadas en objeto e interrogante sobre el mismo donde se conjugan diversas ciencias y técnicas para las respuestas científicas; estas respuestas son conocimientos.;(Guevara 1986)

b) Estructura integrativa multidisciplinaria de actividades de aprendizaje, que en un lapso flexible permite alcanzar objetivos educativos de

capacidades, destrezas y actitudes que le permitan al alumno desempeñar funciones profesionales. Cada módulo es autosuficiente para el logro de una o más funciones profesionales (Clates 1976),

c) "Programa de investigación, generación formativa de conocimientos en una acción de servicios, aplicación de los conocimientos en un problema concreto de la realidad cuyas características hacen posible la articulación de contenidos e instrumentos y técnicas que constituyen una práctica profesional que puede ser identificable y evaluable.El

módulo así concebido si bien forma parte de un programa completo de capacitación, es una unidad completa en sí misma, puesto que contempla teórica y prácticamente la totalidad de un proceso definido por el problema concreto, objeto de transformación" (Velasco 1978).

d) Unidad de enseñanza-aprendizaje con un semestre de duración cuyo contenido esta estructurado sobre la base de varias disciplinas científicas, organizadas para abordar un determinado objeto de estudio; el planteamiento modular implica las siguientes orientaciones:

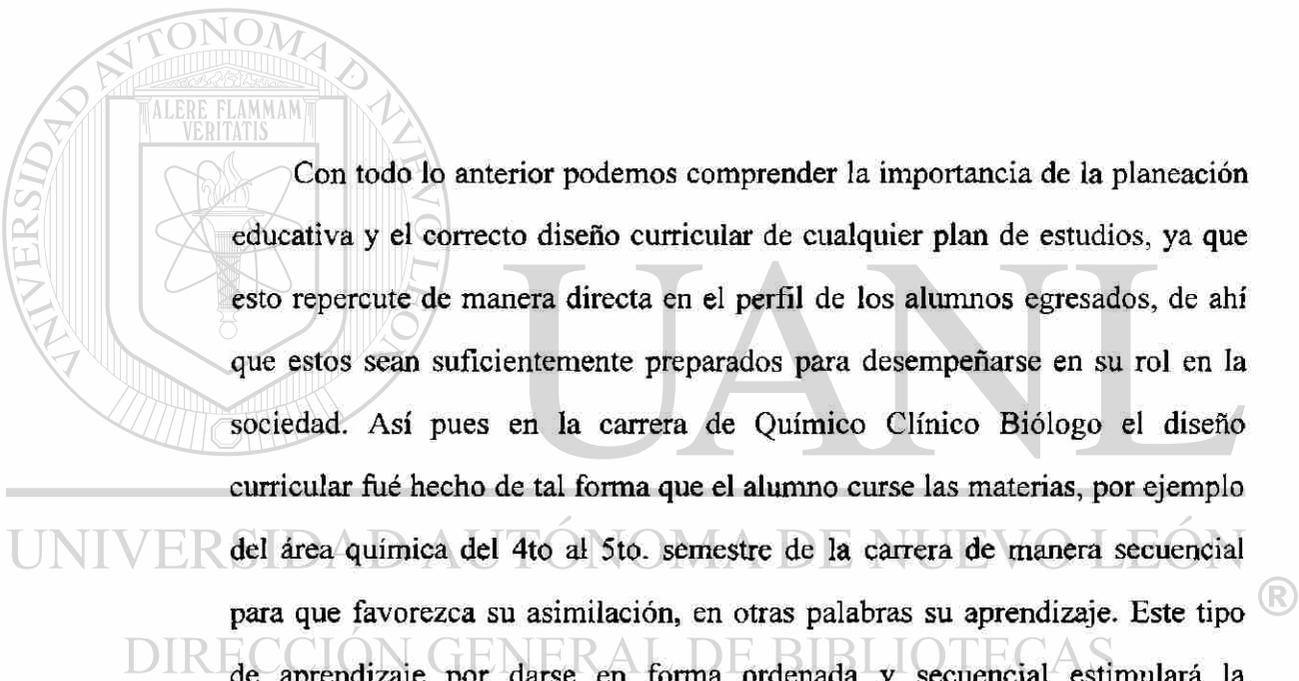
- búsqueda de la unidad teoría-práctica,
- reflexión sobre problemas de la realidad
- desarrollo del proceso aprendizaje, a partir del trabajo del estudiante sobre el objeto de estudio.
- interrelación profunda de los contenidos y experiencias del módulo con las demás unidades del currículo." (Pansza M. 1987)

Es obvio comprobar que las anteriores concepciones del plan organizado por módulos pretenden mayor unidad entre la teoría y la práctica , así también existen otras donde la enseñanza

modular presenta libertad del alumno para que con diversos módulos independientes construya su currículo conforme sus intereses, tal es el caso de la enseñanza personificada de Keller en donde el alumno escoge la secuencia con que desea integrar su currículo, el desarrollo de materiales didácticos específicos para cada curso, el esfuerzo de la motivación y otros. Los planes de estudio que responden a una organización modular integrativa representan un proceso de innovación en la educación en México. En nuestra comunidad en la Universidad Autónoma de Nuevo León a nivel medio superior fue implementado este plan a partir de septiembre de 1993; la primera generación egresó en julio de 1995. Como estos currículos son realmente nuevos, su valor real deberá ser determinado por la evaluación de su resultado, controlando los datos que arroje un proceso permanente de verificación y retroalimentación enfocadas tanto al plan de estudios en general como a los aspectos particulares que lo integran ( los objetivos, materiales, procedimientos, etc.). Parte muy importante de esta evaluación será la observación del desempeño de los egresados, pues así es posible corregir las fallas que son observadas y asegurar una formación acorde con las necesidades prácticas del ejercicio de la profesión, en nuestra comunidad, la facultad de medicina.

4. Evaluación continua del currículo: el plan de estudios de cualquier carrera no es algo estático, ya que está basado en las necesidades sociales y en avances científicos, lo que hace necesario revizar permanentemente el currículo de acuerdo a esas necesidades y adelantos en la disciplina. Para lograrlo se debe contemplar la evaluación externa

que se refiere a las repercusiones sociales que puede tener la labor del egresado, esto es su capacidad de resolver problemas y cumplir con las necesidades de la sociedad. La evaluación interna se refiere al logro académico de los objetivos contemplados en el perfil profesional. Los dos tipos de evaluación deben de estar en constante interacción. Los resultados de ambas evaluaciones conducirán a la elaboración de un programa de reestructuración curricular.



Con todo lo anterior podemos comprender la importancia de la planeación educativa y el correcto diseño curricular de cualquier plan de estudios, ya que esto repercute de manera directa en el perfil de los alumnos egresados, de ahí que estos sean suficientemente preparados para desempeñarse en su rol en la sociedad. Así pues en la carrera de Químico Clínico Biólogo el diseño curricular fué hecho de tal forma que el alumno curse las materias, por ejemplo del área química del 4to al 5to. semestre de la carrera de manera secuencial para que favorezca su asimilación, en otras palabras su aprendizaje. Este tipo de aprendizaje por darse en forma ordenada y secuencial estimulará la capacidad de relacionar los conceptos base de las materias de años anteriores con los nuevos conocimientos de las materias posteriores. Ausubel con su teoría psicológica del aprendizaje nos ayuda a comprender la importancia de la secuenciación de las materias en el currículo; por lo cual estudiaremos los factores cognitivos implicados en el aprendizaje.

## Factores Cognitivos en el Aprendizaje

### *-Aprendizaje significativo:*

En las escuelas se emplean con mucha frecuencia diversos materiales de instrucción destinados a presentar información, tales como textos, libros de referencia y otros materiales. Cuando los alumnos estudian dichos materiales, tratan de relacionar la nueva información con lo que ya saben. Ausubel (1963), psicólogo cognoscitivo, llama al empleo de estos recursos: aprendizaje por recepción significativa: A continuación se explicarán la teoría del aprendizaje desde el punto de vista cognoscitivo:

#### 1)Tipos de aprendizaje:

En la teoría del aprendizaje significativo, son fundamentales dos dimensiones de los procesos de aprendizaje. Una de estas dimensiones se refiere a los dos procedimientos mediante los cuales el conocimiento que se desea adquirir se facilita al estudiante. Los dos procedimientos se denominan aprendizaje receptivo y aprendizaje por descubrimiento. La segunda dimensión indica los dos modos que permiten al estudiante incorporar nueva información en las estructuras cognoscitivas ya existentes: estos procedimientos se llaman significativo y de fijación o de memorización. (La estructura cognoscitiva está constituida por las series organizadas de hechos, conceptos y generalizaciones que ya se han aprendido). En base a esto Ausubel y Robinson citados por Klausmeier (1977) mencionan que aparentemente las dos dimensiones son relativamente independientes y por lo tanto, se proponen cuatro clases básicas de aprendizaje: recepción significativa, mecanización, descubrimiento significativo, descubrimiento por memorización. (figura 3 )



fig. 3 Los aprendizajes por recepción y por descubrimiento se hallan en un continuo separado del aprendizaje por repetición y el aprendizaje significativo.

A continuación se describirá cada uno de estos tipos de aprendizaje:

a) Aprendizaje receptivo: todo el contenido de lo que se quiere aprender aparece en su forma definitiva en el material expuesto. Por ejemplo, en el párrafo anterior, se refirió a las dos dimensiones de la teoría de aprendizaje y a los cuatro tipos de aprendizaje; seguramente el lector sólo necesitará la función receptiva, sin un franco descubrimiento, para poder distinguir las dos dimensiones y los cuatro tipos de aprendizaje.

b) Aprendizaje por descubrimiento: Aquí el alumno adquiere cierta información de manera independiente; no todo lo que debe aprenderse se presenta en su forma definitiva. Esta información es integrada posteriormente en la estructura cognoscitiva existente y es organizada o transformada para que produzca una nueva estructura cognoscitiva. Aparentemente este tipo de aprendizaje involucra un proceso mental más complicado que el aprendizaje por recepción .

---

Es importante señalar que tanto la recepción y el descubrimiento se relacionan con la primera etapa del aprendizaje (Klausmeier 1977), en la cual la información que se ha de adquirir está realmente a disposición del estudiante. En la segunda etapa, sin embargo, el estudiante actúa sobre la información con el fin de recordarla de modo que resulte aprovechable de ahí en adelante, es un proceso activo. Si el alumno trata de retener la nueva información, relacionándola con lo que ya conoce, aparece el aprendizaje significativo. En cambio si el alumno solo trata de memorizar la nueva información, se presenta el llamado aprendizaje por fijación. Si el lector solo retiene la información antes proporcionada

únicamente realiza una memorización o fijación, por el contrario si esta información la relaciona con algo que ya conoce se dice que está empleando el aprendizaje significativo.

Estas cuatro clases de aprendizaje pueden relacionarse entre si de la siguiente manera:

1. aprendizaje por recepción significativo: el material nuevo y lógicamente organizado aparece en su forma definitiva y se relaciona con los conocimientos preexistentes.

2. aprendizaje receptivo por fijación o memorización: aparece aquí un material de cualquier clase en su forma definitiva y se memoriza dicho material.

3. aprendizaje por descubrimiento significativo: el alumno llega a la solución de un problema o a otros resultados por sí solo y relaciona esta solución con sus conocimientos previos.

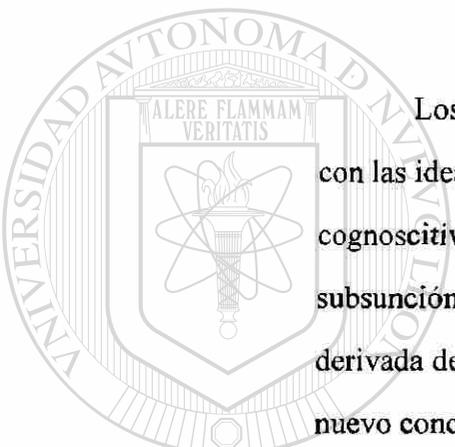
4. aprendizaje por descubrimiento memorizado: aquí se llega a la solución independientemente pero dicha solución se memoriza de manera mecánica.

El corazón de este trabajo se encuentra en la teoría del aprendizaje de Ausubel, en el llamado aprendizaje por recepción significativa.

2) Estructuras y procesos internos del aprendizaje:

Ausubel y Robinson ven la estructura cognoscitiva individual como una pirámide cuya cúspide está formada por las proposiciones y conceptos más generales; el nivel medio de la pirámide está compuesto por los subconceptos menos generales y la base por el

enorme acopio de información específica. A medida que las personas adquieren conocimientos en diferentes campos de asignatura, desarrollan una estructura cognoscitiva en relación con cada campo. La mejor manera de adquirir nueva información es asimilarla dentro de dicha estructura cognoscitiva ya existente, en un proceso llamado subsunción (Klausmeier 1977) este proceso tiene lugar cuando es relacionada una idea nueva con otra ya existente, modificándolas y dándoles sentido a ambas.



Los nuevos conceptos y proposiciones subordinadas se relacionan con las ideas más abstractas y generales ya pertenecientes a la estructura cognoscitiva, ya sea por subsunción derivativa o correlativa. En la subsunción derivativa la nueva idea puede ser simplemente ilustrativa o derivada de la ya aprendida. La subsunción correlativa ocurre cuando el nuevo concepto o proposición modifica o amplía el que ya hemos adquirido. Podemos observar, por ejemplo, que un niño que ya posee el concepto de triángulo equilátero puede relacionarlo con la proposición " Si los tres lados de un triángulo tienen la misma longitud, los tres ángulos son también iguales."

Relacionando o correlacionando la nueva información con lo que se conoce previamente, se explica por qué el concepto de triángulo equilátero se modifica en la mente del niño hasta incluir la proposición "Tres ángulos iguales significan tres lados de igual longitud".

Finalmente, se puede aprender un nuevo concepto o proposición cuando no existe relación con una proposición subordinada ni tampoco con una supraordinada en la estructura cognoscitiva ya existente. Esto

es lo que llamamos subsunción combinatoria. Es el caso de aprender el funcionamiento de los átomos observando una estructura atómica virtual.

Gracias a este tipo de aprendizaje podemos retener por mayor tiempo el concepto aprendido, claro está que esto se da si no se deja de usar. Según este tipo de teoría podemos recordar durante cierto tiempo lo que hemos aprendido pero que no usamos; más adelante podemos reconocerlo entre otras alternativas pero sin recordarlo y más tarde, ya no podemos ni recordarlo ni reconocerlo, aunque sí podemos volver aprenderlo más fácilmente.

¿Cómo se da este tipo de aprendizaje a nivel escolar?:

Según lo comenta Klausmeier en su libro de psicología educativa (1977) la teoría de Ausubel concede comparativamente poca importancia al aprendizaje por descubrimiento; por consiguiente, sugiere pocas aplicaciones para los chicos que todavía no saben leer bien, pues estos chicos adquieren seguramente la mayoría de sus conceptos básicos por medio del aprendizaje por descubrimiento que por el receptivo.

En consecuencia, la teoría de Ausubel se aplica principalmente a los alumnos con mayor edad que ya puedan leer bastante bien y que poseen conceptos básicos y principios en una área determinada, es decir, que se trata de estudiantes que ya pueden adquirir una información más organizada por medio del aprendizaje por recepción significativa, como sería el caso de los alumnos de la carrera.

Como se revisó con anterioridad el aprendizaje inicial y la retención subsiguiente del nuevo material son facilitados cuando ya se han aprendido conceptos o se cuentan con los integradores apropiados, es decir, cuando tales

entidades ya forman parte de la estructura cognoscitiva del alumno. Por esto mismo en nuestro que hacer diario sería lógico suministrar los integradores apropiados. Los integradores (organizadores previos), se preparan cuidadosamente y se echa mano de ellos antes de que el alumno tropiece con material nuevo. Estos organizadores previos no son simples condensados tópicos de las nuevas ideas sino que encierran breves pasajes expositivos que dan elementos orgánicos a los nuevos conceptos. De esta manera el alumno puede señalar en qué sentido los conceptos previos son diferentes o semejantes a las nuevas ideas que se presentan en clase; es una aportación que los maestros damos durante el curso o pueden incluirse en el programa de cada materia antes de comenzar, esto implica que el maestro conozca y aplique los conceptos de educación y de enseñanza de acuerdo a ésta teoría.

Al diseñar un plan de estudios nuevo o cuando se planea una porción de un programa de enseñanza, es importante tener siempre en cuenta que "el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya conoce" (Ausubel 1989 ). Esto significa que la planeación de la enseñanza exige una estimación cuidadosa de los conceptos y destrezas que los alumnos poseen y que son relevantes para las nuevas tareas de aprendizaje. La tasa de aprendizaje se verá fuertemente influida por la adecuación de los antecedentes que vengan al caso. Por tanto, las mejores estrategias de enseñanza son las que permiten la variación de las tasas de tiempo de aprendizaje. Como la inclusión de la información nueva generalmente es mucho más fácil que la adquisición de nuevos conceptos supraordinados, los planes de estudio deben ser planeados para presentar los conceptos o proposiciones principales desde el principio mismo del curso, de modo que sirvan como afianzamiento cognoscitivo del aprendizaje ulterior. Para lo anterior citaremos a Johnson (1976,77) el cual

manifiesta la relación estrecha entre la teoría del aprendizaje y el currículo o la enseñanza, en su modelo se observa que el currículo es un producto de un sistema de desarrollo curricular en el que los criterios de selección y de ordenamiento son empleados para elegir el conocimiento a partir de la cultura disponible y para organizar este conocimiento dentro de un plan de estudios.

El principal interés de la teoría de la asimilación lo constituye el papel de los elementos pertinentes de la estructura cognoscitiva en la realización del aprendizaje significativo para el alumno. Para que el aprendizaje sea significativo, el nuevo conocimiento que se ha de aprender debe de poseer conceptos de afianzamiento pertinentes, que estén disponibles en la estructura cognoscitiva del alumno. Los conceptos más generales e inclusivos tienen probabilidad de servir de afianzamiento en una amplia variedad de situaciones de aprendizaje. En base a lo anterior es importante considerar los criterios de selección para la planeación de un currículo, asimismo la inclusión de la teoría de asimilación que presenta Johnson (1976,77) (ver tabla 1), la cual indica que debemos empezar primero con los conceptos y proposiciones más generales e inclusivos para el diseño curricular. Debemos estructurar nuestro currículo de modo tal que los conceptos y proposiciones principales se introduzcan al principio, facilitando así el aprendizaje significativo de un sistema amplio de información y el aprendizaje de conceptos subordinados. Esta teoría de asimilación menciona que en principio, en cualquier disciplina o tema de estudio puede ser aprendido significativamente por cualquier alumno; pero esto constituye una gran limitación, debemos organizar el plan de estudios para asegurar que estén disponibles todas las destrezas motoras y las

abstracciones primarias y secundarias que se necesiten en cualquier etapa de la secuencia de aprendizaje.

Así como el conocimiento es estructurado, la secuencia del aprendizaje también debe de ser estructurada, Gagné(1977) considera la planeación del currículo para el aprendizaje exitoso como un proceso que requiere de jerarquías de aprendizaje explícitas. ( ver fig. 4) Este modelo especifica que se debe de empezar con tareas de aprendizaje sencillas -es decir, las que se muestran en la base de su jerarquía , y luego seguir o continuar de forma secuencial hasta alcanzar las tareas de aprendizaje más complejas (Ausubel 1989).En algunos currículos tradicionalistas se utiliza el primer modelo Gagné, el cual es una derivación de los enfoques conductistas que consideran el aprendizaje, ante todo, como una secuencia de cadenas estímulo-respuesta (E-R), con las primeras conexiones E-R formadas entre elementos simples. Aunque este procedimiento es efectivo en seres infrahumanos y en el aprendizaje repetitivo de materiales sin sentido, carece de efectividad como técnica para el aprendizaje significativo,pero sin embargo en algunas licenciaturas es aplicado actualmente.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En la teoría de la asimilación se hace hincapié en la importancia de los conceptos supraordinados para facilitar el nuevo aprendizaje a través de la inclusión de información o conceptos nuevos y pertinentes.El elemento importante de la teoría de la asimilación que entra en la planeación del currículo es que el aprendizaje significativo óptimo requiere de la diferenciación progresiva de conceptos o proposiciones en la estructura cognoscitiva.Así pues, estos conceptos deben ser los elementos básicos de nuestro plan curricular (Ausubel 1989 )Todo lo anterior es muy importante de

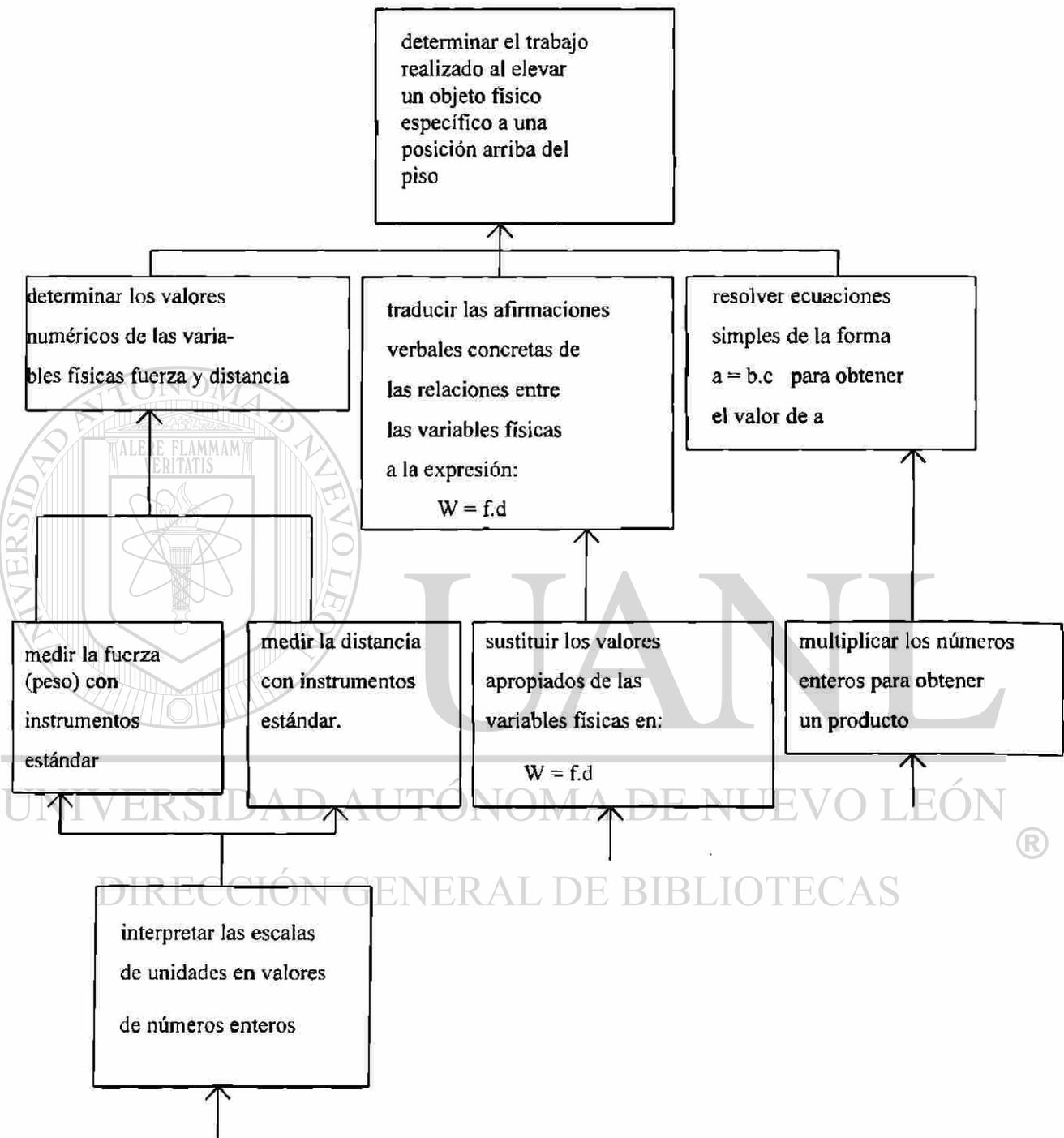


figura 4 Resolución de problemas de trabajo físico; una jerarquía de aprendizaje perteneciente al tópico científico.

tenerlo en cuenta cuando se está diseñando o evaluando un currículo. Cualquier decisión arbitraria que se tomase en la planeación del currículo con respecto a la secuenciación de los conceptos que han de presentarse, podría tener consecuencias indeseables o no motivantes para la enseñanza.

Otro autor que también menciona que el procedimiento más deseable para aprender es pasar de lo general a lo particular es Jerome Bruner (1966), quién además menciona que se debe de organizar lo que se ha de aprender: los conocimientos o capacidades con que todo alumno llega a determinada tarea, relacionándolas con el nuevo material y esto depende de los conocimientos preliminares con los que cuenta el alumno; de modo que la organización de la secuencia didáctica es un ejercicio que consiste en planear cual es la disponibilidad del alumno para captar el nuevo material. Al analizar la tarea de éste cuando se enfrenta a cada nuevo objetivo, hay que averiguar que debe ir primero para que salga airoso. Nuestro análisis lógico de las tareas de aprendizaje y nuestro estudio de las dificultades por las que pasan los alumnos

serán las guías en planear la secuencia de la docencia. En general la regla es: que si un alumno necesita conocer A,B,C y dominar las habilidades L,M, y N<sup>®</sup> para resolver los problemas X,Y y Z resolver esos problemas le serían más fácil y mejor si les enseñamos antes A,B,C junto con L,M, yN. Es evidente que si un alumno se halla en una situación de resolución de problemas sin el conocimiento necesario, podemos compensar esa falta (o nuestro fracaso) mediante la manera de presentar la nueva situación. El mejor plan, sin embargo, seguramente consiste en planear los cursos o las asignaturas de manera que el alumno llegue a cada nuevo objetivo o curso preparado en su conjunto gracias al rendimiento anterior, aquí el papel del maestro como facilitador de la información es fundamental. Con respecto a los objetivos

cognitivos como el aprendizaje de conceptos y principios que son más elevados que el conocimiento en la taxonomía de Bloom, siempre preguntamos cuál es el conocimiento previo. No debemos esperar que los alumnos adquieran el concepto de trapezoide sin conocer ejemplos específicos, o que generalicen sobre los efectos de las masas del aire sobre el clima, sin conocer las características de una de esas masas aéreas, o que se lleve a cabo una ecuación química como:

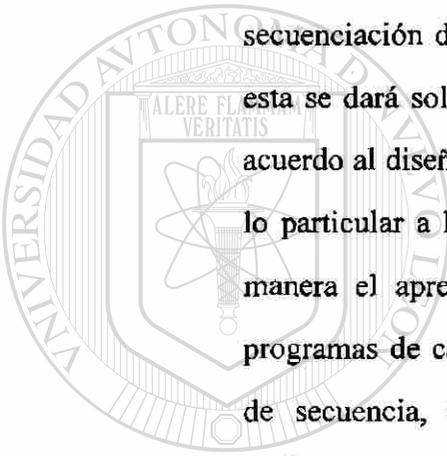


sin saber que O significa oxígeno, H hidrógeno, etc. ¿Qué conceptos y principios facilitarán la adquisición de ese nuevo conocimiento?. Recuérdese que casi cualquier información presentada con palabras carecerá de sentido a menos que los alumnos posean los conceptos y generalizaciones centrales de un campo del saber. Es factor decisivo en la facilidad de adquirir y retener ulteriores nociones sobre ese campo (Craig 1989).

