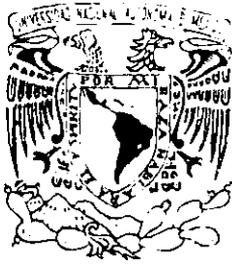


3



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO U.N.A.M.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE ALIMENTOS PARA APOYAR EL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DEL BACHILLERATO UNIVERSITARIO"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERA EN ALIMENTOS
P R E S E N T A N :
RUTH DOMINGUEZ PEÑAFLO
MARIA TERESA VALDERRAMA LOPEZ

ASESORES:

Q.F.B. JUAN CHIU CHAN
I.B.Q. NORMA CASAS ALANCASTER
I. Q. JAIME VALDERRAMA MONROY

CUAUTITLAN IZCALLI. EDO. DE MEX.

28207
2000



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Propuesta de un programa de alimentos para apoyar el proceso Enseñanza-Aprendizaje del Bachillerato Universitario"

que presenta la pasante: María Teresa Valderrama López
con número de cuenta: 8411373-1 para obtener el TITULO de:
Ingeniera en Alimentos

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 18 de Mayo de 2000

PRESIDENTE	<u>IB.Q. Rosa M. Arriaga Orihuela</u>	
VOCAL	<u>Q.F.B. Juan Chiu Chan</u>	
SECRETARIO	<u>IA. Laura M. Cortazar Figueroa</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>I.B.Q. Leticia Figueros Villareal</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>I.B.Q. Saturnino Maya Ramírez</u>	

DEDICATORIAS

A ti señor de quien proviene todo bien.

En memoria

A mi querido e inolvidable papá

Manuel L. Domínguez Landeros

A tu mamá Sofía, que junto con mi padre me brindaron su cariño y cuidados, además de impulsarme a seguir estudiando y haber hecho posible la realización de este trabajo.

Con todo cariño a mis hermanos:

Daniel, Joaquín y Edith.

A mi esposo Benjamín por su compañía, ternura, comprensión y gran amor incondicional.

Con todo mi amor a mis hijos:

Lalito por ser tan tierno y darme tantos momentos de felicidad.

y a ti bebe que aún estas dentro de mí.

A mis amigos:

Alejandra, Inés y Felipe.

A Tere, por su buena disposición y apoyo para elaborar la tesis.

Ruth.

ESTE TRABAJO ESTÁ DEDICADO A:

TI MAMITA, GRACIAS DONDE QUIERA QUE ESTÉS, AGRADEZCO TU APOYO, DEDICACIÓN, IMPULSO, SACRIFICIO, AMOR Y LA VIDA QUE OFRECISTE, AUNQUE YA NO ESTÉS FÍSICAMENTE CONTIGO, SÉ QUE ME QUEDA LA ALEGRÍA DE SABER QUE SOY ALGO DE TI Y EL QUE TÚ HAS SIDO MI MADRE, GRACIAS POR TÚ CONFIANZA.

INFINITAMENTE AGRADECIDA Y QUIEN SIEMPRE TE LLEVA EN SU CORAZÓN.

TU NIJA TERE.

PARA TI PADRE MÍO, QUE SIEMPRE NOS HAS IMPULSADO AL CAMINO DEL PROGRESO Y A ENTENDER LA IMPORTANCIA QUE TIENE UN HOMBRE CON CONOCIMIENTO Y CULTURA; GRACIAS POR TODO LO QUE ME HAS DADO Y ENSEÑADO, GRACIAS POR TÚ PACIENCIA Y APOYO A LO LARGO DE MIS ESTUDIOS.

QUIEN TE QUIERE MUCHO:

TU NIJA TERE.

A MIS HERMANOS JAIME, YURI, LUZ, QADI, IVAN, LUIS Y PAU, ÉSTE TRABAJO ES PARA USTEDES, DESPUÉS DE CONSEGUIR UNA DE MIS METAS MÁS ANHELADAS, NO ME QUEDA MÁS QUE IMPULSARLOS A QUE LUCHEN POR SALIR ADELANTE EN TODOS LOS ASPECTOS, Y QUE NO SE OLVIDEN DEL ESTUDIO, PUES CREO QUE ES LO MEJOR QUE PODEMOS CONSEGUIR EN LA VIDA. CON MUCHO CARÍO PARA TODOS:

SU HERMANA TERE.

A MI PRIMA CARMEN Y TODA SU FAMILIA, ÉSTE TRABAJO ES PARA TI, GRACIAS POR APOYARME EN VARIAS ETAPAS DE MI VIDA, ASÍ COMO EL CONTINUAR JUNTAS.

QUIEN TE APRECIA Y QUIERE MUCHO:

TU PRIMA.

PARA LO MEJOR QUE ME HA DADO DIOS: MIS HIJITAS.

PARA CARO Y SOFI QUE SIGNIFICAN TODO PARA MI, CON MUCHO AMOR.

SU MAMITA.

PARA MI ESPOSO ENRIQUE, GRACIAS POR TU PACIENCIA, AMOR Y APOYO QUE ME HAS DADO SIN ESPERAR NADA A CAMBIO. GRACIAS POR SER TAN IMPORTANTE EN MI VIDA, QUIEN TE QUIERE:

TU ESPOSA TERE.

PARA MIS AMIGOS Y AMIGAS DE LA FES, GRACIAS MUCHACHOS POR TODO LO AGRADABLE QUE PUE ESTUDIAR CON USTEDES, GRACIAS POR DARMME UNA DE LAS MEJORES ETAPAS DE MI VIDA.

QUIEN SIEMPRE LOS RECORDARÁ:

SU AMIGA TERE.

PARA EL SEÑOR QUIEN SIEMPRE ESTÁ CONMIGO Y QUIEN SIEMPRE ME DA VOLUNTAD, CONSEJO Y ÁNIMO EN TODAS MIS METAS.

GRACIAS JESÚS.

ASÍ COMO A TODOS MIS FAMILIARES QUE HAN CONFIADO EN MI, Y A LOS PROFESORES DE LA FES QUE ME BRINDARON LA FE POR LA EDUCACIÓN.

I N D I C E G E N E R A L

	Página
INDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRAFICAS	1
RESUMEN	3
INTRODUCCION	4
OBJETIVOS	6

CAPITULO I

GENERALIDADES DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

1.1. Origen	7
1.2. Políticas generales	11
1.3. Desarrollo histórico	12
1.4. Funciones	14
1.5. Bases pedagógicas	15
1.6. Factores que influyeron en la modificación de la enseñanza del CCH.	15
1.7. Nuevo Plan de Estudios	34
1.8. Renovación Docente	36
1.9. La nueva manera de enseñar ciencia en el área de ciencias experimentales.	38

CAPITULO II

PROYECTO SILADIN

2.1. Programa UNAM-BID	39
2.2. Origen	50
2.3. Funciones	53
2.4. Objetivos	55
2.5. Ubicación del SILADIN en la organización de la UNAM	57

CAPITULO III

LABORATORIO LINEA-ALIMENTOS

3.1. Organización del laboratorio Línea-Alimentos	64
3.2. Programa de Laboratorio Línea-Alimentos	67
3.2.1. Desarrollo del Programa	73
3.2.1.1. Desarrollo de la estrategia Constructivista.	74
CONCLUSIONES	90
BIBLIOGRAFIA	93
ANEXO I	
ANEXO II	
ANEXO III	

I N D I C E D E T A B L A S

	Página
1.1. Periodos de estructura del CCH	13
1.2. Planes de estudio del CCH 1971 y 1995	22
1.3. Análisis comparativo de los planes 1971 y 1995	27
2.1. Población inscrita en la UNAM en 1990	42
2.2. Carreras relacionadas con la Química en Licenciatura	48
3.1. Estrategia didáctica de enseñanza de aprendizaje	70

I N D I C E D E F I G U R A S

1.1. Modelo educativo del CCH.	10
2.1. Relación del SILADIN con el proyecto UNAM-BID	40
2.2. Creación de laboratorios a partir del SILADIN	54
2.3. Ubicación del SILADIN dentro de la UNAM	58
3.1. Estructura del laboratorio Línea-Alimentos	64
3.2. Diagrama general del programa laboratorio Línea-Alimentos	68
3.3. Mapa conceptual de la unidad I	75
3.4. Aplicación de la estrategia constructivista unidad I	76
3.5. Mapa conceptual de la unidad II	80
3.6. Aplicación de la estrategia constructivista unidad II	81
3.7. Mapa conceptual de ejemplo frutas	85
3.8. Aplicación de la estrategia constructivista del ejemplo frutas	86

INDICE DE GRAFICAS

1.1. Porcentaje de reprobación por área generación 90.	17
1.2. Antigüedad de los profesores de Carrera que laboran en el CCH.	20
1.3. Participación de profesores del CCH en cursos, talleres, seminarios y diplomados de formación y actualización.	37
2.1. Aportación del BID a la UNAM	41
2.2. Porcentaje de alumnos que egresan en el periodo de 3 años.	43
2.3. Seguimiento de alumnos reprobados en CCH en 1992	45
2.4. Población escolar de Licenciatura Universitaria y Tecnológica por área de estudio en 1990.	49

R E S U M E N

Este proyecto se dividió en tres partes de la siguiente forma.

En el primer capítulo se hace una breve reseña sobre las tendencias de la enseñanza en el CCH, desde su creación hasta la fecha, así como de las causas que han modificado y desarrollado sus métodos de enseñanza.

Se centra la atención en el caso de la enseñanza de las ciencias experimentales a nivel medio superior, y de la problemática existente a nivel licenciatura con respecto al método experimental.

El segundo capítulo presenta una reseña del proyecto educativo SILADIN (Sistemas de laboratorios para el desarrollo y la innovación), mencionando sus orígenes, propósitos fundamentales, objetivos, así como la relación que tiene con los proyectos CREA (Laboratorios de Creatividad) y LACE (Laboratorios Avanzados de Ciencia Experimental).

Finalmente, en el tercer capítulo, se propone la organización y formación de un laboratorio enfocado al estudio de la ciencia de los alimentos, indicando sus funciones específicas de cada departamento. También se desarrolla el programa y la metodología didáctica para cubrir el programa. El propósito de esta metodología es apoyar los conceptos teóricos vistos en las asignaturas del área de ciencias experimentales, tratando de que el alumno a través de experiencias, llegue al conocimiento científico de manera autodidacta e inductiva, destacando la importancia de la enseñanza metodológica científica, y de los recursos que requiere para operar la línea.

I N T R O D U C C I Ó N

La Formación del Estudiante a Nivel Bachillerato es fundamental, ya que en este lapso adquiere conocimientos que collevan aplicarlos en su desarrollo profesional; sin embargo en esta etapa se presentan algunos factores como: Deficiencias didácticas, falta de profesionalismo pedagógico en el docente, ausentismo de profesores, falta de orientación y apoyo al estudiante, deficiencias en el manejo conceptual, Laboratorios inadecuados(poco Equipo y material), lo cual ha Propiciado un aprendizaje deficiente.

Por lo tanto es de suma importancia que el bachillerato cumpla de manera eficiente su objetivo de proporcionar a los alumnos que lo cursan el nivel educativo adecuado y la preparación que les servirá de plataforma para enfrentarse al siguiente paso, sea éste cualquiera que ellos decidan.

Pero además, que mejor que el ofrecer al estudiantado algunas opciones que coadyuven al interés por la investigación y más particularmente por las ciencias experimentales, como las opciones presentadas en este trabajo:

La creación de un laboratorio línea - alimentos donde se desarrollen proyectos creativos, interesantes los cuales refuercen conocimientos adquiridos en materias tales como química, física y biología .

Así entonces, aprovechando la creación y modernización de laboratorios en este caso del CCH (gracias al convenio BID - UNAM), se desarrolló en este trabajo una propuesta de un laboratorio "Línea - Alimentos", integrada a la vez en el nuevo plan educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades).

Tal propuesta fue desarrollada después de analizar conjuntamente los beneficios que se pudieran obtener, la factibilidad de poder llevar a efecto la propuesta y las técnicas apropiadas para la obtención y procesamiento de los alimentos; como se observa en el capítulo 3 del proyecto.

Se trabajó también, aprovechando el área de oportunidad visualizada en el terreno de las ciencias experimentales, pues debido al poco interés mostrado por los alumnos tanto del bachillerato como de licenciatura, se crean un mayor número de oportunidades para trabajar con proyectos novedosos que fomenten la curiosidad y el ánimo para desenvolverse en dicho terreno.

La tesis, entonces consiste en el planteamiento del laboratorio mencionado, la manera en que se pudiera desarrollar, los objetivos de este, su programa de trabajo, estructura necesaria, beneficios esperados tanto para el alumno como para el personal académico y su medio ambiente, como se presenta en el capítulo 3.

La metodología que se presenta se fundamenta en el constructivismo enfoque pedagógico que se utiliza en el nuevos programas de estudio del CCH.

La temática del curso y la metodología de aprendizaje colaborarán a que el estudiante genere nuevos planteamientos en al búsqueda de explicaciones para comprender fenómenos químicos y las relaciones en la actividad humana con la naturaleza.

El trabajo colectivo favorecerá el desarrollo de valores y actitudes de respeto, interés, responsabilidad, colaboración, autoestima y solidaridad, así como la valoración del trabajo, la constancia y la honestidad.

O B J E T I V O S

OBJETIVO GENERAL.

Proponer la creación de un laboratorio enfocado a la línea de alimentos de acuerdo a la estructura del SILADIN.

OBJETIVOS PARTICULARES.

- 1) Impulsar la vocación científica de profesores y alumnos mediante proyectos creativos para incrementar el interés por la licenciatura con enfoque científico.
- 2) Enfatizar la relación ciencia, tecnología y sociedad, vinculando los contenidos del programa con aspectos reales, y aplicando los conocimientos de química, física y biología en el estudio de aspectos relacionados con la ciencia y tecnología de los alimentos, promoviendo el trabajo experimental y de investigación.
- 3) Introducir a los alumnos una actividad relevante multidisciplinaria para fomentar a través de la ciencia de los la ciencia de los alimentos el interés de las disciplinas científicas para contribuir en el desarrollo intelectual del estudiante a través de experiencias que le permitan desarrollar habilidades y actitudes.

C A P I T U L O I

GENERALIDADES DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

1.1 ORIGEN¹

El colegio de Ciencias y Humanidades nace en 1971 como una alternativa educativa, surgida de una crisis educativa y de un movimiento social (1968).

En lo político se requerían cambios, se exigía la renovación de las estructuras y las sociales aumentaban, se cuestionaba a la autoridad, las críticas al sistema se incrementaban, se cuestionaba a la autoridad, las críticas al sistema se incrementaban y por lo tanto era necesario la apertura democrática.

Económicamente México agota el modelo de desarrollo estabilizador, por lo que el país requiere la formación de cuadros capacitados que hagan posible el desarrollo económico y social.

Por su parte, la educación se halla en crisis, los sistemas educativos son inoperantes los métodos de enseñanza requerían una transformación radical, los planes de estudio se vuelven obsoletos y se hace necesario un cambio en la educación.

La reforma educativa, que se pensó, buscaba combatir el problema de la deserción, aumentar la posibilidad de acceso a la enseñanza a grupos marginados, utilizar técnicas pedagógicas modernas y a la tradición verbalista de transformarla en una educación crítica y científica.

En este contexto que surge la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades, como parte de un proyecto tendente a resolver: la renovación de dos estructuras y los métodos educativos; así como la creciente demanda de la educación provocada por el acelerado crecimiento demográfico de la población, la capacitación de cuadros calificados y la canalización hacia la docencia de muchos de aquellos jóvenes del 68.

Así surgió un nuevo modelo educativo¹ ver fig.1 que sirviera a las necesidades del aparato productivo y al desarrollo de formar un "Hombre Nuevo"² con formación crítica y creativo.

¹ Modelo Educativo:

Se entiende como el conjunto de fines y objetivos sociales, culturales y pedagógicos que orientan a la escuela en la producción y reproducción de un tipo de sociedad y de un tipo de hombre por medio de un proceso enseñanza aprendizaje.

Tomado de "Modelo Educativo del CCH"; Ramírez Carreón Luis; Revista del CCH, México UNAM; No. 16, 17, 18 p.104

² Hombre Nuevo: es el hombre que asimile y enriquezca conscientemente los elementos básicos de la cultura de su medio tiempo.

Tomado de "Modelo Educativo del CCH"; Ramírez Carreón Luis; Revista del CCH, México UNAM; No. 16, 17, 18 p.11

Por otra parte la ciencia se le da otro enfoque; lo que se le daba la ciencia dada como información, por la ciencia entendida como investigación, retomando el lema "Aprender ciencia haciendo ciencia".

Esta tendencia a enseñar la ciencia de manera integrada fue ampliamente difundida a varios países a través de la UNESCO y que asumió el Colegio de Ciencias y Humanidades. (5)

MODELO EDUCATIVO DEL CCH

Conjunto de fines del ciclo Bachillerato que orientan las relaciones sociales educativas (académico-administrativa) del proceso de enseñanza-aprendizaje para lograr aprendizajes significativos, según el Hombre que deseamos formar

1. Al modificar las relaciones sociales educativas existentes, en oposición a las relaciones educativas dominantes (hacer de la Institución un motor de innovación universitaria).
2. Al ampliar las posibilidades de educación para el pueblo, democratizando y mejorando científicamente la enseñanza (dar una mejor educación a un mayor número de mexicanos).
3. Al formar a los jóvenes con una actitud analítica crítica y comprometida con las necesidades sociales del país (formar los nuevos cuadros científicos, humanísticos y técnicos).

**HOMBRE
CONSCIENTE
DE SU
CARÁCTER:
SOCIAL
HISTÓRICO
Y
PRÁXICO**

- Al formarse para la vida de manera:
7. Integral. Relacionando los valores, los lenguajes, los métodos y los instrumentos de la cultura básica, para realizar en el alumno una formación filosófica, teórica, metodológica y técnica, en el contexto de su realidad histórico-natural y social.
 8. Teórico-práctica, que lleve al alumno a la aplicación, a la demostración o verificación de los conocimientos que se le imparten, en una permanente confrontación crítica con su realidad.
 9. Participativa y comprometida, que promueva la intervención y el compromiso del alumno con su propio aprendizaje y con su medio social, por medio de la investigación y la resolución de problemas.

APRENDA A HACER

4. Al adquirir una cultura integral (económica, política e ideológica) que contemple: el estudio como praxis específicamente cultural; el trabajo, como praxis económica y la participación, como praxis política
5. Al manejar una cultura básica como elementos estructurados y estructurantes de la cultura integral: Científica, con los métodos y los lenguajes de las ciencias.
Tecnológica, con los métodos y los instrumentos de las técnicas y las artes
Humanística, con los métodos y valores de la filosofía.
6. Cultura integral y básica con un carácter formativo: propedéutico y terminal.

ORIENTACION CULTURAL

Figura 1.1. Modelo Educativo del CCH.

ORIENTACION SOCIAL

ORIENTACION PEDAGOGICA

1.2 POLITICAS GENERALES²

Dentro del Colegio de Ciencias y Humanidades los propósitos generales de la institución, se traducen en políticas generales, siendo primordialmente tres:

1. Ámbito institucional
2. Ámbito educativo
3. Ámbito administrativo

Ámbito institucional

Está constituido por políticas generales:

- Fortalecer a la comunidad del Colegio y prestigiar a la institución.
- Mejorar la comunicación entre los diferentes sectores: alumnos, profesores, dirección y trabajadores.
- Impulsar la participación de la comunidad en la toma de decisiones.

Ámbito Educativo

Se debe de mejorar la calidad de la educación profundizando, discutiendo y socializando las condiciones que la orientan, así como haciendo más eficaces las acciones concretas, tanto las curriculares como las extracurriculares.

Estas acciones se han venido postulando de las siguiente forma:

- Formación de un pensamiento crítico.
- Formación de un pensamiento fundado en el rigor científico y abierto a la actitud humanística.
- Fomentar en los alumnos del Colegio los esfuerzos de independencia en el aprendizaje para que se conviertan en actores de su propia formación y rompan con actitudes solamente receptivas.

Ámbito Administrativo

Se tiene que impulsar la honestidad, la eficacia y la eficiencia de la administración. (4)

1.3. DESARROLLO HISTORICO

Desde el surgimiento del CCH, hasta la actualidad el Colegio ha sufrido una serie de transformaciones.

El Colegio ha tenido cinco periodos que generaron una estructura determinante en el mismo como lo presenta la tabla 1.1, la cual muestra el periodo, fecha y características principales.

TABLA 1.1. Periodos de estructura del CCH.³

FECHA	CARACTERISTICAS
<p>I 12 abril 1971 al 25 junio 1974.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Periodo de contrastes, profesores sin la capacidad adecuada. ■ Se inician las primeras reuniones de academia. ■ Se rompe con los programas oficiales. ■ Se instrumentan nuevas formas pedagógicas. ■ Se dan movimientos políticos.
<p>II 25 junio 1974 al 3 enero 1977</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Surgen las primeras normas que rigen las relaciones entre profesor y alumno. ■ Se integran equipos de trabajo. ■ Se crean proyectos interdisciplinarios. ■ Se reorganizan las opciones técnicas. ■ Se crea la gaceta CCH. ■ Se crea la Secretaría de Planeación. Se aprueba la regularización y definitividad del personal docente del CCH.
<p>III 3 enero 1977 al 16 diciembre 1982.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se aprueba la asignación de horario. ■ Se construyen bibliotecas. ■ Se busca unificar los programas. ■ Se participa en congresos de docencia. ■ Se crean los consejos académicos y la Secretaría de Docentes.
<p>IV Abril 1989 a enero de 1992</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elaboración de un plan concreto de trabajo, sustentado en concepciones estratégicas de solución de problemas centrales. ■ Elección de Consejeros Universitarios. ■ Elaboración de material didáctico para los problemas planteados. ■ Formación adecuada de profesores (cursos), asignación de sus funciones. ■ Programa de promoción del interés por el estudio de las ciencias. ■ Creación de programas de investigación, como "Jóvenes hacia la investigación".
<p>V Febrero de 1992 a diciembre de 1997</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Publicación de la primera propuesta de modificaciones del plan de estudios y sus programas. ■ Participación en la revisión del plan de estudios y la emisión de opiniones favorables a los programas. ■ Creación de nuevos Horarios en el Colegio. ■ Aprobación del plan de estudios actualizados y sus programas. ■ Adaptación de instalaciones, así como remodelación de laboratorio curriculares por plantel. ■ Diplomados a profesores. ■ Aprobación del proyecto UNAM-BID, mediante la creación del SILADIN.

³ Fuente: Adaptado de "Creación del Colegio de Ciencias y Humanidades", Gaceta del CCH, Abril 1998. México UNAM No. 1 p. 2, 7, 8, 9, 16, 21.

De 1971 a 1989, el Colegio impartió su enseñanza, pero por situaciones políticas, deficiencias en el egreso del estudiante como se muestra en el capítulo 2 , por la necesidad de que el estudiante aproveche más en el tiempo y por la necesidad de darle otro enfoque a la enseñanza de la ciencia, una parte de su estructura educativa se modifica (como se observa en la tabla 1.1 periodo 4 y 5.) entre esto está la formación docente, el plan de estudios y sus programas de química, Física, Biología entre otros (Ver anexo 1).

Con esta nueva modificación el Colegio de Ciencias y humanidades se propuso retomar la frase "El alumno sujeto de la Cultura", El Colegio considera la cultura en la que se propone formara al alumno, como la capacidad de cada una de constituirse en origen y garante de su propio conocimiento, en la medida en que posee la capacidad de comprender y evaluar los fundamentos de los mismos y adquirir otros nuevos³. Tal perspectiva han alimentado el trabajo posterior del bachillerato.

1.4. FUNCIONES³

La función social del colegio es dotar al alumno de una cultura integral básica, formando individuos críticos, creativos útiles a su medio natural y social y los habilite para seguir estudios superiores.

Las funciones específicas del CCH, consisten en colaborar con el desarrollo de la personalidad de los alumnos

³ Tomado de "Perspectivas del Colegio de Ciencias y Humanidades Ciclo 1997 México UNAM

adolescentes atendiendo a su formación intelectual, ética y social.

El CCH es un bachillerato que hace énfasis en las materias básicas para la formación de estudiantes, las matemáticas, el método experimental el análisis histórico-social, la capacidad y el hábito de la lectura de libros modernos, el conocimiento del lenguaje para la redacción de ensayos y escritos y el dotar al alumno de conocimientos y habilidades que le permita acceder por si mismo a la fuente de conocimientos. (4)

1.5. BASES PEDAGOGICAS⁴

El Colegio de Ciencias y Humanidades al crearse adopta los principios de la moderna didáctica, conforme a la cual no puede concebirse ya al educando como un simple receptáculo de cultura, sino como un ser capaz de captar por sí mismo el conocimiento y buscar sus aplicaciones.

El bachillerato del CCH se implanta bajo la tendencia innovadora de la Nuffield Fundation, que pone énfasis en los aspectos experimentales. (3)

1.6. FACTORES QUE INFLUYERON EN LA MODIFICACION DE LA ENSEÑANZA EN EL CCH.

Veremos ahora los principales factores que fueron determinantes cambiar la enseñanza en el CCH.

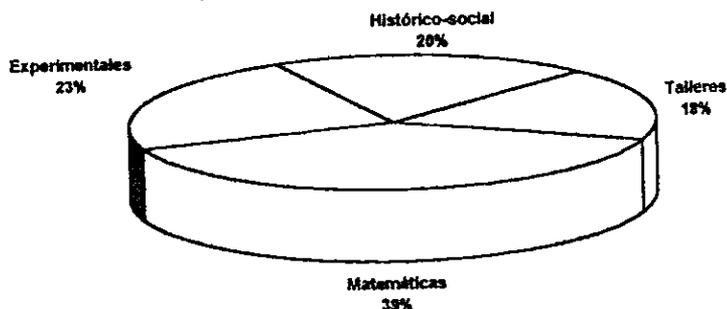
Estos se analizarán de manera breve pero substancial.

Como se observa en los orígenes del CCH Fig. 1 una de sus características que presentaba al ser formado en 1971, es el ser un órgano de innovación permanente de la Universidad, formar jóvenes con una actitud analítica crítica ,esto no se pudo cumplir al 100% debido a muchas causas.

Las estadísticas muestran que el bachillerato no esta logrando provocar gusto o interés por las ciencias experimentales principalmente (Química, Física Y Biología) así como del área de matemáticas (En los cursos regulares de matemáticas en el CCH, el número de alumnos aprobados no rebasa el 50%, sólo el 25% de los alumnos que ingresan al Colegio terminan el ciclo en 3 años. Los alumnos no terminan este ciclo porque regularmente desertan del Colegio o porque adeudan materias generalmente de esta áreas.)⁴ Ver gráfica 1.1.

⁴ Tomado de "Enseñanza de las Matemáticas Básicas". Félix Cafaggi Patricia. Cuadernos del Colegio Octubre 1983, México UNAM. p.37

Porcentaje de Reprobación por Área Generación 90



Gráfica 1.1. Porcentaje de reprobación por área generación 90.

Fuente: Salinas Guerrero Elisa. Estudios Exploratorios sobre los egresados del Colegio de Ciencias y Humanidades. CCH UNAM México 1990. p.142

A lo largo de la Revisión de artículos, gacetas, cuadernos de trabajo del CCH se puede concluir que existen tres motivos principales para que el sistema de enseñanza se modificara:

A) Falta de formación docente⁵.

Al inicio del Colegio los profesores que laboraban eran profesores improvisados que no habían recibido la formación necesaria para transmitir sus conocimientos a los alumnos. Los docentes estaban formados por personas de diferente nivel académico:

- * Estudiantes de Licenciatura
- * Pasantes
- * Titulados

Debido principalmente a necesidades económicas, los profesores se veían forzados a impartir un número excesivo de horas de clase.

Este hecho trae como consecuencia:

- Los Profesores estudiantes se ven impedidos para regularizar su situación académicas en un tiempo razonable.
- Los Profesores pasantes, además de desligarse de su carrera, no disponen de tiempo suficiente para elaborar una tesis profesional.
- Los profesores titulados, además de ejercer una actividad parcialmente ajena a su carrera no disponen de tiempo suficiente para capacitarse como profesores y mucho menos para realizar trabajos de investigación.
- Los profesores con un nombramiento que no es suficiente para satisfacer sus necesidades económicas se ven precisados a trabajar en otra dependencia.

Posteriormente la universidad creó "proyecto de profesionalización de la enseñanza a Nivel Medio Superior" (Wiils Peter Stoll, Guillén A Javier).

Con estos proyectos la participación por parte de los profesores fue muy limitada: Esto se dio principalmente por tres factores:

- Desinformación acerca del propio proyecto
- Condiciones laborales acerca del propio proyecto educativo.
- Condiciones laborales, que no propiciaban para todos los profesores contar con el tiempo para superar su práctica docente.
- Se subestima al estudiante, (ya que el profesor no lo cree capaz de cumplir los objetivos señalados).

Otro aspecto es la actitud autoritaria que presentan los profesores con los alumnos.

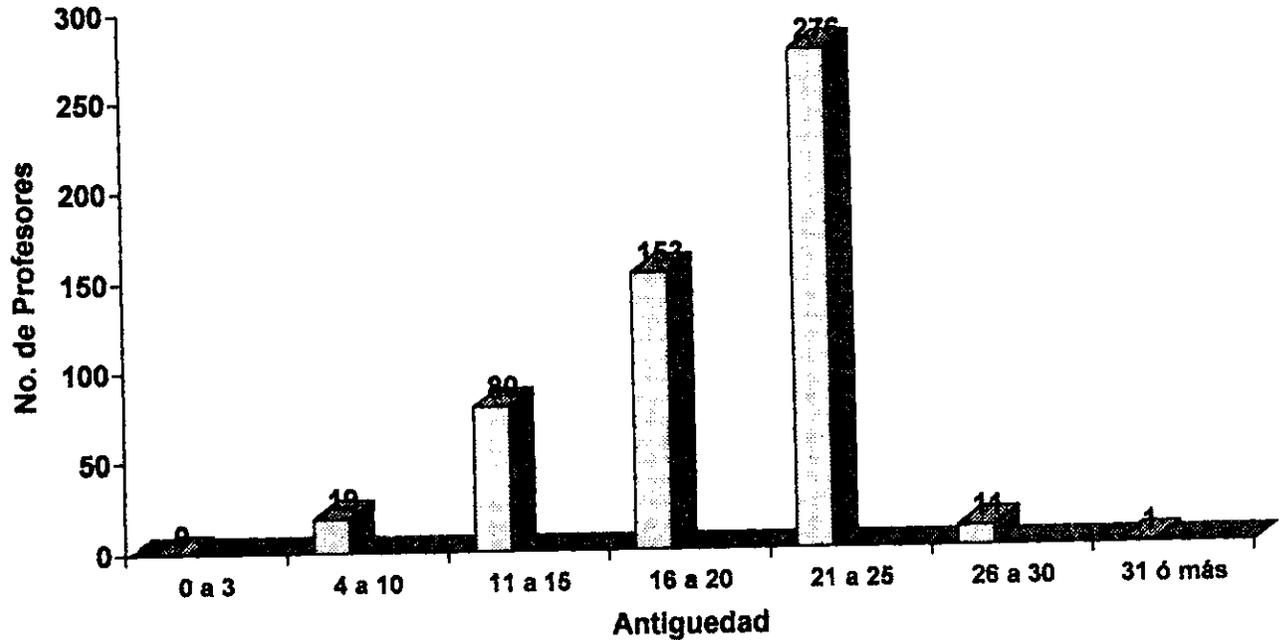
Todo lo anterior muestra que el profesor del CCH presentaba muchas deficiencias en su preparación que al conjuntarse con el ausentismo, irresponsabilidad, incumplimiento con los objetivos del modelo educativo, y la falta de experiencia en su área profesional trajo como resultado que el proceso de enseñar un aprendizaje significativo⁵ en el estudiante no resultara de acuerdo a lo esperado.

También es importante mencionar que al transcurrir 27 años de formación del colegio, profesores que han sido pioneros, siguen impartiendo sus clases arrastrando durante todo este tiempo las deficiencias señaladas hasta ahora, como se muestra en la gráfica 1.2.

⁵ Aprendizaje Significativo: Es aquel que tiene sentido en la vida de una persona, es la asimilación de elementos captados como algo relacionado en forma personal con el sujeto que aprende. Es asimilación con sentido.

Tomado de: Saéñz Gutiérrez Raúl. Introducción a la didáctica. Editorial Esfinge. México p. 12

Antigüedad de los Profesores de Carrera que laboran en CCH



Gráfica 1.2. Antigüedad de los Profesores de Carrera que laboran en el CCH.

Fuente: Bazán Levy José. Propuesta de un plan de Estudios de la Unidad Académica del Ciclo del Bachillerato del CCH. Junio 1993, México UNAM.

Lo señalado anteriormente provocó que la UNAM propusiera alternativas para mejorar la formación docente del Colegio de Ciencias y Humanidades, posteriormente se tocará este último.
(15)

B) Actualización del Plan de Estudios⁶

Al Crearse el Colegio de Ciencias y Humanidades se presentó al consejo universitario un esquema del plan de estudios con una descripción de las áreas de estudio, las 20 asignaturas obligatorias de los primeros cuatro semestres y las 44 materias de quinto y sexto semestre, con los cuales se podrían hacer multiplicidad de opciones para que los estudiantes cumplieran con las 33 asignaturas de dicho plan. Ver tabla 1.2.

TABLA 1.2. Planes de estudio del CCH 1971 y 1995.

	PLAN 1971	hr	Cr	PLAN 1995	hr	Cr
S E M E S T R E 1	Matemáticas I	4	8	Matemáticas I	5	10
	Física I	5	10	Química I	5	10
	Historia Universal Moderna y Contemporánea	3	6	Historia Universal Moderna y Contemporánea	4	8
	Taller de Lectura de Clásicos Universales	3	6	Taller de Lectura, redacción e Iniciación a la Investigación Documental I	6	12
	Francés o Inglés.	2	4	Idioma I	4	8
				Cómputo	4	8
S E M E S T R E 2	Matemáticas II	4	8	Matemáticas II	5	10
	Química I	5	10	Química II	5	10
	Historia de México I	3	6	Historia de México I	4	8
	Taller de Redacción II	3	6	Taller de Lectura, redacción e Iniciación a la Investigación Documental II	6	12
	Taller de Lectura Clásicos Españoles e Hispanoamericanos	2	4	Idioma II	4	8
				Cómputo	4	8
S E M E S T R E 3	Matemáticas III	4	8	Matemáticas III	5	10
	Biología I	5	10	Biología I	5	10
	Historia de México II	3	6	Historia de México II	4	8
	Taller de Redacción e Investigación Documental I	3	6	Taller de Lectura, redacción e Iniciación a la Investigación Documental III	6	12
	Taller de Lectura autores Modernos	2	4	Idioma III	4	8
				Física I	5	10
S E M E S T R E 4	Matemáticas IV	4	8	Matemáticas IV	5	10
	Método Experimental Física, Química y Biología	5	10	Biología II	5	10
	Teoría de la Historia	3	6	Teoría de la Historia	4	8
	Taller de Redacción e Investigación Documental II	3	6	Taller de Lectura, redacción e Iniciación a la Investigación Documental IV	6	12
	Taller de Lectura autores Modernos, Españoles e Hispanos	2	4	Idioma IV	4	8
				Física II	5	10

* En el plan de 1971 las materias de quinto y sexto semestre eran optativas las cuales se dividían por áreas.

* En el Plan de 1995 las materias de quinto y sexto semestre siguen siendo optativas y se dividen por áreas. (16)

..Continuación Tabla 1.2.

PLAN 1971		hr	Cr	PLAN 1995		hr	Cr
S	Matemáticas V OAM	4	8	Matemáticas del Cambio I OAC	"	4	8
E	Lógica I "	4	8	Matemáticas Finitas I "	"	4	8
M	Estadística I "	4	8	Azar y Tratamiento de Datos I "	"	4	8
E	Física II OACE	5	10	Física III "	"	4	8
S	Química II "	5	10	Química III "	"	4	8
T	Biología II "	5	10	Biología III "	"	4	8
R	Estética I OAF	3	6	Estética I OAF	"	4	8
E	Etica y Conoc. del Homb. I "	3	6	Etica y Cono.del Homb. I "	"	4	8
	Filosofía I "	3	6	Filosofía I "	"	4	8
S	Economía I "	3	6	Economía I OAH	"	4	8
	Ciencias Políticas y Sociales I OAH	3	6	Ciencias Políticas y Sociales I "	"	4	8
	Psicología I "	3	6	Psicología I "	"	4	8
	Derecho I "	3	6	Derecho I "	"	4	8
	Administración I "	3	6	Administración I "	"	4	8
	Geografía I "	3	6	Geografía I "	"	4	8
	Griego I "	3	6	Griego I "	"	4	8
	Latín I "	3	6	Latín I "	"	4	8
	Ciencias de la Salud I OAT	2	4	Ciencias de la Salud I OAT	"	4	8
	Cibernética y Comput. I "	2	4	Cibernética y Comput. I "	"	4	8
	Ciencias de la Comunicación I "	2	4	Ciencias de la Comunicación I "	"	4	8
	Diseño Ambiental I "	2	4	Diseño Ambiental I "	"	4	8
	Taller de Expresión Gráfica I "	2	4	Taller de expresión Gráfica I "	"	4	8

..Continuación Tabla 1.2.

S	Matemáticas VI	4	8	Matemát. del Cambio II	4	8
E	Lógica II	4	8	Matemáticas Finitas II	4	8
M	Estadística II	4	8	Azar y Tratamiento de Datos II	4	8
E	Física III	4	8	Física IV	4	8
S	Química III	5	10	Química IV	4	8
T	Biología III	5	10	Biología IV	4	8
R	Estética II	5	10	Estética II	4	8
E	Ética y Conocimientos del Hombre II	3	6	Ética y Conocimientos del Hombre II	4	8
	Filosofía II	3	6	Filosofía II	4	8
6	Economía II	3	6	Economía II	4	8
	Ciencias Políticas y Sociales II	3	6	Ciencias Políticas y Sociales II	4	8
	Psicología II	3	6	Psicología II	4	8
	Derecho II	3	6	Derecho II	4	8
	Administración II	3	6	Administración II	4	8
	Geografía II	3	6	Geografía II	4	8
	Griego II	3	6	Griego II	4	8
	Latín II	3	6	Latín II	4	8
	Ciencias de la Salud II	2	4	Ciencias de la Salud II	4	8
	Cibernét. y Computac. II	2	4	Cibernét. y Computac. II	4	8
	Ciencias de la Comunicación II	2	4	Ciencias de la Comunicación II	4	8
	Diseño Ambiental II	2	4	Diseño Ambiental II	4	8
	Taller de expresión Gráfica II	2	4	Taller de expresión Gráfica II	4	8

OAM= Optativa Area Matemáticas

OACE= Optativa Area Ciencias Experimentales

OAF= Optativa Area Filosófica

OAHS= Optativa Area Historico Social

PLAN 1995

OAC= Optativa Agrupación Ciencias

OAF= Optativa Agrupación Filosófica

OAHS= Optativa Agrupación Humanidades

OAT= Optativa Agrupación Talleres

Con este plan comprendían también instrucciones en un idioma extranjero (Inglés y francés) y el adiestramiento técnico, considerando como opcional.

Las materias del quinto y sexto semestre eran optativas el alumno seleccionaba una del área matemáticas, una del área de ciencias experimentales, una del área filosófica, 2 del área de Histórico social y una del área de talleres.

Esta selección se realizaba de acuerdo a la carrera que deseaba estudiar, sin embargo se escogían las materias más sencillas para asegurar su terminación del bachillerato.

Esto trajo como consecuencia que los alumnos egresados a una licenciatura con visión científica enfrentaba muchas deficiencias en conceptos que ya tenían que saber como se muestra en el capítulo 2.

A más de 27 años de la formación del CCH la UNAM determina que es necesario modificar el Plan de Estudios debido a que consideraron lo siguiente:

- Bajo aprovechamiento por parte del estudiante como se muestra en el capítulo 2.
- La extensión de los contenidos temáticos en algunas materias.
- La deficiencia en la interpretación de los temas.
- Los altos índices de reprobación en materias como Física, Química y matemáticas como se menciona más adelante.
- Desligue de la Metodología de Enseñanza con las materias del área Experimental.

- En las materias de historia se desarrolló una forma de enseñanza verbalista carente de una conducción adecuada y de arribar conclusiones fundadas.
- En el departamento de lenguas extranjeras los programas eran dispersos e inactuales, además de una cierta dispersión de enfoques y materiales, así como tiempos insuficientes para responder a la demanda de aprendizaje así como el bajo interés que presentan los estudiantes debido a que no son materias con valor curricular sino solo el estudiante las llevaba en cualquier semestre como requisito.

En la tabla 1.3 se realizó un resumen de los problemas curriculares de las materias que tienen mayor relación con las licenciaturas de visión científica mencionando sus características y desventajas.

TABLA 1.3. Análisis comparativo de los planes 1971 y 1995.

MATERIA	CARACTERÍSTICAS (PLAN 1971)	DESVENTAJAS	CARACTERÍSTICAS (PLAN 1995)	VENTAJAS
Química I, II, III, IV	<p>- Se impartía un curso de Química I obligatorio en segundo semestre de 5 h a la semana, con un valor curricular de 10 créditos. En cuanto a Química II y III se manejaban como materias opcionales que podían cursarse en quinto y sexto semestre.</p>	<p>- Altos índices de reprobación. - Poco tiempo para cubrir los contenidos temáticos en el programa de estudio. - No se enseña adecuadamente el método científico experimental - Los cursos eran impartidos por profesores con licenciatura en Biología. - La preparación académica previa del profesorado no incluía la formación en investigación. - Malas condiciones del laboratorio - Los profesores se preocupan más por la</p>	<p>- Se incrementó a 2 semestres los cursos obligatorios de química, ubicándolos en primero y segundo semestre. - Se puede seleccionar química III y IV en quinto y sexto semestre junto con otra materia del área químico-biológica. - Los programas de estudio relacionan con mayor énfasis la química con la problemática ambiental y la influencia de la ciencia y tecnología en la vida cotidiana. Ver Anexo I.</p>	<p>- El estudiante tendrá mayor motivación al conocer temas de química que lo relacionen con la vida cotidiana, así como la influencia de ésta ciencia en el desarrollo tecnológico del país y la problemática ambiental. - Con el incremento a 2 semestres de Química y con las 2 materias opcionales el estudiante refuerza sus conocimientos y tendrá una mejor preparación si decide por seleccionar una carrera científica. - Si el estudiante selecciona alguno de los proyectos del SILADIN podrá investigar algún tema relacionado con Química, el cual podrá desarrollar experimentalmente en los laboratorios obteniendo con esto una opción para mejorar y</p>

		<p>formación que la investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abandono de la investigación. - <p>Programas carentes de sentido.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escaso interés por la materia optativa. <p>Deficiencias de conocimiento en nivel licenciatura.</p>		<p>reforzar sus conocimientos adquiridos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los profesores reciben una nueva formación en la manera de enseñar la ciencia por medio de Diplomados, cursos y talleres. - Con el nuevo plan, los cursos de Química contribuirán a un mayor interés del estudiante para poder estudiar una carrera científica y tecnológica. - Los laboratorios cuentan con equipo nuevo, material y sus instalaciones se remodelarán. - Se cuenta con más apoyo didáctico (libros, revistas, folletos y computadora)
--	--	---	--	---

..Continuación de la TABLA 1.3.