De acuerdo a lo anterior, es importante que el alumno reciba el material académico de un currículo, en forma secuencial. Que si para poder cursar una materia dada es necesario acreditar antes tal o cual asignatura, esto seguramente garantiza el mejor aprovechamiento o rendimiento del alumno en dicha materia. Si bien es cierto que existen alumnos que aprueban las materias sin haber cumplido con los prerrequisitos, habría que ver si realmente aprovecharon la información dada; o por el contrario es indispensable para el mejor aprendizaje del alumno, que cumpla con los prerrequisitos que se piden para cursar la materia. El aprendizaje de los conocimientos se da aunque debe tenerse en cuenta que cuanto más arbitraria, desconocida y alejada de las actividades diarias sea la nueva información, mayor necesidad habrá de auxiliar a los alumnos en entender por qué deben aprender.

El fundamento psicopedagógico del presente trabajo está en: la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, la teoría de la asimilación y su relación con el currículo (Johnson 1976,77).

Para lograr que se manifieste este tipo de aprendizaje es vital la secuenciación del material que el alumno va recibiendo durante la carrera; y esta se dará solamente si se le exige al alumno que apruebe las materias de acuerdo al diseño curricular de la carrera, ya que el contenido es secuencial, de lo particular a lo general, eslabonado e integrado, dándose entonces de esta manera el aprendizaje significativo en el alumno, lo que implica que los programas de cada materia estén debidamente estructurados bajo los criterios de secuencia, continuidad e integración, así como que los sistemas de evaluación garanticen esa estructura para lograr un aprendizaje significativo y no solo de retención.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPÍTULO III

### MATERIAL Y MÉTODOS

#### **Análisis de los Programas de Química Analítica I, Química Analítica II, Análisis Instrumental y Análisis Bromatológicos**

El objetivo de analizar los programas es corroborar que efectivamente estas materias llevan secuencialidad y de que el contenido de la materia prerequisite sea el necesario para cursar la materia subsecuente.

El plan de estudios de la carrera de Químico Clínico Biólogo (1986-1992) estaba estructurado por materias (como en la actualidad), un total de 42 (ver anexo 3 ) con 22 materias comprendidas en lo que se llamaba cuadro básico. Las materias del área química del departamento de Química Analítica: Química analítica I (QAI), Química analítica II (QAII), Análisis instrumental (AI) y Análisis Bromatológicos ( A.B) se encuentran comprendidas las primeras dos en el cuadro básico de materias y las últimas dos en el cuadro terminal. El dominio de las materias antes mencionadas es importante para que el alumno desarrolle un grado de análisis tal que pueda actuar en el área de control de calidad de alimentos, en el estudio toxicológico y en el área clínica.

La carrera de Químico Clínico Biólogo de la Fac. de Medicina de la U.A.N.L. tiene como objetivo la formación de profesionistas capaces de aplicar conocimientos y destrezas adquiridas durante la carrera, en el desarrollo de las actividades y administración de Laboratorios de Análisis Clínicos, Bromatológicos y Toxicológicos.

El perfil del Q.C.B.:el Químico Clínico Biólogo es un profesionista que forma parte integral del equipo de salud, colaborando en el diagnóstico clínico, utilizando los recursos científicos de las distintas áreas de la medicina. Realiza análisis de control de calidad de alimentos y análisis toxicológicos. Así como también se desarrolla en el campo de la Administración de Laboratorio, investigación y docencia.

Según el plan de estudios de la carrera, la materia de QAI es base para QAI, así mismo QAI tiene como materia subsiguiente a AI y finalmente ésta es requisito para Análisis Bromatológicos. Como es de observarse las cuatro materias comparten el término de Análisis, sólo que a distintos niveles Química Analítica I o Análisis Cualitativo estudia los elementos que posee una muestra, sea inorgánica u orgánica. Química Analítica II o Análisis Cuantitativo, se encarga de cuantificar lo que posee la muestra. En Análisis Instrumental se aplican los métodos analíticos cualitativos y cuantitativos, que se realizan con aparatos automatizados o semiautomatizados (espectrofotómetros, cromatógrafos, refractómetros, etc.) Por último, en Análisis Bromatológicos se aplican los conocimientos de las tres materias anteriores en el análisis de componentes de interés en alimentos; por consiguiente se considera que existe una secuenciación entre las materias. A continuación un análisis de los programas de cada materia y su interacción:

*Los criterios del análisis son:*

- Revisar el contenido temático de cada asignatura
- Determinar la relación directa entre el contenido de una materia y la subsiguiente.
- Señalar los temas que son base de una materia para facilitar el aprendizaje de la materia subsiguiente.

*Materias:*

-Química Analítica I

Se presenta una hoja frontal, en la cual el maestro se dirige a sus alumnos, resumiendo la metodología y actividades como se llevará a cabo el curso, en la siguiente hoja un cronograma por unidades (10 unidades). El objetivo general del curso: Al finalizar el curso el alumno será capaz de: definir, relacionar y aplicar los conocimientos básicos de la Química Analítica para identificar los componentes presentes en una muestra, demostrar haber adquirido destreza y habilidad con las técnicas cualitativas del laboratorio; el cual se relaciona con el objetivo general de la carrera: "crear un profesionista capaz de aplicar conocimientos y destrezas adquiridas durante el desarrollo de las actividades de laboratorio.

"En el perfil se dice:..." realiza análisis de control de calidad de alimentos y análisis toxicológicos". En el programa no se especifican la metodología, ni las actividades a seguir, solo un listado por unidades, y en cada unidad el objetivo y el contenido temático, bibliografía, y hoja de evaluación (ver anexo 4). Unidades del curso que son básicas para el

curso de QAII: Unidades I, II, III, IV, V, VII, VIII, IX, X. Como es de observarse casi todo el contenido temático es indispensable que el alumno lo haya asimilado, puesto que son los conceptos básicos para el curso de QAII; la unidad VI no tiene mucha relación con el curso ya que trata de cinética de reacción, y este tema no se toca en QAII.

**-Química Analítica II:**

El programa está conformado de manera similar al de QAI.

**Objetivos generales del curso (anexo 5).**1. Definir la química analítica cuantitativa y nombrar la clasificación de los métodos de análisis. 2. Seleccionar la técnica de separación más apropiada para el aislamiento del analito de interés en una muestra dada. 3. Aplicar los equilibrios ácido-base, óxido-reducción, complejos y de precipitación para las volumetrías respectivas. 4. Aplicar el equilibrio químico de óxido-reducción para los métodos de análisis electroquímico. 5. Aplicar los cálculos apropiados en los resultados de los métodos volumétricos, gravimétricos y potenciométricos. Los objetivos anteriores relacionándolos con el objetivo general de la carrera y el perfil del egresado concuerda en lo especificado para la materia de QAI.

Contenido que es necesario para asimilar con facilidad la materia de Análisis Instrumental: Unidades I, II, III, IV, VI y IX. Las unidades V, VII y VIII tocan los temas de volumetría, los cuales no tienen una relación directa con la materia de A. Instrumental.

-Análisis Instrumental.

El formato del programa es igual que para QAI.

Objetivos del curso (anexo 6): 1. Conocer los principios, instrumentación y técnicas de los métodos analíticos instrumentales, especialmente los aplicados al análisis químico clínico y bromatológico. 2. Mostrar las ventajas que representan los métodos instrumentales en precisión, exactitud, sensibilidad y rapidez con respecto a las técnicas cuantitativas tradicionales. 3. Adquirir el criterio necesario para la selección adecuada del método analítico a seguir, para la resolución de un problema en particular. Los tres objetivos anteriores son congruentes con el objetivo general de la carrera, ya que se pretende formar a un profesional que aplique las destrezas y

conocimientos en el desarrollo de las actividades en laboratorio de Análisis Clínico, Bromatológico y Toxicológico.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Contenido que se relaciona directamente con la materia de Análisis Bromatológicos.

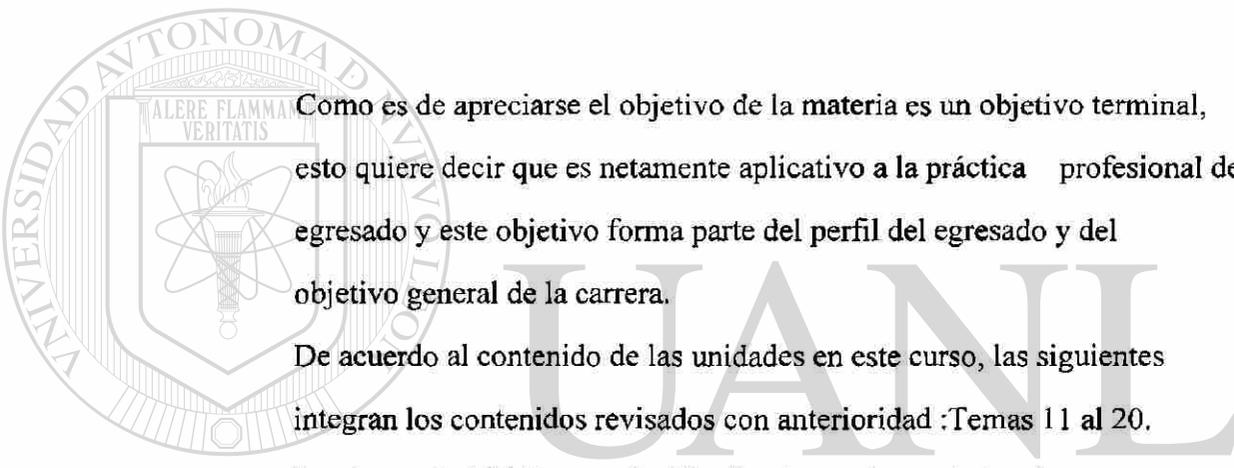
Unidades I, II, IV, V, VI, VII, VIII, XIV, XV, XVI y XVII. En las Unidades III, IX, X, XI, XII y XIII se estudian aparatos muy especializados y tienen poco uso en la industria alimentaria, por lo tanto no es importante que el alumno domine el contenido, para asimilar mejor

A. Bromatológicos.

#### -Análisis Bromatológicos

El programa del curso cuenta con las mismas partes que los anteriores.

Objetivo General (anexo 7): El alumno al finalizar el curso será capaz de determinar la composición química de los alimentos. Describir los procesos de elaboración de determinados alimentos industrializados. Realizar análisis químicos para determinar la calidad de los alimentos. Seleccionar y realizar los análisis químicos para detectar adulteración y/o alteración de los alimentos.



Como es de apreciarse el objetivo de la materia es un objetivo terminal, esto quiere decir que es netamente aplicativo a la práctica profesional del egresado y este objetivo forma parte del perfil del egresado y del objetivo general de la carrera.

De acuerdo al contenido de las unidades en este curso, las siguientes integran los contenidos revisados con anterioridad :Temas 11 al 20.

Los temas 1 al 10 tienen relación directa con las materias de

Bioquímica, Química Orgánica y Microbiología

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Después de éste análisis se puede concluir que los temas de la materia de Química Analítica I en casi su totalidad son básicos para la materia de Química Analítica II, de igual manera el contenido temático de la materia de Química Analítica II se relaciona y es fundamental para cursar la materia de Análisis Instrumental. En el caso de Análisis Bromatológicos, solo muy pocos temas se relacionan con A.Instrumental, por lo que puede acreditarse sin haber acreditado la materia de A.Instrumental.

Los programas no señalan la metodología utilizada que garantice que el maestro procure un aprendizaje significativo, por lo cual se recomienda que se aplique una metodología didáctica que apoye este aprendizaje.

### **Análisis Cuantitativo:**

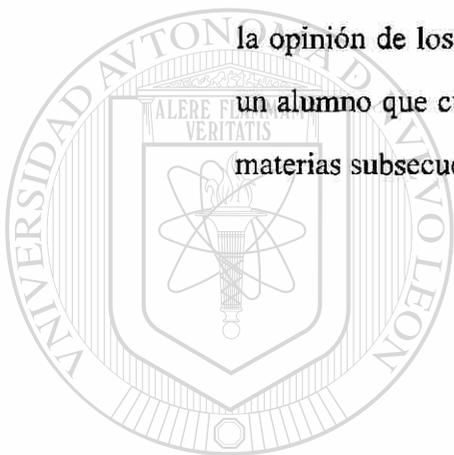
#### *Metodología*

Los datos de estudio fueron las calificaciones de los exámenes ordinario y extraordinario de los alumnos que cursaron las materias Química Analítica I, Química Analítica II, Análisis Instrumental y Análisis Bromatológicos en el período de marzo de 1986 a marzo de 1992; se seleccionó este período ya que en 1986 se implementó el programa de prerrequisitos, así se le da seguimiento a los alumnos que hayan cursado las materias en forma secuencial y culmina en marzo de 1992 ya que en septiembre de 1992 hubo un cambio curricular implementándose el llamado plan anual.

Se realizó un listado por matrícula de los alumnos, en el cual aparecen las fechas en que acreditaron, reprobaron o no presentaron los exámenes antes mencionados de las cuatro materias. El total de los alumnos fue de 532, se aplicaron valores porcentuales para los siguientes parámetros: a) alumnos que solo cursaron una materia; b) alumnos con prerrequisitos cumplidos que aprobaron las materias en forma secuencial; c) alumnos sin prerrequisitos cumplidos que no presentaron las materias en forma secuencial; d) alumnos sin

prerrequisitos cumplidos que aprobaron las materias en forma secuencial;  
e) alumnos sin prerrequisitos cumplidos que reprobaron las materias en forma no secuencial.

Se consideró conveniente aplicar una encuesta (anexo 8) a los alumnos de la población a estudiar, algunos de los cuales se encontraban cursando el 8vo., 9no. y 10mo. semestre de la carrera; se esperaba que dicho parámetro arrojara la opinión de los alumnos, que con su resultado se corroborara la tesis de que un alumno que cumple con los prerrequisitos es más probable que apruebe las materias subsecuentes.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS:

Población: 532 alumnos el período de 1986 a 1992.(anexo 9)

1)Porcentaje de alumnos que solo cursaron una materia. 26.33%

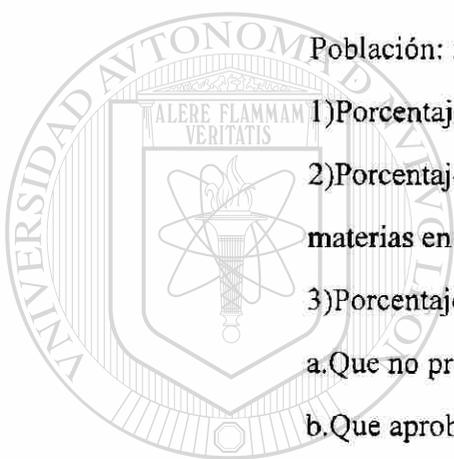
2)Porcentaje de alumnos con prerequisites cumplidos que aprobaron las materias en forma secuencial: 56.39%

3)Porcentaje de alumnos sin prerequisites cumplidos: 17.28%

a. Que no presentaron las materias en forma secuencial: 12.78%

b. Que aprobaron las materias en forma no secuencial: 3.57%

c. Que reprobaron las materias en forma no secuencial: 0.93%



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Encuesta:

1.¿Cuándo ud. llevó la materia de QAI ya había aprobado la materia de QAI?

8vo.	Si 80%	9no.	Si 91.6%	10mo.Si 80%
	No 20%		No 8.3%	
				No 20%

2.¿Cuándo ud. llevó la materia de A. Instrumental ya había aprobado la materia de QAI?

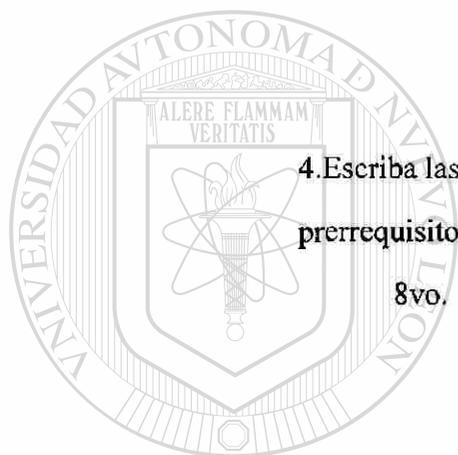
8vo. Si 60%	9no. Si 83.3%	10mo.Si 86.6%
No40%	No 16.6%	No 13.4%

3.¿Cuándo ud. llevó la materia de A. Bromatológicos ya había aprobado la materia de A. instrumental?

8vo. Si 40%	9no. Si 66.6%	10mo. Si 73.3%
No 60%	No 16.6%	No 26.7%
	Juntas 16.6%	

4.Escriba las materias que no presentó porque no cumplió con los  
prerrequisitos.

8vo. Ning. 60%	9no. Ning. 75%	10mo. Ning. 86.6%
QAI AI 40%	QAI AI 25%	QA 6.6%
		NR 6.7%



UANE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5.Especifique las materias que aprobó en el ordinario sin cumplir con los  
prerrequisitos:

8vo. Ning. 40%	9no.Ning. 58.3%	10mo. Ning.46.6%
QAI AI 60%	QAI QAI	QAI QAI
	B 41.7%	AI B 53.4%

6. Escriba las materias que reprobó en el ordinario sin cumplir con los  
prerrequisitos.

8vo. Ning. 40%	9no. Ning. 75%	10mo. Ning. 86.6%
AI 60%	QAI AI B 25%	NR 13.4%

7. Anote las materias que no presentó aunque haya cumplido con los  
prerrequisitos.

8vo. Ning. 40%	9no. Ning. 66.6%	10mo. Ning. 53.3%
QAI B 60%	QAI AI B 33%	QAI AI B 46.6%

8. Mencione las materias que aprobó cuando cumplió con los  
prerrequisitos:

8vo. Ning. 100%	9no. Ning. 8.4%	10mo. Ning. 6.6%
QAI QAI 100%	QAI QAI 91.6%	NR 13.3%
AI B	AI B	QAI QAI AI B 80%

9. Especifique las materias que reprobó cuando cumplió con los  
prerrequisitos

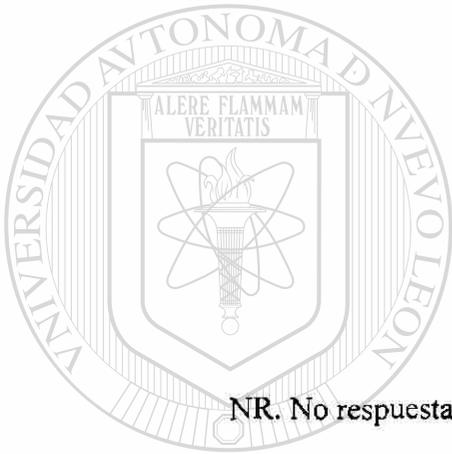
8vo. Ning. 20%	9no. Ning. 75%	10mo. Ning. 66.6%
QAI 20%	NR 25%	QAI AI
AI 60%		B 33.4%

|

10. Exprese su opinión acerca de aprobar las materias como QAI para poder tomar QAI, QAI para llevar instrumental y aprobar A. Instrumental para llevar A. Bromatológicos.

8vo. Injusto 20%	9no. B sin AI 25%	10mo. Secuen. 53.3%
Secuen. 60%	juntas B y AI 16.6%	QAI a AI
Solo asistir al	Secuen. 33%	y B sin AI
curso 20%	Injusto 16.6%	26.6%
		QAI a QAI
		8.3%

Se retrasan 6.73%



NR. No respuesta.

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## Análisis de los Resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos:

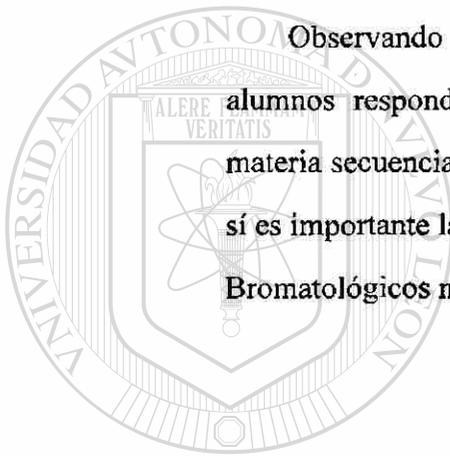
El 56% de los alumnos: cursaron QAI y la acreditaron ya sea en el ordinario o el extraordinario; con QAI aprobada llevaron el curso de QAI y la acreditaron en el ordinario o el extra, después llevaron A. Instrumental y la aprobaron en el ordinario o el extra, finalmente con AI. acreditada llevaron A. Bromatológicos y la aprobaron.

El 17.28 % representa a los alumnos que no cumplieron con los prerrequisitos; de este porcentaje el 31.86% llevaron la materia de A. Bromatológicos sin haber acreditado la materia de A Instrumental. Esto concuerda con los datos obtenidos en la encuesta, en donde un alto porcentaje de alumnos expresa que no es necesario dominar el contenido de AI. para cursar satisfactoriamente A. Bromatológicos. Este fenómeno está dado posiblemente porque el contenido temático de A. Bromatológicos se relaciona con otras materias además de AI, con Bioquímica, Química Orgánica y Microbiología siendo solo un pequeño porcentaje de temas de A. Instrumental que se relacionan en el contenido teórico de A. Bromatológicos, cabe señalar que faltó evaluar las dificultades que encontraron los alumnos que pasaron la materia secuencial sin cumplir los prerrequisitos, seguramente su forma de aprender fue netamente memorística.

Otro porcentaje de interés es el 12.38% de alumnos que prefirieron no presentar los exámenes de las materias que cursaron porque no habían acreditado el prerrequisito. Cabe señalar que la Facultad de Medicina de U.A.N.L. era la única facultad en donde al alumno no se le exigía presentar

como primera oportunidad en examen ordinario, esto indica que se pierde la secuencia, de tal forma que cuando el alumno quisiera presentar el examen ya sea extraordinario o intersemestral de la materia se le contaba como primera oportunidad; esto daba lugar a que los alumnos inseguros prefirieran no presentar los exámenes hasta sentirse seguros, para beneficio de todos este lineamiento desapareció el semestre de sept. de 1993, siguiéndose el reglamento de la U.A.N.L.

Observando los datos que arrojó la encuesta, en las preguntas donde los alumnos respondían si habían acreditado los prerequisites para cursar la materia secuencial, los porcentajes muestran que en el caso de QAI, QAI y AI sí es importante la secuencialidad, pero en el caso de acreditar AI para cursar A Bromatológicos no lo es.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPÍTULO V

### COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES:

Considerando que la planeación educativa tiene como meta el mejoramiento de la educación a todos los niveles y se vale del diseño curricular como una herramienta indispensable para el desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje; es básico que a nivel medio superior y superior las instituciones cuenten con un adecuado currículo, ya que como contempla todos los aspectos del contexto del alumno y el maestro, la institución, la infraestructura, los contenidos, etc. esto atañe de manera importante en el perfil del egresado, que al fin de cuentas es lo que la institución "lanza" al mercado.

Dentro del diseño curricular se manifiesta que el contenido de una licenciatura (por ejemplo) debe ser ordenado ya sea por materias o áreas del conocimiento, según sea el caso. En la facultad de Medicina U.A.N.L., la carrera de Q.C.B.<sup>®</sup> tiene el currículo organizado por materias (como se mencionó con anterioridad en el presente trabajo) que cuentan con una secuencialidad que va de lo simple a lo complejo como lo recomendaría Ausubel; considero de suma importancia que se respete esa secuencialidad; no sólo basta cursar las materias, hay que acreditarlas, hay que asimilar y aprender bien el contenido de las asignaturas, para que al cursar la materia secuencial el alumno pueda realizar el proceso tan importante que es la integración de conocimientos. Si el alumno sólo se dedica a pasear por los cursos, lo poco que pueda aprender será de manera aislada y esto favorecerá al conocimiento fragmentado. Pese a las consecuencias que

esto podría acarrear, se le dá más importancia a las decisiones de tipo administrativo, que a las de tipo académico.

Por lo que he podido corroborar con el presente trabajo y por mi experiencia personal, propongo que se establezcan de nuevo los prerrequisitos, ya que es una medida que en su tiempo permitió que los egresados, aunque fueran pocos eran de calidad a diferencia de la actualidad, donde egresan un gran número de alumnos mal preparados.

#### **Recomendaciones:**

A continuación se abordarán cuatro puntos que consideramos de suma importancia que se lleven a cabo:

1. Involucrar a todos los integrantes de la institución en la interpretación y revisión curricular. Lo anterior se refiere a que no solamente el círculo administrativo de la institución tome decisiones o evalúe lo que corresponde al currículo, los maestros, el personal profesional de apoyo y por qué no los alumnos.

2. Contar con expertos en diseño curricular que asesoren a las instituciones de educación superior en la aplicación del plan de estudios. En este punto recordemos que el trabajo de la planeación educativa y del diseño curricular es una labor multidisciplinaria, por lo cual debería de existir apertura y madurez en los directivos de las instituciones, con el motivo de aceptar la ayuda en esta labor tan importante.

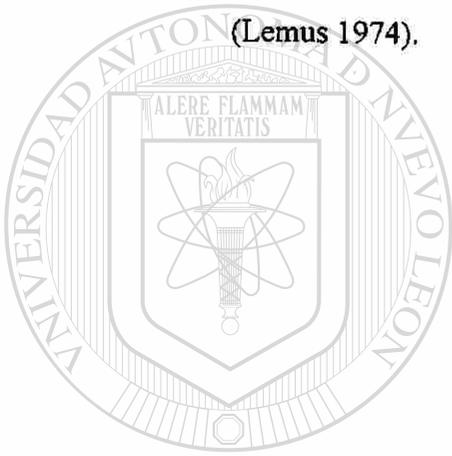
3. Que los maestros revisen la organización de sus programas en función del currículo vigente, para revisar su congruencia y pedir asesoría para realizar las mejoras. Muchos programas son obsoletos y así como la demanda de la sociedad es cambiante, también el perfil del egresado, por lo tanto el currículo debe de estar en continua revisión y evaluación y desde luego los programas de las materias de la carrera para que exista congruencia en el proceso.

4. Proponer que los maestros conozcan y adapten metodologías y estrategias para lograr el aprendizaje significativo. Para realizar lo anterior es recomendable capacitar al personal docente sobre los tipos de aprendizaje que existen, así como comprender la importancia del aprendizaje significativo en los alumnos, seguido a esto la utilización de diversas dinámicas o aplicación de la didáctica crítica para llevarlo a cabo.

Como comentario final me es grato mencionar que para la identificación del problema, su manejo y posible solución, así como la ubicación dentro del contexto teórico fué realizada durante mi paso por la maestría de enseñanza superior, cada materia que cursé fué como un peldaño más en la construcción cognitiva que me sirvió de base tanto para la realización de la presente tesis, como para mi vida como docente , tratando de compartir en el área de trabajo los conceptos adquiridos y como persona.

Retomando un escrito de Lemus concluyo el presente trabajo. "La educación hoy en día es muy costosa, sin embargo, su rendimiento no siempre corresponde a las inversiones. La supervivencia y el futuro de nuestras naciones dependen, generalmente, de las medidas que se adopten para lograr una mejor educación en una mayor cantidad de niños, jóvenes y adultos. El prestigio y beneficio de muchas instituciones educativas son juzgados en razón de la educación que imparten, en cantidad y calidad y ésta se controla directamente por medio de programas y sistemas de evaluación".

(Lemus 1974).



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## BIBLIOGRAFÍA:

Aguilera Mario, Diseño de planes y programas. (apuntes de clase) Filosofía y Letras pos grado, Monterrey N.L. Marzo 1995

Apostel, et al., Interdisciplinaredad. Problemas de la enseñanza e investigación en las universidades, pXIII.

Arnaz, J.A. La planeación curricular, Trillas México, 1981

Arredondo, V.A. "Algunas tendencias predominantes y características de la investigación sobre desarrollo curricular", en Documento Base, Congreso Nacional de Investigación Educativa, vol. I, México, 1981

Ausubel, D.P. The psychology of meaningful verbal learning. New York: Grune&Stratton 1963

Ausubel, D.P. & Robinson ,F.G. School learning: an introduction to educational psychology. New York: Holt, rinehart & Witson. 1969.