MATERIA	CARACTERISTICAS (PLAN 1971)	DESVENTAJAS	CARACTERISTICAS (PLAN 1995)	VENTAJAS
Física I, II, III y IV	-Mismas características que química sólo que Física I se impartía en primer semestre.	<ul style="list-style-type: none"> - Los programas de estudio contenían temas que no tenían un objetivo fundamental. - No relacionaban adecuadamente situaciones de la física con la ciencia y tecnología en desarrollo. - El tiempo era corto para la enseñanza de los temas señalados en los programas. - No se tenía seguimiento en los cursos. - Los estudiantes presentan poco interés con las materias opcionales. - Deficiencias de conocimientos a nivel licenciatura. 	<ul style="list-style-type: none"> -Aumento de física II como materia obligatoria en segundo semestre. - Se podrá seleccionar física III y IV como materia optativa en cuarto y quinto semestre, junto con otra materia del área química biológica. - Los programas de estudio se renuevan, relacionando temas de física que ayuden al desarrollo de la ciencia y tecnología. - Se podrán utilizar los laboratorios del SILADIN para apoyar los temas vistos en cursos de física mediante proyectos. 	- Similar a los de química
Biología I, II, III y IV.	<ul style="list-style-type: none"> -Sólo hay un curso obligatorio en tercer semestre con duración de 5 h a la semana. -Biología II y III quedan como optativas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Poco tiempo para cubrir los programas de estudio. - Desventajas similares a los de física y química. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de un curso obligatorio en cuarto semestre, con duración de 5 h a la semana. - Biología III y IV quedan como materias optativas. 	Similar a los de química

..Continuación de la TABLA 1.3.

MATERIA	CARACTERÍSTICAS (PLAN 1971)	DESVENTAJAS	CARACTERÍSTICAS (PLAN 1995)	VENTAJAS
<p>Matemáticas I, II, III, IV, V y VI</p>	<p>-Eran materias obligatorias de primero a cuarto semestre. -En quinto y sexto semestre matemáticas V y VI eran optativas. -Las materias se impartían en 4 h a la semana con un valor curricular de 8 créditos. -En éste plan los estudiantes adquirirían durante los dos primeros años de estudio los conocimientos básicos. -En el último año se da un acercamiento a especialidades de este campo como: cálculo diferencial e integral, estadística y lógica.</p>	<p>-Deficiente manejo conceptual de elementos básicos. -Deficiencias en el manejo de lenguaje matemático. - Falta de relación entre conceptos. - Dificultad para interpretar conceptos. -Poco interés del alumno.- Alto índice de reprobación en las materias. -Consecuencias en licenciatura al no haber cursado cálculo cuando ingresan a carreras que lo necesitan como herramienta.</p>	<p>-Se modifica la materia en cuanto a selección y organización de los contenidos para la enseñanza. -Se amplían los contenidos y se incluyen temas nuevos. -En geometría se incluye el estudio de los sólidos y sus secciones. -Los contenidos de álgebra y geometría se intercala y se extienden , a fin de integrar los conocimientos de acuerdo al nivel que van adquiriendo progresivamente los alumnos. -Los contenidos de cada curso se distribuyen en 7 unidades. -Las unidades son cubiertas en 80 h, que equivale a 5 h por semana. -Se elimina la materia optativa de lógica.</p>	<p>- Se incorpora a la enseñanza matemática aspectos relativos a la revolución científica tecnológica y se integran instrumentos de cálculo electrónico a los procesos educativos. - Se emplean diversas formas de pensamiento reflexivo, principalmente de tipo analógico, inductivo y deductivo. - Se emplean y aplican criterios de validez en el campo científico. - Comprensión de conceptos, símbolos y procedimientos matemáticos.</p>

..Continuación de la TABLA 1.3.

MATERIA	CARACTERISTICAS (PLAN 1971)	DESVENTAJAS	CARACTERISTICAS (PLAN 1995)	VENTAJAS
Probabilidad y Estadística I y II	<ul style="list-style-type: none"> -Se puede seleccionar en quinto y sexto semestre como materia optativa. -Tiene un valor curricular de 8 créditos, impartándose en 4 h por semana. 	<ul style="list-style-type: none"> -Similares a los de matemáticas 	<ul style="list-style-type: none"> -Se modifica la materia en cuanto a la selección y organización de los contenidos para la enseñanza. - Los contenidos de probabilidad se estudian solamente como medio para la comprensión de las técnicas de inferencia estadística. - Se incluyen algunos contenidos nuevos que amplían o profundizan los temas tales como teorema central del límite, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> - La asignatura pretende propiciar al estudiante los elementos básicos de estadística. - Con respecto al estudio de la probabilidad el fin es ayudar a comprender conceptos relacionados con las funciones de distribución de una variable aleatoria. - Aplicar la estadística y probabilidad como una herramienta.
Taller de cómputo I y II.			<ul style="list-style-type: none"> - Es una materia nueva aunque cibernética y computación constituye un antecedente para su creación. -Se puede seleccionar en primero o segundo semestre. -Tiene un valor curricular de 8 créditos y se imparte en 4 h a la semana. 	<ul style="list-style-type: none"> - Brinda la capacitación a todos los estudiantes en el manejo de la computadora como herramienta auxiliar para el desarrollo de prácticas escolares. - Propicia y brinda una cultura informática básica desde el primer año del bachillerato.

C) Desligue de la Metodología de Enseñanza con las materias del área experimental.

En la creación del proyecto educativo del Colegio, se plantea la importancia de la enseñanza del Método Científico más como una manera de contribuir a la formación del educando "aprender a aprender", que como una receta o protocolo a seguir para realizar actividades experimentales. Cuando los documentos de origen del Colegio del Colegio hablan del manejo del método científico experimental, no se refieren al aprendizaje de los pasos del método, sino a que los estudiantes puedan hacer investigaciones sencillas, gracias a las cuáles desarrollen su creatividad y tengan una visión integrada de la naturaleza.

Desafortunadamente al paso del tiempo y por diferentes circunstancias esto no se pudo lograr por muchos factores entre estos:

La falta de profesionalización de la enseñanza, la enorme carga académica a la que se sometía el profesor, así como el número reducido de profesores que realizan investigación (aproximadamente el 10% realiza investigación)¹ la gran cantidad de contenidos teóricos, la aplicación del método científico en la resolución de problemas en forma inadecuada dándose como recetas. A manera de ejemplificar esto se tiene lo siguiente:

■ En los tres primeros semestres (Física 1, Química 1 y Biología 1), la presencia del método era escasa generalmente

¹ Tomado de "El docente investigador y la investigación Educativa en el Bachillerato del CCH". Revista del CCH, México UNAM. Jul-Sep 1983. p.48

aparece como uno de los temas a cubrir en el que se estudian sus características y la importancia que ha tenido en la investigación el método científico, pero se queda como un referente teórico, pues la estructura de los mismos, la cantidad de contenidos temáticos, las condiciones del laboratorio y la falta de formación en la investigación del profesorado ocasiono la deficiente aplicación de la metodología en la resolución de problemas, dando como resultado que los alumnos egresen de los semestres básicos sin haber adquirido ni la metodología, ni los conocimientos, ni actitudes científicas esperadas.

Respecto a las asignatura del cuarto semestre Método Científico Experimental ésta se fue convirtiendo en un curso mecanizado e inflexible, en el cual se impartían cursos sobre Historias de las Ciencias, hasta la continuación de Biología 1, pasando por los cursos netamente estadísticos, y que solo insistían en ciertas etapas del método científico experimental.

En quinto y sexto semestre las materias de química , física y Biología eran optativas el panorama que brindaba la aplicación del método científico experimental era muy similar al cuarto semestre, pero con problemas extras como alumnos que egresaban a este semestre sin haber adquirido una adecuada comprensión de dicho método, poco interés por la investigación así como de dichas materias.

Todo lo anterior señalado la UNAM determino que se requería modernizar el sistema educativo de Colegio para poder cumplir con los objetivos del modelo educativo del mismo.

Se propuso renovar el Plan de Estudios ver tablas 1.2 y 1.3 , renovar la docencia y darle otro enfoque pedagógico en la enseñanza de las materias del área ciencias.

1.7. NUEVO PLAN DE ESTUDIOS.¹

El Plan de Estudios quedo conformados de la siguiente forma:

En el primero y segundo semestres el plan de estudios incluye 5 asignaturas y una más cómputo a cursarse en cualquiera de estos semestres. Ambos semestres suman por consiguiente 104 créditos.

En el tercer y cuarto semestre se imparten seis asignaturas en cada uno, con un total de 116 créditos.

En quinto y sexto semestre, los alumnos cursan siete asignaturas cada semestre, con un valor de 8 créditos para cada una y un total de 112 créditos.

La suma total de créditos del nuevo plan de Estudios asciende a 332. Todas las materias de agrupación ciencias llevan laboratorios pero ahora se apoyan en instalaciones remodeladas con nuevos equipos y provisión adecuada de materiales, se rediseñó la ubicación de las instalaciones de gas, electricidad y agua, a fin de terminar con una larga historia de fallas, evitar gastos excesivos en mantenimiento correctivo y optimizar el espacio para el trabajo de experimentación de alumnos y docentes.

Se ha mandado a capacitar al docente por medio de cursos generales dedicados a aspectos de la enseñanza. Se actualizaron los programas de estudio Ver anexo I. Se

facilita material didáctico más completo (cuadernos de trabajo, libros revista, folletos) se cuenta con el apoyo de computadoras y la oportunidad de acrecentar sus conocimientos al llevar LABORATORIOS DEL SILADIN.

Todos los proyectos que se realicen en las materias de enfoque científico están sustentadas en el Método Experimental científico.

La selección de materias de quinto y sexto semestre se seleccionan de la siguiente manera:

Las materias se distribuyen en tres agrupaciones:

- La agrupación de Ciencias, que reúne las materias del área matemáticas y ciencias experimentales.
- La agrupación de Humanidades que reúne las materias del área de Ciencias sociales y de talleres.
- La agrupación de disciplinas filosóficas, con las materias del área filosófica. Se suprimió la materia de lógica y se creó Cibernética y computación.
- Se lleva idioma de primero a cuarto semestre.

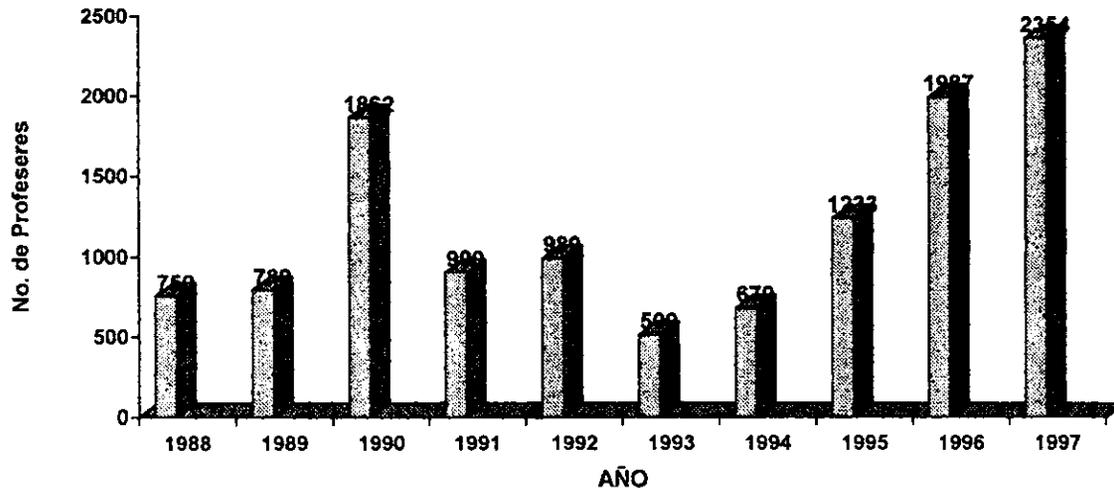
En la tabla 1.3 se mencionan las características y las ventajas del nuevo Plan de la agrupación Ciencias.

El nuevo Plan de estudios busca una redefinición de la relación hombre - ciencia - naturaleza, que permita desarrollar en el educando una ética de responsabilidad individual y social, que colabore a construir una relación armónica entre la sociedad y el ambiente

1.8. RENOVACIÓN DOCENTE.

El docente del CCH será ahora un profesorado que tenga siempre renovación en su formación (Se han dado cursos generales dedicados a aspectos de la enseñanza, sobre temas de materias del plan de estudio, de modelo educativo del CCH, de didáctica de las áreas, se han dado diplomados con la finalidad de ofrecer a los profesores los elementos disciplinarios principalmente y didácticos, básicos para la nueva docencia, que requieren los enfoques y conocimientos de los programas actualizados. También por medio de talleres de docencia que tienen como función preparar con mayor concreción la enseñanza inmediata de los nuevos programas (Ver gráfica 1.3.) tendrá la libertad de inventar e innovar, corresponde en él adecuar el programa institucional a las condiciones concretas de su grupo, manteniendo el enfoque de la materia, los objetivos, los puntos centrales de la temática y los enfoques didácticos esenciales. Por consiguiente se requiere que los profesores enseñen lo que la Universidad ha establecido que se enseñe en el CCH².

Participación de Profesores del CCH en Cursos, Talleres, Seminarios y Diplomados de Formación y Actualización



Gráfica 1.3. Participación de Profesores del CCH en Cursos, Talleres, Seminarios y Diplomados de Formación y Actualización.

Fuente: Colegio de Ciencias y Humanidades. Cambio y Fortalecimiento del CCH 1989-1997. UNAM, 1997.

1.9. LA NUEVA MANERA DE ENSEÑAR CIENCIA EN EL ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES.

El método Científico no es un tema que se tenga que memorizar, sino un instrumento que se debe manejar.¹

Actualmente en el Colegio de Ciencias y Humanidades la manera de enseñar la ciencia es por medio de una perspectiva Constructivista².

Para ello, en los distintos cursos y unidades, se iniciará el aprendizaje con preguntas generadoras del proceso de indagación en las que se plantee una problemática específica de interés para el estudiante, quien a través de actividades de investigación documental y experimental y la reflexión sobre la información recabada, elaborará juicios críticos que sirvan de base para organizar el conocimiento y orientar la adquisición de más información.

¹ Informe 1997. CCH UNAM.

² El proceso de construcción es un proceso de reestructuración y reconstrucción, en el cual todo conocimiento nuevo se genera a partir de otros previos. Lo nuevo se construye siempre a partir de lo adquirido, y lo trasciende.

Tomado de Gómez Granell, C. y Col. ¿De que hablamos cuando hablamos de constructivismo?. Cuadernos de pedagogía, 221, 8.

C A P I T U L O I I

PROYECTO SILADIN

2.1. PROGRAMA UNAM-BID

Conscientes de la urgente necesidad de aumentar la demanda en carreras del área científica-técnica y de reforzar la enseñanza experimental en dichas áreas desde el bachillerato, la UNAM ha tomado una serie de iniciativas para mejorar y modernizar el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

Por otro lado se pretende que haya una mejor preparación de los alumnos que ingresen a carreras del área científica, desde el inicio de su bachillerato, así como tratar de disminuir el índice de reprobación en asignaturas relacionadas con el área científica. Además de promover la cultura científica para todos aquellos alumnos que tengan la inquietud de conocerlas.

Para llevar a cabo ésta transformación se contó con el apoyo del programa UNAM-BID. Se trata de un programa de inversión para fortalecer la infraestructura de esta institución, dirigida principalmente a la renovación y ampliación de espacios para laboratorios, talleres, bibliotecas, centros de documentación y renovación de equipos. Comprende dos subprogramas uno de apoyo a la modernización tecnológica de la industria a ser ejecutado por CONACYT y otro de formación de recursos humanos en ciencia y Tecnología a ejecutarse por la UNAM. La figura 2.1. muestra la relación que tiene el SILADIN con el programa UNAM-BID.

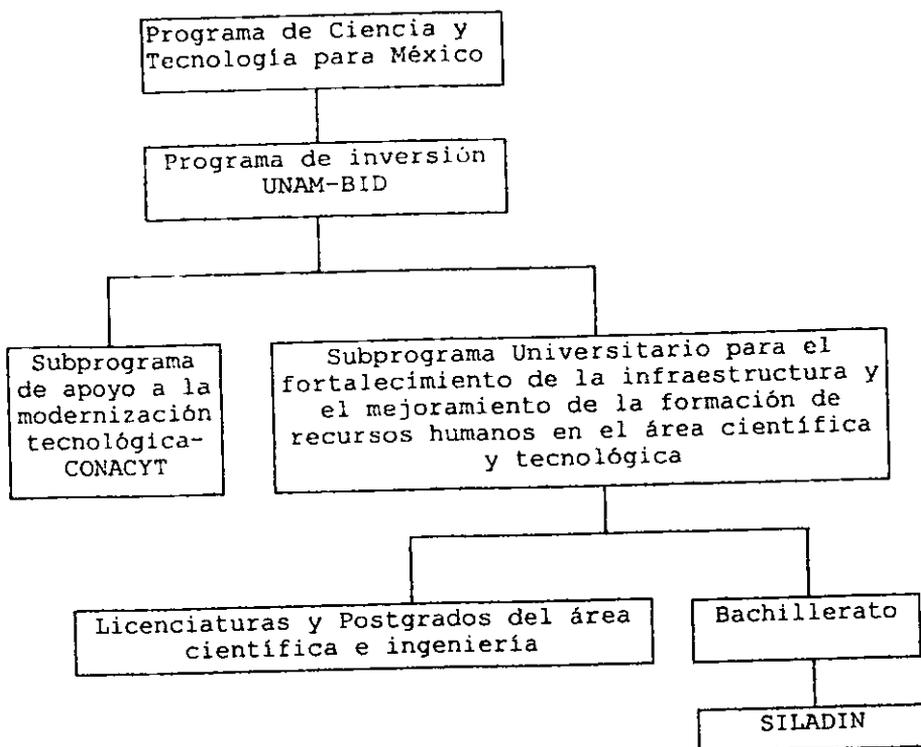
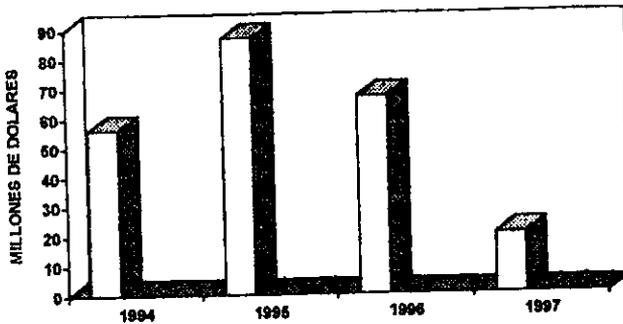


Figura 2.1. Relación del SILADIN con el proyecto UNAM-BID

Fuente: Torres y Navarro Antonieta. Proyecto SILADIN
 Septiembre 1996, México, CCH UNAM p.9

El proyecto está programado para cuatro años pero más del 90% del préstamo (alrededor de 210 millones de dólares se ejerció en tres años a partir de 1994. Se requiere que este préstamo tenga efecto desde el bachillerato para formar a los alumnos que ingresen a la licenciatura.

Se informó que en 1990 la UNAM recibió 56 millones de dólares, en 1995 se le asignaron 87 millones de dólares, en 1996 fueron 67 millones de dólares y en 1997 20 millones de dólares, como se muestra en la gráfica 2.1.



Gráfica 2.1. Aportación del BID a la UNAM.

Fuente: Torres y Navarro Antonieta. Proyecto SILADIN
Septiembre 1996, México, CCH UNAM p.9

El subprograma universitario, forma parte de una estrategia general para crear condiciones de alta competencia académica y generar un ambiente propicio al mejoramiento de la enseñanza que se imparte en esta institución. Sus metas son las siguientes.

- Mejorar la docencia en ingenierías, ciencias exactas, naturales, agropecuarias y de la salud en todos sus niveles.
- Elevar la eficiencia terminal en el bachillerato y las licenciaturas de carreras científicas y tecnológicas, manteniendo constante la matrícula global en dichos niveles.
- Mantener constante la matrícula de primer ingreso a la licenciatura de las áreas atendidas por el programa.
- Elevar la matrícula en el postgrado de la UNAM en las áreas científicas y tecnológicas.
- Mejorar los índices de aprobación y aprovechamiento en los tres niveles de estudio.

- Reducir la deserción escolar.
- Implantación del plan de estudios actualizado para el colegio de Ciencias y Humanidades.

Entre los antecedentes que dieron justificación al citado programa se encuentran los siguientes:

Desde 1973 son admitidos anualmente 40 mil estudiantes, 25 mil ingresan al CCH y 15 mil a la ENEP.

En 1990 se dio cobertura en el nivel medio al 22% de la población en edad de ingresar al bachillerato. Actualmente se atienden a 120 mil estudiantes (el 44% de la población estudiantil universitaria) 47 mil en los nueve planteles de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y 73 mil en los 5 planteles, como se muestra en la tabla 2.1.