Ausubel, David Paul, Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo, Ed Trillas 1989

Beauchamp, G:A: "Basic components of a curricular theory", en A.A. Bellack H.M. Kliebard (dirs) Curriculum and evaluation, Mc Cutchan Publishers Corporation, Berkley, California, 1977

Burner J.S. Toward, a theory of instruction Cambrige, Mass: Belknap Press of Harvard,University Press.

Clates.Enseñanza modular E. de O. de la U.A.B.C. (1976) (pp 16)

- Covey Stephen, Los siete hábitos de la gente eficaz, Ed. Paidós, 1991
- Craing Mehrens, Psicología educativa contemporánea, concepto, temática y aplicaciones, Ed LIMUSA, 1989
- De Leonardo P, La educación superior privada en México, Línea México, 1983.
- Díaz Barriga Ángel, Ponencia presentada en el foro nacional de innovaciones en la educación superior, Monterrey N.L., septiembre, 1988.
- Díaz-Barriga, F. Lule, et al. "Metodología de diseño curricular para la enseñanza superior", en revista de Perfiles educativos, Díaz-Barriga F. Lule, et al. "Propuesta de organización curricular para la creación de la Licenciatura en psicología educativa", documento inédito, México, 1981.
- Díaz Barriga Frida, Metodología de diseño curricular para educación superior, Ed Trillas, 1990
- Gagne, Robert, La planificación de la enseñanza, sus principios Ed. Trillas. México, 1977.
- Glazman, R. e Ibarrola de M, Diseño de planes de estudio, CISE-UNAM, México, 1978.
- Johnson, H, Curriculum y educación, Troquel, Buenos Aires, 1970
- Grass, . Sociología de la Educación- Narcea S.A. de Ediciones, Madrid ,1976.
- Guevara,.,Diseño curricula, (1976)
- Johnson, H. "Definitions and models in Curriculum and evaluation, Mc Cutchan Publishers Corporation, Berkley, California, 1977.
- Lemus Arturo, Evaluación del rendimiento escolar, Buenos Aires, Ed. Kapelus, 1974

Leyes/reglamentos y lineamientos generales cuarta ed. 1986 Mty. N.L. Méx.

Llarena,R., Mc. Ginn, N et al, "Definición del campo temático de planeación educativa", en Documento Base, Congreso Nacional de Investigación Educativa, vol. I, México

1981.

Mendoza J., El proyecto ideológico modernizador de las políticas universitarias en México, (1965-1980) Revista Perfiles Educativos,. CISE-UNAM, 1981

Pansza Margarita, Pedagogía y currículo Ed. GERNIKA 1987

Phenik, H " Curriculum", en A. Short y D. Marconnit (dirs) Contemporary thought on public school curriculum, Brown Corporation Publishers, Iwoa, 1968.

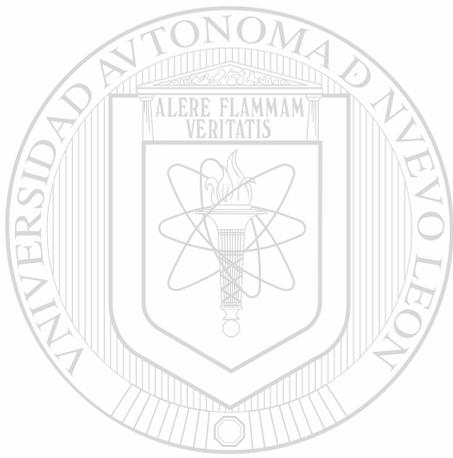
Taba, H Desarrollo del curriculum. teoría y práctica, Troquel, Buenos aires, 1976

Taborga, H, "Etapas del proceso de planeación prospectiva universitaria" en Cuadernos de planeación educativa, Dirección General de Planeación,

U.N.A.M., México, 1980

.Velasco Ugalde, Notas acerca del diseño curricular, la definición de fases y el diseño modular: un ejemplo, (1978)

Zavala, JK Historia de la Educación Superior en N.L. 1990 Mty. N.L.



TABLAS

UANL

---

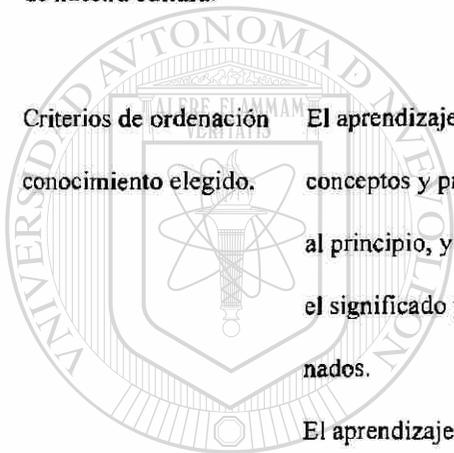
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Tabla I Correspondencia entre los elementos del modelo de Johnson y la teoría de la asimilación aplicada al aprendizaje (Ausubel 1989).

Componente del modelo	Elementos pertinentes de la teoría de la asimilación.
Johnson.	
Criterios de selección para el conocimiento de nuestra cultura.	énfasis en los conceptos-implica la necesidad de identificar los conceptos mayores y menores de un campo de estudio.
Criterios de ordenación del conocimiento elegido.	<p>El aprendizaje significativo y la diferenciación progresiva exigen que los del conocimiento elegido. conceptos y proposiciones más generales e inclusivos sean presentados al principio, y que la información ulterior se proporcione para clarificar el significado y para mostrar las conexiones con los conceptos subordinados.</p> <p>El aprendizaje supraordinado y la reconciliación integradora requieren que los conceptos subordinados sean presentados de modo que permitan su vinculación con los conceptos más inclusivos, y que los significados de los conceptos aparentemente disímiles se clarifiquen para mostrar las distinciones y las relaciones entre conceptos subordinados.</p> <p>(reconciliación integradora). Los organizadores previos apropiadamente diseñados pueden contribuir a la reconciliación integradora.</p> <p>En los alumnos de baja edad, debe tenerse el cuidado de asegurar que existan abstracciones primarias en sus estructuras cognoscitivas, antes de instruirlos en los conceptos que requieren abstracciones secundarias.</p>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Resultados de aprendizaje Aunque Johnson no especifica la forma de los RAPs, la teoría de la propuestos en el asimilación currículo indicaría que éstos deberán ser conceptos o proposiciones

(RAPs)

por aprenderse, para que éstos intervengan en la realización del aprendizaje significativo. En otras palabras la "Matriz curricular" de Johnson, producida por el sistema de desarrollo de currículo, debería ser una matriz de conceptos y proposiciones. En la medida de lo posible, esta matriz deberá sugerir relaciones jerárquicas y subordinadas entre conceptos, aunque este aspecto es confundido en parte con la secuencia en que son enseñados los conceptos y con los ejemplares específicos empleados en la enseñanza. Las destrezas, actitudes y valores debieran considerarse especialmente cuando tengan que ver en el aprendizaje de los conceptos especificados.

Selección de ejemplares La teoría de la asimilación exige que los ejemplos empleados satisfagan dentro del sistema de las siguientes condiciones: a) existan o se practiquen las destrezas motrices necesarias; b) existan o se enseñen abstracciones primarias pertinentes; c) que las abstracciones secundarias no pasen por alto las con-

diciones a) y b); y d) se proporcione una vinculación explícita entre el aprendizaje nuevo y la estructura cognoscitiva existente (el uso de organizadores previos).

Selección de técnicas de enseñanza. Los apoyos concretos, cuando se necesitan, requieren de técnicas de enseñanza que introduzcan a estos apoyos en el orden apropiado.

El desarrollo de abstracciones primarias y secundarias será un poco idiosincrático, de ahí que la técnica de enseñanza deba permitir la variación de las tasas de aprendizaje, que existan ejemplares opcionales, variación en la exposición de apoyos concretos, y el ajuste a los patrones

de motivación de los estudiantes.

Componente del modelo                      Elementos pertinentes de la teoría de la asimilación

Johnson

Resultados de aprendizaje El aprovechamiento será función de la maduración cognoscitiva general reales.                      (el grado de diferenciación total de la estructura cognoscitiva), pero depende principalmente de los incluidores pertinentes iniciales o desarrollados de la estructura cognoscitiva del alumno. La presencia de una actitud de aprendizaje significativo conducirá al desarrollo de incluidores pertinentes, en contraste con el aprendizaje repetitivo y debería facilitar las capacidades de resolución de problemas en la medida en que haya ocurrido la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora de conceptos y proposiciones pertinentes.

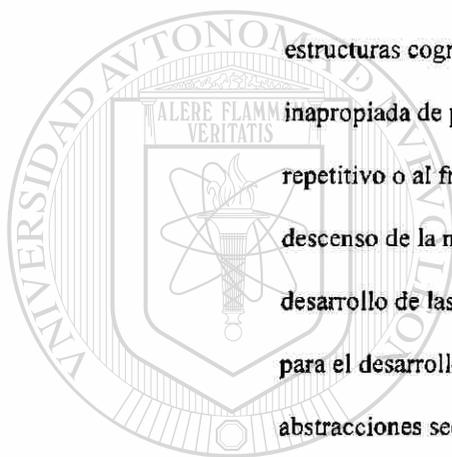
Evaluación:                      La tasa de aprendizaje nuevo será función de la calidad de los incluidores pertinentes que existan o se desarrollen y de la motivación para aprender. La transferencia del aprendizaje a nuevas situaciones de resolución o problemas será función del grado de diferenciación conceptual, inclusión supraordinada y reconciliación integradora realizadas. La variación genética en los alumnos se confundirá con el aprovechamiento de lo que se acaba de mencionar.

Retroalimentación a la planeación del currículo.                      Los conceptos seleccionados pueden requerir: a) un desarrollo de la estructura cognoscitiva más general que el que se presenta característicamente en los alumnos; b) secuencias opcionales para la presentación de los

conceptos c) una mejor clarificación de las relaciones que existen entre los conceptos de la matriz y/o una mejor descripción de los aspectos sobresalientes de los conceptos.

Retroalimentación a la enseñanza.

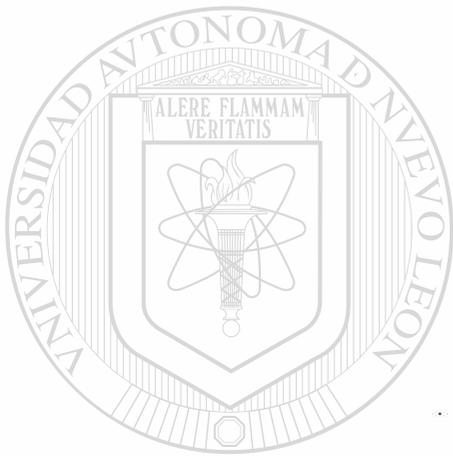
El fracaso por lograr el dominio o el aprendizaje (como lo atestigua la falta de transferencia a problemas pertinentes y novedosos) puede indicar un problema curricular como los mencionados, o a) una selección deficiente de los ejemplares (no fácil o extensamente vinculados con las estructuras cognoscitivas existentes en los alumnos); b) una secuencia inapropiada de presentación de los pasos que conduce al aprendizaje repetitivo o al fracaso por aprender (muy aprisa), o al aburrimiento y descenso de la motivación (muy lentos) c) la necesidad de proporcionar un desarrollo de las destrezas más motoras, el mayor uso de apoyos concretos para el desarrollo de conceptos primarios, el desarrollo más extensivo de abstracciones secundarias y/o relaciones entre estas últimas d) mejores organizadores previos para vincular los conceptos nuevos a las estructuras cognoscitivas existentes; y e) la selección de estrategias opcionales de enseñanza para mejorar la realización de los anteriores factores, tales como la asistencia técnica en el caso de que el desarrollo cognoscitivo pertinente que exista en los alumnos sea muy variable o inusualmente idiosincrático.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





ANEXO 1

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**MATERIA: Química Analítica I**

Semestre	Sep.87	Marzo 88	Sept. 88	Marzo 89	Sept. 89
% de aprobados en examen ordinario	67	23	61	62	37
% de aprobados en extraordinario	3	10	6	3	2

**MATERIA:Química Analítica II**

Semestre	Sep.87	Marzo 88	Sept.88	Marzo 89	Sept. 89
% de aprobados en examen ordinario	78	52	68	38	62
%de aprobados en examen extraordinario	0	4	0	4	1

**MATERIA:Análisis Instrumental**

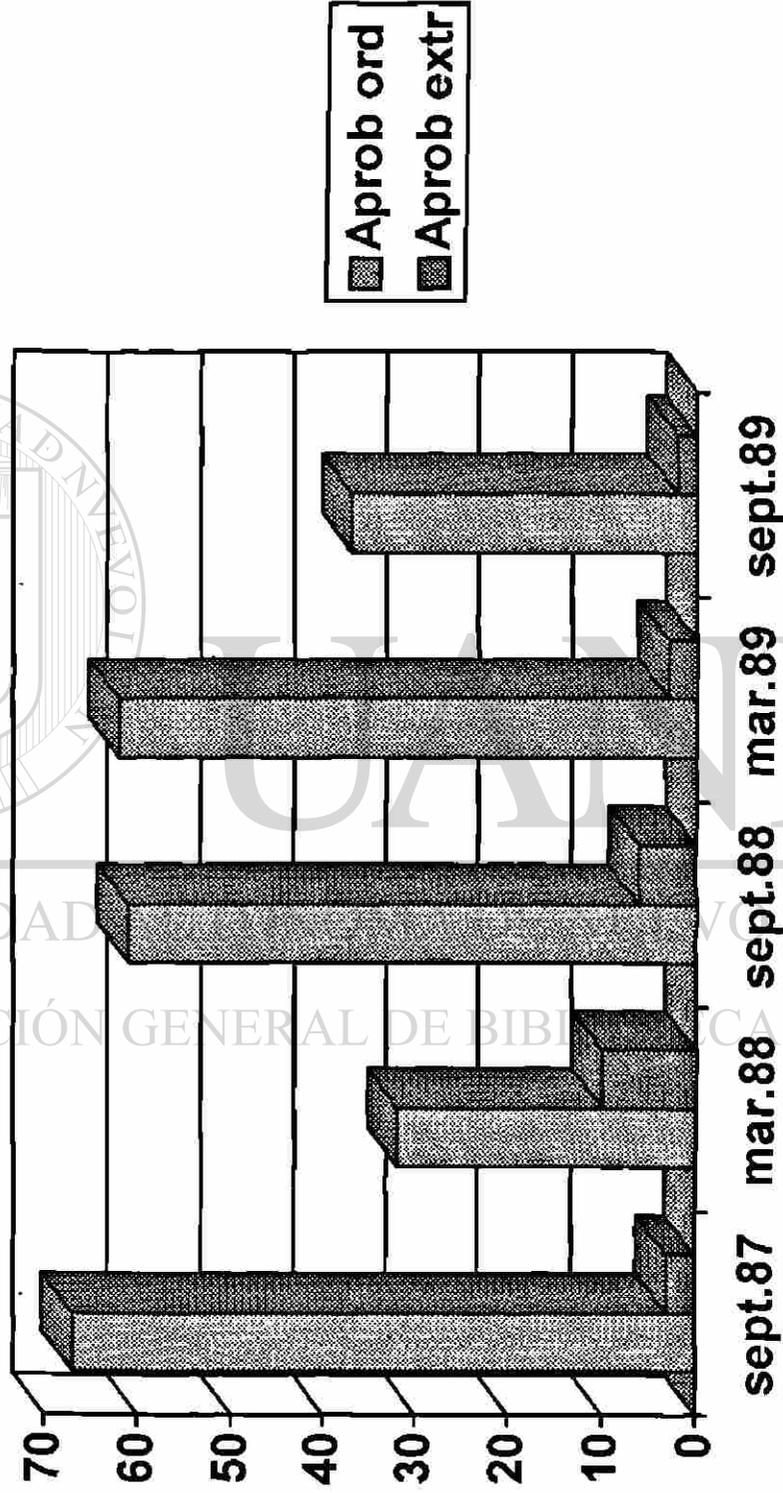
Semestre	Sep. 87	Marzo 88	Sept. 88	Marzo 89	Sept. 89
% de aprobados en examen ordinario	84	60	57	70	4
% de aprobados en examen extraordinario	0	5	7	5	3

**MATERIA: Análisis Bromatológicos.**

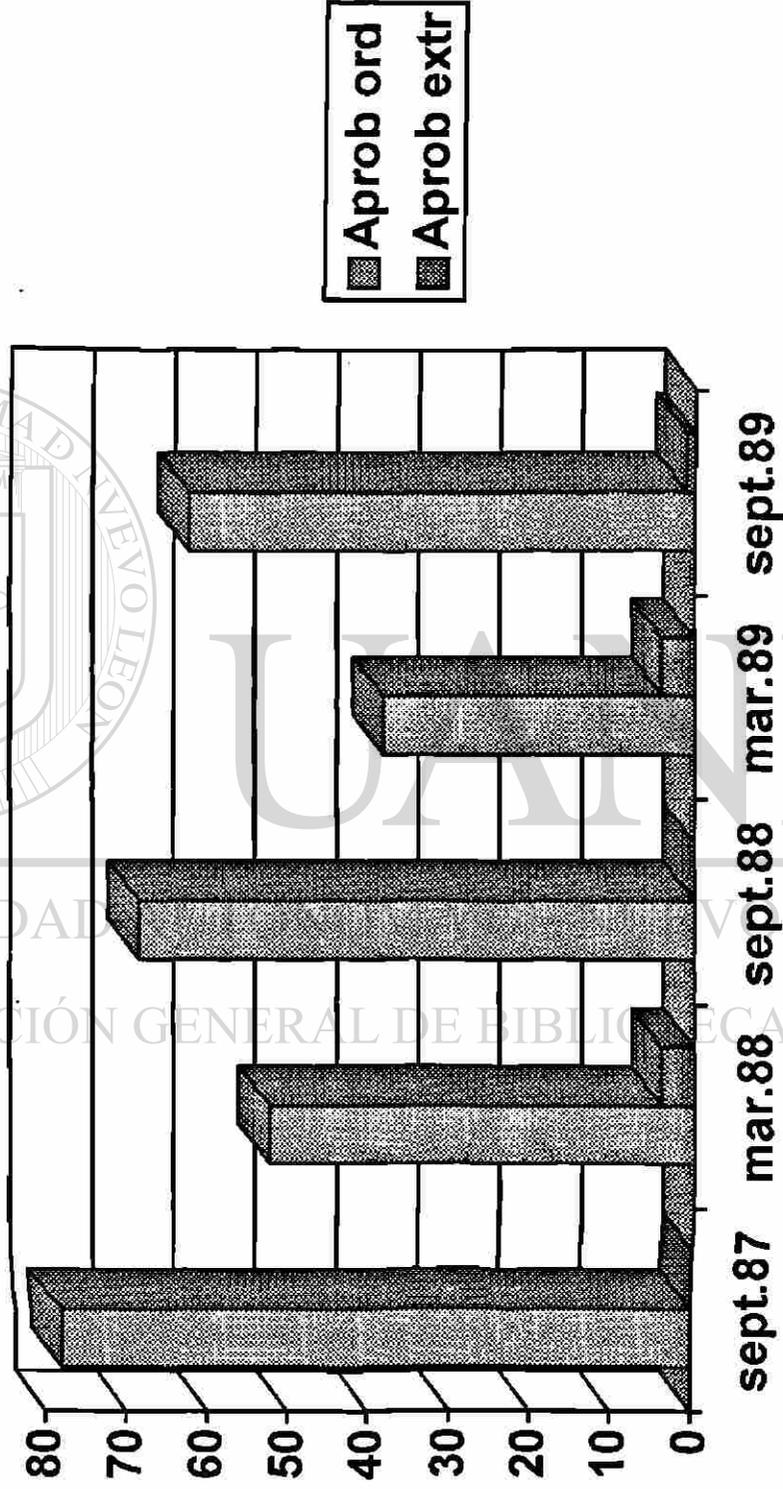
Semestre	Sept. 87	Marzo 88	Sept. 88	Marzo 89	Sept. 89
%de aprobados en examen ordinario	100	86	79	82	60
% de aprobados en examen extraordinario	0	3	2	4	1

Para todas las materias las primeras cuatro columnas se refieren a alumnos con prerequisites cumplidos; la última columna se refiere a los alumnos a los cuales ya no se les exigía los prerequisites.

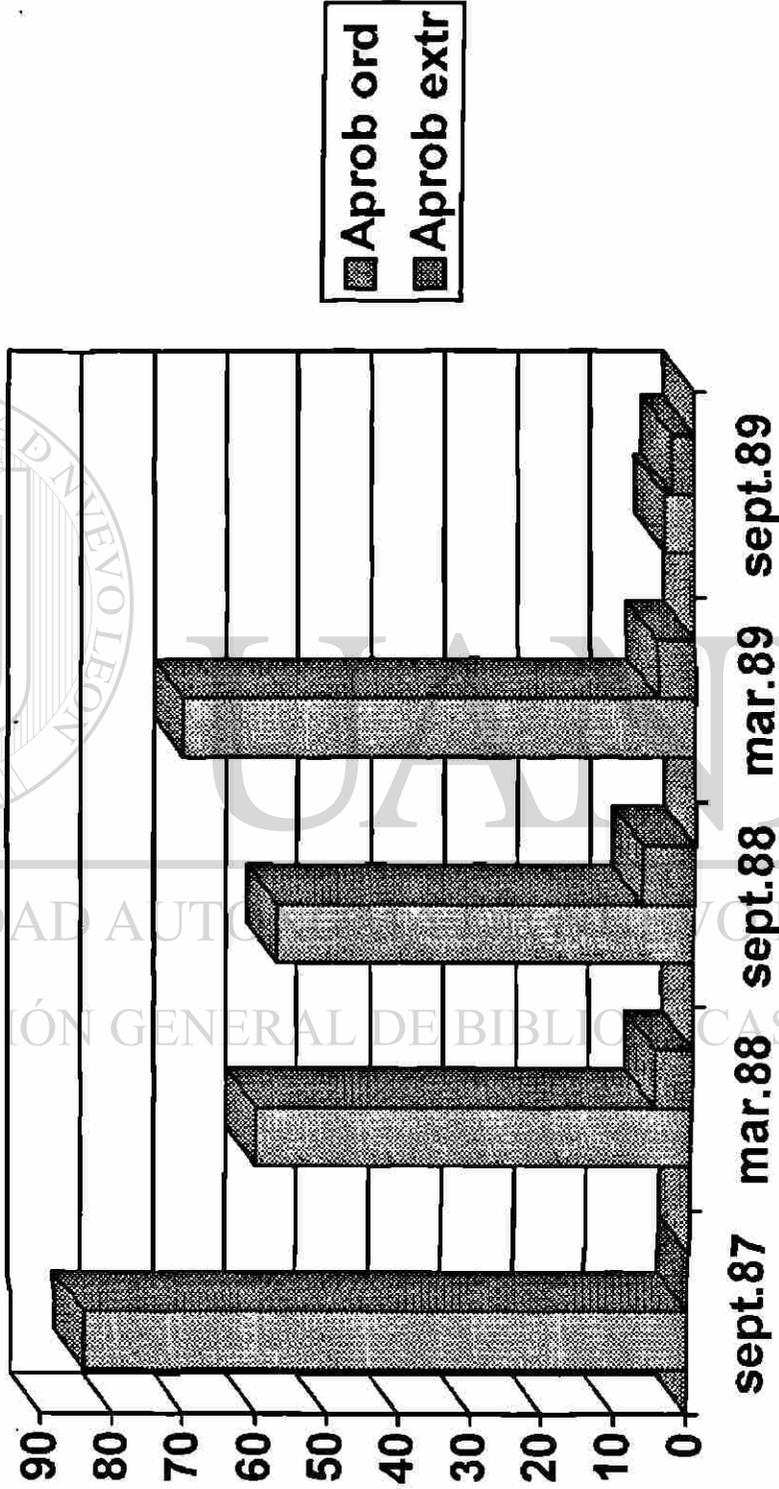
# Alumnos Química Analítica I



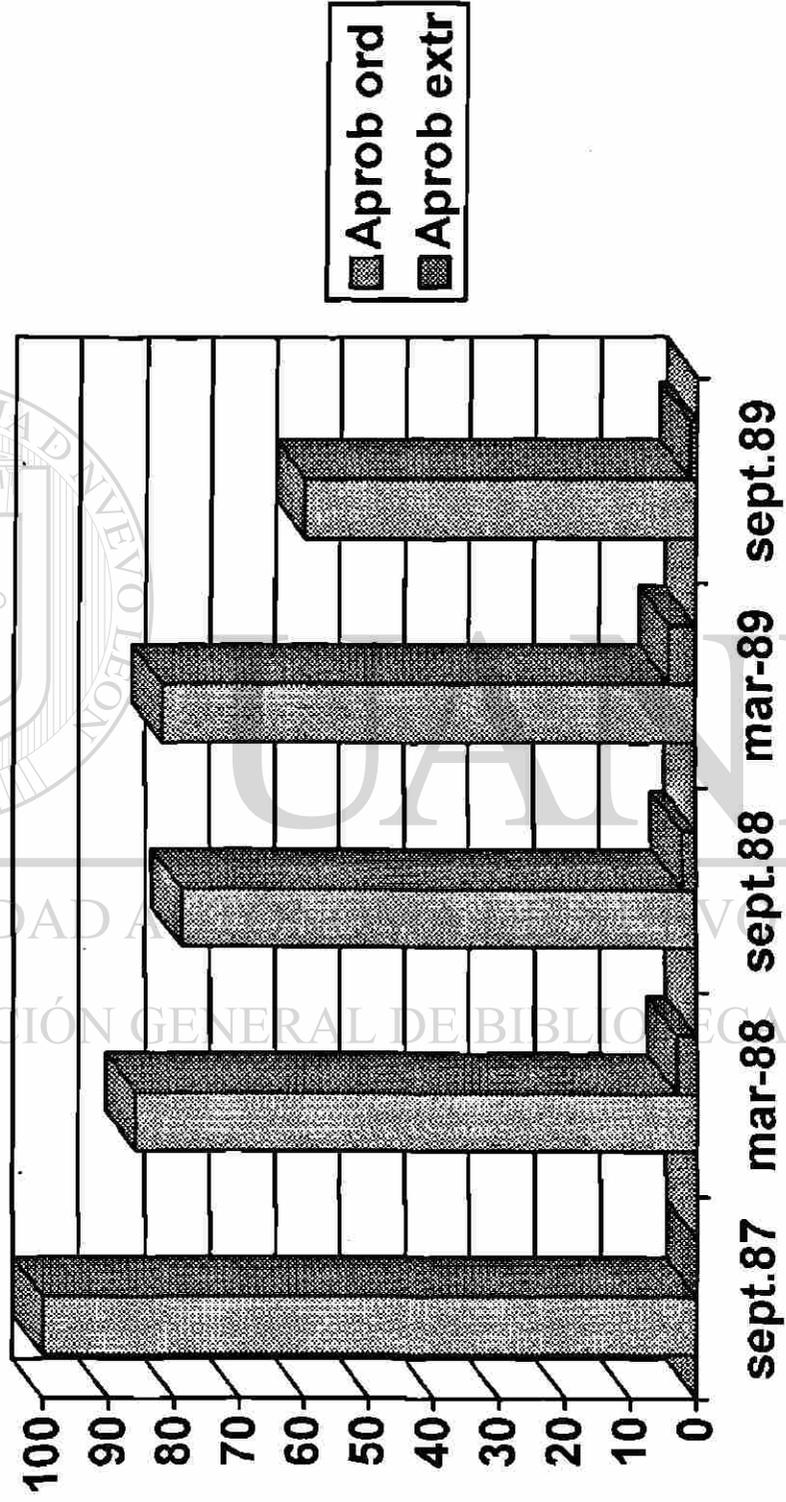
# Alumnos Química Analítica II

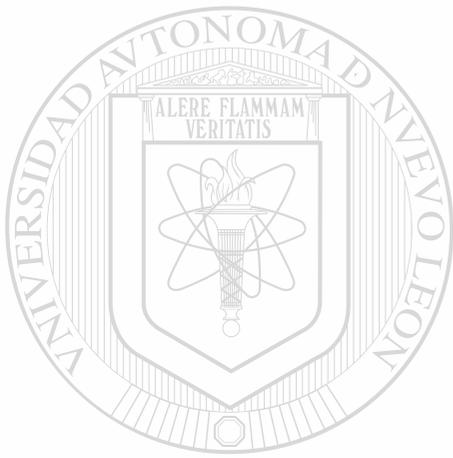


# Alumnos Análisis Instrumental



# Alumnos Análisis Bromatológicos





ANEXO 2

UANL

---

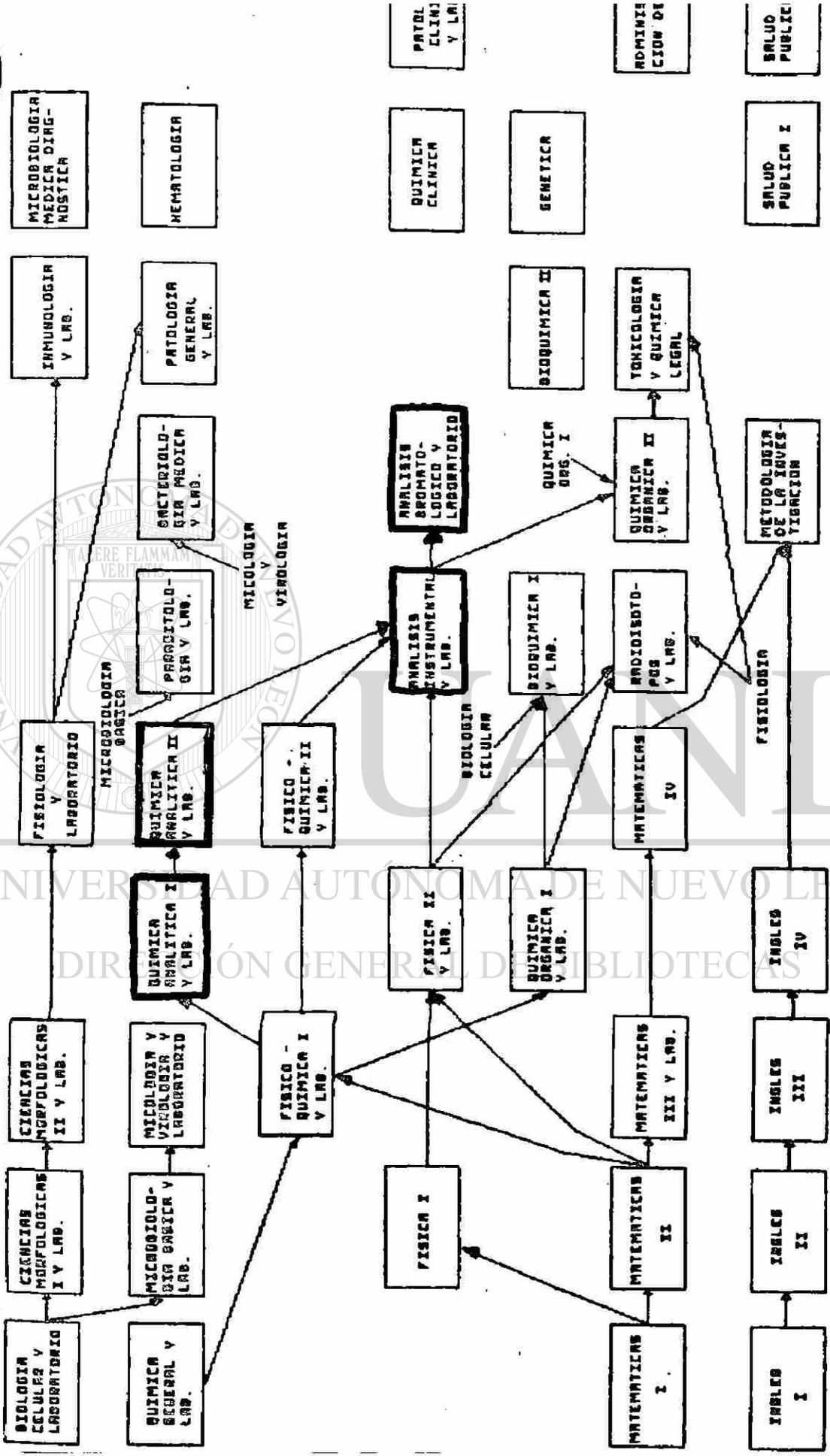
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

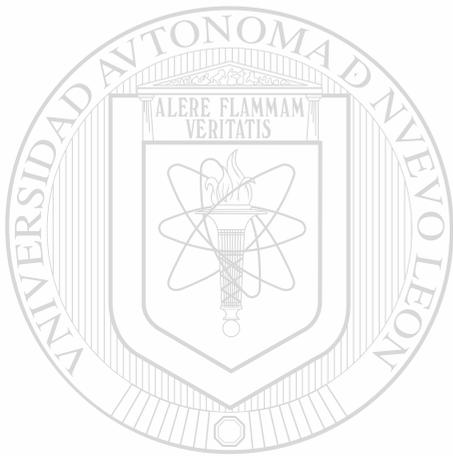


# CARRERA DE QUIMICO CLINICO BIOLGO



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

NOTA: DURANTE EL SEMESTRE, NO PODRA LLEVAR MAS DE 35 HORAS DE CARGA ACADÉMICA



ANEXO 3

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**E**l gran número de Carreras que actualmente ofrece la U.A.N.L., hace que no siempre sea sencillo para el estudiante de preparatoria elegir una carrera, por esta razón se elaboró el siguiente folleto, con el objetivo de *Difundir* y *Promover* el perfil profesional del Q.C.B., los conocimientos y habilidades adquiridas durante la carrera, así como actividades y áreas de trabajo en las que se desempeña. La carrera de Químico Clínico Biólogo se imparte en la Facultad de Medicina de la U.A.N.L.

◆ **OBJETIVO DE LA CARRERA DE QUIMICO CLINICO BIOLOGO**

La carrera de Químico Clínico Biólogo de la Facultad de Medicina de la U.A.N.L., tiene como objetivo la formación de profesionistas capaces de aplicar los conocimientos y destrezas adquiridas durante la misma, en el desarrollo de las actividades de Laboratorios de Análisis Clínicos, Bromatológicos y Toxicológicos, así como en la Administración de los mismos.

▶ **PERFIL PROFESIONAL DEL QUIMICO CLINICO BIOLOGO**

El Q.C.B. es un profesionista que forma parte integral del equipo de salud, colaborando en el diagnóstico clínico; utilizando los recursos científicos de las distintas áreas de la medicina. Realiza análisis de control de calidad de alimentos y análisis toxicológicos. Así como también, se desarrolla en el campo de la Administración de Laboratorio, Investigación y Docencia.

El Plan de Estudios de esta Carrera, es el siguiente:

**CARRERA DE QUIMICO CLINICO BIOLOGO  
PLAN DE ESTUDIOS SEPTIEMBRE 1992**

<b>1º SEM.</b>	MÉT. DE LA INVESTIGACION ALGEBRA SUPERIOR BIOLOGIA CELULAR C. MORFOLOGICAS I
<b>2º SEM.</b>	QUIMICA GENERAL CALCULO FISICA C. MORFOLOGICAS II INGLES I
<b>3º SEM.</b>	QUIMICA ANALITICA I FISICOQUIMICA I INGLES II MICROBIOLOGIA BASICA
<b>4º SEM.</b>	QUIMICA ORGANICA I FISICOQUIMICA II PARASITOLOGIA MEDICA FISILOGIA MEDICA
<b>5º SEM.</b>	QUIMICA ANALITICA II BACTERIOLOGIA MEDICA BIOQUIMICA
<b>6º SEM.</b>	ANALISIS INSTRUMENTAL MICROLOGIA Y VIROLOGIA MEDICA COMPUTACION Y BIOEST. PATOLOGIA GENERAL
<b>7º SEM.</b>	QUIMICA ORGANICA II HEMATOLOGIA RADIOISOTOPOS INMUNOLOGIA
<b>8º SEM.</b>	QUIMICA CLINICA MICROBIOLOGIA MED. DIAGNOSTICA GENETICA INMUNOHEMATOLOGIA A. BROMATOLOGICOS
<b>9º SEM.</b>	SALUD PUBLICA TOXICOLOGIA Y QUIMICA LEGAL PATOLOGIA CLINICA 1a. PARTE
<b>10º SEM.</b>	PATOLOGIA CLINICA 2a. PARTE ADMINISTRACION DE LABORATORIO

El Químico Clínico Biólogo, desarrolla de 6 a 12 meses de Servicio Social en donde aparte de servir a la comunidad adquiere más experiencia práctica.

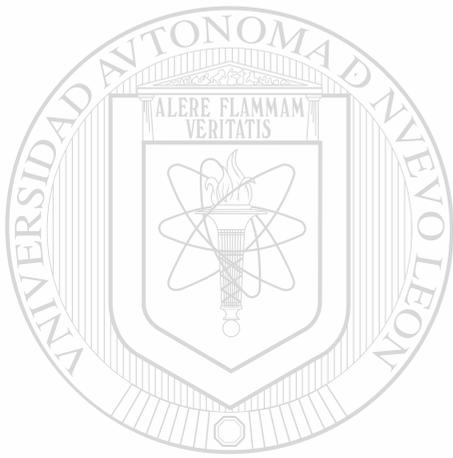
◆ **ACTIVIDADES QUE REALIZA**

Dirige, organiza y supervisa el Laboratorio Clínico; e intercambia opiniones con el médico acerca de resultados obtenidos, con el propósito de orientar hacia un diagnóstico. En el área Industrial obtiene los resultados analíticos y bacteriológicos requeridos para controlar la materia prima, así como el producto en las distintas etapas del proceso. Aplica técnicas para determinar tóxicos en muestras orgánicas e inorgánicas. Participa en el campo de la investigación, así como en actividades docentes en el área de la salud.

◆ **AREAS DE TRABAJO**

- ✓ Laboratorios de Análisis Clínicos de Instituciones Oficiales y Privadas
- ✓ Laboratorios Particulares.
- ✓ Centros de Investigación.
- ✓ Laboratorios de Control de Calidad de Alimentos.
- ✓ Laboratorios de Análisis Toxicológicos.
- ✓ Docentes en Instituciones del Área de la Salud.

Esperamos que este folleto te sea de utilidad, para la elección de tu Carrera.



**ANEXO 4**

**UANL**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE MEDICINA  
CARRERA DE QUIMICO CLINICO-BIOLOGO  
CALENDARIO DE ACTIVIDADES DE QUIMICA ANALITICA I  
DEPARTAMENTO DE QUIMICA ANALITICA  
TERCER SEMESTRE

SEMESTRE SEPTIEMBRE 84- FEBRERO 85

CALENDARIO DE ACTIVIDADES DE TEORIA.

CLASE DIARIA DE 11:00 A 12:00 A.M.

FECHAS TENTATIVAS:

TEMARIO

SEPTIEMBRE 1

PRESENTACION DEL CURSO TEORICO PRACTICO.  
MAESTROS COLABORADORES. SISTEMA DE  
EVALUACION.

SEPTIEMBRE 2,5

UNIDAD I.-NATURALEZA E IMPORTANCIA DE LA  
QUIMICA ANALITICA.

SEPT. 6 AL 9

UNIDAD II.-SOLUCIONES. UNIDADES QUIMICAS DE  
CONCENTRACION.

SEPT. 12 AL 21

UNIDAD III.- CONCEPTOS FUNDAMENTALES.  
ELECTROLITOS.

SEPT. 22 AL 27

UNIDAD IV.- ESTOQUIOMETRIA.

SEPT.29 A OCT. 3

UNIDAD V.- EL METODO ANALITICO. ETAPAS DE  
ANALISIS QUIMICO. EQUILIBRIO FISICO.

OCTUBRE 4 AL 11

UNIDAD VI.- CONCEPTOS GENERALES DEL  
EQUILIBRIO QUIMICO. FUERZA IONICA.

OCT. 12 A NOV. 11

UNIDAD VII.- EQUILIBRIO QUIMICO EN SISTEMAS  
HOMOGENEOS.  
ACIDO.-BASE. SOLUCIONES REGULADORAS.

NOV. 14 AL 29

UNIDAD VIII.- EQUILIBRIO QUIMICO EN  
SISTEMAS HETEROGENEOS. ELECTROLITOS POCO  
SOLUBLES. PROCESO DE PRECIPITACION.

DIC. 1 AL 12

UNIDAD IX.- EQUILIBRIO QUIMICO APLICADO A  
LOS SISTEMAS DE IONES COMPLEJOS.

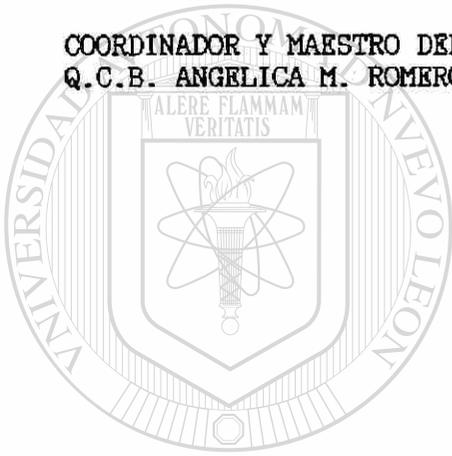
DIC. 13 A ENERO 12

UNIDAD X.- EQUILIBRIO QUIMICO APLICADO A  
LOS SISTEMAS DE OXIDO-REDUCCION.  
PRECIPITACION.

**FECHAS DE EXAMENES :**

<b>PARCIALES</b>	<b>FECHA</b>	<b>HORA</b>	<b>LUGAR</b>
1°	SEP. 28	8-11 A.M.	LABORATORIO Q.A.
2°	OCT. 31	8-11 A.M.	LABORATORIO Q.A.
3°	NOV. 30	8-11 A.M.	LABORATORIO Q.A.
4°	ENE. 16	8-11 A.M.	LABORATORIO Q.A.
EX. FINAL	ENE. 31	8-11 A.M.	LABORATORIO Q.A.
EX. EXTRAORD.	FEB. 10	8-11 A.M.	LABORATORIO Q.A.

COORDINADOR Y MAESTRO DEL CURSO  
Q.C.B. ANGELICA M. ROMERO DE LEON.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON FACULTAD DE MEDICINA  
CARRERA DE QUIMICO CLINICO-BIOLOGO  
PROGRAMA DE TEORIA DE QUIMICA ANALITICA I  
DPTO. DE QUIMICA ANALITICA.

SEMESTRE SEPT. 94 - FEBRERO 95 SECUENCIA: 5 HORAS A LA SEMANA  
NORMA DE LA ASIGNATURA : QUIMICA ANALITICA II

OBJETIVO GENERAL:

AL FINALIZAR EL CURSO EL ALUMNO SERA CAPAZ DE : DEFINIR, RELACIONAR Y APLICAR LOS CONOCIMIENTOS BASICOS DE LA QUIMICA ANALITICA PARA IDENTIFICAR LOS COMPONENTES PRESENTES EN UNA MUESTRA. DEMOSTRAR HABER ADQUIRIDO DESTREZA Y HABILIDAD CON LAS TECNICAS CUALITATIVAS DEL LABORATORIO.

UNIDAD I.- NATURALEZA E IMPORTANCIA DE LA QUIMICA ANALITICA.

OBJETIVO.- DEFINIR, DIFERENCIAR Y CLASIFICAR EL CONCEPTO DE QUIMICA ANALITICA, ENUMERAR Y ENLISTAR LA FINALIDAD DE LOS CURSOS DE QUIMICA ANALITICA CUALITATIVA Y QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA.

CONTENIDO :

- 1.- DEFINICION DE LA QUIMICA ANALITICA.
- 2.- CLASIFICACION DE LA QUIMICA ANALITICA Y METODOS DEL ANALISIS CUALITATIVO.
- 3.- DIFERENCIACION DE LA QUIMICA ANALITICA DEL ANALISIS QUIMICO.
- 4.- RELACION Y DEPENDENCIA DE LA QUIMICA ANALITICA CON OTRAS AREAS DE LA CIENCIA.
- 5.- CAMPOS DE APLICACION DE LA QUIMICA ANALITICA.
- 6.- FINALIDAD DE LOS CURSOS DE LA QUIMICA ANALITICA CUALITATIVA Y CUANTITATIVA.

UNIDAD II.- SOLUCIONES. UNIDADES QUIMICAS DE CONCENTRACION. PROPIEDADES DEL AGUA COMO SOLVENTE.

OBJETIVO.- ENUNCIAR Y CLASIFICAR ALGUNAS UNIDADES DE CONCENTRACION. CALCULAR: LA CONCENTRACION, EL PESO DEL SOLUTO Y EL VOLUMEN DE UNA SOLUCION EN VARIAS UNIDADES. ENLISTAR LAS PROPIEDADES DEL AGUA COMO SOLVENTE.

CONTENIDO:

- 1.- FORMAS DE EXPRESAR SU CONCENTRACION
  - A) PORCENTAJE DE PESO.
  - B) PORCENTAJE DE VOLUMEN.
  - C) PORCENTAJE DE PESO EN VOLUMEN.
  - D) PARTES POR MILLON.
  - E) FRACCION MOLAR.
  - F) MOLALIDAD.
  - G) FORMALIDAD.
  - H) MORALIDAD.
  - I) NORMALIDAD.
- 2.- CONVERSION DE UNIDADES DE CONCENTRACION.
- 3.- PROPIEDADES DEL AGUA COMO SOLVENTE.

UNIDAD III. - CONCEPTOS BASICOS Y FUNDAMENTALES DE LOS COMPUESTOS QUIMICOS. ELECTROLITOS.

OBJETIVOS. - DEFINIR, RELACIONAR Y APLICAR LOS CONCEPTOS DE ENLACES PARA CONOCER EL COMPORTAMIENTO E IDENTIFICAR A LOS COMPUESTOS QUIMICOS. DEFINIR Y CLASIFICAR A LOS ELECTROLITOS.

CONTENIDO:

- 1.- TABLA PERIODICA. GRUPOS. PERIODOS. ELEMENTOS REPRESENTATIVOS Y ELEMENTOS DE TRANSICION.
- 2.- TIPOS DE ENLACE QUIMICOS.
- 3.- PREDICCIÓN DEL TIPO DE ENLACE EN BASE A LA ESCALA DE ELECTRONEGATIVIDAD.
- 4.- RELACION ENTRE LAS PROPIEDADES DE LOS COMPUESTOS Y EL TIPO DE ENLACE.
- 5.- COMPUESTOS DE COORDINACION. CONCEPTOS FUNDAMENTALES. TEORIAS DE ENLACE APLICADAS A LOS COMPUESTOS DE COORDINACION.
- 6.- ELECTROLITOS. PROPIEDADES DE LAS SOLUCIONES ACuosAS DE ELECTROLITOS.
- 7.- CONDUCTIVIDAD.

UNIDAD IV. - ESTEQUIOMETRIA.

OBJETIVO. - CLASIFICAR LAS ECUACIONES Y REACCIONES QUIMICAS. BALANCEAR LAS ECUACIONES DE REACCIONES DE METATEISIS Y DE OXIDO-REDUCCION EN MEDIO ACIDO Y LAS QUE OCURREN EN MEDIO ALCALINO.

CONTENIDO:

- 1.- ECUACION DE LA REACCION QUIMICA. ECUACIONES MOLECULARES. ECUACIONES IONICAS.
- 2.- REACCIONES QUIMICAS. METATEISIS. OXIDO-REDUCCION. NUMERO DE OXIDACION. BALANCEO DE ECUACIONES OXIDO-REDUCCION. TRANSFERENCIA DE ELECTRONES. ION ELECTRON.
- 3.- EQUIVALENCIA QUIMICA.
- 4.- PROCESOS NO ESTEQUIOMETRICOS.

UNIDAD V. - EL METODO ANALITICO. ETAPAS DEL ANALISIS QUIMICO. EQUILIBRIO FISICO.

OBJETIVO. - ENUNCIAR Y ENLISTAR LOS PASOS A SEGUIR PARA LLEGAR AL CONOCIMIENTO DE UNA MUESTRA. APLICAR E INTERPRETAR ESTOS PARA SU IDENTIFICACION.

CONTENIDO:

- 1.- INTRODUCCION.
  - A) PANORAMA GENERAL DE LAS ETAPAS DEL METODO ANALITICO.
  - B) UBICACION DEL CURSO DENTRO DE LAS ETAPAS DEL METODO ANALITICO.
- 2.- ETAPAS DEL METODO ANALITICO.
  - A) PLAN DEL ANALISIS.
  - B) MUESTREO.
  - C) ANALISIS PRELIMINARES.
  - D) TRATAMIENTO DE LA MUESTRA.
  - E) DISOLUCION Y APLICACION DEL METODO DE ANALISIS.
  - F) EVALUACION DE RESULTADOS ANALITICOS.
  - G) REPORTE.

UNIDAD VI. - CONCEPTOS GENERALES DE EQUILIBRIO QUIMICO. FUERZA IONICA.

OBJETIVO. - DEFINIR, RELACIONAR Y APLICAR LOS CONCEPTOS DE VELOCIDAD DE REACCION PARA EL EQUILIBRIO QUIMICO. ENLISTAR Y DIFERENCIAR LOS DIFERENTES TIPOS DE EQUILIBRIO QUIMICOS. CALCULAR FUERZA IONICA Y ACTIVIDAD.

CONTENIDO:

- 1.- VELOCIDAD DE REACCION. TIPOS DE COLISIONES. ENERGIA DE ACTIVACION.
- 2.- FACTORES QUE DETERMINAN LA VELOCIDAD DE REACCION.
- 3.- EQUILIBRIO QUIMICO. LEY DE ACCION DE MASAS.
- 4.- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL EQUILIBRIO QUIMICO. PRINCIPIO DE LE-CHATELIER.
- 5.- TIPOS DE EQUILIBRIOS QUIMICOS QUE EXISTEN EN SOLUCION.
- 6.- FUERZA IONICA, ACTIVIDAD Y CONCENTRACION.
- 7.- EVALUACION DE LOS COEFICIENTES DE ACTIVIDAD.  
A) TEORIA DE DEBYE Y HUCKEL.

UNIDAD VII. - EQUILIBRIO QUIMICO EN SISTEMAS HOMOGENEOS. ACIDO -BASE. SOLUCIONES REGULADORAS.

OBJETIVO. - APLICAR LOS CONCEPTOS DEL EQUILIBRIO QUIMICO A LAS SOLUCIONES ACIDAS Y BASICAS. CALCULAR EL pH DE DIFERENTES SOLUCIONES. REALIZAR LOS CALCULOS NECESARIOS PARA PREPARAR UNA SOLUCION BUFFER.

CONTENIDO:

- 1.- TEORIAS DE ACIDOS Y BASES.
- 2.- COMPORTAMIENTO ACIDO-BASE DEL AGUA.
- 3.- EQUILIBRIO IONICO DEL AGUA.  $K_w$ . DISOCIACION DEL AGUA.
- 4.- FUERZA DE LOS ACIDOS Y DE LAS BASES.
- 5.- CLASIFICACION DE LOS ACIDOS.  
A) ACIDOS POLIPROTICOS.
- 6.- CLASIFICACION DE LAS BASES.
- 7.- PREDICCION DE REACCIONES ACIDO-BASE.
- 8.- DETERMINACION DE LA CONSTANTE DE EQUILIBRIO.
- 9.- CALCULOS DE LA CONCENTRACION DE IONES DE HIDRONIO, pH, EN SOLUCIONES ACUOSAS DE ELECTROLITOS CON PROPIEDADES ACIDO BASE A PARTIR DE LA CONSTANTE DE EQUILIBRIO.
- 10.- HIDROLISIS DE LAS SALES. TODAS LAS VARIABLES. CONSTANTES DE HIDROLISIS.
- 11.- SOLUCIONES REGULADORAS. MECANISMOS DE ACCION. CAPACIDAD Y RESISTENCIA AMORTIGUADORA. PREPARACION DE SOLUCIONES BUFFER. CALCULOS RELACIONADOS.

**UNIDAD VIII.- EQUILIBRIO QUIMICO EN SISTEMAS HETEROGENEOS.  
ELECTROLITOS POCO SOLUBLES. PROCESO DE  
PRECIPITACION.**

**OBJETIVO.- DEMOSTRAR, RELACIONAR Y APLICAR LOS CONCEPTOS DEL  
EQUILIBRIO QUIMICO A SOLIDOS POCO SOLUBLES.**

**CONTENIDO:**

- 1.- EQUILIBRIO QUIMICO APLICADO A ELECTROLITOS POCO SOLUBLES.
  - A) SOLUBILIDAD.
  - B) OBTENCION DE LA EXPRESION DEL PRODUCTO DE SOLUBILIDAD.
- 2.- RELACION ENTRE LA SOLUBILIDAD Y LA CONSTANTE DEL PRODUCTO DE SOLUBILIDAD.
- 3.- CALCULOS :
  - A) DE LA  $K_{ps}$  A PARTIR DE LA SOLUBILIDAD.
  - B) CALCULO DE LA SOLUBILIDAD A PARTIR DE LA  $K_{ps}$ .
- 4.- DETERMINACION DE LAS CONCENTRACIONES DE LOS IONES QUE ESTAN EN EQUILIBRIO EN UNA SOLUCION SATURADA.
- 5.- DETERMINACION TEORICA DE LAS SOLUBILIDADES DE LAS SALES POCO SOLUBLES EN EL SOLVENTE AGUA.
- 6.- CALCULO DE LAS CONCENTRACION ADECUADAS DE LOS IONES PARA OBTENER UNA BUENA PRECIPITACION O DISOLUCION.
  - A) PRECIPITACION FRACCIONADA.
- 7.- CALCULO DE LAS SOLUBILIDADES EN SOLUCIONES QUE CONTIENEN UN ION COMUN.
  - A) EFECTO DEL ION COMUN EN LA SOLUBILIDAD.
  - B) EFECTO SALINO.
- 8.- FACTORES QUE AFECTAN LA SOLUBILIDAD. DISOLUCION DE COMPUESTOS POCO SOLUBLES .
  - A) ADICION DE MAS DISOLVENTE.
  - B) VARIACION DE LA TEMPERATURA.
  - C) FORMACION DE IONES COMPLEJOS.
  - D) CAMBIOS DE pH EN UN SISTEMA.
- 9.- COLOIDES. DEFINICION. CLASIFICACION. PROPIEDADES. METODOS DE PREPARACION. PURIFICACION DE LOS COLOIDES.

**UNIDAD IX.- EQUILIBRIO QUIMICO APLICADO A LOS SISTEMAS DE IONES COMPLEJOS.**

**OBJETIVO.- ENUNCIAR Y APLICAR EL EQUILIBRIO QUIMICO A LAS REACCIONES QUE DESARROLLAN LA FORMACION DE COMPLEJOS.**

**CONTENIDO:**

- 1.- DEFINICION Y NOMENCLATURA DE LOS IONES COMPLEJOS Y COMPUESTOS DE COORDINACION.
- 2.- DEFINICION, NOMENCLATURA Y APLICACION DE LOS QUELATOS.
- 3.- LEY DEL EQUILIBRIO QUIMICO Y SU RELACION EN LOS IONES COMPLEJOS.
- 4.- OBTENCION DE LA CONSTANTE DE ESTABILIDAD Y DE INESTABILIDAD DE LOS IONES COMPLEJOS.
- 5.- CALCULOS DE IONES METALICOS QUE PROVIENEN DE LA DISOCIACION DE LOS IONES COMPLEJOS PARA LA FORMACION DE UN PRECIPITADO.