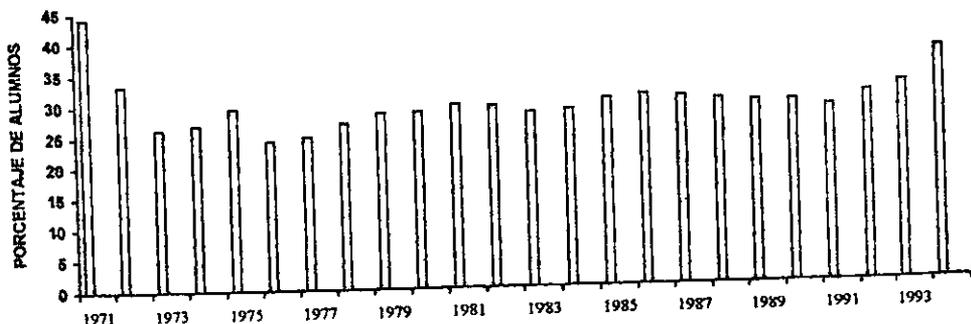
TABLA 2.1. Población inscrita en la UNAM en 1990.

ESCUELAS	MILES ESTUDIANTES
Facultades y Escuelas Profesionales	152,727
Colegio de Ciencias y Humanidades	73,000
Escuela Nacional Preparatoria	47,000
TOTAL UNAN	272,727

Fuente: Rivero, S.O. Anuario Estadístico UNAM
de 1996, México UNAM.

Octubre

En la gráfica 2.2. se muestra los porcentajes de alumnos que egresan.



Gráfica 2.2. Porcentaje de Alumnos que egresan en el período de 3 años.

Fuente: Rivero, S.O. Anuario Estadístico UNAM
de 1996, México UNAM.

Octubre

En el bachillerato universitario, la eficiencia terminal entre 1977 y 1986 fue de 50%; de los que logran concluir solo el 30% lo hacen en 3 años, el 11% requiere de un año adicional y el resto de periodos que van de 5 a 12 años.

En la gráfica 2.2. se observa que el número de egresados en el periodo de 3 años, no llega ni al 50%. La eficiencia terminal en 3 años ha sido cercana al 30% siendo este porcentaje similar en los últimos 20 años.

En cuanto a las materias con más alto índice de reprobación se encuentran: las matemáticas, la química, física y biología; el problema del bajo rendimiento en estas materias inciden por una multitud de factores tales como: el estudiante, el profesor, los planes y programas de estudio y la educación.

El estudiante, desde la secundaria sale con muy mala preparación pues manifiesta problemas en el dominio de la

lectura, escritura en la comprensión de indicaciones sencillas etc.

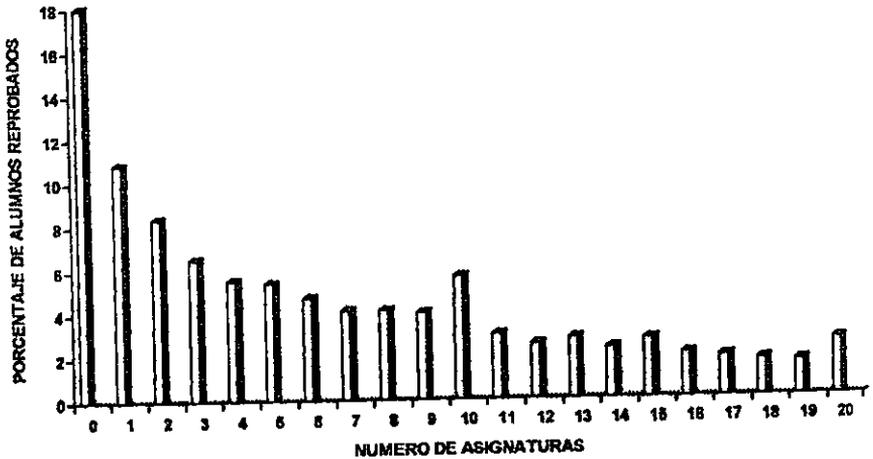
El profesor genera una serie limitación en la comunicación docente-educando que a la larga repercute en el desinterés mutuo y puede llegar a conducir hasta la deserción del alumno, también a una cierta rigidez del profesor en el manejo del lenguaje propio de la disciplina.

Paul Kelter (abril 1992) menciona que los profesores prefieren un grupo de alumnos toma-apuntes, que repitan las frases y nunca cuestionen la actuación. Admiramos a los que ocupan su lugar sin decir nada y después nos sorprendemos ante el hecho de que casi nadie quiere estudiar una carrera del área química. Los profesores universitarios en el área de ciencias, rechazan los cambios fundamentales en el salón de clases especialmente los cambios pedagógicos, por nuestro temor a admitir nuestra falta de recursos didácticos. Generalmente más del 90% de los estudiantes no van a seguir una carrera del área química. La mayoría son alumnos de carreras no científicas y que son llevados a rastras al salón de clase, por que en algún momento de su educación ha perdido el interés en un campo que es inherentemente interesante lo que plantea la necesidad de que el bachillerato se de a la labor de despertar el interés en estas áreas.

En 1994, un 45% de los alumnos que terminaron el 1er semestre, afirmaban tener al menos una asignatura reprobada el % aumentaba a 57% en 3er semestre y a 70% en quinto.

El avance de la generación 1992 que debería terminar su bachillerato en junio de 1994 se resume en las siguientes cifras en marzo de ese año: 19% eran regulares, 34% adeudaban hasta cuatro asignaturas.

En la gráfica 2.3. se muestra el porcentaje de alumnos reprobados según el número de asignaturas.



Gráfica 2.3. Seguimiento de alumnos reprobados en 1992 en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

Fuente: Levy Bazán José. Propuesta de Plan de Estudios de la Unidad Académica. CCH Junio de 1995, México UNAM

Un fenómeno como la reprobación forma parte de la vida escolar en cualquier nivel y país, pero no en estas dimensiones. No podemos aceptar pasivamente que casi cuatro de cada 10 alumnos, en promedio, no acrediten los cursos en los que se encuentran inscritos, ni que los alumnos prácticamente no consideren la reprobación como indeseable y negativa en su trayectoria escolar o la acepten como inevitable.

Sin eludir la influencia en este problema de la normatividad escolar universitaria ni, menos aún, de los servicios como el ausentismo de algunos profesores, o las deficiencias didácticas, se puede señalar como uno de los factores más importantes; la falta de orientación y apoyo que actualmente reciben los alumnos para transitar por su situación académica hacia los objetivos terminales del plan de estudios.

En otras palabras los alumnos no están encontrando suficiente ayuda en la organización curricular vigente, para avanzar con éxito hacia la culminación del bachillerato.

Por otro lado en la enseñanza de las ciencias experimentales, se observa un deterioro en el que influyen múltiples factores, como el incremento del número de alumnos por grupo, escaso número de laboratorios, locales inadecuados, equipo insuficiente, obsoleto o muy dañado, desvinculación entre el bachillerato y el resto de la UNAM y carencia de programas de actualización y formación de profesores. Estas condiciones repercuten en el tipo de enseñanza que se imparte; se observa una desarticulación entre teoría y práctica, las clases son de tipo expositivo y es notable el deterioro del trabajo colegiado.

No se ha logrado establecer para los profesores, una carrera académica adecuada ni una actualización constante, los dos tipos de perfil que prevalecen son:

1. Profesores con muchas horas de clase sin tiempo suficiente para realizar estudios de postgrado y otras actividades que enriquezcan su práctica docente.
2. Profesionales que dedican algunas horas a la docencia sin una capacitación específica en este campo.

Otro de los problemas que se encontraron es la falta de interés que tienen los alumnos por seleccionar carreras afines con la química.

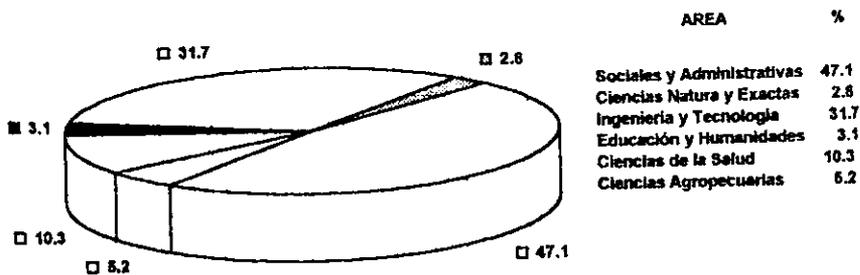
En la tabla 2.2. se muestran las carreras relacionadas con la química que se ofrecen en las distintas universidades del país. Los 46276 alumnos inscritos en alguna carrera de esta área, representa únicamente el 4.37% de los estudiantes matriculados a nivel Licenciatura en el año 1990.

**TABLA 2.2. Carreras Relacionadas con la Química en
Licenciatura.**

CARRERAS	INGRESO	TOTAL	EGRESO (1989)
CIENCIAS AGROPECUARIAS			
Ingeniero Agroquímico	30	156	22
Ingeniero Químico en Agroindustria	19	236	28
Químico Agrónomo	45	448	76
Químico Biólogo Agropecuario	0	4	13
CIENCIAS DE LA SALUD			
Lic. Químico en Análisis Clínicos	0	5	5
Q. Bacteriólogo y Parasitólogo	123	1054	177
Químico Clínico Biólogo	16	373	85
Químico Farmacéutico Biólogo	186	1114	88
	2664	15513	1632
CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS			
Licenciado en Ciencias Químicas	15	54	37
Bioquímico	21	69	23
Químico	366	1840	169
Químico Biólogo	191	1190	114
INGENIERIA Y TECNOLOGIA			
Ingeniero Bioquímico	201	1115	112
Ingeniero Bioquímico Industrial	97	815	82
Ingeniero Químico	3284	18010	1428
Ingeniero Químico Administrador	202	536	91
Ingeniero Químico Bromatológico	12	139	13
Ingeniero Químico Industrial	116	1852	226
Ingeniero Químico Metalúrgico	97	448	37
Ingeniero Químico Petrolero	6	201	52
Ingeniero Químico de Procesos	101	429	29
Ingeniero Químico de Sistemas	58	275	32
TOTAL	7844	46276	4571

Fuente: Hernández, M.G. La enseñanza de la Química en el nivel medio Superior. Revista de la Ciencia Química. Septiembre 1992, México UNAM

En la gráfica 2.4. se presenta el número de aspirantes y aceptados para ingreso a la UNAM, provenientes de instituciones con estudios incorporados a la UNAM. En donde se observa que las carreras de mayor demanda, al igual que en la figura 1 son: Derecho, Administración, Contaduría, Ciencias de la comunicación, Arquitectura, Medicina, entre otras.



Gráfica 2.4. Población escolar de Licenciatura Universitaria y Tecnológica por área de estudio en 1990.

Fuente: Hernández, M.G. La enseñanza de la Química en el nivel medio Superior. Revista de la Ciencia Química. Septiembre 1992, México UNAM

Como se puede observar en la tabla 2.2. y la gráfica 2.4. los estudiantes del bachillerato demuestran poco interés por las carreras que tengan relación con la química. Es necesario impulsar la formación de recursos humanos calificados para competir internacionalmente, así como contribuir al desarrollo de tecnología propia. La UNAM para poder participar con esto ha generado el proyecto SILADIN, donde espera con ésta propuesta abordar la enseñanza de la ciencia de una manera amena y crítica que permita motivar a una parte de los alumnos a incorporarse a las carreras científicas y en especial a la del área de la química y con ello lograr la preparación de recursos humanos competitivos y avanzar en el desarrollo de la tecnología como lo requiere los tiempos de hoy.

2.2. ORIGEN

La educación juega un papel primordial en el desarrollo de un país, dado que permite por una parte utilizar de forma más eficiente los recursos naturales, y por la otra, hace posible la adaptación y generación de innovaciones tecnológicas.

Un país como México, rico en recursos naturales, especialmente en hidrocarburos (lo cual le ha permitido una situación favorable para el desarrollo de la industria petrolera y petroquímica), rico también en recursos minerales, tiene un gran potencial de desarrollo en las industrias químicas y metal mecánico. Por otro lado, la riqueza silvícola de selvas tropicales y de especies vegetales de zonas áridas y semiáridas, en ocasiones única en el mundo, permitiría un desarrollo de la industria química de sus derivados.

Por lo tanto es necesario impulsar el desarrollo del país consolidando dos líneas fundamentales:

A) La primera es la formación de recursos humanos calificados en cantidad suficiente para competir internacionalmente en todos los ámbitos en los que nuestra dotación de recursos nos de alguna ventaja comparativa.

B) La segunda es el desarrollo de tecnología propia, que implica un esfuerzo sin precedente en actividades de investigación científica y tecnológica. Esto permitiría al país absorber la tecnología disponible a nivel internacional y en un mediano plazo colocarse a la vanguardia tecnológica en algunas áreas estratégicas.

El no hacerlo condenará a México a una situación de dependencia más grave que la que vivimos en la actualidad.

Lo señalado es particularmente importante, por los convenios que nuestro país tiene con lo del T.L.C. (Tratado de Libre Comercio). Dentro de este panorama, el desarrollo del área química es particularmente relevante.

Es preocupante que la formación de profesionales de la química no sólo no cubre las necesidades actuales del país sino que su escasez no permitirá ampliar el potencial nacional de la industria estratégica. En México existe un científico por cada 15,000 habitantes, mientras que en otros, la proporción es de 1 por cada 540 habitantes.

Esto nos da una idea de la carencia que tiene nuestro país en este campo.

Por lo tanto, es urgente promover la formación de profesionales de la química en cantidad y con la calificación suficiente para impulsar el desarrollo económico, y acelerarlo mediante las actividades de investigación científica y tecnológica.

Por otro lado la creciente interrelación ciencia-tecnología así como la polarización de los niveles de vida entre diferentes países son fenómenos de los que se deriva la necesidad de una transformación radical para mejorar la enseñanza de las ciencias a nivel medio superior, que ofrezca a los alumnos una visión amplia y actualizada de la ciencia y la tecnología, en la que se resalten los fundamentos experimentales de estas actividades y se propicie el aprendizaje a partir de la interacción del alumno con fenómenos naturales.

La velocidad con que se desarrolla el conocimiento de la ciencia y su impacto en el desarrollo de la tecnología hace necesario que para mantenerse vigente y competitivo, el profesionista de estas áreas sea capaz de ser autodidacta y tener una formación que le permita estar consciente de que se tiene que capacitar continuamente durante su desempeño profesional, esto implica darle durante su formación, aquellas herramientas que le permitan esta actitud.

En países avanzados se ha planteado en años recientes, a través de conferencias, la necesidad de que la educación haga énfasis en los aspectos descriptivos y aplicativos de las ciencias, paralelamente al análisis de sus fundamentos y principios teóricos. Para los estudiantes, deben ser más claros los nexos entre los conocimientos que adquiere y la vida cotidiana, así como la importancia de la actividad científica como satisfactor de requerimiento social.

Este planteamiento resulta válido para nuestro país, sin embargo en la última década la proporción de bachillerato que eligen una carrera científica o técnica, ha decrecido paulatinamente, entre los alumnos, que ingresan a una licenciatura en la UNAM, casi la mitad opta por carreras de las áreas social y administrativas. Es preocupante que los estudiantes cada vez están menos dispuestos y motivados a ingresar a alguna carrera del área científica. Cuando son mayores las necesidades de estos recursos humanos capaces, para enfrentar los retos que afronta actualmente nuestro país.

2.3. FUNCIONES

Para la operación de los objetivos del programa UNAM-BID en el bachillerato, se diseñó el proyecto SILADIN (Sistema de Laboratorios para el Desarrollo y la Innovación), que da cobertura a todos los planteles de la ENEP y CCH. En éste proyecto educativo institucional la intención general es mejorar la calidad en la educación científica que se brinda en el bachillerato universitario.

Principalmente con el SILADIN se pretende incidir favorablemente en la transformación de la enseñanza en la ciencia que se imparte en esta institución. Responde a la necesidad académica de atender problemas educativos, ya que son los propios maestros y alumnos protagonistas del proceso educativo, quienes encuentran un espacio para elaborar investigaciones didácticas, operar líneas de trabajo, desarrollar experiencias de divulgación científica y generar propuestas educativas innovadoras que signifiquen opciones de solución adecuadas y viables.

Este proyecto incluye acciones a dos niveles, las primeras de corto alcance, y consisten en la remodelación de algunos laboratorios actuales, la reducción del número de alumnos por grupo, la renovación de instrumental existente, la ampliación de plantilla de instalaciones y la construcción de nuevos laboratorios de cómputo. La segunda se centra en la reorientación de la enseñanza experimental para dotar al bachillerato de una nueva perspectiva educativa en el terreno de las ciencias.

La figura 2.2. muestra como a partir del SILADIN nacen dos laboratorios.

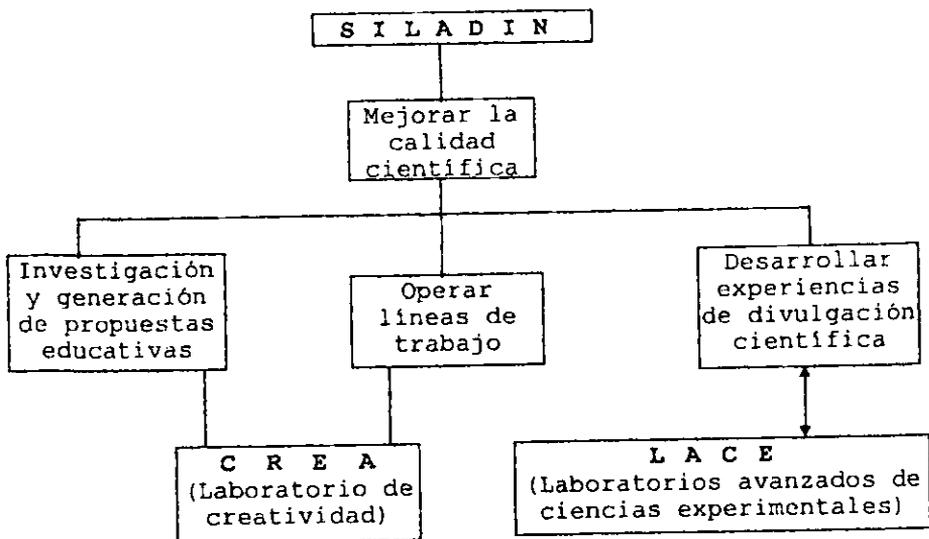


Figura 2.2. Creación de laboratorios a partir del SILADIN.

Fuente: Torres y Navarro Antonieta. Proyecto SILADIN

Septiembre 1996, México, CCH UNAM p.9

En general las funciones del SILADIN son las siguientes:

- Crear un espacio para socializar actividades.
- Realizar actividades alfa.
- Crear proyectos concretos sobre contenidos de los programas o sobre el tema de una línea de operación.
- Formar equipos de cinco alumnos por periodo de sesenta horas coordinadas por un profesor.
- Formar un vínculo con otras líneas o con otras instituciones educativas.
- Realizar actividades beta y delta.
- Crear un centro de capacitación para profesores, estancias sabáticas, cursos, conferencias, actividades prácticas.

- Crear centros de capacitación para alumnos con vocación científica.
- Formular propuestas didácticas.

Actividades alfa.- Son actividades planeadas para ser realizadas durante 60 horas, distribuidas en sesiones de tres horas diarias durante cuatro semanas.

Actividades beta.- Son actividades que dan la posibilidad de atender alumnos claramente motivados por el área científica, que por voluntad propia deciden incorporarse al sistema para desarrollar proyectos de investigación que podrán realizarse con menos rigidez que los proyectos que presenten el tráfico masivo de estudiantes.

Actividades delta.- Son actividades encaminadas a formular propuestas didácticas, serán proyectos realizados por profesores que señalen como mejorar la enseñanza de las ciencias.

2.4. OBJETIVOS

Se pretende que el SILADIN sea una instancia que estimule la innovación en el trabajo docente, lograr esto conlleva la recuperación crítica de la experiencia profesional de los maestros de asignatura y de carrera, desarrollada durante los 25 años de funcionamiento del bachillerato CCH. Con este proyecto se busca impulsar el trabajo docente creativo, y fundamentado en los aspectos disciplinarios además de los de orden psicopedagógicos, elaborados a través de la investigación educativa.

Resulta importante que SILADIN como instancia de innovación, recoja las inquietudes y preocupaciones académicas de los profesores, los esfuerzos organizados de grupos colegiados, los anhelos de generar vías que contribuyan claramente a la formación de profesores y estudiantes, así como vías de desarrollo de los principios educativos de institución.

Los objetivos del SILADIN son:

- Innovar la enseñanza de las ciencias experimentales en el bachillerato universitario, e inducir su transformación a nivel nacional.
- Crear espacios para la investigación educativa.
- Formar recursos humanos.
- Desarrollar cualidades de organización.
- Jerarquizar contenidos temáticos de programas.
- Optimizar tratamientos de contenidos.
- Generar propuestas didácticas.
- Establecer elementos que encabecen la innovación y aglutinen al resto de los profesores.
- Establecer el rumbo del proyecto educativo del CCH.
- Contar con un espacio de investigación en el que se establezca un ambiente de socialización de inquietudes y esfuerzos.

Para operar el SILADIN se requiere destacar algunas líneas en relación adecuada con algunos temas de ciencia básica de los cursos regulares, por mencionar algunas, extracción de sustancias vegetales (fitoquímica), astronomía, cerámica, metales, corrosión, polímeros, línea de alimentos láser y electrónica, ingeniería genética y control de plagas,

fertilizantes, transformación de energía y radiación solar, cultivo in vitro, procesos inmunológicos y biología de sistemas y recursos acuáticos. Estas líneas se cultivaran tanto en el CREA como en los LACE, de modo que se garantice una interacción fructífera entre los mismos, independientemente de cada tipo de laboratorio para que tenga su dinámica propia.