- 6.- VARIACION QUE PRESENTAN LOS IONES COMPLEJOS AL INCREMENTAR LA CONCENTRACION DEL LIGANDO.  
A) EFECTO DEL ION-COMUN.

UNIDAD X.- EQUILIBRIO QUIMICO APLICADO A LOS SISTEMAS DE OXIDO-REDUCCION.

OBJETIVO.- RELACIONAR Y APLICAR LOS CONCEPTOS DEL EQUILIBRIO QUIMICO A LOS SISTEMAS QUE INVOLUCRAN OXIDO-REDUCCION.

CONTENIDO:

- 1.- CONCEPTOS FUNDAMENTALES.
  - A) REACCIONES Y ECUACIONES DE OXIDO-REACCION.
  - B) OXIDANTE.
  - C) REDUCTOR.
- 2.- CELDAS ELECTROQUIMICAS.
  - A) TIPOS DE CELDAS ELECTROQUIMICAS.
- 3.- POTENCIAL DE UNA CELDA. ECUACION DE NERNST.
- 4.- MEDICION EXPERIMENTAL DE POTENCIALES NORMALES.
  - A) DETERMINACION DE LA FUERZA RELATIVA DE OXIDANTES Y REDUCTORES.
  - B) ELECTRODO NORMAL DE HIDROGENO.
- 5.- PREDICCION DE REACCIONES ELECTROQUIMICAS DE OXIDO-REDUCCION.
- 6.- PREDICCION DE REACCIONES QUIMICAS DE OXIDO-REDUCCION.
- 7.- DETERMINACION DE LA CONSTANTE DE EQUILIBRIO DE UNA REACCION DE OXIDO-REDUCCION.

BIBLIOGRAFIA:

LIBRO DE TEXTO.

TEORIA:

- 1.- LUNA RANGEL RAYMUNDO "FUNDAMENTOS DE QUIMICA ANALITICA"  
VOL. I EDT. LIMUSA.

LIBROS DE CONSULTA:

- 2.- A. ARANEO "QUIMICA ANALITICA CUALITATIVA"  
EDT. C.E.C.S.A.
- 3.- DOUGLAS A. SKOOG. DONALD M. WEST. "INTRODUCCION A LA QUIMICA ANALITICA". EDT. REVERTE. S.A.
- 4.- G.P. CHRISTIAN. "QUIMICA ANALITICA".  
EDT. LIMUSA-WILEY. MEXICO.
- 5.- GARCIA VILLARREAL YOLANDA.  
"EQUILIBRIO QUIMICO APLICADO A LA QUIMICA ANALITICA"  
EDT. DIANA 1988
- 6.- GILBERT H. AYRES. "ANALISIS QUIMICOS CUANTITATIVO"  
EDT. LIMUSA-WILEY. MEXICO.
- 7.- JOSEPH NORMAN "ANALISIS CUALITATIVO Y QUIMICA INORGANICA".  
EDT. C.E.C.S.A.

COORDINADOR Y MAESTRO DEL CURSO  
Q.C.B. ANGELICA MARGARITA ROMERO DE LEON

NORMAS DE EVALUACION DE QUIMICA ANALITICA I:  
EVALUACION DEL CURSO TEORICO:

I.- Habiendo asistido un mínimo de 80% de las sesiones. El alumno podrá acreditar el curso de las siguientes formas.

1.- Evaluación acumulada a través del curso comprendiendo las siguientes actividades.

a) Exámenes parciales.	45%	
b) Tareas.	5%	60%
c) Seminarios de participación activa.	10%	
d) Examen final integrador.		40%
		100%

Aquel alumno que repruebe un examen parcial con calificación inferior a 60 no tendrá derecho de seguir presentando el resto de los parciales, si su calificación que obtuvo fuera entre 60 y 69 estará CONDICIONADO a pasar el siguiente examen parcial para poder seguir presentando los restantes.

El alumno podrá exentar el examen final si cumple lo siguiente.

- 1.- Tener un promedio en los parciales superior a 85.
- 2.- Haber obtenido calificación mayor de 70 en cada examen parcial.
- 3.- No haber acumulado más de un 10% de faltas durante el semestre.

En caso de exentar la calificación se obtendrá: A partir de las calificaciones de los parciales y seminarios exclusivamente.

Exámenes parciales 80%. Tareas 10% Seminarios 10% .

- 2.- Si el alumno decide no calificarse por evaluación acumulada o si ha perdido la oportunidad de hacerlo, podrá presentar un examen final global del curso; su calificación la obtendrá de la siguiente manera:

- a) Calificación obtenida en el examen.
- b) Más un 5% adicional de la calificación obtenida en seminario.

PARA PRESENTAR EXAMEN FINAL GLOBAL DEL CURSO ES REQUISITO REGISTRARSE EN EL DEPARTAMENTO POR LO MENOS CON UNA SEMANA DE ANTICIPACION.

- II.- a) Si el alumno sobrepasa el límite de faltas que establece el Reglamento General de la U.A.N.L. (20%) presentará el examen extraordinario en la fecha programada por la DIRECCION habiéndose inscrito en Archivo por los menos 4 días hábiles antes.
- b) Si se excede en faltas más del 30% llevando por primera vez el curso, tendrá que repetirlo en el semestre inmediato posterior, para lo cual tendrá que inscribirse en archivo al principio del semestre, a menos que este suspendido en "N" oportunidad.
- c) Si el alumno ya curso por 2a. vez la materia y no lo acreditó podrá regularizarse en las fechas de exámenes programadas por DIRECCION, inscribiéndose previamente en Archivo.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON FACULTAD DE MEDICINA  
CARRERA DE QUIMICO CLINICO-BIOLOGO  
CALENDARIO DE ACTIVIDADES PRACTICAS DE QUIMICA ANALITICA I  
DEPTO. DE QUIMICA ANALITICA

PLAN SEMESTRAL:

SEMESTRE: SEPT. 93-FEB.94

FECHA TENTATIVA:

TEMARIO

SEP. 5

ENTREGA DEL MATERIAL DE  
LABORATORIO.

SEP. 7 Y 9

PRACTICA 1.- INTRODUCCION AL  
LABORATORIO Y UNIDAD 1 DE  
PRACTICAS. OPERACIONES Y TECNICAS  
DE ANALISIS CUALITATIVO.

SEP. 12 Y 13

PRACTICA 2.- "A" PREPARACION DE  
SOLUCIONES.

SEP. 14 Y 15

PRACTICA 2"B".- PREPARACION DE  
SOLUCIONES.

SEP. 19 Y 20

PRACTICA 3.- PREPARACION DE  
REACTIVOS PARA LA MARCHA ANALITICA.

SEP. 20 Y 23

EXAMEN DE PRACTICAS 1, 2 Y 3.

SEP. 26 Y 27

PRACTICA 4.- ENSAYOS PREVIOS.

SEP. 29 Y 30

PRACTICA 5.- DISOLUCION DE  
MUESTRAS.

SEP. 30

EXAMEN DE PRACTICAS 3, 4 Y 5

OCT. 3 Y 4

PRACTICA 8.- REACCIONES  
CARACTERISTICAS DEL I GRUPO DE  
CATIONES Y UNIDAD 2 DE PRACTICAS.  
MARCHA GENERAL DEL ANALISIS.

OCT. 5 Y 7

PRACTICA 13.- SEPARACION Y DIAGRAMA  
DE FLUJO DEL I GRUPO DE CATIONES.

OCT. 11 Y 12

PROBLEMA DEL I GRUPO DE CATIONES.

OCT. 12

EXAMEN DE LAS PRACTICAS 8 Y 13.

OCT. 12 Y 14

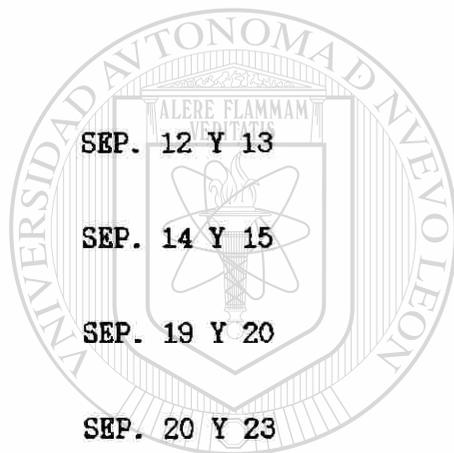
PRACTICA 9.- REACCIONES  
CARACTERISTICAS DEL II GRUPO DE  
CATIONES.

OCT. 17 Y 18

PRACTICA 14.- SEPARACION Y DIAGRAMA  
DE FLUJO DEL II GRUPO DE CATIONES.

OCT. 19 Y 21

PROBLEMAS DEL II GRUPO DE CATIONES.



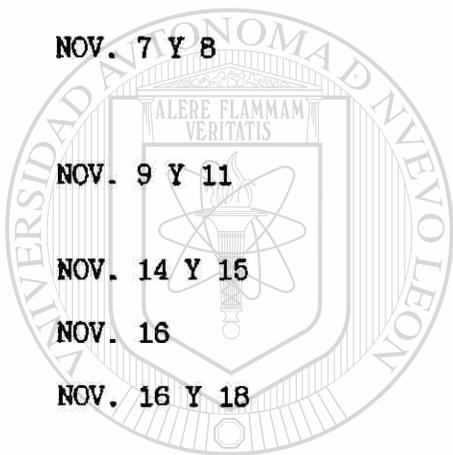
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

OCT. 24 Y 25	PRACTICA 10. REACCIONES CARACTERISTICAS DEL III GRUPO DE CATIONES.
OCT. 24	EXAMEN DE PRACTICAS 9 Y 14
OCT. 26 Y 28	PRACTICA 15. SEPARACION Y DIAGRAMA DE FLUJO DE III GRUPO DE CATIONES.
NOV. 2 Y 4	PROBLEMA DEL III GRUPO DE CATIONES.
NOV. 4	EXAMEN DE PRACTICAS 10 Y 15.
NOV. 7 Y 8	PRACTICA II. REACCIONES CARACTERISTICAS DEL IV GRUPO DE CATIONES.
NOV. 9 Y 11	PRACTICA 16. SEPARACION Y DIAGRAMA DE FLUJO DEL IV GRUPO DE CATIONES.
NOV. 14 Y 15	PROBLEMA DEL IV GRUPO DE CATIONES.
NOV. 16	EXAMEN DE PRACTICAS 11 Y 16.
NOV. 16 Y 18	PRACTICA 12. REACCIONES CARACTERISTICAS DEL V GRUPO DE CATIONES.
NOV. 21 Y 22	PRACTICA 17. SEPARACION Y DIAGRAMA DE FLUJO DEL V GRUPO DE CATIONES. PROBLEMAS DEL V GRUPO.
NOV. 23	EXAMEN DE LAS PRACTICAS 12 Y 17.
NOV. 23 A DIC. 6	PRACTICA 18. MARCHA ANALITICA SISTEMATICA. PROBLEMA GENERAL.
DIC. 7 Y 9	PRACTICA 6. PROPIEDADES DE ACIDEZ Y BASICIDAD DE ALGUNOS COMPUESTOS.
DIC. 12 Y 13	PRACTICA 7. SOLUCIONES BUFFER.
DIC. 10	EXAMEN DE PRACTICAS 6 Y 7.
DIC. 14 Y 16	PRACTICA 19. GRUPOS I Y II DE ANIONES.
ENERO 2 Y 3	PRACTICA 20. GRUPOS III Y IV DE ANIONES.
ENERO 4 Y 6	PRACTICA 21. ANALISIS DE ANIONES. PROBLEMA GENERAL.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ENERO 9 Y 10

PRACTICA 22. ANALISIS DE CALCULOS  
BILIARES. PRUEBAS CUALITATIVAS.  
EXAMEN DE PRACTICAS 19, 20 Y 21.

ENERO 6

ENERO 11 Y 13

PRACTICA 23. APLICACIONES DEL  
ANALISIS CUALITATIVO EN  
LABORATORIOS INDUSTRIALES DE  
CONTROL.

ENERO 13

EXAMEN DE PRACTICAS 22 Y 23.

COORDINADOR DEL CURSO  
Q.C.B. ANGELICA MARGARITA ROMERO DE LEON

MAESTRO COLABORADOR  
Q.C.B. ALEJANDRO ALCALA ROJAS



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



**BIBLIOGRAFIA:**

- 1.- LUNA RANGEL "FUNDAMENTOS DE QUIMICA ANALITICA"  
VOL. II.  
EDIT. LIMUSA.

**EVALUACION DEL CURSO PRACTICO:  
LA EVALUACION INCLUIRA:**

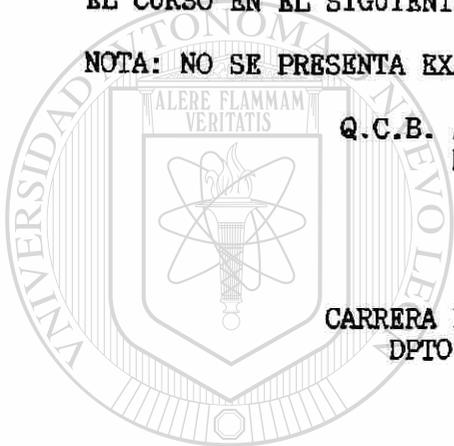
a) ASISTENCIA Y REALIZACION DE LA PRACTICA.	20%
b) DESEMPEÑO PERSONAL EN TRABAJO DE EQUIPO.	5%
c) REPORTES.	20%
d) PROBLEMAS.	20%
e) EXAMENES DE LABORATORIO AL INICIO DE LA PRACTICA Y/O AL FINALIZAR ALGUN TEMA EN ESPECIAL.	35%

QUIEN NO OBTENGA LA CALIFICACION DE PASE (70) TENDRA QUE REPETIR EL CURSO EN EL SIGUIENTE SEMESTRE.

NOTA: NO SE PRESENTA EXAMEN EXTRAORDINARIO.

Q.C.B. ANGELICA M. ROMERO DE LEON  
MAESTRA DEL CURSO.

CARRERA DE QUIMICO CLINICO-BIOLOGO  
DPTO. DE QUIMICA ANALITICA



UANL

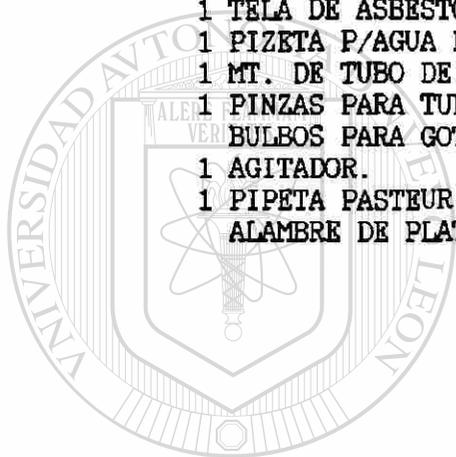
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

MATERIAL DE LABORATORIO PARA PRACTICAS DE:  
QUIMICA ANALITICA I:

- 1 BATA LARGA. (NO CHAQUETIN).
- 1 BULBO
- 1 CAJA CERILLOS.
- 2 ESCOBILLONES CHICOS P/TUBIOS DE ENSAYE DE 13 X 100.
- 1 LAPIZ GRASO.
- 1 ROLLO DE PAPEL HIDRION.
- 1 ROLLO DE TELA ADHESIVA.
- 2 SECADORES.
- 1 TELA DE ASBESTO.
- 1 PIZETA P/AGUA DESTILADA.
- 1 MT. DE TUBO DE HULE P/MECHERO.
- 1 PINZAS PARA TUBOS DE ENSAYE DE 13 X 100
- BULBOS PARA GOTERO DE 30 ML. CUANDO SEA NECESARIO.
- 1 AGITADOR.
- 1 PIPETA PASTEUR O VARILLA DE VIDRIO.
- ALAMBRE DE PLATINO 6 CM./GAVETA.



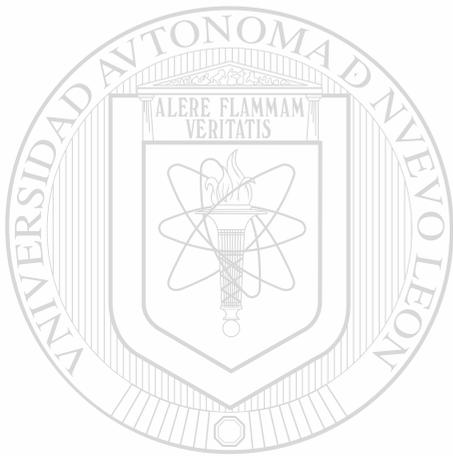
UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





ANEXO 5

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON FACULTAD DE MEDICINA  
CARRERA DE QUIMICO CLINICO-BIOLOGO  
PROGRAMA DE TEORIA DE QUIMICA ANALITICA II  
DPTO. DE QUIMICA ANALITICA.

MAESTRA TITULAR Y COORD. DEL CURSO: Q.C.B. Elsa Gpe. Ramírez  
Villarreal.

SEMESTRE: Septiembre 94 - Febrero 95

FRECUENCIA: 5 horas a la semana.

Objetivos generales del curso.

- 1.- Definir la química analítica cuantitativa y nombrar la clasificación de los métodos de análisis.
- 2.- Seleccionar la técnica de separación mas apropiada para el aislamiento del analito de interés en una muestra dada.
- 3.- Aplicar los equilibrios ácido-base, óxido-reducción, complejos y de precipitación para las volumetrías respectivas.
- 4.- Aplicar el equilibrio químico de óxido-reducción para los métodos de análisis electroquímico.
- 5.- Aplicar los cálculos adecuados en los resultados de los métodos volumétricos, gravimétricos y potenciométricos.

TEMAS Y SUBTEMAS DEL CURSO.

1. IMPORTANCIA DE LA QUIMICA ANALITICA.

Objetivo particular.-

Explicar la importancia y aplicación de la Química Analítica Cuantitativa.

- 1.1 Definición y clasificación de la Química Analítica Cuantitativa.
- 1.2 Conceptos básicos.
- 1.3 Escalas de análisis.
- 1.4 Propiedades físicas y químicas usadas en la Química Analítica.

2. SEPARACIONES ANALITICAS.

Objetivo particular.-

Seleccionar la técnica de separación mas apropiada para el aislamiento del analito de interés en una muestra dada.

- 2.1 Definición y clasificación de las separaciones analíticas.
- 2.2 Precipitación.  
Fundamentos y usos.
- 2.3 Filtración y ultrafiltración, principios generales y aplicaciones.

- 2.4 Fundamentos y usos de la ultracentrifugación y diálisis.
- 2.5 Extracción, tipos, fundamentos y usos.
- 2.6 Cromatografía, bases y clasificación.  
Cromatografía en capa fina. Cromatografía en columna. Cromatografía de adsorción. Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de líquidos. Cromatografía de Exclusión molecular. Cromatografía de afinidad.
- 2.7 Técnicas de volatilización. Definición y usos.

### 3. EVALUACION DE LOS RESULTADOS ANALITICOS EXPERIMENTALES.

Objetivo Particular:

Aplicar los términos estadísticos: media, desviación estándar, curva normal del error, curva t, prueba "t" y "f", límite de tolerancia y confianza, coeficiente de correlación a los resultados de los análisis.

- 3.1 Definición y tipos de errores.
- 3.2 Errores determinados e indeterminados.
- 3.3 Presición y exactitud.
- 3.4 Curva normal del error. Desviación típica. varianza.
- 3.5 Curva "t" de distribución. Límites de tolerancia y de confianza.
- 3.6 Reporte de resultados. Rechazo de datos dudosos.
- 3.7 Evaluación de métodos analíticos. Prueba "t" y "f"
- 3.8 Coeficiente de correlación de Pearson.

---

### 4. METODOS VOLUMETRICOS ACIDO-BASE.

Objetivo particular.-

Aplicar el equilibrio ácido-base en medio acuoso y no acuoso, en el análisis muestras ácidas ó alcalinas para su cuantificación, cálculos e interpretar resultados.

- 4.1 Fundamentos generales.
- 4.2 Soluciones estándar y estándares primarios.
- 4.3 Cálculos volumétricos.
- 4.4 Indicadores ácido-base.
- 4.5 Curvas de valoración ácido-base de sistemas simples.
- 4.6 Curvas de valoración ácido-base de sistemas complejos.
- 4.7 Valoraciones ácido-base en solventes no acuosos.
- 4.8 Propiedades y clasificación de los solventes.
- 4.9 El efecto de nivelación y la capacidad de diferenciación de un solvente.
- 4.10 Requisitos y aplicaciones de las valoraciones ácido-base en medio no acuoso.

## 5. VOLUMETRIA REDOX.

Objetivo particular.-

Describir las técnicas de la volumetría redox, aplicar la teoría de óxido reducción en las mismas, realizar los cálculos apropiados de la volumetría redox.

- 5.1 Fundamentos y requisitos en volumetría redox.
- 5.2 Tratamiento previo de la muestra.
- 5.3 Valoraciones con oxidantes y con reductores.
- 5.4 Formas de determinar el punto final.
- 5.5 Curvas de valoración redox.
- 5.6 Cálculos de volumetría redox.

## 6. POTENCIOMETRIA.

Objetivo particular.-

Aplicar la teoría de potenciometría en mediciones directas y en titulaciones potenciométricas y realizar los cálculos correspondientes.

- 6.1 Conceptos fundamentales en potenciometría.
- 6.2 Clasificación de los métodos potenciométricos.
- 6.3 Electrodo indicadores y de referencia.
- 6.4 Mediciones potenciométricas directas.
- 6.5 Titulaciones potenciométricas.
- 6.6 Ventajas y desventajas de los métodos potenciométricos.
- 6.7 Cálculos potenciométricos.

---

## 7. VOLUMETRIA DE FORMACION DE COMPLEJOS.

Objetivo particular.-

Aplicar el equilibrio químico de formación de complejos a la cuantificación de los componentes de una muestra, reportar e interpretar los resultados.

- 7.1 Principios generales de Complejimetría.
- 7.2 Métodos de Liebig, Shales-Shales y con EDTA.
- 7.3 Curvas de valoración complejimétricas.
- 7.4 Cálculos en complejimetría.

## 8. VOLUMETRIA DE PRECIPITACION.

Objetivo particular.-

Aplicar el equilibrio iónico de reacciones de precipitación para el método volumétrico y realizar cálculos apropiados de las volumetrías de precipitación.

- 8.1 Principios generales en volumetría de precipitación.
- 8.2 Ventajas y desventajas de la volumetría de precipitación.
- 8.3 Métodos de Mohr, Volhard directo e indirecto y Fajans.
- 8.4 Curvas de valoración de precipitación.
- 8.5 Cálculos en volumetría de precipitación.

## 9. GRAVIMETRIA.

Objetivo particular.-

Describir las técnicas gravimétricas; aplicar adecuadamente la gravimetría y hacer cálculos relacionados con el método gravimétrico.

- 9.1 Fundamentos y clasificación en gravimetría.
- 9.2 Gravimetría de precipitación. Formación de un precipitado.
- 9.3 Relación de los coloides con los precipitados.
- 9.4 Condiciones experimentales en la obtención de precipitados.
- 9.5 Contaminación de precipitados.
- 9.6 Gravimetría de volatilización, principios y usos.
- 9.7 Electrogravimetría, principios y usos.
- 9.8 Análisis termogravimétrico.
- 9.9 Cálculos gravimétricos.

### BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Christian G.D. "Química Analítica" 1981, Limusa.
- 2.- Ayres G.H.A. "Análisis Químico Cuantitativo", Harla 1975.
- 3.- Flaschka H.A. Barnard Jr. Sturrock P.E. "Química Analítica Cuantitativa" Vol. I y II C.E.C.S.A 1976.
- 4.- Dick J.G. "Química Analítica", Edt. Manual Moderno 1979.
- 5.- Hamilton L.F. Simpson S.G. "Cálculos de Química Analítica" 7a. Ed., Mc. Graw Hill 1981.
- 6.- Schenk G.H. "Química Analítica Cuantitativa" C.E.C.S.A. 1984.
- 7.- Fritz J.S. Schenk G.H. "Química Analítica Cuantitativa" Limusa, 1989.
- 8.- Brewer S. "Solución de Problemas de Química Analítica" Edt. limusa, 1987.
- 9.- García Y.M. "Equilibrio Aplicado a la Química Analítica" Diana 1988.
- 10- Day R.A. A.L. Underwood. Química Analítica Cuantitativa. 5a. Ed. Prentice-Hall, Hispanoamericana, México 1989.
- 11- H.H. Willard, L.L. Merritt J.R., J.A. Dean, F.A. Settle J.R. Métodos Instrumentales de Análisis. Grupo Editorial Iberoamericano 1991.

DEPTO. DE QUIMICA ANALITICA  
NORMAS DE EVALUACION

CURSO: QUIMICA ANALITICA II

SEMESTRE: SEP.94-FEB.95

EVALUACION DEL CURSO TEORICO:

1.- Habiendo asistido un mínimo de 80% de las sesiones teóricas y al 100% de las sesiones prácticas. Se podrá acreditar el curso de la siguiente manera.

a) Parte teórica con evaluación acumulada.

Comprende las siguientes actividades

- Exámenes parciales.	45%	
- Tareas.	5%	60%
- Seminarios	10%	
- Examen final integrador.		40%
		100%

b) Parte teórica con evaluación única.

Al finalizar el curso presentará un examen global donde no se toma en cuenta la evaluación acumulada y el cual tendrá un valor total de 70.

La parte práctica tiene valor total de 30%

c) Evaluación de la parte práctica.

Comprende las siguientes actividades.

- Asistencia y realización de la práctica	10%
- Reporte y cuestionario	55%
- Exámenes de laboratorio	35%

La calificación final del curso se obtendrá tomando el 70% de la calificación obtenida en la parte teórica y el 30% de la calificación obtenida en la parte práctica.

El alumno podrá exentar el curso si cumple lo siguiente:

- Cubrir satisfactoriamente la parte práctica.
- Tener un promedio en los exámenes parciales igual o mayor a 85.
- Haber obtenido calificación igual o mayor a 70 en cada examen parcial.
- Haber asistido a un 90% de las sesiones teóricas.
- En el caso de exentar, la calificación se obtendrá a partir de los parciales, tareas y seminarios exclusivamente, haciendo los ajustes correspondientes según los parámetros de la materia.

2.- Si el alumno NO ACREDITA el curso, deberá tomar el curso de NO ACREDITA

regularización en el semestre inmediato al que reprobó.

NOTA: Para presentar los exámenes ordinarios, extraordinarios y de regularización deberá registrarse en el Departamento por lo menos 4 días hábiles antes y pagar una cuota por concepto de papelería, que será reembolsada sólo si presenta su examen en la fecha programada.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON FACULTAD DE MEDICINA  
CARRERA DE QUIMICO CLINICO-BIOLOGO  
DPTO. DE QUIMICA ANALITICA  
PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE QUIMICA ANALITICA II

SEMESTRE: SEPTIEMBRE 94 - FEBRERO 95 PLAN SEMESTRAL  
SECUENCIA : 5 HORAS POR SEMANA.  
INICIO Y PRESENTACION DEL CURSO: JUEVES 1° DE SEPTIEMBRE.