El éxito del SILADIN se dará en la medida que se consiga la mencionada reorientación de los cursos curriculares.

“No se concibe con un fin por si mismo”, sino orientados a la superación de los cursos regulares en beneficio de los egresados del CCH.(20)

2.5. UBICACIÓN DEL SILADIN EN LA ORGANIZACIÓN DE LA UNAM

En este rubro se establece la organización del laboratorio línea alimentos para efectuar un plan concreto de trabajo, determinando sus relaciones de autoridad y responsabilidad, así como las funciones de cada departamento. La figura 2.3. representa la estructura de ubicación del SILADIN dentro de la UNAM.

UBICACION DEL SILADIN DENTRO DE LA UNAM

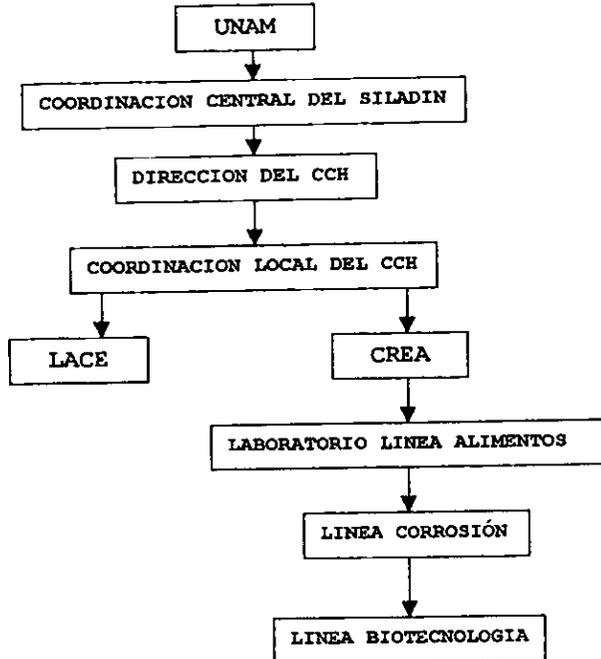


Figura 2.3. Ubicación del SILADIN dentro de la UNAM.
Fuente: Torres y Navarro, Antonieta. Proyecto SILADIN.
Septiembre de 1996, México, CCH UNAM p.9

La descripción de cada rubro se da a continuación:

- **COORDINACIÓN LOCAL DEL SILADIN.** Esta se encuentra en ciudad universitaria, quien se encarga de la construcción de los laboratorios, compra de equipo, adquisición de mobiliario, etc., esta coordinación es la responsable del desarrollo del proyecto de cada plantel, él se encargará de la organización de cada laboratorio.
- **DIRECCIÓN DEL CCH .** Tiene como objetivo coordinar las actividades económicas y de administración escolar, así como estar en contacto con las autoridades superiores de las demás escuelas con el objeto de mantener una comunicación adecuada. Formular los proyectos de reglamentos necesarios, y someterlos a la consideración del consejo universitario.
- **COORDINADOR LOCAL DEL CCH .** Tiene como funciones básicas la responsabilidad de observar el cumplimiento de los objetivos del SILADIN, la supervisión, el desarrollo, la planeación y la ejecución de las actividades económicas y administrativas de las líneas creadas, así como el cuidado y la conservación de su instalación.
- **CREA.** Son laboratorios para la realización de actividades experimentales recreativas para que los alumnos desarrollen destrezas manuales e intelectuales relacionadas con las ciencias, estas actividades se realizarán fuera de las horas de clases. Los alumnos podrán aprovechar este espacio para poner a pruebas hipótesis planteadas por ellos mismos , para complementar sus actividades curriculares ó para elaborar investigaciones que puedan ser presentadas en eventos estudiantiles, y/o publicadas en organizaciones

de divulgación. Desarrollar espacios de divulgación científica, es un espacio para profesores y estudiantes que realicen proyectos de divulgación.

La divulgación abarca tanto a las llamadas ciencias naturales, como a las ciencias sociales, lo que reitera que el divulgador tiene la exigencia de un estudio permanente de ambas ramas del conocimiento, es decir ser interdisciplinario.

Estos contarán con una biblioteca especializada, la complejidad y precisión del equipo será mediana y su manejo fácil. Las actividades serán coordinadas por profesores y auxiliados por laboratoristas.

• **LACE.** Se ha previsto desarrollar en ellas actividades que vayan más allá de los ejercicios rutinarios, haciendo uso de un equipo moderno, los propósitos que se persiguen son:

a) Ofrecer un espacio a los alumnos más interesados en el área científica, para que se elaboren e implementen proyectos de investigación mediante el empleo de equipo moderno y técnicas refinadas de obtención de datos.

b) Que los alumnos integren los conocimientos básicos de las disciplinas científicas entre sí y con los de otras disciplinas.

c) Que el personal académico cuente con la infraestructura para llevar a cabo investigaciones experimentales relacionadas con la docencia para aplicarlas posteriormente con grupos de alumnos. Se espera que los resultados sean publicables como propuestas, prácticas, manuales, problemarios, artículos ó tesis de licenciatura

y postgrado , (es decir los proyectos quedarán abiertos para alumnos que quieran continuarlo para su titulación).

d) Abrir un espacio que propicie el intercambio de experiencias relacionadas con la práctica experimental por medio de estancias sabáticas del personal de otras dependencias.

Existe un laboratorio avanzado de ciencias experimentales por plantel, con aproximadamente 350 metros cuadrados. Se desarrollaran actividades relacionadas con las ciencias experimentales básicas (química, física y biología), con espacios diferenciados pero intercambiados.

Se contará con equipo académico responsables del funcionamiento de estos laboratorios.

El instrumental será tecnológicamente avanzado, de alta precisión y mediana o alta complejidad de operación. Sólo podrá ser manejado por personal académico entrenado que podrá autorizar su uso a alumnos y otros profesores con adiestramiento y bajo supervisión. Ambos laboratorios contarán con foros de seguimiento ,estadístico de evaluación y reajuste continuos para identificar necesidades de :

- Preparación del personal (Cursos, Talleres, Evaluación y reajuste continuo para identificar necesidades.
- Modificaciones al sistema (Académicos, administrativas)
- Fomentar la participación de los estudiantes.

Dentro de estos laboratorios se podrán realizar actividades alfa, delta y beta.

El laboratorio Línea Alimentos se apoyará en los laboratorios del SILADIN. Estos laboratorios se encuentran dentro de las Instalaciones del CCH y cuentan con dos edificios compuestos por los departamentos señalados en la 3.1. Ver Anexo III Laboratorios del SILADIN.

El laboratorio está constituido con los servicios de calefacción, iluminación, ventilación, agua fría, agua caliente, agua destilada, vapor, gas, electricidad, mesas de trabajo, campana de humo, computadoras, material de laboratorio, reactivo, como se aprecia en el Anexo III. Material, Equipo y Reactivo.

También se proponen algunas técnicas de Análisis para determinar grasa, proteína, y azúcares de la leche, así como el volumen del pan.

Sin embargo corresponde al alumno investigar técnicas que puedan realizarse con el material y equipo del laboratorio apoyándose con asesoría del profesor responsable.

CAPITULO III

LABORATORIO LINEA ALIMENTOS

Este laboratorio línea alimentos espera favorecer el desarrollo de propuestas didácticas: experimentales, de investigación escolar, de divulgación de tratamientos de temas, de materiales de apoyo, a los cursos que fundamentalmente tengan relación con la ciencia de los alimentos.

Sus propósitos son:

- ◊ Construir un espacio en que se elabore material didáctico, planeación de actividades de investigación que apoyen los cursos de las ciencias experimentales del nuevo plan de estudios.
- ◊ Sea generador de intercambio académico entre profesores internos y externos, así como de alumnos que les interese esta área.
- ◊ Que enfatice la relación ciencia tecnología y sociedad, vinculando los contenidos del programa con aspectos reales, aplicando los conocimientos de Física, Química y Biología en la solución de cuestionamientos que surgen dentro de la industria alimenticia, promoviendo el trabajo experimental y de investigación.
- ◊ Que cumpla con los objetivos del SILADIN.

Para poder operar la línea alimentos se propone el modelo de organización del mismo, especificando las funciones de cada departamento, después realizar el programa de estudios y una metodología de enseñanza sustentada en el constructivismo que ayuda a cubrir el contenido de cada unidad. Este programa toma como ejemplo el grupo de lácteos, pero el profesor puede seleccionar otro tema que le interese.

Y por último se mencionan los recursos que se requiere para el desarrollo de la línea.

3.1. ORGANIZACIÓN DEL LABORATORIO LINEA-ALIMENTOS.

La figura 3.1. muestra la estructura del laboratorio línea-alimentos.

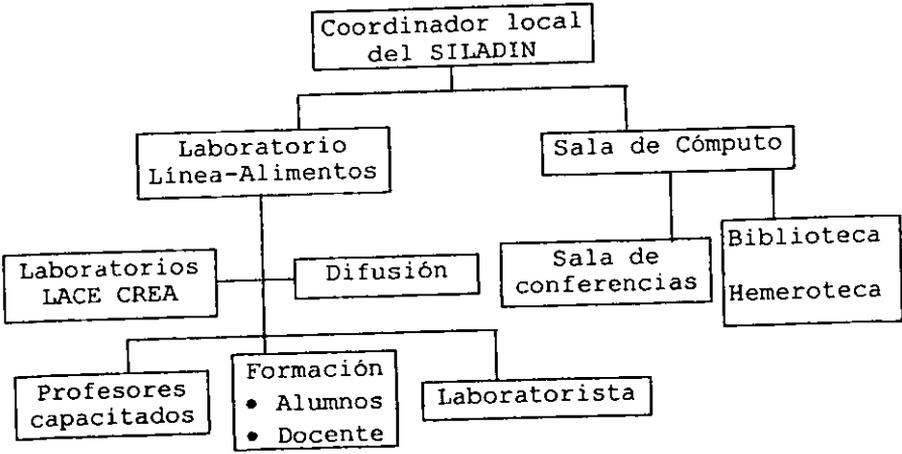


Figura 3.1. Estructura del laboratorio línea-alimentos.

La descripción de cada uno de los puntos que conforman la organización de la línea-alimentos es la siguiente:

- **Coordinador local.** Tiene como funciones la responsabilidad de observar el cumplimiento de los objetivos del académicos del SILADIN, la supervisión, el desarrollo, la planeación y ejecución de las actividades académicas y administrativas de la línea-alimentos, así como el cuidado y conservación de su instalación.
- **Profesor capacitado.** Tiene la responsabilidad de llevar a cabo las actividades que se establecen en el plan de estudios de la línea-alimentos. Este cargo incluye la necesidad de contar con profesores y técnicos especializados y experimentados en el área de los alimentos, ya que de ellos depende el rendimiento a nivel docencia. Por lo que se requiere tener título superior a bachillerato en una licenciatura del área de los alimentos, haber acreditado dentro de los programas institucionales de formación de profesores los cursos instituidos como: introducción al modelo educativo del colegio, a la didáctica del área ,los contenidos de la asignatura y cursos que enfatizan la utilidad de los laboratorios LACE y CREA.
- **Alumnos.** Tiene como función cubrir el programa de laboratorio línea-alimentos mediante la creación de proyectos supervisados por el profesor capacitado, así

como mantener todo el laboratorio, materiales y equipo en las condiciones adecuadas.

- **Laboratorista.** Su función es proporcionar el material requerido, tales como, sustancias y reactivos, equipos e instrumentos de acuerdo a las necesidades del proyecto, además de la limpieza profunda del material de vidrio, limpieza y cuidado de instrumentos y equipo, preparación de soluciones, control de inventario, adeudo de material, dar mantenimiento preventivo y apoyar al profesor. Se requiere un técnico laboratorista, el cual será contratado directamente por la dirección, por lo que el laboratorista se encargará de reportar a la coordinación local las fallas de iluminación, falta de agua, provisión de energía, etc.

- **Difusión.** Sus actividades son:
 - Promover la participación de los alumnos.
 - Informar a la comunidad del plantel sobre las actividades desarrolladas en el laboratorio línea-alimentos.
 - Difundir los proyectos a la comunidad del plantel.
 - Organizar eventos de difusión (internos y externos) relacionados con el tema.
 - Realizar exposiciones, conferencias. Las exposiciones se efectuarán por parte de profesores y alumnos de dicha área, apoyados por

la coordinación local y el departamento de difusión del CCH.

- **Sala de Cómputo.** En ésta sala se encontrará información general de la ciencia de los alimentos, almacenada en un procesador de palabras que servirá como archivo para consulta de los estudiantes y computadoras para la elaboración de reportes material audiovisual y presentaciones.
- **Sala de conferencias.** En esta sala habrá material audiovisual, proyectores, etc.

3.2. PROGRAMA DE LABORATORIO LÍNEA - ALIMENTOS.

En la figura 3.2. se muestra el diagrama general del programa laboratorio línea-alimentos.

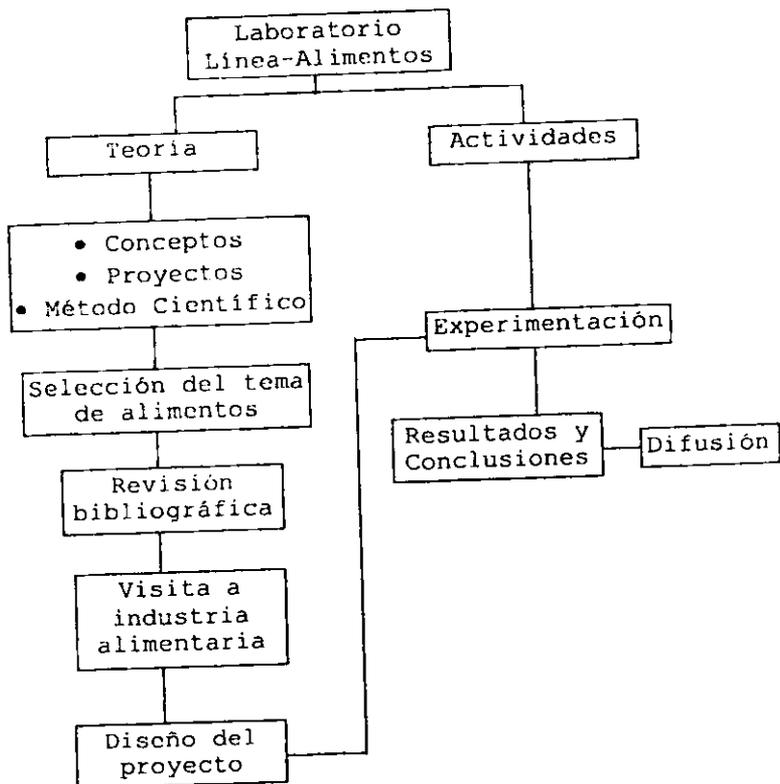


Figura 3.2. Diagrama general del programa laboratorio línea-alimentos.

Para ejemplificar la aplicación de éste programa se tomará como grupo de alimentos los lácteos.

Este programa hace referencia al área de alimentos enfocado al tema de lácteos y esta basado en el programa del **LABORATORIO DE CIENCIA BASICA III Y IV** de la carrera de **INGENERIA EN ALIMENTOS** que se imparte en la **FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN**, es tanto para profesores del CCH, como para aquellos alumnos que tengan interés en conocer algunos temas básicos relacionados con alimentos por medio de la elaboración de un producto alimentario, esto permitirá que

el alumno desarrolle destrezas manuales e intelectuales en relación a la ciencia de los alimentos. Con esto se pretende que el alumno se interese por seguir una carrera afín a estas áreas experimentales, y de ser así, este curso formará parte de su cultura básica.

La metodología de aprendizaje que se aplicó esta sustentada en el constructivismo; "... el conocimiento no se adquiere interiorizando el entorno, sino que es construido por el sujeto cognoscente a través de su interacción con su entorno, mediante un proceso de adaptación biológica". Los puntos que menciona esta concepción para la enseñanza de la ciencia son:

- La enseñanza de la ciencia debe basarse en conocimiento previo de las ideas con los que los alumnos llegan al aula.
- Es imprescindible diseñar situaciones didácticas para que los alumnos reflexionen sobre sus propias ideas y tomen conciencia de ellas.
- Las ideas de los alumnos no deben concebirse como un obstáculo para el aprendizaje de la ciencia sino como un vehículo para el mismo; no se trata de que los alumnos aprendan ciencia a pesar de ellas sino a través de ellas.

En la tabla 3.1. se muestra la ¹¹**Estrategia Didáctica** de ENSEÑANAZA APRENDIZAJE. Ver Anexo III.

¹¹ **Estrategia Didáctica:** Se define como la parte instrumental en la aplicación de un modelo pedagógico.

Esta se basa en giones que se construyen mediante el análisis y la reflexión de las posibilidades concretas del quehacer cotidiano.

Tomado de "Estrategias Didácticas para el Aprendizaje Operatorio"; Hidalgo Guzmán Luis; p.128

TABLA 3.1. ESTRATEGIA DIDACTICA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Constructivista de Needham (1987).

FASE	PROPÓSITO
Orientación	Incrementar el interés por el estudio del tema y crear el ambiente propicio para el aprendizaje.
Explicitación	Hacer que los alumnos y los profesores tengan en cuenta las ideas previas.
Reestructuración • Clarificación e intercambio de ideas • Exposición a situaciones conflictivas. • Construcción de nuevas ideas. • Evaluación.	Presentar un punto de vista alternativo - el científico - para modificar, ampliar o sustituir las ideas previas por una perspectiva más científica, por medio de: • Reconocer las ideas de los demás y examinar las propias. • Comprobar la validez de las ideas existentes. • Modificar, ampliar o sustituir las ideas ya existentes. • Comprobar la validez de las nuevas ideas.
Aplicación	Reforzar las nuevas ideas para que puedan ser utilizadas tanto en situaciones nuevas como ya conocidas.
Repaso	Concientizar a los alumnos del cambio de ideas y familiarizarlos con el proceso de aprendizaje.

Fuente: Facultad de Química. (1996). "Seminario-Taller: La didáctica de la Química". Junio.

Pretendiendo evitar el carácter abstracto de la realidad del estudiante hacia las materias del área experimental, se abordarán problemas cotidianos y cercanos a él, que le permitan reafirmar los conocimientos previos y generar otros nuevos, por ejemplo los conceptos vistos en Química I como es el caso de la ACIDEZ, este se puede relacionar con los alimentos estudiando la importancia que tiene un medio ácido para conservar un alimento, ó para elaborar un producto alimenticio como el queso.

En Biología IV cuando en la opción 4 se estudia "la producción de alimentos y la pobreza", por medio de esta propuesta el estudiante puede darse cuenta de la importancia que tiene la leche como un alimento altamente nutritivo, y que al elaborarse otros productos como el queso, la crema ó el yoghurt, sigue siendo nutritiva para el ser humano.

El programa abarca 3 unidades:

En la primera unidad se introduce al alumno al conocimiento del método científico, el propio programa y la aplicación, así como sus características.

Al inicio de la segunda unidad se requiere motivar a los alumnos respecto a la importancia que tiene la leche para el hombre, por medio de conferencias ilustrativas, información bibliográfica, la proyección de una película relacionada con lácteos y la vista a una Industria de lácteos.

Posteriormente el alumno iniciará una búsqueda de información bibliográfica a través de libros y artículos

dados por el profesor así como consultando información tipo presentación (Power Point, por ejemplo) guardada en las computadoras del laboratorio.

Con esto se pretende que el alumno aprenda a cuestionar, mejorar conocimientos, habilidades para propiciar la actitud de investigación en el alumno también promueven las relaciones con otras disciplinas del área de ciencias experimentales.

En la última unidad el alumno elaborará un queso en el laboratorio, adecuando al mismo, el proceso a una industria conociendo la importancia que tiene cada una de las operaciones de transformación de la leche al queso, en la cuál se aplicará el método científico, analizándose los resultados por métodos estadísticos sencillos. Cabe señalar que este programa servirá para los laboratorios CREA y LACE.

Este curso se dará en un semestre con un total de 30hr.

En el semestre se estudian los conceptos básicos de los alimentos y técnicas de análisis muy sencillas, que se dan en las tres unidades del programa.

La evaluación del curso se hará en forma individual, sobre la participación de cada alumno tomando en cuenta:

- a) El grado de profundidad de su investigación
- b) La elaboración y utilización de su propio material didáctico por parte del alumno
- c) La claridad en su expresión en el momento de exponer ante el grupo
- d) La calidad de su reporte final
- e) La asistencia al curso

f) La participación del Alumno.

3.2.1. Desarrollo del programa.

U N I D A D 1

1 Método científico

- 1.1 Método científico en el CCH
- 1.2 Evaluación de la enseñanza del método
- 1.3 Ciencias y sus características
- 1.4 ¿Qué es la investigación?
- 1.5 Concepto técnica y método
- 1.6 ¿Que es la observación?
- 1.7 Etapas del método científico y sus características

UNIDAD 2

2 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA LECHE

- 2.1 Definición
- 2.2 Composición y estructura
- 2.3 Valor nutritivo
- 2.4 Importancia Económica
- 2.5 Productos Derivados
- 2.6 Determinación físicas y químicas

UNIDAD 3

3. Investigación e información general del queso

- 3.1 Características generales del queso
- 3.2 Definición del queso
- 3.3 Composición y estructura
- 3.4 Proceso (características y especificaciones)

3.2.1.1. Desarrollo de la estrategia constructivista.

UNIDAD 1

Para el estudio de esta unidad se requiere que el alumno tenga los conceptos previos de:

- Ciencia
- Método Científico y Experimental
- Ciencia y tecnología
- El Método Científico Aplicado a la Investigación Experimental
- Fermentación, átomos que caracterizan a las proteínas
- Producción de Alimentos
- Los conceptos anteriores se adquieren en Física 1, Primer Semestre en la unidad 1, Química 11^a segunda Unidad, Biología 1V Cuarta Unidad

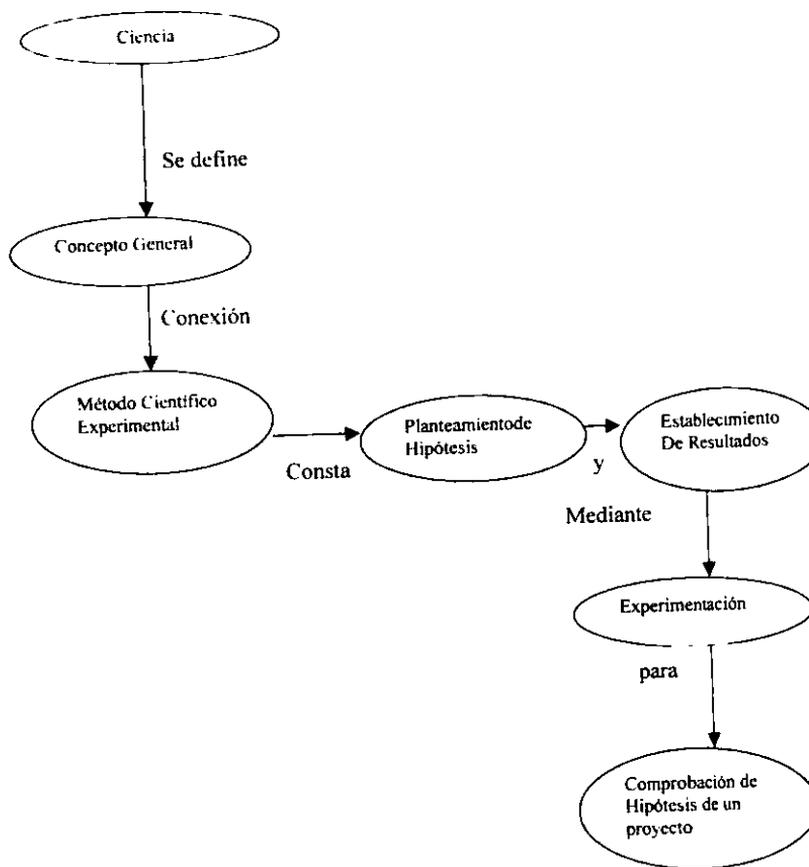


Figura 3.3 Mapa Conceptual de la Unidad I

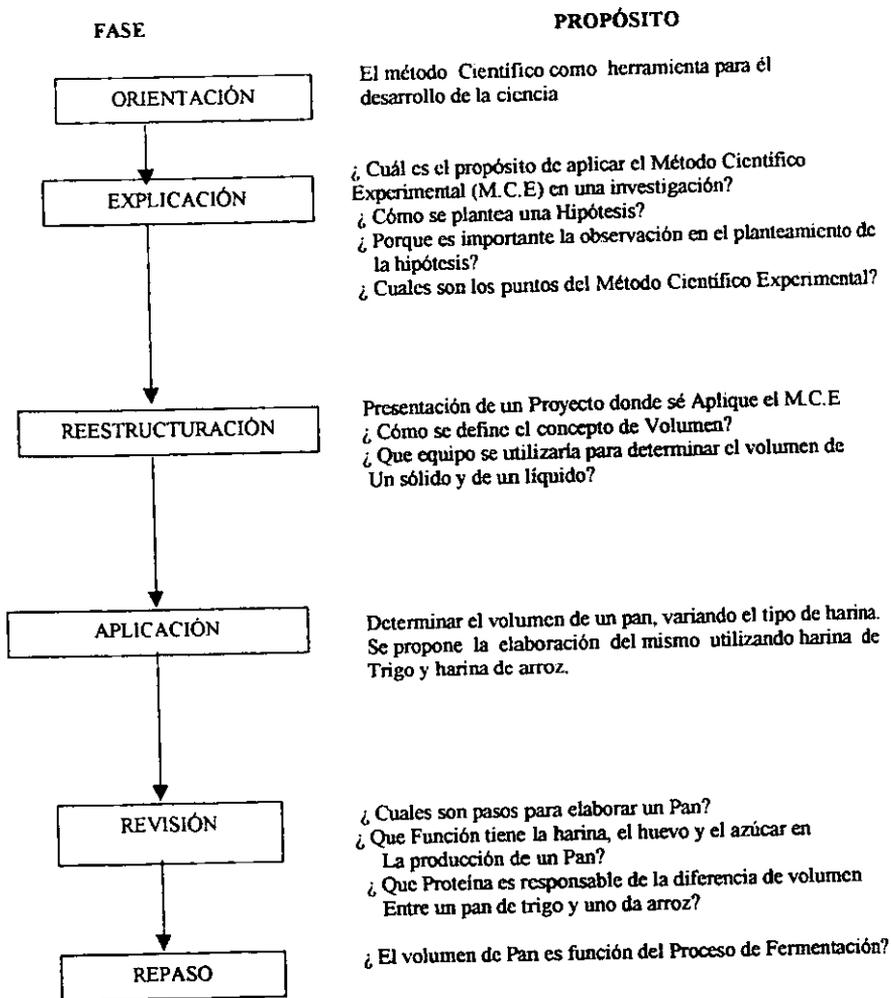


Figura 3.4. Aplicación de la estrategia constructivista Unidad I.

SECCIÓN DE ARRANQUE (Primera Unidad)

A) **Orientación** : Pregunta Clave ¿Cuál es la importancia del Método Científico en la Investigación Experimental?

Actividades:

- a) Dar a conocer el Programa De Laboratorio - Línea Alimentos al Alumnado y comentarlo
- b) Lecturas: Iniciación a la Metodología Experimental Capitulo I y II
- c) Película: El método Científico Experimental en la Investigación de las Ciencias Material proporcionado por La Materia de Química I, dentro del Colegio.

B) Explicación

Actividades:

- a) Discutir la definición de Método Científico Experimental por equipo en base a las ideas que son generaron por medio de la Lectura y la película.

C) **Reestructuración:** Aplicar el Método Científico Experimental en una investigación relacionando a los alimentos.

Actividades:

- a) Exposición por parte del Profesor del Tema": Los Alimentos, su Conservación e Importancia en la Industria Mexicana.
- b) Repaso : Apuntes de Química II Segunda Unidad " Química y los Alimentos ", Biología IV Cuarta Unidad "Biotecnología".
- c) Lecturas: EL Trigo y su industria, Capítulo 2 y 3, Guía de Principios de Bioquímica.
- c) Se procederá a comentar en clase la exposición y lecturas en forma conjunta.

D) Aplicación:

Actividades:

Realización de la Etapa Experimental.

- a) Elaborar un pan, variando el tipo de Harina. Se propone Harina de trigo y De Arroz
- b) Determinar el volumen por diferencia de densidad. (Técnica Dada en el Anexo III).
- c) Contestar por equipo las preguntas Planteadas.
- d) Entregar la Investigación y Presentar por equipo un Seminario sobre la investigación realizada, mencionando conclusiones.

E) Repaso : Discusión de ideas y conclusiones sobre el tema.

Se propone hacer una evaluación de acuerdo al trabajo realizado por el equipo mediante sus propios cuestionarios elaborados.

UNIDAD II

Para poder cubrir esta unidad se requiere que el estudiante tenga cubierto temas y conceptos tales como:

- Componentes de los alimentos
- ¿ Que es una Proteína?
- ¿ Que son las grasas?
- ¿ Que son los minerales?
- Átomos que caracterizan a los Carbohidratos, Proteínas y Grasas
- Su Función en el Organismo
- Métodos de Conservación de los Alimentos
- La contaminación en los **alimentos**
- Concepto de Emulsión
- Reacción de Oxidación

Conceptos adquiridos en Química 2, Segundo Semestre, Unidad II, Así como en la Opción IV Desarrollo Poblacional y Producción de los Alimentos y Biología IV ,Opción Biotecnología.

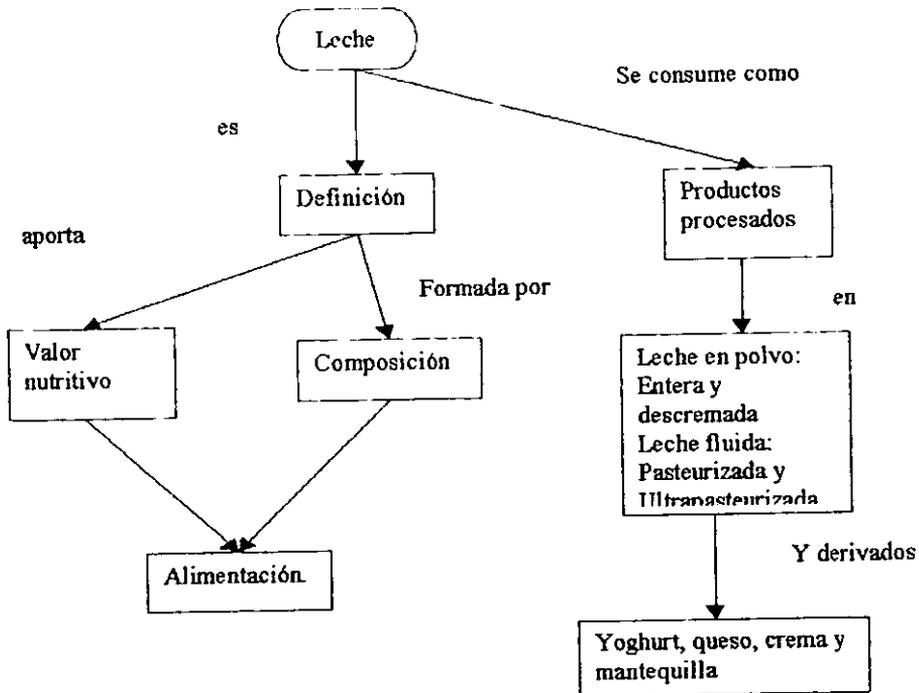


Figura 3.7 Mapa conceptual de la unidad II

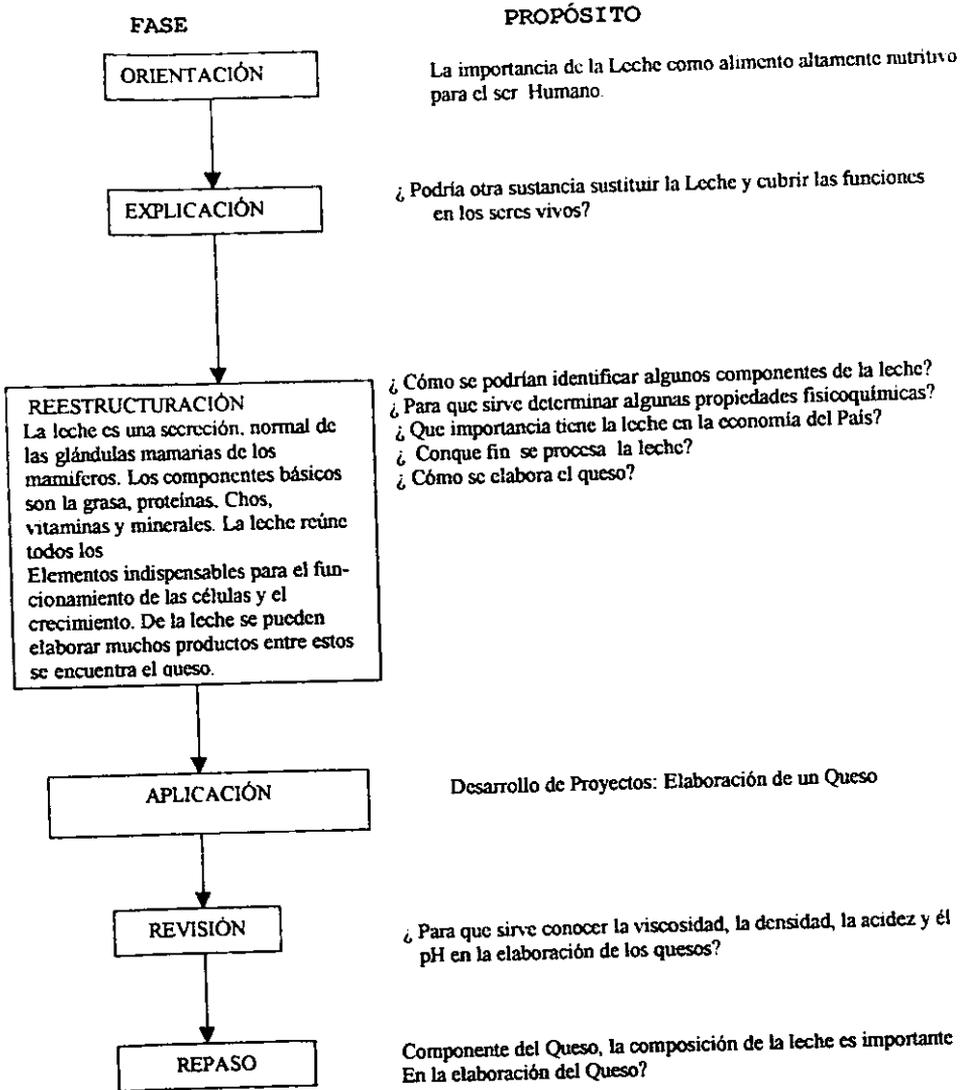


Figura 3.6. Aplicación de la estrategia constructivista
 Unidad II.

SECCIÓN DE ARRANQUE (Segunda Unidad)

Orientación: Pregunta Clave

¿ La importancia de la Leche como Alimento altamente nutritivo para el ser humano?

Actividades:

a) Lectura: Capitulo 1 y 2 del Libro "Ciencia de la Leche Principios de Técnica"; Autor Reverete
Material Localizado dentro de la biblioteca del Colegio.

Explicación:

Actividades:

Investigación Bibliográfica: El alumno distribuido en equipos investigará los siguientes conceptos:

- Definición de Leche
- Aportes Nutricionales
- Función en el Organismo
- Enfermedades causadas por su deficiencia

Se Recomienda la siguiente bibliografía: Tablas de uso práctico del instituto de Nutrición y el Libro de "Química " de Chamizo.

b) Comentarios sobre las lecturas propuestas.
Intercambio de Ideas sobre la investigación Bibliográfica sugerida.

Reestructuración:

Actividades:

- a) Lectura la "Ciencia de la Leche" Principios y Técnicas
Capitulo 12 Análisis químicos y físicos
- b) Repaso de Apuntes de Química II Segunda Unidad "Química y los Alimentos", Química I "Unidad IV Reacciones, Concepto de pH, Clasificación de los Compuestos ácidos, bases.
- c) Aplicación de técnicas para identificar algunos componentes de la leche Químicos y Físicos de la Leche: (Determinación de Grasas, Proteínas y Azúcares, Densidad, pH, Acidez) Técnicas señaladas en el Anexo.
- d) Entregar Reporte de Resultados por Equipo
- e) Comentarios sobre los Resultados Obtenidos

Aplicación:

Actividades:

- a) Lecturas "Elaboración del Queso" Capitulo 10 Libro Tecnología de la Leche de Revilla Aurelio, Quesos Capitulo 11 Editorial Trillas.
- b) Discusión de ideas sobre lo leído.
- c) Intercambio de opiniones por parte del profesor y el alumnado
- d) Visita de Industria Láctica por parte del grupo.

Revisión

Actividad

- a) Se propone la elaboración de un queso tipo Canasta (Ver Anexo III)
- b) Explicar la importancia que tiene el pH, la acidez, la Densidad en la elaboración del queso.
- c) ¿ Que Ventajas se tiene al tener una acidez alta para que coagule la enzima que produce el queso?

Repaso

Actividad

- a) Breve Presentación sobre las ideas ya Estructuradas sobre las preguntas Planteadas
- b) Se realizará la difusión de los proyectos a la comunidad del plantel apoyados por la coordinación local del SILADIN.
- c) Se procederá la entrega de estímulos al estudiante.

A continuación se muestra otro ejemplo en donde se aplica la estrategia constructivista.

FRUTAS

Para abordar este tema es conveniente que el estudiante tenga conocimiento de los siguientes temas y conceptos:

Clasificación de los alimentos.
Componentes de los alimentos.
Polisacáridos.
Propiedades de agua.
Efectos de cocción.
Métodos de conservación de alimentos.
Ácidoz.
Ph.

Con estos conceptos se facilitará la comprensión y desarrollo del tema, dichos conceptos son adquiridos en Química I primera unidad, Química II primera y segunda unidad.

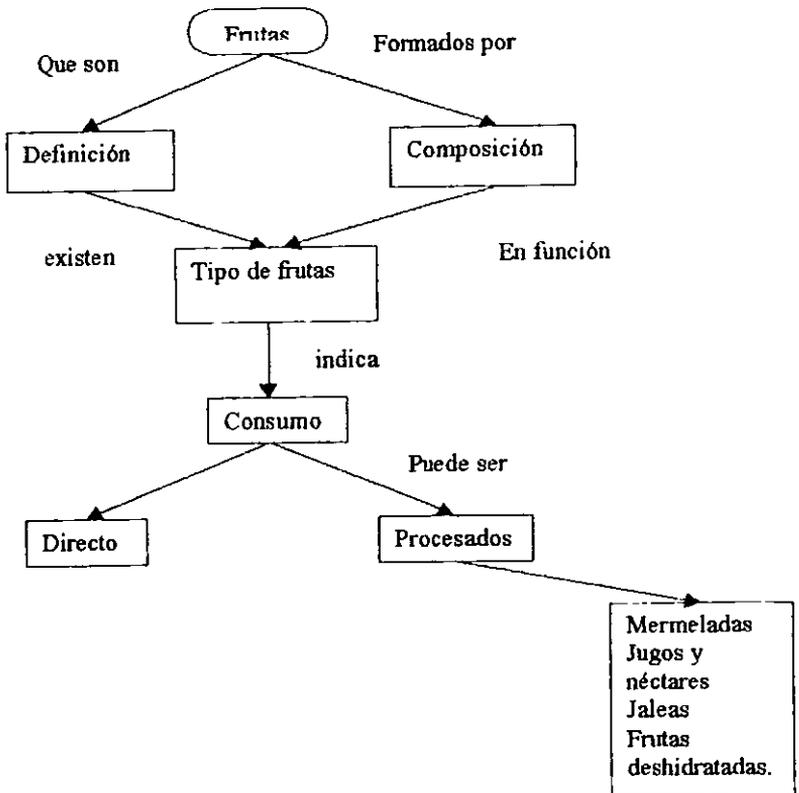
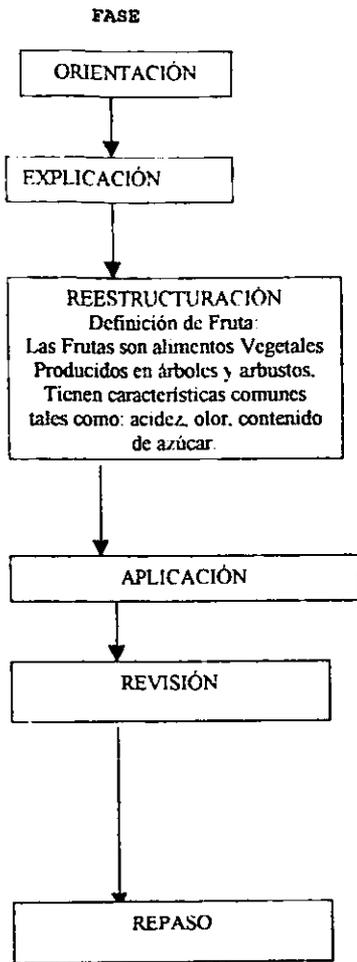


Figura 3.7 Mapa conceptual de ejemplo frutas



PROPÓSITO

Aporte Nutricional de la fruta natural a una Procesada

Ventajas y Desventajas de la fruta al procesarse desde un punto de Vista Económico y Nutricional

- ¿ Que Frutas nos dan mayor Aporte Nutricional?
- ¿ Cuales son las Principales Variedades de Frutas Para elaborar Mermelada?
- ¿ Porque es Importante conocer características físicas de la fruta como Materia Prima?
- ¿ Que tratamientos de Limpieza se le da a la fruta

De su elaboración?

Elaborar una Mermelada
Presentar un Diagrama de Bloques

- ¿ Cuales son los principales Componentes en la Elaboración?
- ¿ Que Factores se deben controlar durante la Elaboración?
- ¿ Que Pruebas Físicoquímicas se realizan en la Mermelada?
- ¿ Porque la Mermelada adquiere esa consistencia?
- ¿ Como influye la temperatura y la concentración de la azúcar en la Mermelada?

- ¿ La fruta se puede conservar por mayor tiempo al Procesarse de esta forma?
- ¿ Es económico su Producción?

Figura 3.8. Aplicación de la estrategia constructivista del ejemplo frutas.

SECCIÓN DE ARRANQUE (Ejemplo frutas)

Orientación : Pregunta Clave

¿Cuál es el aporte nutricional de una fruta natural y una procesada?

Actividades:

- a) Investigar de Bibliografía: Definición de Frutas y cuadro Nutricional de Diferentes Frutas
- b) Presentación de la Película "La gran Comilona".
- c) Recopilar información de los diferentes medios informativos y comparar.
- d) Se dejaran unos minutos para que el alumno reflexione y se precederá a una discusión de ideas.

Explicación

Actividades:

Preguntas Generadoras

- a) ¿ Que ventajas tienen el procesar la fruta?
- b) ¿ Se aprovecharía la fruta perecedera y de temporada al procesarla?