UNIDAD:	CONTENIDO:	FECHA:
1	IMPORTANCIA DE LA QUIMICA ANALITICA	SEPT. 2-6
2	SEPARACIONES ANALITICAS.	SEPT. 7-30
3	EVALUACION DE LOS RESULTADOS ANALITICOS EXPERIMENTALES.	OCT. 3-14
4	METODOS VOLUMETRICOS ACIDO-BASE.	OCT. 17-NOV. 10
5	VOLUMETRIA REDOX.	NOV. 14-25
6	POTENCIOMETRIA.	NOV. 28-DIC. 6
7	VOLUMETRIA DE FORMACION DE COMPLEJOS.	DIC. 7-13
8	VOLUMETRIA DE PRECIPITACION.	DIC. 15-16 A ENERO 4

---

9 GRAVIMETRIA. ENERO 5-17

FECHAS DE EXAMENES PARCIALES:

- 1o. 7 OCTUBRE DE 1994.
- 2o. 11 DE NOVIEMBRE DE 1994.
- 3o. 14 DE DICIEMBRE DE 1994.
- 4o. 18 DE ENERO DE 1995.

QCB. ELSA GPE. RAMIREZ VILLARREAL  
MAESTRA TITULAR Y COORDINADORA  
DEL CURSO.

EGRV/gmp

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON FACULTAD DE MEDICINA  
CARRERA DE QUIMICO CLINICO-BIOLOGO  
PROGRAMA DE PRACTICAS DE QUIMICA ANALITICA II  
DPTO. DE QUIMICA ANALITICA

SEMESTRE: SEPTIEMBRE 94 - FEBRERO 95  
FRECUENCIA : 8 HORAS POR SEMANA.

OBJETIVO GENERAL DEL LABORATORIO DE QUIMICA ANALITICA II:

EL ALUMNO AL TERMINO DE LAS ACTIVIDADES DEL PRESENTE CURSO:  
CUANTIFICARA LOS COMPONENTES DE UNA MUESTRA MEDIANTE LA SELECCION  
Y APLICACION DE LOS METODOS VOLUMETRICOS, GRAVIMETRICOS,  
POTENCIOMETRICOS Y SEPARACIONES ANALITICAS, ADEMAS HARA LOS  
CALCULOS APROPIADOS, REPORTES E INTERPRETARA LOS RESULTADOS DE  
LOS ANALISIS.

<u>No.</u>	<u>NOMBRE DE LA PRACTICA:</u>	<u>FECHAS :</u>
1	BALANZA ANALITICA.	SEPT. 6-9
2	SEPARACIONES ANALITICAS SEPARACION DE Zn Y Pb POR EXTRACCION LIQUIDO-LIQUIDO.	SEPT. 13-15
3	SEPARACION Y SEMICUANTIFICACION DE AMINOACIDOS POR CROMATOGRAFIA EN CAPA FINA.	SEPT. 13-15
4	UTILIZACION DE LA CROMATOGRAFIA INTERCAMBIO IONICO EN LA SEPARACION DE CATIONES.	SEPT. 20-23
5	<u>VOLUMETRIA ACIDO-BASE.</u> PREPARACION Y ESTANDARIZACION DE UNA SOLUCION DE HCl 0.1 N	SEPT. 27-30
6	DETERMINACION DE LA ALCALINIDAD DE UNA MUESTRA Y UN TRATAMIENTO ESTADISTICO.	SEPT. 27-30
7	PREPARACION Y ESTANDARIZACION DE UNA SOLUCION NaOH 0.1 N	OCT. 4-7
8	DETERMINACION DE UNA MEZCLA DE FUERTE Y DEBIL.	OCT. 4-7
9	DETERMINACION DE LA ACIDEZ DEL VINAGRE.	OCT. 4-7
10	DETERMINACION DE NICOTINA EN TABACO.	OCT. 11-14

<u>VOLUMETRIA REDOX</u>	
11	PREPARACION Y ESTANDARIZACION DE UNA SOLUCION DE $KMnO_4$ 0.1N. OCT. 18-21
12	DETERMINACION DE $H_2O_2$ OCT. 18-21
13	DETERMINACION DE CALCIO EN LECHE. OCT. 25-28
14	PREPARACION Y ESTANDARIZACION DE UNA SOLUCION DE YODO. NOV. 1-4
15	DETERMINACION DE VITAMINA "C" NOV. 1-4
16	PREPARACION Y ESTANDARIZACION DE UNA SOLUCION DE TIOSULFATO DE SODIO. NOV. 8-11
17	DETERMINACION DE HIPOCLORITO DE SODIO EN AGENTES BLANQUEADORES. NOV. 8-11
<u>POTENCIOMETRIA</u>	
18	IDENTIFICACION DE UN ACIDO ORGANICO. NOV. 15-18
19	MEDICION DEL pH EN UNA MUESTRA DE $H_2O$ NOV. 15-18
20	DETERMINACION DE ACIDO ACETIL SALICILICO. NOV. 22-25
21	DETERMINACION DE FIERRO POR POTENCIOMETRIA. NOV. 29 DIC. 2
22	PREPARACION DE UNA SOLUCION EDTA Y DET. DE ZINC. DIC. 6-9
23	DETERMINACION DE LA DUREZA DE AGUA. DIC. 6-9
24	DETERMINACION DE CLORUROS EN ORINA. DIC. 6-9
25	DETERMINACION DE SULFATOS EN UNA MUESTRA DE AGUA POTABLE. DIC. 13-16
26	DETERMINACION DE SOLIDOS TOTALES EN AGUA POTABLE. ENERO 3-6 DE 1995.
27	DETERMINACION DE ALUMINIO. ENERO 3-6 DE 1995.

BIBLIOGRAFIA .-

1. Ramírez V.E.G. " MANUAL DE PRACTICAS DE QUIMICO ANALITICA (ANALISIS CUANTITATIVO)", 1993, FAC. DE MEDICINA U.A.N.L.
2. FLASCHKA H.A. BARNARD JR. STURROCK P.E. "QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA" VOL. I Y II C.R.C.S.A. 1976.



Q.C.B. ELSA G. RAMIREZ VILLARREAL  
MAESTRA COORDINADORA DEL CURSO

Q.C.B. NORMA C. CAVAZOS R.  
MAESTRA COLABORADORA DEL CURSO  
PRACTICO

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON FACULTAD DE MEDICINA  
 CARRERA DE QUIMICO CLINICO-BIOLOGO  
 DPTO. DE QUIMICA ANALITICA.

MATERIAL DE LABORATORIO PARA PRACTICAS DE  
 QUIMICA ANALITICA II.

CANTIDAD:

DESCRIPCION:

1

BATA CON MANGA LARGA

2

ESCOBELLONES P/VASOS DE PPDOS.

1

LAPIZ GRASO.

1

ROLLO DE TELA ADHESIVA.

2

SECADORES.

2

CRISOLES DE PORCELANA FONDO RUGOSO  
 #3 FORMA ALTA.

1

PISETA DE POLIETILENO DE 250 ML.

1

CAJA CERILLOS.

2

TELAS DE ASBESTO.

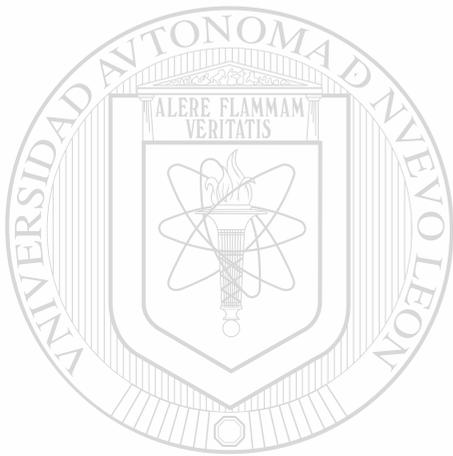
2

AGITADORES DE VIDRIO DE 4 mm. DE  
 DIAMETRO Y 20 CMS. DE LARGO.

1

PINZA PARA BURETA.

EGRV gmp.



**ANEXO 6**

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON FACULTAD DE MEDICINA  
 CARRERA DE QUIMICO CLINICO BIOLOGO  
 DEPTO. DE QUIMICA ANALITICA

CRONOGRAMA DEL CURSO DE ANALISIS INSTRUMENTAL

SEMESTRE : MARZO-AGOSTO DE 1995

FECHAS :

UNIDADES:

TEMA:

MARZO 1°

Presentación e Instrucciones  
 Generales.

MARZO 2-23

I

Radiación Electromagnética y  
 su interacción con la materia.  
 II  
 Espectrofotometría Molecular  
 Ultra Violeta- Visible.

LUNES 3 ABRIL

PRIMER EXAMEN PARCIAL

MARZO 27-ABRIL 25

III

Espectrofotometría Infrarroja.  
 IV  
 Fluorometría.  
 V  
 Turbidimetría y Nefelometría.  
 VI  
 Microondas.

MIÉRCOLES 3 MAYO

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

ABRIL 27-MAYO 24

VII  
 VIII  
 IX y X

Refractometría.  
 Polarimetría.  
 Espectroscopía Atómica.  
TERCER EXAMEN PARCIAL

LUNES 12 JUNIO

MAYO 25-JUNIO 21

XI  
 XII  
 XIII  
 XIV

Espectrometría de Masas.  
 Resonancia Magnética Nuclear.  
 Métodos de Rayos X.  
 Métodos Potenciométricos.

LUNES 26 JUNIO

CUARTO EXAMEN PARCIAL

JUNIO 22-JULIO 19

XV  
 XVI  
 XVII  
 XVIII

Métodos Cromatográficos.  
 Electroforesis.  
 Automatización en el Lab.  
 Bioética

JUEVES 20 JULIO

QUINTO EXAMEN PARCIAL

MAESTRA TITULAR : QCB. ESPERANZA TORRES DE NAVARRO

COLABORADORES : QCB. AZENETH ASTRID GUZMAN RODRIGUEZ  
 QCB. NORMA CECILIA CAVAZOS ROCHA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON FACULTAD DE MEDICINA  
CARRERA DE QUIMICO CLINICO BIOLOGO  
DEPTO. DE QUIMICA ANALITICA  
PROGRAMA DEL CURSO DE ANALISIS INSTRUMENTAL: TEORIA

**INTRODUCCION:** El curso de Análisis Instrumental reúne los conocimientos previos del Análisis cuantitativo y fisicoquímico que se aplican en el análisis que hace uso de instrumentos algunos de ellos automatizados o semiautomatizados, para el desarrollo de técnicas y métodos que constituyen la base de los cursos posteriores de Química Clínica, Análisis Bromatológicos y Toxicología, que son parte integral del curriculum del Químico Clínico Biólogo. De tal manera que al finalizar el curso, el alumno será capaz de: Aplicar los conocimientos adquiridos y el criterio desarrollado en la resolución de problemas analíticos, elegir el método mas adecuado para un determinado análisis y seleccionar el equipo apropiado para realizarlo.

**OBJETIVO GENERAL:** Señalar los principios, instrumentación y técnicas de los métodos analíticos instrumentales aplicados al análisis químico, clínico, bromatológico y toxicológico; mostrar las ventajas que representan éstos en cuanto a precisión, exactitud, sensibilidad y rapidez con respecto a las técnicas tradicionales, e inducir al desarrollo del criterio necesario para la selección adecuada del método a seguir en la resolución de problemas analíticos.

**OBJETIVOS PARTICULARES Y CONTENIDOS TEMATICOS**

---

**UNIDAD I.- RADIACION ELECTROMAGNETICA Y SU INTERACCION CON LA MATERIA.**

**OBJETIVOS PARTICULARES:** Describir las propiedades en la Radiación Electromagnética (REM) y distinguir los fenómenos que tienen lugar como resultado de su interacción con la materia, así como explicar el origen de los espectros resultantes.

**CONTENIDO:** Propiedades de la radiación electromagnética.  
Interacción de la radiación electromagnética con la materia.  
Origen de los espectros.

**ACTIVIDADES:**

- 1.- Análisis de un mapa conceptual acerca de la REM presentado por el maestro.
- 2.- Resolución de ejercicios relacionados con las propiedades de la REM y sus respectivas unidades.
- 3.- Consulta de literatura y enlistado de métodos analíticos basados en los fenómenos resultantes de la interacción de la REM con la materia.

- 4.- Se graficarán los diversos tipos de espectros que se originan como producto de la interacción de la REM con la materia, explicando las diferencias fundamentales entre unos y otros.

#### UNIDAD II: ESPECTROFOTOMETRIA MOLECULAR: ULTRAVIOLETA-VISIBLE.

**OBJETIVO PARTICULAR:** Explicar los diferentes mecanismos moleculares de absorción de la radiación UV-VIS, aplicar la ley de Beer y las Gráficas de Ringbom en los aspectos cuantitativos de la absorción molecular, elaborar esquemas de las configuraciones típicas de los instrumentos utilizados mencionando la función de cada una de sus partes, y enunciar las diferentes técnicas y aplicaciones de las mismas.

**CONTENIDO:** Mecanismos moleculares de absorción de la radiación. Rotaciones, vibraciones y transiciones electrónicas. Aspectos cuantitativos de la absorción molecular, Ley de Lambert-Beer. Desviaciones y errores fotométricos. Gráficas de Ringbom. Instrumentación : Configuraciones típicas. Fuentes de radiación. Sistemas de aislamiento de la radiación: monocromadores y filtros. Sistemas de detección y de Lectura y/o Registro. Espectrometría de la regiones visible y ultravioleta: Técnicas y aplicaciones.

#### **ACTIVIDADES:**

- 1.- Con la ayuda de diapositivas el maestro explicará los diversos mecanismos moleculares de absorción de la Radiación UV-VIS.
- 2.- En base a datos proporcionados por el maestro, el alumno aplicará la ley de Beer en la resolución de un análisis hipotéticos.
- 3.- Se elaborará un resumen de las características, utilidad y aplicaciones de las gráficas de Ringbom.
- 4.- Se proporcionará un listado de los diversos componentes de los equipos instrumentales para que el alumno dibuje cada uno de ellos además de que seleccione los necesarios para integrar un espectrofotómetro visible y un espectrofotómetro UV-VIS y dibuje los esquemas correspondientes.
- 5.- Buscar en la literatura aplicaciones de los métodos UV-VIS en el área del análisis clínico, toxicológico y farmacéutico para elaborar un listado de determinaciones en cada área.

#### UNIDAD III.- ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORCION INFRARROJA.

**OBJETIVO PARTICULAR:** Describir los mecanismos involucrados en la absorción de la radiación infrarroja, elaborar esquemas de los instrumentos utilizados mencionando la función de cada una de sus partes, enunciar las diferentes técnicas y aplicaciones y describir las diferencias entre la Espectrofotometría IR Tradicional y de las Transformadas de Fourier y de Hadamard.

**CONTENIDO:** Teoría básica para infrarrojo. Instrumentación. Técnicas analíticas. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas. Espectroscopía de infrarrojo con transformada de Fourier y de Hadamard.

#### UNIDAD IV. FLUORESCENCIA MOLECULAR.

**OBJETIVO PARTICULAR:** Explicar los fundamentos del fenómeno de fluorescencia, distinguirlo del de Fosforescencia en base a sus características; elaborar esquemas de los instrumentos utilizados mencionando la función de cada una de sus componentes; identificar y dibujar espectros de excitación y emisión, y enumerar las aplicaciones de las técnicas fluorométricas destacando sus ventajas.

**CONTENIDO:** Mecanismos moleculares de la fluorescencia y la fosforescencia. Variables que influyen en éstos fenómenos. Características de los espectros: excitación y emisión. Instrumentación. Aplicaciones.

#### UNIDAD V. TURBIDIMETRÍA Y NEFELOMETRÍA.

**OBJETIVO PARTICULAR:** Explicar los fenómenos resultantes de la dispersión de la REM por partículas en suspensión y diferenciar las características de las técnicas turbidimétricas y nefelométricas, señalando las diferencias instrumentales implícitas para cada técnica.

**CONTENIDO:** Mecanismos de dispersión de radiación por partículas en suspensión. Características de los métodos turbidimétrico y nefelométrico. Instrumentación. Aplicaciones.

#### UNIDAD VI. MICROONDAS.

**OBJETIVO PARTICULAR:** Describir las características de la Radiación de Microondas mencionando las unidades utilizadas; explicar los efectos biológicos que producen, elaborar diagramas de los instrumentos en función de su aplicación y mencionar algunas de ellas.

**CONTENIDO:** Características de la radiación de microondas. Efectos biológicos y normas de seguridad. Instrumentación y métodos. Aplicaciones analíticas y tecnológicas.

#### UNIDAD VII. REFRACTOMETRÍA.

**OBJETIVO PARTICULAR:** Explicar los fundamentos de las técnicas refractométricas, distinguiendo y aplicando los parámetros de índice de refracción, refracción atómica, específica y molar; describir la instrumentación necesaria en base al principio de operación y clasificar las aplicaciones según las áreas de interés.

**CONTENIDO:** Fundamentos de la técnicas refractométricas. Parámetros: índice de refracción, refracción atómica, específica y molar. Variables que influyen en el índice de refracción. Principios de operación: ángulo crítico, desplazamiento de imagen e interferencia. Instrumentación. Calibración. Tipos de refractómetros. Aplicaciones.

#### **UNIDAD VIII. POLARIMETRIA.**

**OBJETIVO PARTICULAR:** Exponer los fundamentos de los métodos polarimétricos e indicar las variables que influyen en ellos, elaborar diagramas de los diversos tipos de polarímetros mencionando la función de cada una de sus partes, y realizar cálculos de aplicaciones polarimétricas y sacarimétricas.

**CONTENIDO:** Fundamentos de los métodos polarimétricos. Medición de la rotación óptica. Variables que influyen en las mediciones polarimétricas. Cálculos en polarimetría y sacarimetría. Instrumentación. Calibración. Tipos de polarímetros. Aplicaciones.

#### **UNIDAD IX. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCION ATOMICA.**

**OBJETIVO PARTICULAR:** Distinguir los fenómenos de absorción, emisión y fluorescencia atómica. Enunciar el fundamentos de la Espectroscopía de Absorción Atómica; dibujar el esquema de un instrumento para medir A.A. mencionando la función de cada una de sus partes. Clasificar las formas de atomización y mencionar el fundamento de cada una, describir las técnicas de laboratorio en cuanto a preparación de muestras, estándares o patrones y técnicas cuantitativas: curvas de calibración y método de adición de estándar. Mencionar las aplicaciones en las áreas de interés.

**CONTENIDO:** Fundamentos de absorción, emisión y fluorescencia atómica. Instrumentación: fuentes, monocromadores, detectores y registros. Atomizadores de llama: Formas alternas de atomización: A. electrotérmica con horno de grafito y vaporización química con generador de hidruros. Técnicas de laboratorio para absorción atómica. Preparación de muestras y patrones. Curvas de calibración. Método de adición de estándar. Aplicaciones de las técnicas de espectroscopía atómica de flama.

#### **UNIDAD X. ESPECTROMETRIA DE EMISION Y FLUORESCENCIA ATOMICA.**

**OBJETIVO PARTICULAR:** Distinguir los fenómenos de emisión y fluorescencia atómica. Clasificar las técnicas de espectroscopía de emisión en base a la fuente de excitación. Dibujar los diagramas de los instrumentos para medir Emisión Atómica de Flama y Fluorescencia Atómica y explicar el fundamento de ambos fenómenos. Describir los tipos de interferencias que se presentan así como las formas de corregirlas. Diferenciar entre curvas de calibración y método de patrón interno. Enunciar algunas aplicaciones de cada área de interés. Describir las formas de excitación sin flama y sus técnicas y aplicaciones.

**CONTENIDO:** Fundamentos de la Emisión Atómica. Emisión Atómica de Flama: Instrumentación. Curvas de Calibración y Método de Patrón Interno. Espectroscopía de fluorescencia atómica. Fundamentos. Instrumentación. Interferencias en espectroscopía atómica: tipos y formas de corrección. Aplicaciones de las técnicas de espectroscopía atómica de flama. Espectroscopía de emisión sin flama. Fuentes de arco, chispa y plasmas. Instrumentación. Técnicas y Aplicaciones.

## UNIDAD XI. ESPECTROMETRIA DE MASAS.

**OBJETIVO PARTICULAR:** Explicar los fundamentos de la espectrometría de masas, dibujar el esquema del instrumento mencionando los tipos y funciones de cada una de sus partes, reconocer los espectros de masas y distinguir entre el pico base y el ión molecular destacando su importancia así como enunciar algunas aplicaciones.

**CONTENIDO:** Generalidades. El espectrómetro de masas. Componentes del Instrumento. Sistema para el manejo de muestras. Fuente de iones. Analizador de masas. Medición de corriente de iones. Resolución de los espectros de masa. Espectros de masa. Proceso de ionización. Ión molecular. Pico base. Método de dilución isotópica. Aplicaciones.

## UNIDAD XII. ESPECTROSCOPIA DE RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR (RMN)

**OBJETIVO PARTICULAR:** Explicar las teorías en que se basa la RMN y definir éste término, describir la instrumentación utilizada mencionando la función de cada componente, reconocer los espectros de RMN y distinguir entre un espectro plano y uno con interferencias. Mencionar algunas aplicaciones.

**CONTENIDO:** Definición. Teoría de la Resonancia Magnética Nuclear. Descripciones cuántica y clásica de la RMN. Proceso de relajación. Medición de absorción. Instrumentación. Efectos ambientales sobre los espectros de RMN de patrones. Aplicaciones.

## UNIDAD XIII. METODOS DE RAYOS X.

**OBJETIVO PARTICULAR:** Reafirmar los conocimientos sobre Rayos X, escribir la clasificación de los métodos de Rayos X destacando su fundamento y aplicaciones, dibujar los esquemas de los equipos utilizados mencionando la función de cada componente.

**CONTENIDO:** Principios fundamentales. Instrumentación. Métodos de fluorescencia de Rayos X. Métodos de difracción de Rayos X. Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X. Aplicaciones.

## UNIDAD XIV. METODOS POTENCIOMETRICOS.

**OBJETIVO PARTICULAR:** Revisar los fundamentos de los métodos potenciométricos clasificando los diferentes tipos de electrodos, describir la instrumentación utilizada, y reconocer los límites de detección e interferencias que se presentan en cada uno de ellos, así como los errores a que están sujetos éstos métodos.

**CONTENIDO:** Fundamentos. Instrumentación. Mediciones directas con electrodos selectivos de iones. Límites de detección e interferencias. Aplicaciones.

#### UNIDAD XV. METODOS CROMATOGRAFICOS.

**OBJETIVO PARTICULAR:** Explicar los fundamentos de los métodos cromatográficos, dibujar los esquemas de los instrumentos utilizados en cada uno de ellos mencionando la función de cada uno de sus componentes, describir las técnicas de preparación de muestras, aplicar los parámetros cromatográficos y las técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo en la resolución de problemas y comparar los diferentes métodos cromatográficos en base a sus características.

**CONTENIDO:** Generalidades, antecedentes y clasificación de los métodos cromatográficos. Teoría general de cromatografía. Aplicaciones generales. Cromatografía en superficie plana: Principios y técnicas de separación. Cromatografía preparativa y analítica. Cuantificación densitométrica. Cromatografía en capa fina de alta resolución HPLC: Instrumentación. Cromatografía en columna de sistema abierto o baja presión: Principales parámetros cromatográficos involucrados en una separación. Cromatografía de líquidos de alta presión (HPLC): Fundamentos. Instrumentación: Tipos de bombas y sistemas de gradiente. Sistemas de filtración y degasificación para solventes y muestras. Preparación de la muestra: extracción y derivatización. Inyectores. Columnas. Cromatografía de adsorción, de Partición-Fase normal y Fase reversa-, de Intercambio iónico, de Exclusión molecular-Permeación y Filtración en gel-. Detectores. Aplicaciones. Cromatografía de gases: Fundamentos. Instrumentación. Preparación de la muestra. Inyectores. Columnas. Detectores. Cromatografía de fluidos supercríticos: Fundamentos. Instrumentación. Aplicaciones. Extracción con fluidos supercríticos.

#### UNIDAD XVI. ELECTROFORESIS.

**OBJETIVO PARTICULAR:** Describir los principios básicos de las técnicas electroforéticas así como su instrumentación y mencionar las diferentes aplicaciones según el área de interés.

**CONTENIDO:** Principios básicos. Instrumentación. Técnicas y aplicaciones.

#### UNIDAD XVII. AUTOMATIZACION.

**OBJETIVO PARTICULAR:** Señalar las ventajas e inconvenientes de contar con instrumentos automatizados en el laboratorio. Distinguir cada uno de los procedimientos involucrados en el análisis automatizado comparando los diferentes instrumentos existentes en el mercado y mencionar algunas aplicaciones.

**CONTENIDO:** Definiciones. Automatización de Análisis Químicos. Preparación e identificación de la muestra. Preparación de reactivos. Proporcionamientos. Mezclas. Incubación. Detección. Registros. Métodos automatizados. Tipos. Tipos de instrumentos automáticos.

**SEMINARIO DE ANALISIS INSTRUMENTAL  
PROGRAMA**

**SEMESTRE: MARZO-AGOSTO DE 1995 FRECUENCIA: 3 SESIONES POR SEMANA  
HORARIO: LUNES, MIERCOLES Y JUEVES DE 10:30 A 11:00 A.M.**

**OBJETIVOS GENERALES:**

Con las sesiones de seminarios se pretende propiciar la formación intelectual del estudiante al inducirlo para que desarrolle su criterio en la búsqueda y manejo de la información. Actividad que servirá para fomentar sus habilidades de pensar, razonar, investigar, analizar, sintetizar, deducir, resumir, esquematizar, etc. y exponer clara y correctamente sus conocimientos sobre un tema en particular.

**PROGRAMACION**

**MARZO 1 :** Instrucciones generales. Guía para el desarrollo del tema.

**MARZO 2 :** Reparto de temas.

**MARZO 6 :** Como hacer una búsqueda bibliográfica; a cargo de personal de la Biblioteca Central.

**MARZO 20:** Exposición del primer tema.

**Fechas subsecuentes:** Presentación de los temas en el orden como estos aparecen en la lista general.

**JULIO**

**EXAMEN FINAL INTEGRADOR.**

**INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACION.**

El trabajo consiste en :

- a) Investigación bibliográfica.  
Presentar por lo menos 15 referencias bibliográficas del tema.
- b) Elaboración de un resumen del tema con copias para todo el grupo y el coordinador, deberá incluir el nombre del participante.
- c) Elaboración de material para la presentación del tema.  
Pueden ser : gráficas, cuadros, tablas, figuras, transparencias, filminas, videos, etc.
- d) Presentación del trabajo frente al grupo.  
Se califica lo siguiente:
  - 1.- Presentación gráfica.
  - 2.- Conocimiento y comprensión del tema.
  - 3.- Claridad de exposición.
  - 4.- Motivación
  - 5.- Respuesta a preguntas.
  - 6.- Resumen.
  - 7.- Trabajo escrito.
- e) Entregar el trabajo por escrito una semana después de la presentación del mismo.

### EVALUACION :

1.- Preparación y presentación del tema	30%
2.- Parámetros de presentación	30%
3.- Asistencia	25%
4.- EXAMEN FINAL INTEGRADOR.	15%

### COORDINACION

QCB. ESPERANZA TORRES DE NAVARRO

QCB. AZENETH A. GUZMAN RDZ.

### EVALUACION

La calificación final del curso se obtendrá tomando el 70% de la calificación obtenida en la parte teórica y el 30% de la calificación obtenida en la parte práctica.

I.- Habiendo asistido un mínimo de 80% a las sesiones teóricas y al 100% de las sesiones prácticas, se podrá acreditar el curso de la siguiente manera:

#### 1.- EVALUACION DE LA PARTE TEORICA.

LA PARTE TEORICA TIENE UN VALOR TOTAL DE DE 70%

##### a) Parte teórica con evaluación acumulada.

Comprende las siguientes actividades.

- Exámenes parciales.	40%	
- Tareas.	5%	60%
- Seminarios	15%	
- Examen final integrador.	<u>40%</u>	
		100% equivalente a 70 puntos.

##### b) Parte teórica con evaluación única:

Al finalizar el curso se podrá presentar un examen global donde no se toma en cuenta la evaluación acumulada (examen del 100%) 100% equivale a 70 puntos.