Actividades:

Investigación sobre procesos químicos para la conservación de los alimentos

Reestructuración

Actividades:

- a) Investigar y seleccionar la fruta de su interés para que elaboren una mermelada
- b) Investigar los procedimientos de limpieza que se realizan antes de elaborar una mermelada
- c) Sobre la base de la información, realizar un procedimiento de limpieza para la fruta que se seleccionaron y que características deben de considerarse al adquirir la fruta?
- d) Lectura "Elaboración de Mermeladas y Conservas". Revista del Consumidor
- e) Consultar al Profesor en caso de surgir dudas o comentarios.

Aplicación

Actividades

- a) Definición de la Mermelada
- b) ¿ Cómo se Elabora? Especificarlo por medio de un diagrama de Bloques.
- c) ¿ Que Factores Influyen?
- d) ¿ Cómo se pueden evitar problemas en su Proceso?
- e) ¿ Que es un Aditivo Alimenticio?
- f) ¿ Porque una Mermelada adquiere esa consistencia?

Revisión

Actividades:

- a) Investigar Técnicas de Análisis de la Mermelada ¿Para qué sirven? ¿Cómo se hacen?
- b) Presentar Metodología al Profesor
- c) Intercambiar ideas y Aplicar la técnica propuesta por el Profesor.

Repaso

Actividades

- a) Discusión grupal de las preguntas y concluir acerca de la importancia de la transformación de alimentos y aporte Nutricional.
- b) Evaluación sobre la profundidad del tema por parte de los alumnos.
- c) Reforzar Temas con el Apoyo del Profesor.

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

- El insuficiente y creciente obsoleto equipamiento, la falta de locales adecuados, la dificultad intrínseca de la enseñanza experimental, el reducido compromiso de algunos profesores debido a razones diversas, el apoyo limitado a nivel bachillerato y su relativa desconexión con el resto de la universidad, entre otros factores, han modificado negativamente la enseñanza de las ciencias experimentales.
- Elementos como la enseñanza dogmática, lo poco significativo del aprendizaje y el memorizar creciente han influido negativamente en la calidad de los conocimientos que adquieren los estudiantes.
- A lo largo de este proyecto pudimos percibir que los problemas no sólo son en cuanto a la enseñanza media, sino que también siguen a nivel licenciatura, el poco interés que toma el egresado de colegio para seleccionar alguna carrera de visión científica, o de igual manera los problemas de conceptos y conocimientos que éste tiene al egresar de la licenciatura.
- Intentando evitar el carácter abstracto y alejado de la realidad, este trabajo no se pretendió dar como una "receta", a la cual el alumno debería seguir, sino por el contrario, se intentó fomentar una actitud ante el conocimiento, y la ciencia, enriqueciendo en ellas el

gusto por esta última, así como su confianza en la búsqueda de explicaciones racionales.

- Es necesario que el conocimiento sea significativo para el estudiante, pues de no ser así, no existiría razón para buscarlo.
- La propuesta metodológica incluye las fases de motivación y sensibilización, con la intención de que el estudiante al reflexionar sobre un problema, establezca un vínculo afectivo entre la temática estudiada y sus intereses.
- La fase de detección de ideas previas, permitirán que el profesor pueda planear sus actividades de discusión sobre esas ideas, cuestionándolas y obligando al estudiante a buscar nuevas explicaciones relacionadas con el conocimiento científico, en este punto el profesor puede contribuir con un asesoramiento, propiciando nuevas ideas apoyándose del material que se disponga, como proyecciones, experimentos, cuestionarios, visitas, lecturas, etc.
- Este trabajo enfatiza la relación ciencia-tecnología, con aspectos prácticos reales, aplicando los conocimientos pertinentes.
- Cabe mencionar, que el Colegio de Ciencias y Humanidades con el cambio que generó en la manera de enseñar ha traído mejoras en cuanto en el egreso del estudiante. El egreso actual es del 53% en cuatro

años, siendo que en el año de 1991 el egreso era del 40% y en el año de 1982 fue del 14% en cuatro años.

- También ha aumentado el aprovechamiento con el nuevo Plan de estudios en materias como Química 2 y Matemáticas 2 . Para la generación de 1991 Matemáticas 2 el índice de reprobación era del 51.93% y para la generación 96 el índice de reprobación disminuyó al 45.21% y para Química 2 en la Generación 91 el índice de reprobación era del 66.37% y para la generación 96 el índice fue de 60.43%.
- Por todo esto es importante señalar que este cambio puede seguir aportando mejoras en la enseñanza del estudiante si el Colegio sigue atendiendo de manera renovada la formación de profesores, se cumpla con la concepción de trabajo planteado y que se enseñe lo que la Universidad ha establecido que se enseñe en el CCH.
- Ahora bien cada alumno es responsable de su formación ahora le toca a él tomar esas herramientas y aprovecharlas si es que en realidad quiere lograr un aprendizaje real.

ANEXO I

PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL CCH

PRIMERA UNIDAD AGUA: ORIGEN Y FUENTE DE VIDA

TEMÁTICA

¿Por qué es importante el agua?

- Algunas de las siguientes aplicaciones del agua en la casa, en la industria, para los seres vivos y en la regulación del clima
- Usos del agua y su impacto ambiental
- Importancia de las capacidades disolvente y calorífica del agua con relación a sus usos
- Capacidad disolvente del agua con relación a otras sustancias orgánicas e inorgánicas. Las disoluciones como mezclas homogéneas en fase líquida. Clasificación por su conductividad eléctrica, pH y concentración. Formas de expresar la concentración. Diferencias con suspensiones y emulsiones
- Puntos de fusión y de ebullición
- Alta capacidad del agua para absorber energía con relación a otras sustancias orgánicas e inorgánicas

¿Por qué el agua tiene esas propiedades?

- Descomposición eléctrica y síntesis del agua como medios para conocer la estructura de este compuesto tan especial. Reacciones exotérmicas y endotérmicas
- La materia constituida por partículas unidas por medio de fuerzas
- Aproximación intuitiva al concepto de enlace fuerte que mantiene unidas a las moléculas o a los átomos
- Los compuestos como partículas constituidas por partículas de diferente tipo. Representación por medio de fórmulas

- Los elementos como sustancias formadas por partículas de mismo tipo. Su representación a través de símbolos

- Ubicación del hidrógeno y del oxígeno en la tabla periódica

- Clasificación de la materia en compuestos y elementos

- La reacción química caracterizada por los cambios en la naturaleza de los reactivos y en la que se presentan cambios energéticos. Un primer acercamiento a los principios de conservación de la masa y de la energía. Energía de reacción

- Diferencias entre cambio físico y químico

- Representación de las reacciones a través de ecuaciones

¿Cómo podemos mejorar el manejo del agua?

- Ciclo hidrológico
- La preservación de este recurso

SEGUNDA UNIDAD. AIRE: EL MAR DE GASES EN EL QUE VIVIMOS

TEMÁTICA

¿Sería deseable otra composición del aire?

- El aire como una mezcla homogénea en fase gaseosa
- El oxígeno, el nitrógeno y el dióxido de carbono: papel de cada uno de ellos y su importancia
- Modelo atómico con partículas eléctricas
- Distribución electrónica (Bohr)
- Electrones de valencia en elementos metálicos y no metálicos. Electronegatividad
- Compartición y transferencia de electrones de valencia en los enlaces iónico, covalente y covalente polar (el caso del agua). Fuentes de hidrógeno (en el agua)
- Energía de enlace del nitrógeno y oxígeno y compuestos que los contienen
- Calor de reacción. La combustión

- Ciclos del oxígeno, del nitrógeno y del carbono

¿Cómo podemos tener un aire más limpio?

- Principales contaminantes. Impacto en el ambiente
- Fuentes generadoras de contaminantes
- Medidas para prevenir la contaminación

¿Por qué es importante el aire?

- Alguno de las siguientes usos del oxígeno en la casa, en la industria y en el mantenimiento de la vida

- Reacciones del oxígeno. La combustión como ejemplo de los cambios energéticos en los procesos químicos. Síntesis de óxidos ácidos y básicos. Síntesis de ácidos y bases

- Reacciones del nitrógeno. Formación de óxidos

- Representación de las reacciones químicas estudiadas a través de ecuaciones. Significado cuantitativo de las ecuaciones químicas. La Mol

- Ley de las composiciones constantes

- Nomenclatura y fórmulas de los compuestos empíricos. Concepto de Mol

- Clasificación de los compuestos en ácidos y anhídridos; ácidos, bases y sales; orgánicos e inorgánicos

- Clasificación de los elementos en metales y no metales. Posición en la tabla periódica del nitrógeno, oxígeno, carbono y otros elementos que se hayan estudiado

- Un acercamiento a la variación de la actividad química y otras propiedades periódicas de los elementos conforme a su posición en la tabla periódica (electronegatividad, radio atómico, potencial de ionización) Ley periódica

PRIMERA UNIDAD
SUELO. RECURSO BÁSICO PARA

LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

TEMÁTICA

¿Por qué es importante el suelo?

- Relaciones suelo-plantas-animales-hombres
- El suelo como un recurso natural

¿Qué es el suelo?

- Características físicas: textura, estructura, porosidad, temperatura, humedad
- Características químicas: pH, capacidad de intercambio catiónico, materia orgánica
- El suelo como una mezcla heterogénea
- Análisis de las principales componentes del suelo (iones y sales)

¿Cómo se establece la relación suelo-planta?

- Importancia de los factores físicos
- Nutrientes para las plantas. Características de los nutrientes. Absorción de los nutrientes
- Procesos químicos en los suelos
- Procesos de oxidación-reducción. Potenciales de oxidación y reducción
- Intercambios catiónicos y aniónicos. Acidez y basicidad
- Papel del agua en los procesos de solubilización de las sales. Modo de transporte en los procesos de intercambio iónico
- Cultivos de cobertura para las características de los suelos áridos

¿Es el suelo un recurso natural inagotable?

- Participación del suelo en los ciclos del agua, nitrógeno, oxígeno y carbono
- La degradación del suelo: erosión, empobrecimiento, contaminación
- Abonos y fertilizantes
- Contaminantes más comunes de los suelos mexicanos

TEMÁTICA

Obligaciones
Remedios antiguos,
nuevas medicinas

- ¿Cómo ayuda la química en la búsqueda de nuevos fármacos?
- Análisis de los síntomas de la enfermedad
- Análisis físicos
- Caracterización de las defensas naturales del cuerpo: Anticuerpos y toxinas
- Regulación o supresión de proteínas naturales (insulina, Anticoagulantes, Anestésicos)
- Tratamientos para la diabetes, Arteriosclerosis
- ¿De dónde provienen los agentes que se propagan?
- Fungos naturales
- Estrategia de la defensa de la planta
- Uso de radio isotopos (Radioactividad)
- Extracción de principios activos de las plantas como ejemplo de separación de mezclas
- Explicación de la formación de nuevos compuestos

Química y alimentos

- ¿Cuáles son los principales nutrientes para la vida humana?
- Los componentes de los alimentos
- Carbohidratos, proteínas, grasas, y vitaminas y minerales. Fuentes y requerimientos químicos
- Campos en química: El efecto de la reacción Grupos de átomos que caracterizan a los carbohidratos, proteínas y grasas
- Su función en el organismo. Problemas ocasionados por exceso o deficiencia de alguno de ellos
- ¿Cómo se conservan los alimentos?
- Efecto de las enzimas en la digestión de los alimentos
- El fungo, la sal común, los especios y el hielo como algunos preservadores de alimentos
- Técnicas para conservar los alimentos durante la refrigeración, congelación, Ahumados y conservadores
- La radiación en alimentos y productos

Petroquímica

¿Hacia dónde se dirige la industria petroquímica mexicana?

- El petróleo: Estructura, refinación y principales componentes. Usos
- Principales productos de la industria petroquímica
- Productos básicos y secundarios
- Aspectos económicos y sociales de la industria petroquímica. Problemas de contaminación derivados de esta industria

Moléculas y gases: el mundo natural y el mundo sintético

- ¿Qué es y de dónde se obtiene el petróleo?
- El refinamiento del petróleo y sus productos
- El hule
- Su formación en el mundo natural y sintético
- La obtención de plásticos a partir de la polimerización de los productos de refinamiento

¿Cuáles tipos de plásticos hay y para qué se usan?

- Polímeros comunes: hules, plásticos, PVC, nylon y polimetacrilato
- Polímeros de especialidades: polímeros absorbentes, ultrafibras, emulsificadores, magnéticos, pintos, betones y fotocatalizadores, membranas de intercambio iónico y membranas ópticas
- El problema de la contaminación por plásticos: plásticos. Efectos de los plásticos y plásticos en el océano

Las cerámicas

¿Qué son las cerámicas y para qué se usan?

- El carbón de sílice
- La masilla y los esmaltes de cerámica

Fuentes de energía

¿Cuáles son las fuentes de energía alternativa?

- Carbón, gas natural y petróleo
- Energía nuclear, eólica, solar y geotérmica

Los fertilizeros

¿Existe el fósforo?

- Los fertilizeros. Usos y aplicaciones. Impacto ambiental y seguridad en el uso de fertilizantes

PRIMERA UNIDAD
LA INDUSTRIA QUÍMICA EN MÉXICO

TEMÁTICA

¿Qué importancia tiene la industria química en México?

- Tipos de industrias químicas y productos más importantes

- Productos químicos más importantes y su uso en la industria y agricultura mexicana

¿Qué industrias, aparte de la petroquímica, constituyen ese sector productivo?

- Ramos y productos de la industria química

- Aspectos económicos de los principales ramos

- Datos sobre el desarrollo industrial en otros países

TERCERA UNIDAD
PRODUCTOS ESTRATÉGICOS DE
LA INDUSTRIA QUÍMICA
FERTILIZANTES:

¿Qué importancia tiene la industria de los fertilizantes en México?

- Situación de la industria de los fertilizantes tipos de fertilizantes, principales fertilizantes, volumen de producción, balanza comercial, usos

- Importancia de la auto-suficiencia en materiales primos y en producción de fertilizantes. Relación con la agricultura alimentaria

¿Cómo se sintetizan los fertilizantes químicos?

- Las cadenas productivas de fertilizantes: materias primas, producción de intermediarios químicos, de fertilizantes primarios y de complejos NPK

- Fertilizantes nitrogenados: amoníaco a partir del aire y del gas natural, oxidación del amoníaco, nitratos, sales de amonio y urea

- Teoría cinética y equilibrio

- Comportamiento gaseoso: difusión y destilación de gases. Leyes del estado gaseoso

- Definición de entalpía de reacción. Espontaneidad de las reacciones. Energía libre como medida de la entalpía

- Conceptos de entalpía y entropía de las macromoléculas. Principio de Le Chatelier. Efecto del ión común

- Obtención del ácido sulfúrico

- Fertilizantes fosforados: síntesis de ácido fosfórico a partir de roca fosfórica, superfosfatos y fosfatos

- Sales de potasio

- Reacciones ácido-base, hidrólisis ácida y neutralización. Conceptos de ácido, base y pH

- Formulación de complejos NPK

SEGUNDA UNIDAD
INDUSTRIA MINERO METALÚRGICA

HERENCIA NO APROVECHADA

TEMÁTICA

¿Qué importancia tiene la industria minera metalúrgica en México?

- Vista estratégica del perfil de la explotación de recursos minerales

- Impacto ambiental de las actividades mineras que se explotan en el país y producción de metales

- Industria metalúrgica: principales metales, metales ligeros, productos básicos y principales fabricaciones

¿Cómo se obtienen los metales?

- Procesos de extracción y concentración de minerales. Métodos físicos y químicos de separación de mezclas

- Procesos de refinación de los metales: reducción de energía de fusión, reducción de la pérdida de metales

¿Por qué son tan importantes los metales?

- Características físicas y químicas de los metales más comunes

- Relación entre las propiedades físicas y estructura atómica. Verificación de las propiedades en función de la ubicación del metal en la tabla periódica. Semejanzas entre

- Modelo de enlace metálico: relación entre la estructura, las propiedades y usos de los metales

- Los minerales del hierro, aluminio y zinc. Su importancia

- Importancia biológica de minerales en la alimentación. Elementos traza y vitaminas

¿Qué problemas presenta esta industria?

- Problemas de salud en la población deudora a la explotación minera y producción metalúrgica

- Problemas ambientales inherentes a los desechos producidos por estas industrias. Beneficios y problemas en la explotación de estos recursos

PRIMERA UNIDAD
LA PETROQUÍMICA,
PIEDRA ANGULAR DEL
DESARROLLO

¿Por qué en el petróleo existe una gran cantidad de compuestos del carbono?

— Ubicación del carbono como elemento en la tabla periódica

— Modelo operativo de la estructura del átomo de carbono. El carbono, elemento único en la Naturaleza

— El enlace químico y la arquitectura molecular. Formación de cadenas. Distribución espacial de los átomos. Isomería. Enlace sencillo, doble y triple

— Modelos del metano, etileno, propileno, butadieno, acetileno y benceno.

— Nomenclatura de los hidrocarburos.

¿Es posible utilizar de una manera directa los componentes del petróleo?

— Demanda de materias primas para la obtención de combustibles y para la industria de la transformación.

— Métodos industriales para la preparación de petroquímicos básicos (gas de síntesis, etileno, propileno, butadieno y aromáticos). La pirólisis, reacción primaria de la transformación

— Problemas de contaminación ambiental en la extracción y transformación del petróleo

¿Qué importancia económica y social tiene para México la industria petroquímica?

— Productos petroquímicos de uso industrial y doméstico.

— Yacimientos naturales y composición general del petróleo. Presencia de compuestos de azufre, nitrógeno y metales pesados.

— Clasificación del petróleo desde el punto de vista petroquímico: parafínico ligero, parafínico, nafténico o asfáltico y aromático.

— El petróleo mexicano, sus características, ventajas y desventajas.

— La problemática económica y social de la industria petroquímica.

— La industria petroquímica y su relación con la contaminación de agua, aire y suelo

SEGUNDA UNIDAD
EL ETILENO, MOLÉCULA CLAVE PARA
LA SÍNTESIS

TERCERA UNIDAD
IMPORTANCIA DE LOS POLÍMEROS

¿Cómo se producen los polímeros?

— Polímeros sintéticos. Su clasificación de acuerdo con propiedades y usos

— Polímeros de condensación y de adición

— El papel de los catalizadores

— Factores que determinan las características de los polímeros: naturaleza química de los monómeros, isomería, fuerzas intermoleculares y condiciones de reacción

¿Es posible generar moléculas a la medida?

— Polímeros de especialidades. Su importancia actual

— Propiedades de los catalizadores de tipo Ziegler-Natta

¿Por qué son importantes los polímeros?

— La presencia de los polímeros naturales en la vida diaria

— Polímeros naturales: proteínas, ácidos nucleicos, enzimas y polisacáridos. Sus características e importancia en los organismos vivos

— Usos industriales de algunas macromoléculas de origen natural. Fibra y plásticos de celulosa (viscosa, rayón, coloidal), resinas naturales. Fibras proteicas (lana y seda) y aplicaciones de proteínas modificadas (cuero y caseína)

— Estructura y tipo de enlace en los monómeros, grupos funcionales que favorecen la polimerización. Polifuncionalidad de los monómeros

— Relación, estructura, propiedades y aplicaciones de los polímeros

— Reacciones de polimerización. Catalizadores

— Diseño de moléculas a la medida

PRIMERA UNIDAD AMPO DE ESTUDIO DE LA FÍSICA

1. Introducción general.

- 1.1 Importancia de la Física en la vida cotidiana
- 1.2 Física Clásica y Física Contemporánea
- 1.3 Carácter explicativo y predictivo de la Física.

2. Representación cuantitativa de cambios físicos.

- 2.1 Cuantificación de magnitudes físicas y de sus cambios
- 2.2 Ejemplos de razones de cambio.
- 2.3 Gráficas que describen relaciones entre magnitudes físicas

3. Complejidad de los fenómenos físicos.

- 3.1 Grado de complejidad en los fenómenos físicos
- 3.2 Fenómenos físicos sencillos (ejemplos mecánicos).
- 3.3 Fenómenos físicos complejos (ejemplos termodinámicos)

SEGUNDA UNIDAD FENÓMENOS MECÁNICOS

4. Características de los fenómenos mecánicos.

- 4.1 Factores que cambian la estructura o el estado de movimiento de objetos.
- 4.2 Posiciones y desplazamientos de objetos físicos.
- 4.3 Velocidad media en el movimiento de traslación de un objeto.
- 4.4 Concepto de masa y su cuantificación
- 4.5 Impetu de una partícula

5. Impetu y energía mecánica.

- 5.1 Energía cinética de una partícula.
- 5.2 Energía potencial de una partícula dentro de un sistema determinado.
- 5.3 Colisiones entre partículas en una dimensión.
- 5.4 Conservación del impetu
- 5.5 Conservación de la energía mecánica.

TERCERA UNIDAD FENÓMENOS TERMODINÁMICOS

6. Calor y temperatura.

- 6.1 Procesos disipativos.
- 6.2 Calor como forma de energía
- 6.3 Temperatura.
- 6.4 Escalas termométricas absolutas.
- 6.5 Formas como se transfiere el calor: conducción, convección y radiación.

7. Movimiento molecular y energía.

- 7.1 Estructura de la materia
- 7.2 Temperatura según la teoría cinética de los gases.
- 7.3 Ecuación de estado de los gases ideales
- 7.4 Formas de energía y mecanismos de transferencia.
- 7.5 Concepto de entropía

8. Máquinas térmicas.

- 8.1 Motores
- 8.2 Refrigeradores
- 8.3 Eficiencia energética

CUARTA UNIDAD ESTRUCTURA DE LA MATERIA Y ENERGÍA EN EL UNIVERSO

9. Estructura de la materia.

- 9.1 Estructura de los átomos: núcleos y electrones.
- 9.2 Estructura de los núcleos: protones y neutrones.
- 9.3 Interacciones entre partículas elementales
- 9.4 Equivalencia masa-energía.
- 9.5 Materia-antimateria.
- 9.6 Energía nuclear: radiactividad, fisión y fusión.