#### 2.- EVALUACION DE LA PARTE PRACTICA.

LA PARTE PRACTICA TIENE UN VALOR TOTAL DE 30%

Comprende las siguientes actividades:

- Asistencia y realización de la práctica:	20%	
- Desempeño personal en trabajo de equipo:	5%	
- Reporte y cuestionario :	35%	
- Exámenes de laboratorio:	<u>40%</u>	
		100% equivalente a 30 puntos

#### 3.- El alumno podrá EXENTAR el curso si cumple lo siguiente:

- Cubrir satisfactoriamente la parte práctica.
- Tener un promedio en los exámenes parciales igual o mayor a 85.
- Haber obtenido calificación igual o mayor a 70 en cada examen parcial.
- Haber asistido a un 90% de las sesiones teóricas.  
En el caso de exentar, la calificación se obtendrá haciendo los ajustes correspondientes según los parámetros de la materia.

II.- Si el alumno NO ACREDITA el curso en examen ordinario ni en extraordinario, podrá presentar los exámenes de regularización que programe la Dirección.

BIBLIOGRAFIA :

1.- TEXTO DEL CURSO:

SKOOG D. Y WEST D., "ANALISIS INSTRUMENTAL".  
ED. INTERAMERICANA. MEXICO, 1984.  
ED. MCGRAW HILL, 1989. 2da. ED.

2.- OBRAS DE CONSULTA:

- PECSOK, R.L.: L. DONALD SHIELDS.  
"METODOS MODERNOS DE ANALISIS QUIMICO" 2a. ED. LIMUSA.
- WILLARD, H.H.: L.L. MERRIT; J.A. DEAN.  
"METODOS INSTRUMENTALES DE ANALISIS" 9a. ED. CONTINENTAL,  
1975.
- EWING, G.W.  
"METODOS INSTRUMENTALES DE ANALISIS QUIMICO"  
EDT. Mc. GRAW-HILL DE MEXICO, MEXICO 1978.
- SHRINER R.L.; FUSON R.C.; CURTIN D.Y.  
"IDENTIFICACION SISTEMATICA DE COMPUESTOS ORGANICOS"  
EDT. LIMUSA, 1974.
- SILVERSTEIN R.M.; BASSLER G.C.; MORRIL T.C.  
"SPECTROMETRIC IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS"  
4a. ED. JOHN WILEY & SONS. 1981.
- GONZALEZ DE BUITRAGO JOSE M.  
"TECNOLOGIA Y METODOS DEL LABORATORIO CLINICO" SALVAT  
1990.
- CRITERIOS DE SALUD AMBIENTAL 16  
RADIOFRECUENCIAS Y MICROONDAS. OPS WASHINGTON DC. 1984.
- MICROWAVE COOKBOOK OF PATHOLOGY.  
MATHILDE E. BOON Y L.P. KOK COULOMB PRESS LEYDEN 1988.

---

RECURSOS

El material de apoyo que se utilizará para la consecución del curso será:

- Materiales gráficos: láminas, acetatos, transparencias y cartulinas.
- Pizarrón.
- Proyector de diapositivas.
- Proyector de acetatos.

**OBJETIVO GENERAL:**

Que el alumno adquiera habilidades en el manejo y desarrollo de las técnicas analíticas al realizar cálculos y procedimientos de toma, manejo y tratamiento de diferentes tipos de muestras.

Decida sobre el tipo de muestras y método instrumental de elección en cada caso particular; practique los procedimientos de manejo y calibración de los instrumentos y al mismo tiempo detecte posibles fallas en ellos y proponga soluciones a las mismas, además de que se habilite en el manejo de datos experimentales: Desde cálculos, gráficas, resultados e interpretación de los mismos y conclusiones a través de sus reportes de trabajo.

**OBJETIVOS PARTICULARES:****ESPECTROFOTOMETRIA VISIBLE****SESION**

- 01 EFECTO DE LA MONOCROMACIA SOBRE LOS ESPECTROS DE ABSORCION.  
El alumno demostrará y comprobará los efectos sobre un espectro de absorción molecular ocurridos cuando se utilizan diferentes sistemas monocromadores.
- 02 DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA DE SALICILATOS.  
El alumno será capaz de elaborar el espectro de absorción molecular y la curva de calibración de un analgésico en un ensayo experimental, identificará los parámetros necesarios para realizar estas gráficas y distinguirá a simple vista una de otra.
- 03 GRAFICAS DE RINGBOM: DETERMINACION DEL ERROR ANALITICO PARA UN SISTEMA QUE CUMPLE LA LEY DE BOUGER-BEER.  
El alumno destacará la importancia de las gráficas de Ringbom para un análisis espectrofotométrico, y se familiarizará con los procedimientos para su obtención. Podrá diferenciar entre un error analítico y un error fotométrico y la importancia que éstos tienen en un análisis.  
ESPECTROFOTOMETRIA DIFERENCIAL: APLICACION DEL METODO DE RELACION DE TRANSMITANCIAS O ALTA ABSORBANCIA.  
El alumno será capaz de emplear las técnicas diferenciales para reducir el error fotométrico presentado al utilizar los métodos convencionales de medición de soluciones o muy diluidas o muy concentradas.
- 04 CALIBRACION DE ESPECTROFOTOMETROS:  
El alumno empleará las herramientas y procedimientos necesarios para evaluar el buen funcionamiento de un espectrofotómetro y propondrá soluciones a las posibles fallas encontradas.

### ESPECTROFOTOMETRIA ULTRAVIOLETA

#### 05 OBTENCION DE ESPECTROS DE ABSORCION ULTRAVIOLETA DE SOLVENTES.

El alumno observará los efectos producidos por los solventes y el pH del medio, sobre el espectro de absorción molecular de un determinado compuesto, e identificará tales efectos y explicará a que se deben.

#### 06 DETERMINACION DE ANALGESICOS POR ESPECTROFOTOMETRIA ULTRAVIOLETA.

El alumno aplicará en forma directa la espectrofotometría ultravioleta en el análisis de un fármaco, así como la utilización directa de la ecuación de la ley de Beer.

### ESPECTROFOTOMETRIA DE INFRARROJO.

#### 07 y PREPARACION DE MUESTRAS E IDENTIFICACION DE SUSTANCIAS.

08

El alumno será capaz de reconocer las diferencias instrumentales entre un espectrofotómetro IR y uno UV-VIS, manejará el instrumento y las técnicas existentes para el manejo en muestras líquidas y sólidas; desarrollará los espectros IR correspondientes a éstos e identificará una muestra desconocida en base a la comparación de espectros.

### FLUOROMETRIA

#### 09 DETERMINACION DE QUININA EN AGUAS QUINADAS.

El alumno identificará las partes de un fluorómetro, se familiarizará con su funcionamiento y determinará la cantidad de quinina en un refresco embotellado por este método.

### TURBIDIMETRIA

#### 10 DETERMINACION DE SULFATOS EN AGUA POTABLE.

El alumno distinguirá entre dispersión y absorción de radiación electromagnética, comprobará el origen de la dispersión de la luz al producir las condiciones necesarias para que esta se lleve a cabo y realizará la determinación cuantitativa de sulfatos.

### POTENCIOMETRIA

#### 11 DETERMINACION DE CALCIO EN LECHE DESCREMADA MEDIANTE EL USO DE ELECTRODO SELECTIVO DE IONES.

El alumno utilizará los procedimientos necesarios para realizar la medición potenciométrica directa conociendo de antemano el funcionamiento del electrodo de ión selectivo. Practicará la manera adecuada de obtener una curva de calibración y la correcta aplicación de la ecuación de Nerst.

### REFRACTOMETRIA

#### 12 APLICACIONES ANALITICAS DE LA MEDICION DE INDICE DE REFRACCION:

El alumno se familiarizará con las partes y el funcionamiento de un refractómetro. Practicará los procedimientos necesarios para medir concentraciones y densidades en problemas reales por ésta técnica y construirá curvas de calibración con diferentes escalas refractométricas.

### POLARIMETRIA

- 13 DETERMINACION DE CARBOHIDRATOS EN REFRESCOS EMBOTELLADOS.  
El alumno utilizará el polarímetro y demostrará los principios de la polarimetría. Empleará los procedimientos adecuados para la medición de la rotación angular en muestras que contienen sustancias ópticamente activas.

### ESPECTROSCOPIA DE ABSORCION ATOMICA.

- 14 DETERMINACION DE ZINC EN ALIMENTOS ENLATADOS POR EL METODO DE ABSORCION ATOMICA CONVENCIONAL Y EL DE ADICION DE ESTANDAR.

El alumno practicará los procedimientos para el manejo del instrumento de absorción atómica al realizar mediciones directas de muestras además de utilizar el método de adición de estándar en matrices de carácter complejo.

### ESPECTROSCOPIA DE EMISION ATOMICA.

- 15 DETERMINACION DE SODIO EN SUERO SANGUINEO POR LOS METODOS DE INTENSIDAD DIRECTA, PATRON INTERNO Y ADICION DE ESTANDAR.

El alumno diferenciará la instrumentación empleada en Emisión Atómica de la utilizada en Absorción Atómica. Practicará las metodologías empleadas en ésta técnica y en base a los resultados destacará las ventajas de cada una de ellas.

### CROMATOGRAFIA DE LIQUIDOS: HPLC

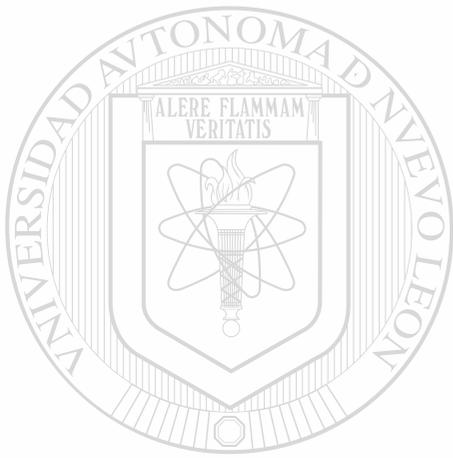
- 16 OPTIMIZACION DE PARAMETROS INSTRUMENTALES. DETERMINACION DEL FLUJO OPTIMO DE ELUENTE Y EFICIENCIA MAXIMA DE LA COLUMNA DETERMINACION DE DROGAS EN PRODUCTOS FARMACEUTICOS.

El alumno se familiarizará con las partes del cromatógrafo de líquidos. Practicará los procedimientos para evaluar los parámetros cromatográficos necesarios en ésta técnica analítica y analizará compuestos en productos farmacéuticos.

### CROMATOGRAFIA DE GASES.

- 17 OPTIMIZACION DE PARAMETROS INSTRUMENTALES. DETERMINACION DEL FLUJO DE GAS ACARREADOR Y DE MAXIMA EFICIENCIA DE LA COLUMNA. IDENTIFICACION Y CUANTIFICACION DE LOS COMPONENTES DE UNA MEZCLA.

El alumno reconocerá las partes de un cromatógrafo de gases, practicará los procedimientos para evaluar los parámetros instrumentales necesarios y analizará compuestos en una mezcla dada.



ANEXO 7

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON      FACULTAD DE MEDICINA  
 CARRERA DE QUIMICO CLINICO BIOLOGO  
 PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRACTICAS DE  
 ANALISIS BROMATOLOGICOS

SEMESTRE : MARZO - AGOSTO DE 1995

OBJETIVO : Adquirir y desarrollar habilidades para el tratamiento, y cálculo de muestras de alimentos, así como seleccionar los métodos analíticos y realizar algunas de las determinaciones más comunes, utilizadas en la industria alimenticia.

<u>DISCUSION DE PRACTICA Y PRACTICAS EN EL LABORATORIO.</u>	<u>FECHA DE REALIZACION</u>
- Discusión de práctica	Marzo 5
Det. de humedad y cenizas.	Marzo 8 al 9
- Discusión de práctica	Marzo 10
Det. de sodio, calcio, fósforo.	Marzo 13 al 16
- Discusión de práctica	Marzo 17
Det. de extracto étereo.	Marzo 20 al 23
- Discusión de práctica	Marzo 24
Det. de proteínas.	Marzo 27 al 30
- Discusión de práctica	Marzo 31
Det. de fibra cruda.	Abril 3 al 6
- Discusión de práctica	Abril 7
Det. de azúcares reductores.	Abril 24 al 27
- Discusión de práctica	Abril 28
Det. de azúcares totales.	Mayo 2 al 4
- Discusión de práctica	Mayo 4
Det. de gluten, acidez y examen microscópico de harinas.	Mayo 8 al 11
- Discusión de práctica	Mayo 12
Determinación del índice de saponificación y acidez en aceites.	Mayo 16 al 18
- Discusión de práctica	Mayo 19
Determinación de índice de yodo y peróxidos.	Mayo 22 al 25
- Discusión de práctica	Mayo 26
Det. del índice de Reichert Meissl y de Polenske.	Mayo 29 al 1º Junio
- Discusión de práctica	Junio 2
Determinación de nitritos.	Junio 3 al 8
- Discusión de práctica	Junio 9
Det. de densidad, sólidos totales y acidez en la leche.	Junio 12 al 15
- Discusión de práctica	Junio 16
Determinación de grasa y proteínas en leche.	Junio 19 al 22

- Discusión de práctica  
Det. de lácteos y reductasas.
- Discusión de práctica  
Análisis de agua.
- Discusión de práctica  
Det. de vainillina.

Junio 23  
Junio 26 al 29  
Junio 30  
Julio 3 al 6  
Julio 7  
Julio 10 al 13

ENTREGA DE MATERIAL DE LABORATORIO: JULIO 3

SE RECOGERA EL MATERIAL DE LABORATORIO: ENERO 18 Y 20 DE 1994

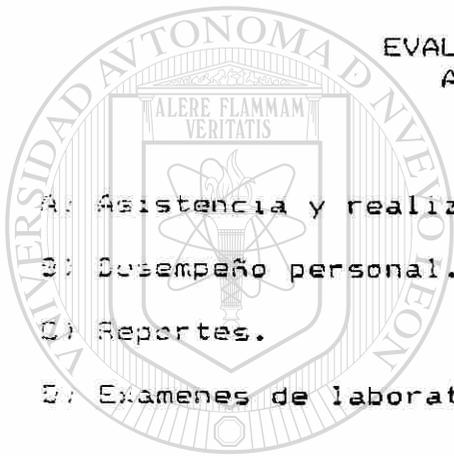


COORDINADOR DEL CURSO  
QCB. MA. DEL CARMEN MONTEMAYOR G.

MAESTRO DE PRACTICAS  
QCB. ALEJANDRO ALCALA ROJAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



EVALUACION DEL CURSO PRACTICO  
ANALISIS BROMATOLOGICOS

A) Asistencia y realización de la práctica.	20%
B) Desempeño personal.	10%
C) Reportes.	30%
D) Exámenes de laboratorio	40%

UANL

---

QUIEN NO OBTENGA LA CALIFICACION MINIMA DE PASE (70) TENDRA QUE  
REPETIR EL CURSO EN EL SIGUIENTE SEMESTRE.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

NOTA : NO SE PRESENTA EXAMEN EXTRAORDINARIO.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE MEDICINA  
 CARRERA DE QUIMICO CLINICO-BIOLOGO  
 CALENDARIZACION DEL CURSO TEORICO DE ANALISIS BROMATOLOGICOS  
 DEPTO. DE QUIMICA ANALITICA

SEMESTRE : MARZO-AGOSTO 95

TEMA:

FECHA PROGRAMADA:

PRESENTACION DEL CURSO	MARZO 1
1.- INTRODUCCION.	MARZO 2
2.- AGUA EN LOS ALIMENTOS.	MARZO 6,7
3.- HIDRATOS DE CARBONO.	MARZO 8,9,13, 14
4.- LIPIDOS.	MARZO 15
5.- PROTEINAS.	MARZO 16,20
6.- ENZIMAS.	MARZO 22,23,27
7.- PIGMENTOS.	MARZO 27
8.- SABOR Y OLOR.	MARZO 29
9.- VITAMINAS Y MINERALES.	MARZO 30
10.- MICROORGANISMO IMPORTANTE EN ALIMENTOS.	ABRIL 3,4,5,6 Y 24
11.- CALIDAD DE LOS ALIMENTOS.	ABRIL 25,26,27 MAYO 2 Y 3
12.- METODOS DE CONSERVACION.	MAYO 8,9,10,11,16,17,22
13.- CEREALES Y DERIVADOS.	MAYO 23 Y 24
14.- LEGUMINOSAS DE USO COMUN Y SOYA.	MAYO 25 Y 29
15.- ACEITES DE ORIGEN VEGETAL.	MAYO 30 Y 31
16.- VEGETALES Y FRUTAS.	JUNIO 1,5
17.- BEBIDAS FERMENTADAS Y BEBIDAS CARBONATADAS.	JUNIO 6,7,8,12,13 Y 14
18.- CARNE Y DERIVADOS.	JUNIO 19 Y 20
19.- HUEVO	JUNIO 21 Y 22
20.- LECHE Y DERIVADOS.	JULIO 3,4,5 Y 14

FECHAS DE SEMINARIO : JULIO 10,11,12,13,14,17,18,19,20 Y 21

FECHAS DE EXAMENES PARCIALES:

1° PARCIAL:	MARZO 31
2° PARCIAL:	MAYO 19
3° PARCIAL:	JUNIO 16
4° PARCIAL:	JULIO 7

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON FACULTAD DE MEDICINA  
CARRERA DE QUIMICO CLINICO-BIOLOGO  
PROGRAMA DE TEORIA DE ANALISIS BROMATOLOGICOS  
DEPTO. DE QUIMICA ANALITICA

SEMESTRE: MARZO-AGOSTO 95 VALOR CURRICULAR : 14 CREDITOS

DURACION: 1 SEM. 4 FRECUENCIAS SEMANALES TEORICAS (1 HR.C/U)  
1 FRECUENCIA SEMANAL DE EXPLICACION DE PRACT.  
1 SESION DE PRACTICAS A LA SEMANA (4 HORAS).

MAESTRO TITULAR: QCB. MA. DEL CARMEN MONTEMAYOR GAYTAN.  
MAESTRO PARTICIPANTE: QCB. ALEJANDRO GPE. ALCALA ROJAS.

**OBJETIVO GENERAL:** El alumno al finalizar el curso será capaz de determinar la composición química de los alimentos. Describir los procesos de elaboración de determinados alimentos industrializados. Realizar análisis químicos para determinar la calidad de los alimentos. Seleccionar y realizar los análisis químicos para detectar adulteración y/o alteración de los alimentos.

**TEMA 1.- Introducción.**

**Objetivos :** Definir los conceptos de Análisis Bromatológico, nutriente, describir las funciones de los nutrientes en el organismo, definir alimentos y mencionar la clasificación de los alimentos.

**Contenido :** a) Objetivo de la Bromatología.  
b) Definición de nutriente, función de los nutrientes en el organismo.  
c) Definición y clasificación de los alimentos.

**TEMA 2.- Agua en los alimentos (Aw)**

**Objetivo :** Explicar la importancia que desempeña el agua en los alimentos, como se encuentra distribuida y como influye esta, en las reacciones de deterioro y en el desarrollo de los microorganismos.

**Contenido:** a) Distribución de agua en los alimentos.  
b) Actividad de agua.  
c) Reacciones de deterioro.  
d) Valores de Aw de alimentos.  
e) Límites de Aw por el crecimiento de Microog. importantes en alimentos.

### TEMA 3.- Hidratos de carbono.

Objetivo : Describir los principales cambios químicos que se originan en los H de C al ser sometido el alimento a dif. procesos industriales y como influyen estos en las propiedades organolépticas y V.N., así como mencionar las prop. funcionales de los hidratos de carbono.

- Contenido :
- a) Clasificación de H de C.
  - b) Rx químicas más importantes: Reducción, Oxidación, Acción de alcalis y ácidos, Acción del calor (caramelización, Rx de Maillard).
  - c) Prop. funcionales de Mono-Disacarido: Cristalización, Humectancia, Endulzantes, Conservadores.
  - d) Polisacaridos. Celulosa, Almidón, Pectinas y Gomas.

### TEMA 4.- Lípidos.

Objetivo : Clasificación de los lípidos que se encuentran en los alimentos, señalar los tipos de ácidos grasos que forman los triglicéridos y la función de estos en las propiedades químicas y V.N. de los lípidos.

- Contenido :
- a) Clasificación de Lípidos.
  - b) Ac. grasos Saturados.
  - c) Ac. grasos Insaturados.
  - d) Triglicéridos.
  - e) Polimorfismo.

### TEMA 5.- Proteínas.

Objetivo: Explicar los cambios químicos que tienen lugar en las proteínas debido a los diferentes procesos industriales y como influyen estos en el V.N. del alimento. Mencionar algunas propiedades funcionales de las proteínas.

- Contenido :
- a) Aminoácidos.
  - b) Clasificación de Proteínas.
  - c) Propiedades químicas: Solubilidad, Hidratación, Viscosidad, Agregación, Desnaturalización, Coagulación y gelificación.
  - d) Modificación de las proteínas, bajo diferentes tratamientos: Temperaturas Altas, Temperaturas bajas, Trat. alcalino, Trat. con anhídrido sulfúrico.
  - e) Propiedades funcionales.

## TEMA 6.- Enzima.

Objetivo : Describir la función que cumplen las enzimas naturales de los alimentos. El uso de estas en la Industria de los alimentos, así como el uso de enzimas naturales como índice de calidad en Tratamiento Térmico.

- Contenido :
- a) Generalidades= Definición, Clasificación, Sitio Activo, Factores que influyen en la acción enzimática.
  - b) Uso de las enzimas como Índice de Calidad.
  - c) Enzimas Naturales de Alimentos= Prod. cárnicos, Cereales, Frutas, Vegetales y Leche.
  - d) Usos Industriales de Enzimas. Carbohidrasas, Lipasas, Proteasas, Glucosa oxidasa, Catalasa.

## TEMA 7.- Pigmentos.

Objetivo : Describir los cambios químicos y la estabilidad de los pigmentos de los alimentos al someterlos a diferentes procesos en la industria.

- Contenido :
- a) Carotenoides.
  - b) Clorofila.
  - c) Antocianina.
  - d) Flavonoides.
  - e) Taninos.
  - f) Mioglobina y Hemoglobina.

## TEMA 8.- Sabor y Olor.

Objetivo : Explicar los mecanismos de formación de olor y sabor de los alimentos dando ejm. de las sustancias que participan.

Explicar la obtención de sabores naturales.

- Contenido : Mecanismos de formación de olor y sabor en alimentos:
- a) Mecanismos biosintéticos.
  - b) Mecanismos enzimáticos directos.
  - c) Mecanismos enzimáticos indirectos.
  - d) Mecanismo pirolítico.
  - e) Sabores naturales: Oleorresinas, Aceites esenciales y Extractos.

## TEMA 9.- Vitaminas y Minerales.

Objetivo : Esquematizar las funciones y problemas que causan la deficiencia en la alimentación de vitaminas y minerales y dar ejm. de alimentos que los contienen.

Contenido : a) Vitaminas Hidrosolubles. B1, B2, B6, B12, C, Niacina, Ac. fólico.  
b) Vitaminas Liposolubles. A, D, E, K.  
c) Minerales : Calcio, Fósforo, Sodio, Potasio, Hierro, Yodo.

## TEMA 10.- Microorganismos Importantes en Alimentos.

Objetivo : Explicar los cambios químicos que suceden en los nutrientes por acción de los microorganismos, indicando si éste es dañino, o si tiene alguna aplicación industrial.

Contenido : a) Factores que influyen en el crecimiento microbianos.  
b) Cambios químicos causados por microorganismos en las Proteínas, Hidratos de carbono y Lípidos.  
c) Grupos de Bacterias importantes en alimentos.  
d) Hongos y levaduras de importancia industrial.

## TEMA 11.- Calidad de los alimentos.

Objetivos : Determinar la Calidad de los alimentos explicando como se evalúan en el laboratorio la calidad a por los sentidos, la calidad nutritiva, la calidad sanitaria y la calidad de conservación de los alimentos.

Contenido: a) Conceptos generales de calidad.  
b) Calidad distinguida por los sentidos: factores de apariencia de textura y de sabor.  
c) Calidad sanitaria: Pruebas microbiológicas que determinan la calidad de los alimentos.  
d) Calidad nutritiva: Como se determina en el laboratorio.  
e) Calidad de conservación: Pruebas de laboratorio.

## TEMA 12.- Métodos de Conservación de los alimentos.

Objetivo : Explicar los principios en que se basan los métodos de conservación en alimentos, como evitan el desarrollo de los microorganismos y como influyen estos en el Valor Nutritivo.

- Contenido :
- a) Conservación por medio del calor:  
Pausterización Escaldada.  
Enlatado.
  - b) Conservación mediante tem. bajas=  
Refrigeración, Congelación.
  - c) Conservación por Deseccación.
  - d) Usos de aditivos.- Clasificación,  
función, ventajas y desventajas de  
los principales aditivos utilizados en  
alimentos.

## TEMA 13.- Cereales y Derivados.

Objetivo: Mencionar la composición química, el V.N. de los cereales y derivados. Describir algunos procesos de industrialización incluyendo el control de calidad. Detallar las principales alteraciones.

- Contenido :
- a) Caracteres químicos y valor nutritivo de los cereales más utilizados en nuestro medio.
  - b) Proceso de industrialización y control de calidad de la harina de trigo y harina de maíz.
  - c) Contaminación, conservación y alteración de cereales y productos derivados.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### **TEMA 14.- Leguminosas de uso común y soya.**

**Objetivo :** Clasificar las leguminosas de acuerdo a su composición química.

Describir el Valor Nutritivo, alteraciones y conservación de las leguminosas de uso común.

Detallar el proceso de industrialización de la Soya y el Control de calidad que se tienen para obtener los productos de Harinas, Concentrados y Aislados de Soya. Así como el uso de estos productos en la industria.

- Contenido :**
- a) Clasificación de leguminosas.
  - b) Leguminosas de uso común: Composición química, Valor Nutritivo, Alteraciones y Conservación.
  - c) Soya: Comp. química, Valor Nutritivo, Procesos de obtención de Harinas, Concentrados y Aislados de Soya y su uso en la Industria de Alimentos.

#### **TEMA 15.- Aceites de Origen Vegetal.**

**Objetivo :** Describir el proceso y el control de calidad que se tiene en la elaboración de aceites, mantecas y margarinas. Explicar el tipo de alteración de estos productos. Interpretar los análisis físicos y químicos que se realizan en estos productos que detecten adulteración y/o alteración.

- Contenido :**
- a) Proceso de elaboración y Control de Calidad de Aceites, Mantecas y Margarinas.
  - b) Proceso de modificación de aceites.
  - c) Deterioro de Lípidos; Pruebas de Laboratorio.
  - d) Adulteración de grasas y aceites. Pruebas de laboratorio.

#### **TEMA 16.- Vegetales y frutas.**

**Objetivo :** Detallar la composición química, valor nutritivo y principales alteraciones de los vegetales y frutas. Describir el control de calidad de las frutas y vegetales frescos y procesados.

- Contenido :**
- a) Clasificación Bromatológica de vegetales y frutas.
  - b) Caracteres químicos y valor nutritivo.
  - c) Control de calidad de frutas y vegetales frescos y procesados.

## TEMA 17.- Bebidas Fermentadas y Bebidas Carbonatadas.

**Objetivo :** Clasificar las bebidas de acuerdo a su contenido de alcohol. Describir los procesos de elaboración y el control de calidad que se lleva a cabo en diferentes Bebidas fermentadas. Así como describir el proceso de elaboración y control de calidad del vinagre y de las bebidas carbonatadas.

- Contenido :**
- a) Clasificación de bebidas alcohólicas.
  - b) Vino : Composición química, Proceso de elaboración y Control de Calidad.
  - c) Cerveza : Composición Química, Proceso de elaboración y Control de Calidad.
  - d) Vinagre : Tipos de Vinagre, Proceso de Elaboración y Control de Calidad.
  - e) Bebidas Carbonatadas : Composición química, Proceso de Elaboración y Control de Calidad.

## TEMA 18.- Leche y Derivados.

**Objetivo :** Detallar los caracteres químicos y el valor nutritivo de la leche y derivados. Describir los principales procesos de industrialización y los cambios químicos que se originan en los nutrientes. Detallar el control de calidad de la leche y derivados. Elegir las mejores pruebas de laboratorio que detectan alteración y adulteración de estos alimentos.

- Contenido :**
- a) Leche : Clasificación, composición química y valor nutritivo.
  - b) Principales cambios químicos que se originan en los nutrientes de la leche, al someterse a diferentes procesos industriales.
  - c) Pruebas de laboratorio que detectan alteración y adulteración de la leche.
  - d) Quesos : Clasificación, valor nutritivo, proceso de elaboración y control de calidad.
  - e) Crema y Mantequilla : Clasificación, valor nutritivo, proceso de elaboración y control de calidad.

## TEMA 19.- Carne y Derivados.

Objetivo : Describir la composición química y el valor nutritivo de la carne, así como el control de calidad de la carne fresca.

Detallar el proceso de elaboración y control de calidad de los embutidos.

Interpretar las pruebas de laboratorio para detectar alteración o adulteración de la carne.

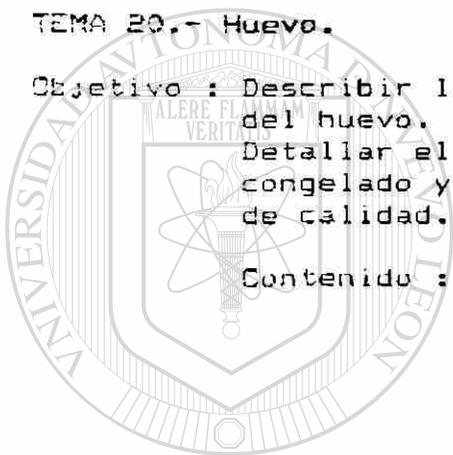
- Contenido :
- a) Clasificación y valor nutritivo.
  - b) Control de calidad de la carne fresca.
  - c) Embutidos : Proceso de elaboración y control de calidad.
  - d) Principales pruebas de laboratorio que detectan alteraciones y adulteraciones.

## TEMA 20.- Huevo.

Objetivo : Describir la composición química y el valor nutritivo del huevo.

Detallar el proceso de industrialización del huevo congelado y el huevo deshidratado, así como el control de calidad.

- Contenido :
- a) Composición química y valor nutritivo.
  - b) Huevo congelado, huevo deshidratado: Proceso de elaboración. Principales determinaciones químicas y control de calidad.



UNANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

BIBLIOGRAFIA :

- 1.- SAGUI DERGAL SALVADOR. "QUIMICA DE LOS ALIMENTOS".  
EDT. LIMUSA.
  - 2.- EGAN KIRK SAWYER "ANALISIS QUIMICO DE ALIMENTOS DE PEARSON"  
EDT. C.E.C.S.A.
  - 3.- FRAZIER, M.C. "MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS"  
ESPAÑA EDT. ACRIBIA.
  - 4.- POTTER, NORMAN N. "LA CIENCIA DE LOS ALIMENTOS"  
MEXICO, EDUTEX, S.A. 1973
  - 5.- LESLIE HARTA "ANALISIS MODERNOS DE ALIMENTOS"  
EDT. ACRIBIA (ESPAÑA).
  - 6.- DESROSIER, NORMAN "CONSERVACION DE LOS ALIMENTOS"  
MEXICO, COMPAÑIA EDT. CONTINENTAL, 1973.
  - 7.- BERTON HENRY "CHEMISTRY AND TESTING OF DAIRY PRODUCTS. AVI"
  - 8.- FOOD ANALYSIS THEORY AND PRACTICE. POMERAN AND MELOAN, AVI"
  - 9.- BRAVERMAN-BER "INTRODUCCION A LA BIOQUIMICA DE LOS  
ALIMENTOS"  
EDT. EL MANUAL MODERNO, S.A.
  - 10.- CLASCOAGA, QUINTIN, "BROMATOLOGIA DE LOS ALIMENTOS  
INDUSTRIALIZADOS".  
TOMO III: MEXICO, D.F., 1979.
- 
- 11.- KRAMER ANT TWIGG "QUALITY CONTROL FOR THE FOOD INDUSTRY".  
THE AVI PUBLISHING COMPANY, INC.
  - 12.- DESROSIER R.W. "ELEMENTOS DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS"  
EDT. C.E.C.S.A. 1a. IMP. 1984

NORMAS DE EVALUACION  
DEPTO. DE QUIMICA ANALITICA  
CURSO: ANALISIS BROMATOLOGICOS

EVALUACION DEL CURSO TEORICO:

I.- Habiendo asistido un minimo del 80% de las sesiones. El alumno podrá acreditar el curso de las siguientes formas:

1.- Evaluación acumulada a través del curso comprendiendo las siguientes actividades:

a) Exámenes parciales	50%	
b) Tareas	3%	60%
c) Seminarios de participación	7%	
d) Examen final integrador		<u>40%</u>
		100%

El alumno podrá EXENTAR el examen final si cumple lo siguiente:

- a) Tener un promedio en los parciales igual o superior a 85.
- b) Haber obtenido calificación igual o mayor de 70 en cada examen parcial.
- c) NO haber acumulado más de un 10% de faltas durante el semestre.
- d) Presentar el seminario.
- e) Participar en clase diaria.

En el caso de exentar la calificación se obtendrá: A partir de los parciales, tareas, clase diaria y seminarios exclusivamente; haciendo los ajustes según los parámetros de la materia.

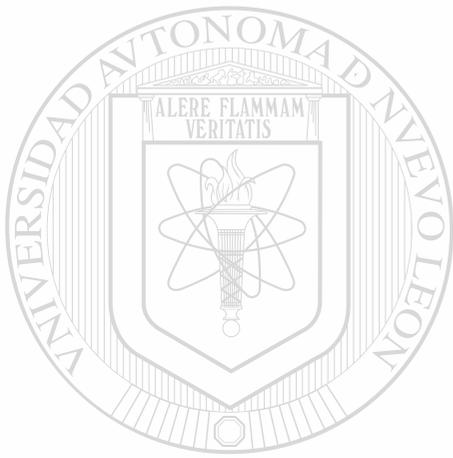
2.- Si el alumno decide no calificarse por evaluación acumulada, podrá presentar un examen final global del curso; su calificación la obtendrá de la siguiente manera :

- a) Calificación obtenida en el examen.
- b) Más un 5% adicional de la calificación obtenida en seminario.

II.- Si el alumno sobrepasa el limite de faltas que establece el Reglamento General de la U.A.N.L. (20%).

- a) Presentará el examen extraordinario en la fecha programada por la DIRECCION habiéndose inscrito en Archivo por lo menos 4 días hábiles antes.
- b) Deberá registrarse en el depto. para control interno.

Para presentar los exámenes ordinarios, extraordinarios, y de regularización deberá registrarse en el depto. por lo menos 4 días hábiles antes y pagar una cuota por concepto de papelería, misma que le será reembolsada sólo si presenta su examen en la fecha programada.



ANEXO 8

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

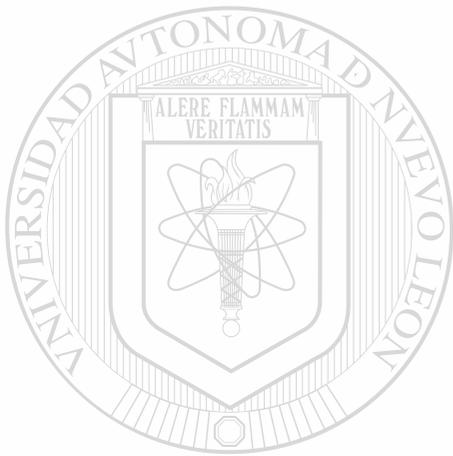
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## ENCUESTA:

El objetivo de la presente encuesta es recabar información del alumnado que ya cursó las materias en el departamento de Química Analítica, con el objeto de esclarecer los resultados que tenemos en nuestros archivos mismos que estamos considerando para analizar el grado de dificultad en cada materia, considerar las causas de tal dificultad y poder promover facilitadores para lograr el óptimo aprovechamiento por parte del estudiante de Q.C.B. Le rogamos sea honesto al escribir las respuestas.

1. Cuando ud. llevó la materia de Química Analítica II ya había aprobado la materia de Q. Analítica I ?
2. Cuando ud. llevó la materia de Análisis Instrumental ya había aprobado la materia de Q.A. II ?
3. Cuando ud. llevó la materia de A. Bromatológicos ya había aprobado la materia de A. instrumental?
4. Mencione las materias que no presentó en el ordinario porque no cumplió con los prerrequisitos.
5. Mencione las materias que aprobó en el ordinario sin cumplir con los prerrequisitos.
6. Mencione las materias que reprobó en el ordinario sin cumplir con los prerrequisitos.
7. Mencione las materias que no presentó aunque haya cumplido los prerrequisitos.
8. Mencione las materias que aprobó cuando cumplió con los prerrequisitos
9. Mencione las materias que reprobó cuando cumplió con los prerrequisitos
10. Exprese su opinión acerca de aprobar las materias como Q.A.I para poder cursar Q.A.II, aprobar Q.A.II para cursar A. Instrumental y de aprobar A. Instrumental para cursar A. Bromatológicos.

Muchas gracias por su cooperación, esperamos que redunde en beneficio de los alumnos de la carrera de Q.C.B..



ANEXO 9

UANL

---

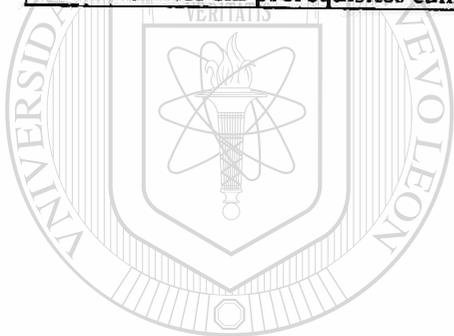
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**532 alumnos en el período 1986 a 1992, que cursaron las materias:QAI, QAI, AI, A Broma.**

<b>% de alumnos que solo cursaron una materia</b>	<b>26.33</b>
<b>% de alumnos con prerequisites cumplidos que aprobaron las materias en secuencia</b>	<b>56.39</b>
<b>% de alumnos sin prerequisites cumplidos que no presentaron las materias en secuencia</b>	<b>12.78</b>
<b>% de alumnos sin prerequisites cumplidos que aprobaron las materias en secuencia</b>	<b>3.75</b>
<b>% de alumnos sin prerequisites cumplidos que reprobaron las materias en secuencia</b>	<b>0.93</b>



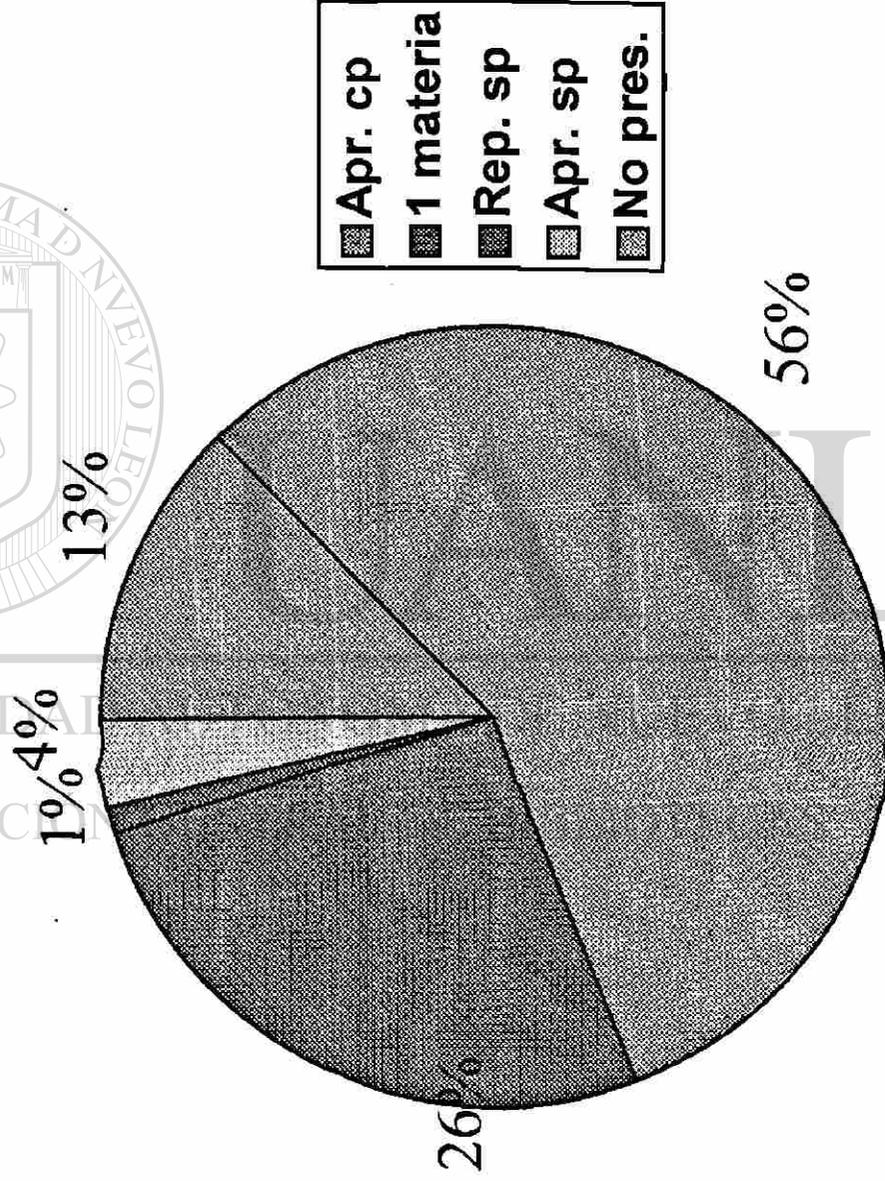
# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



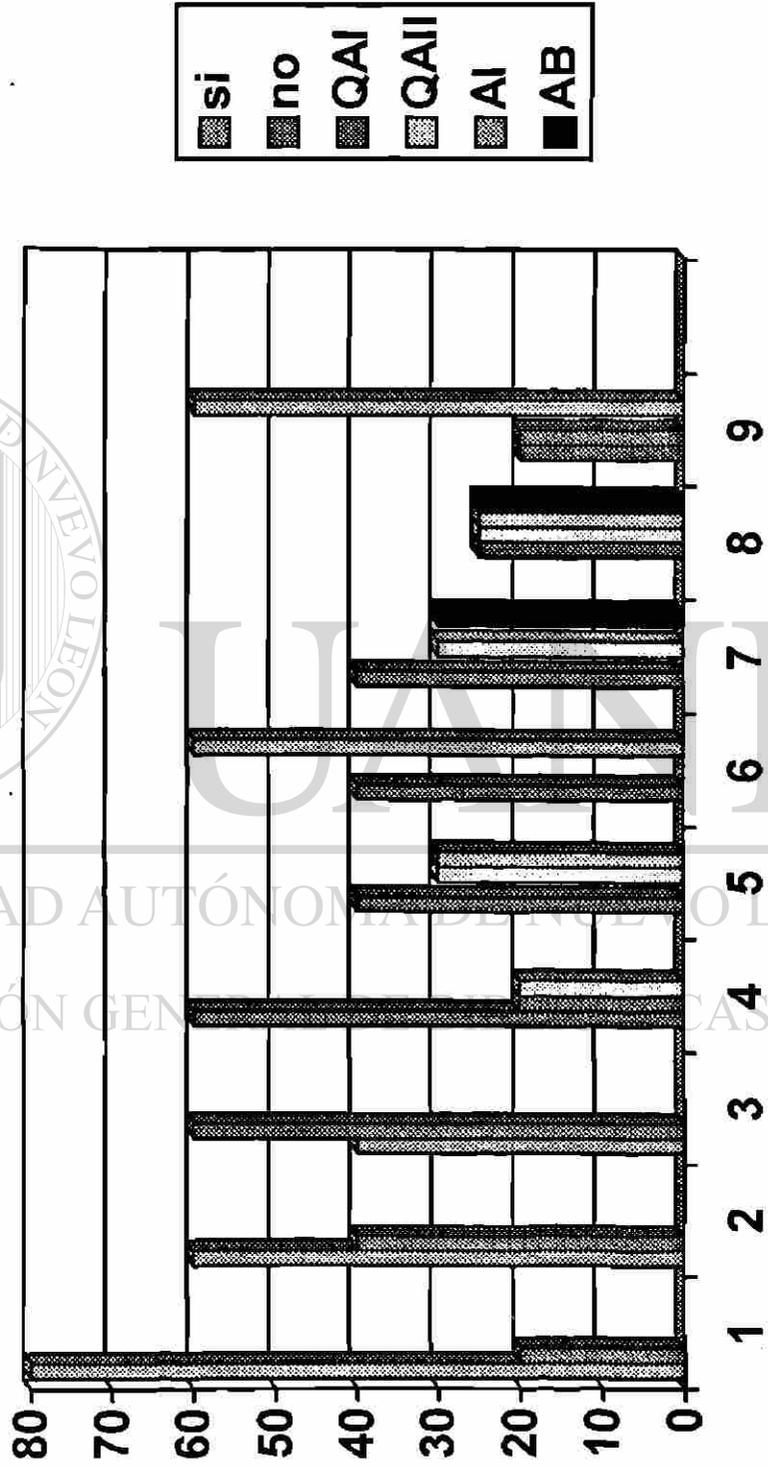
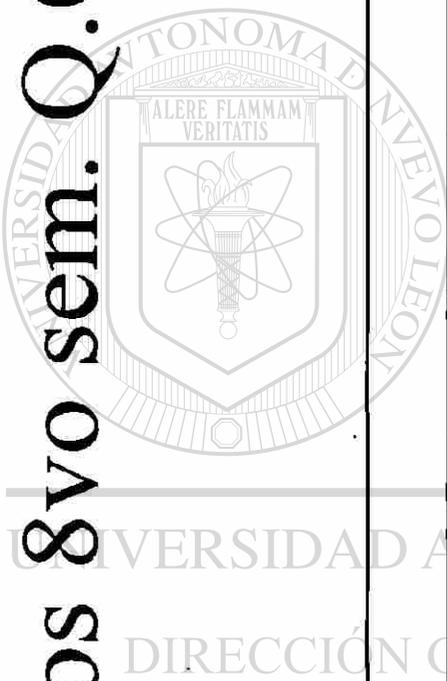
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTÉCAS

# Porcentaje de alumnos de Q.C.B. Sept. 1986-Marzo 1992

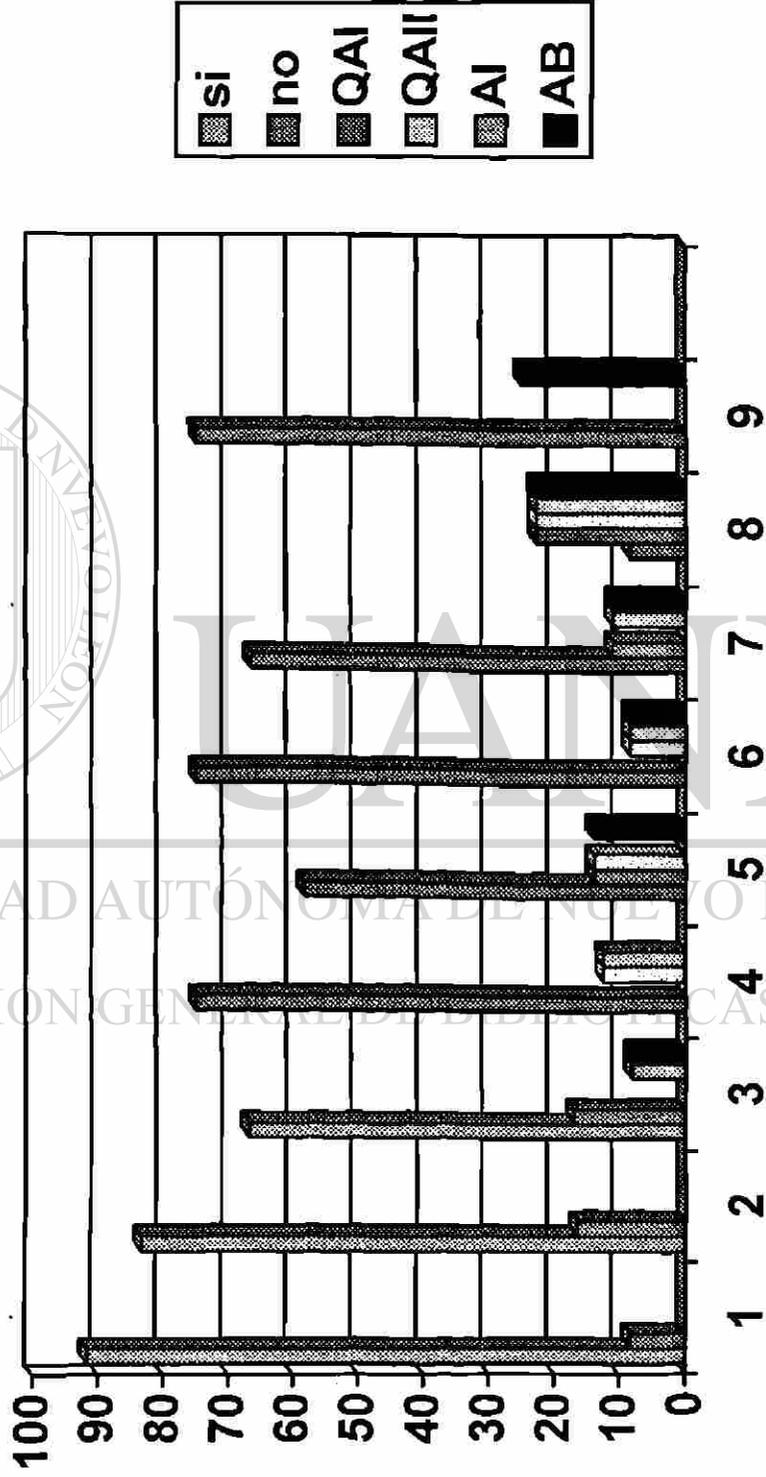




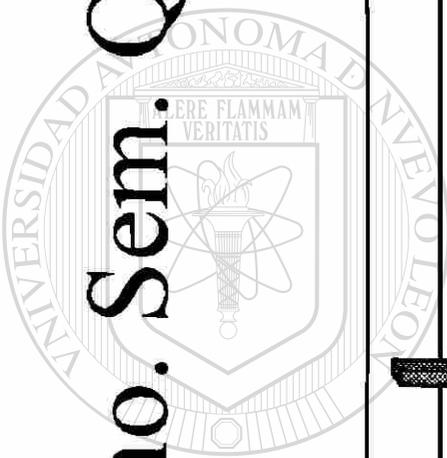
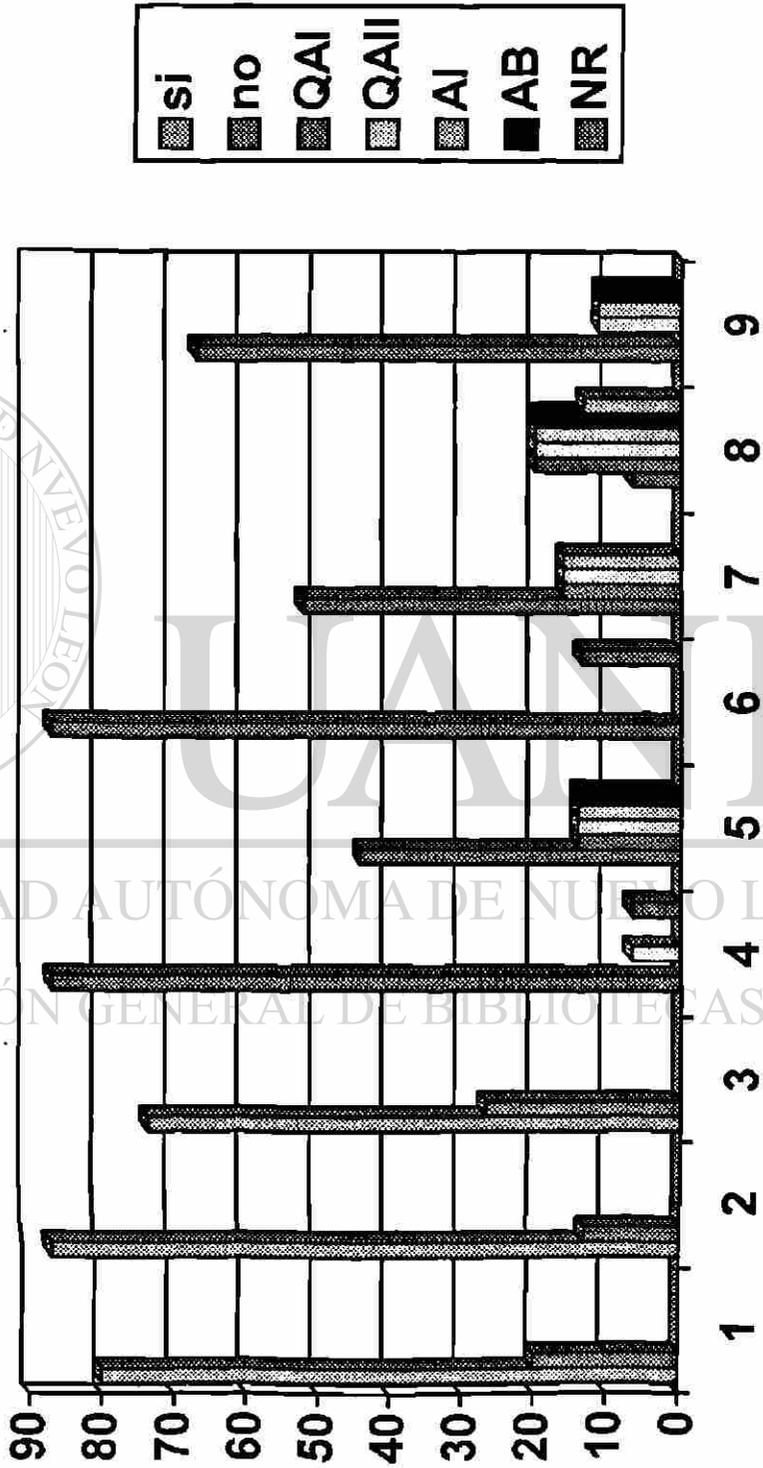
# Alumnos 8vo sem. Q.C.B.



# Alumnos 9no sem. Q. C.B.



# Alumnos 10mo. Sem. Q.C.B.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

**Alumnos décimo semestre de Q.C.B.**

Respuesta	1	2	3	4	5	6	7	8	9
si	80	87	73						
no	20	13	27	86	44	86	52	7	67
QAI					14		16	20	
QAI				7	14		16	20	11
AI					14		16	20	11
AB					14			20	11
No respuesta				7		14		14	

**Pregunta 10. Alumnos 8vo, 9no y 10mo semestre de Q.C.B.**

Respuesta	8vo.	9no.	10mo.
injusto	20	17	6
secuencia	60	33	54
cursar AB sin AI		25	20
cursar QAI con QAI aprobada		8	
cursar AI con QAI aprobada			20
solo con asistir a los cursos	20		
cursar AB y AI juntas		17	

# Pregunta 10.

## alumnos 8vo, 9no y 10mo.