10. Energía en el Universo.

- 10.1 El Sol como fuente primaria de energía
- 10.2 Origen y evolución del Universo
- 10.3 Otros fenómenos cósmicos.

FISICA II

* FISICA III

✓ FISICA IV

* PRIMERA UNIDAD EQUILIBRIO Y DINÁMICA DE PARTÍCULAS

Movimiento de una partícula.

- 1 Descripción vectorial del movimiento de una partícula.
- 2 Movimiento de proyectiles.
- 3 Movimiento planetario.
- 4 Ecuación de movimiento en forma diferencial.
- 5 Trabajo y potencia.

2. Movimiento de un sistema de partículas.

- Centro de masa de un sistema de partículas.
- Superposición de fuerzas.
- Torque y momento angular en un sistema de partículas.
- Condiciones de equilibrio frente a traslaciones y rotaciones.
- Leyes de conservación de momento lineal y momento angular.
- Fuerzas dispersivas.

Movimiento oscilatorio.

- Oscilaciones libres y amortiguadas de una partícula.
- Resonancia.

SEGUNDA UNIDAD SISTEMAS FLUIDOS

Fluidos en reposo.

- Presión en un fluido.
- Presión hidrostática.
- Presión atmosférica.
- Principio de Pascal.
- Principio de Arquímedes.
- Tensión superficial.

Fluidos en movimiento.

- Velocidad.
- Ecuación de continuidad.
- Energía de un fluido.
- Ecuación de Bernoulli.

6. Procesos termodinámicos en fluidos

- Leyes de la termodinámica.
- Transmisión del calor por fluidos.
- Producción de trabajo por fluidos.

* SÉPTIMA UNIDAD INTERACCIONES ELECTROMAGNÉTICAS

Ondas electromagnéticas.

- Propiedades características de una onda.
- Propiedades ondulatorias de la luz.
- Radiación ultravioleta e infrarroja.
- Espesura de la atmósfera.

Interferencias electromagnéticas causadas por cargas.

✓ TERCERA UNIDAD SISTEMAS ELECTROMAGNÉTICOS

7. Circuitos eléctricos de corriente directa.

- 7.1 Eficiencia de potencia en corriente eléctrica y baterías.
- 7.2 Resistencias y condensadores.
- 7.3 Circuitos eléctricos RC de corriente directa.

8. Magnetismo e inducción electromagnética.

- 8.1 Imanes permanentes.
- 8.2 Relaciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.
- 8.3 Ley de Faraday-Henry.
- 8.4 Leyes de Ampere-Maxwell.
- 8.5 Generación y transmisión de electricidad.
- 8.6 Circuitos eléctricos de corriente alterna.

9. Fundamentos de sistemas electrónicos

- 9.1 Semiconductores.
- 9.2 Diodos y transistores.
- 9.3 Circuitos integrados.

✓ CUARTA UNIDAD SISTEMAS ÓPTICOS

10. Óptica geométrica

- 10.1 Reflexión y refracción de la luz.
- 10.2 Espejos planos y esféricos.
- 10.3 Lentes concavas y convexas.
- 10.4 Instrumentos ópticos.

11. Óptica física.

- 11.1 Dispersión y color.
- 11.2 Interferencia y difracción.
- 11.3 Polarización.

12. Modelos físicos acerca de la luz.

- 12.1 Modelo corpuscular.
- 12.2 Modelo ondulatorio.
- 12.3 Punto de vista contemporáneo.

16.1 Campos eléctricos y magnéticos (cargas o imanes)

- 16.2 Campos producidos por cargas en reposo (electrostática).
- 16.3 Campos producidos por cargas con velocidad constante (corriente eléctrica, resistencia eléctrica y Ley de Ohm).
- 16.4 Campos producidos por corrientes aceleradas (radiación).

QUINTA UNIDAD INTERACCIONES

11. Tipos de fuerza:

- 11.1 Agentes que provocan cambios en fenómenos físicos.
- 11.2 Clasificación de interacciones.
- 11.3 Consecuencias de interacciones que se aplican sobre un punto material.
- 11.4 Cambios en la cantidad de movimiento o impulso.
- 11.5 Cambios en la energía cinética.
- 11.6 Cambios de configuración o estado energético potencial.

12. Propiedades de las fuerzas.

- 12.1 Principio de superposición de la acción de varias fuerzas.
- 12.2 Principio de inercia.
- 12.3 Equilibrio traslacional y rotacional.
- 12.4 Principio de conservación de la energía.

SEXTA UNIDAD PROPAGACIONES

13. Movimiento de partículas

- 13.1 Movimiento de una partícula en un sistema de referencia.
- 13.2 Ecuaciones de movimiento.
- 13.3 Ley de la fuerza gravitatoria cerca de la superficie terrestre.
- 13.4 Ley de la fuerza de un resorte.
- 13.5 Aplicaciones al movimiento rectilíneo uniforme.
- 13.6 Aplicaciones al movimiento circular uniforme.
- 13.7 Ley de la gravitación universal y movimiento de planetas.

14. Propiedades generales de las ondas.

- 14.1 Magnitudes del movimiento ondulatorio.
- 14.2 Caracterización de ondas mecánicas.
- 14.3 Superposición de ondas.
- 14.4 Reflexión y refracción de ondas.
- 14.5 Difracción e interferencia de ondas.
- 14.6 Energía de una onda mecánica y ondas de luz: ondas transversales y reflejadas.

17. Fenómenos electromagnéticos.

- 17.1 En la atmósfera.
- 17.2 En el hogar.
- 17.3 En la industria.
- 17.4 En el espacio exterior.

• SEGUNDA UNIDAD

FÍSICA Y TECNOLOGÍA CONTEMPORÁNEAS.

18. Física contemporánea.

- 18.1 Escalas de energía, velocidad, tamaño, masa y número de componentes
- 18.2 Estructura discreta de la materia a nivel microscópico
- 18.3 Estructura discreta de la radiación electromagnética (fotones)
- 18.4 Interacción de la materia con la radiación electromagnética
- 18.5 Relatividad y cosmología

19. Avances tecnológicos.

- 19.1 Nuevos aparatos y nuevos materiales
- 19.2 Láser
- 19.3 Semiconductores y superconductores
- 19.4 Fibras ópticas

PRIMERA UNIDAD

¿CÓMO SE PRODUCE Y TRANSFORMA LA ENERGÍA EN LAS CÉLULAS?

1. Características de las células animal y vegetal.
 - 1.1 La membrana celular. Unidad de membrana
 - 1.2 El citoplasma y organelos celulares. Estructura y función
2. Energética celular.
 - 2.1 Organismos autótrofos o heterótrofos
 - 2.2 Enzimas: características, mecanismos de acción y factores que afectan su actividad
 - 2.3 Reacciones redox en los seres vivos. Transportadores de electrones (NAD, FAD, citocromos)
 - 2.4 ATP. Su función en el intercambio energético
3. Respiración aerobia y anaerobia.
 - 3.1 Fermentación láctica y alcohólica
 - 3.2 Glucólisis anaerobia: productos y balance energético
 - 3.3 Mitochondria, ultraestructura
 - 3.4 Ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa. Productos y balance energético
4. Fotosíntesis
 - 4.1 Cloroplastos ultraestructura. Pigmentos fotosintéticos y captación de energía. Fotosistema I y II
 - 4.2 Fase luminosa. Fotólisis de agua y liberación del oxígeno
 - 4.3 Fotosíntesis cíclica y acíclica
 - 4.4 Fase oscura. Liberación del CO₂, el ciclo de Calvin. Productos y balance energético.
5. Digestión y excreción celular.
 - 5.1 Digestión intracelular y extracelular
 - 5.2 Endocitosis (fagocitosis y pinocitosis)
 - 5.3 Exocitosis

SEGUNDA UNIDAD*

los alumnos seleccionarán una de las cuatro opciones propuestas en esta unidad

OPCIÓN I: "AVANCIAS DE LA MANIPULACIÓN GENÉTICA EN LA CREACIÓN DE NUEVAS RAZAS O VARIEDADES"

1. Naturaleza y cambios en la información genética.
 - 1.1 Estructura de los cromosomas de procariontes y eucariontes
 - 1.2 Mutaciones
 - Génicas o puntuales y cromosómicas
 - Espontáneas (inserciones del ADN por retrovirus y transposones)
 - Inducidas (agentes mutágenos)
 - 1.3 Recombinación
2. Transmisión de las características hereditarias:
 - 2.1 Relaciones de células: dominancia y recesividad
 - 2.2 Herencia intermedia y codominancia
 - 2.3 Herencia no alélica: trisomía

OPCIÓN II: "BIOQUÍMICA DE ALGUNAS DROGAS CON EFECTO SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO"

1. El sistema nervioso y sus divisiones
2. Drogas analgésicas y sistema nervioso periférico
3. La transmisión de un impulso nervioso hasta un órgano blanco
4. Drogas colinérgicas y anticolinérgicas
5. Drogas adrenergicas y antiadrenergicas.
6. Similitudes y diferencias entre diversas drogas utilizadas como tranquilizantes
7. Repercusiones sociales del uso de estas drogas.

OPCIÓN III: "PARADOJAS DEL DESARROLLO DE LA BIOLOGÍA EN EL ESTUDIO Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES"

1. Antecedentes y situación actual de la enfermedad.
2. Incidencia y distribución.
3. Avances en el conocimiento, diagnóstico y control. Las vacunas, el sistema inmune y los medicamentos.
 - 3.1 Enfermedades a estudiar
 - Cólera. Antiquidad de su incidencia. Controles aplicados
 - Cáncer. Caracterización. Efecto de los virus.
 - Sida. Rapidez de multiplicación y variabilidad del virus
 - Paludismo. El regreso de una enfermedad aparentemente controlada
 - Cisticercosis. Importante ejemplo de enfermedad endémica en el país.

OPCIÓN IV: "DESARROLLO POBLACIONAL Y PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS. EL CASO DE MÉXICO"

1. Cambios poblacionales en nuestro país.
 - 1.1 Crecimiento poblacional: cambios en las tasas de natalidad y mortalidad
 - 1.2 Pobreza y crecimiento poblacional. La situación rural y urbana
2. Producción de alimentos y pobreza.
 - 2.1 El hombre. Un problema de producción de alimentos o un problema de capacidad de compra.
3. El desarrollo integral como alternativa para disminuir el hambre y la pobreza.
 - 3.1 Políticas de producción de alimentos y consumo, de seguridad social y educación y para el desarrollo nacional en el contexto internacional.

CUARTA UNIDAD

BIOTECNOLOGÍA:

DE LA TRADICIÓN AL DESAFÍO DE LA IMAGINACIÓN DEL HOMBRE

¿Cómo la biotecnología ha mejorado nuestras condiciones de vida?

— Orígenes de la biotecnología. Primeras transformaciones con levaduras, hongos y bacterias. Fermentación alcohólica. Fermentación acética. Fermentación láctica.

— Las enzimas como principios activos de las transformaciones microbianas. Producción de antibióticos, vitaminas y aminoácidos, y la transformación de esteroides.

¿Qué factores permitieron el desarrollo actual de la biotecnología?

— Descubrimiento de la estructura del material genético.

— Producción de materias primas para la industria química.

— Preservación del medio ambiente.

— Obtención de compuestos terapéuticos.

— Generación de productos alimenticios.

— Situación de la biotecnología en México.

¿Por qué es importante dar mayor impulso a la biotecnología?

— Perspectivas de la biotecnología en la producción de sustancias de interés agroalimentario y farmacéutico.

— Sustitución de materias primas no renovables por renovables.

— Aspectos éticos en la aplicación de la biotecnología.

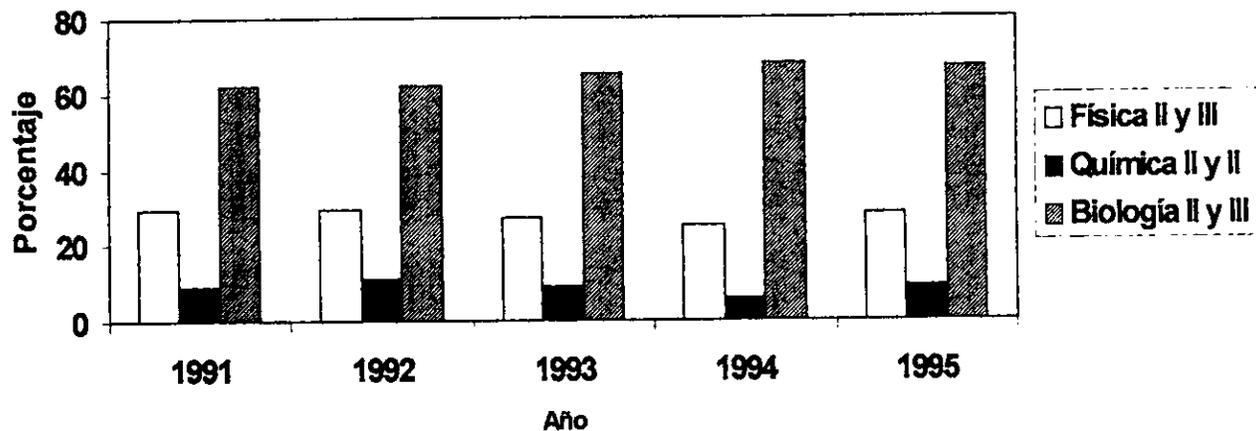
ANEXO II

DATOS ESTADISTICOS

ASIGNATURAS DE ALTA REPROBACIÓN EN
EL NIVEL LICENCIATURA GENERACIÓN 1991
EGRESADOS DEL CCH Y PREPARATORIA.

FACULTAD O ESCUELA	CARRERA	MATERIAS	% REPROBACIÓN	
FES Cuautitlán	Ing. Química Químico	Las seis del primer semestre	43-55	
	Ing. Agrícola	Química II	>50	
		Bioquímica Fisiología	>50	
	Q.F.B.	Q. Inorgánica Q. Orgánica I, IV	54-67	
Ciencias	Ingeniería en Alimentos	Q. General	61-83	
		Matemáticas I, II	50	
		Física	50	
Química	Tronco común	Genética	>50	
		Anatomía Comparada	>50	
		Q. Orgánica	54	
Química	Tronco común	Q. General	>60	
		Álgebra	54	
		Cálculo de Función de una Variable	64	
		Cinemática y Dinámica	54	
	Todas	Ing. Química	Q. General	59
			Q. Orgánica II	54
			Q. Analítica I	68
			Química	Propiedades Físicoquímicas
	Unión Química y Espectroscopia	64		

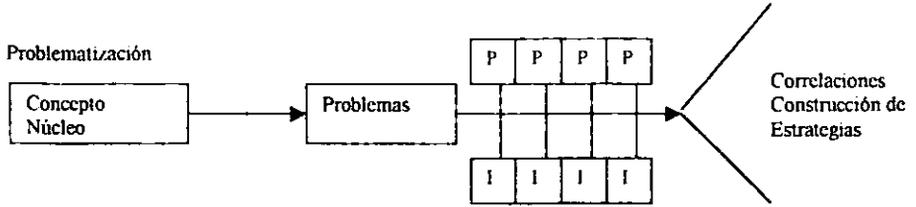
Porcentaje de Alumnos de la opción de Ciencias Experimentales para 5o y 6o semestres.



ANEXO III

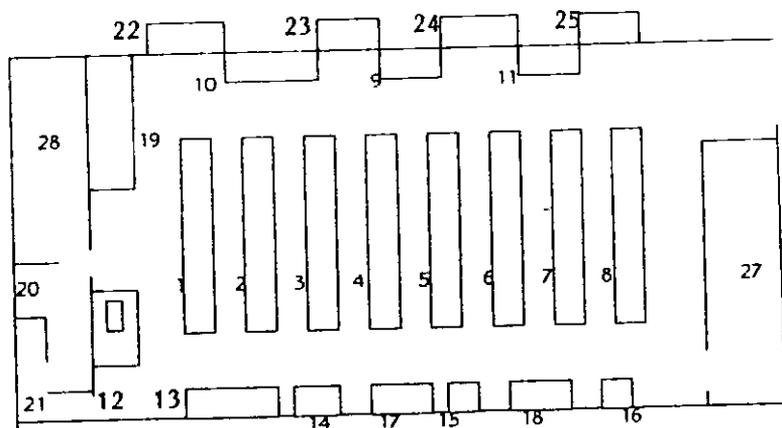
**INFORMACION
DEL
LABORATORIO**

ESTRATEGIAS DIDACTICAS



El tema que propone el maestro es el núcleo conceptual, se problematiza para que de sentido al uso de información y a la ejecución de los procedimientos, los cuales son recreados por los alumnos como elementos de su estrategia en una lógica constructivista.

Laboratorios del SILADIN



- 1-8 Mesas de trabajo centrales para estudiantes.
- 9 Mesas de trabajo lateral.
- 10 y 11 Proyatas para hornos, mufas y estufas.
- 12 Pileta.
- 13 Vitrina encristalada por el frente.
- 14, 15 y 16 Estanterías para balances.
- 17 y 18 Estanterías para las centrifugas.
- 19 Mesa para reactivos.
- 20 Estantería para libros.
- 21 Mesa del profesor.
- 22, 23, 24 y 25 Vitrinas.
- 26 Almacén de reactivos.
- 27 Mesa de balances.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
Elección del tema	XXX				
Elaboración del plan de trabajo	XXX				
Recopilación de información acerca de: El método científico experimental Características generales de la leche. Productos de la leche. Técnicas de análisis de la leche.		XXX XXX XXX XXX			
Visita a la industria alimentaria			XXX		
Experimentación			XXX		
Redacción del proyecto				XXX	
Corrección del proyecto				XXX	
Redacción final					XXX
Presentación del informe					XXX

AUTOR	TITULO	EDITOR
MAIS	GENERA DE LA VIDA PRINCIPIOS DE TÉCNICA	REVERTE
MILBERT	INVESTIGACIÓN MOLECULAR Y CELULAR	OMEGA
ROCHEMBAUD	BIOLOGÍA	PRENTECA HILL
RAHAR	INMUNOBIOLOGÍA E INMUNOQUÍMICA FUNDAMENTOS	RAYMOND BROWN
RODOLPH	MOLECULAR UNIDAD EN LA DIVERSIDAD, 40 CONC. 3	PRENTECA HILL
SAAGA	BIOLOGÍA E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	PRENTECA HILL
SARBER	FISIOLOGÍA ANIMAL FUNCIONES VEGETATIVAS	SINTESS
SHANNINGTON	BIOLOGÍA AMBIENTAL	OMEGA
BENDER	CATABOLISMO Y ACCIÓN ENZIMÁTICA	REVERTÉ
BERG	TRATADO CON GENES, EL LENGUAJE DE LA HERENCIA	OMEGA
BUNGES	BIOLOGÍA DEL SUETO	OMEGA
BURTON	QUÍMICA ORGÁNICA Y BIOQUÍMICA	MCGRRAW HILL
CRUDANDU	INMUNOLOGÍA DE LA INFECCIÓN POR VIH	SINTESS
CHIB	BIOLOGÍA INTERACCIÓN DE EXPERIMENTOS E IDEAS	LUMUSA
COUMINGX	INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA	LUMUSA
CRUEGER	BIOTECNOLOGÍA MANUAL DE MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL	PRENTECA HILL
CURTIS	BIOLOGÍA, 5ª EDICIÓN	PANAMERICANA
CURTIS	INVITACIÓN A LA BIOLOGÍA	PANAMERICANA
DE KRUIJ	LOS CAZADORES DE MICROBIOS	EPOCH
DE LUCANA	GENÉTICA GENERAL Y APLICADA	LUMUSA
DE ROBERTIS	BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR	ATENEO
DEVLIN	BIOQUÍMICA LIBRO DE TEXTO CON APLICACIONES	REVERTE
DIAZ	ECOLOGÍA Y AMBIENTE FÍSICO Y ORGANISMOS VIVOS	SINTESS
DOBZHANSKY	EVOLUCIÓN	OMEGA
EDWIN	EL ORIGEN DE LA VIDA	REVERTE
EIKEREN	GUÍA DE PRINCIPIOS DE BIOQUÍMICA DE LEHNINGER	OMEGA
FÉRSTH	ESTRUCTURA Y MECANISMO DE LOS ENZIMAS	REVERTE
FRIED	BIOLOGÍA	MCGRRAW HILL
GRAMA	ENCICLOPEDIA AUDIOVISUAL EDUCATIVA CIENCIAS	OCEANO
GRAMA	GEOLOGÍA CURSO DE ORIENTACIÓN ESCOLAR 2 VOL	CULTURAL
GRANER	PRINCIPIOS DE GENÉTICA	LUMUSA
GRIESE	FISIOLOGÍA GENERAL Y CELULAR	INTERAMERICANA
GOLD	PROCESOS ENERGÉTICOS DE LA VIDA	TRILLAS
GORDILLO	ECOLOGÍA Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	INTERAMERICANA
ICHTIAQUE	LA TIERRA ES UN PLANETA DIFERENTE	GEDISA
JARAMILLO	EL CAMBIO GLOBAL INTERACCIONES CIENCIAS NATURALES	CIENCIAS
JESSO	BIOESFERA LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE	OMEGA
JUNGEIRAN	BIOLOGÍA CELULAR	PRENTECA MÉDICA
KARP	BIOLOGÍA CELULAR	MCGRRAW HILL
KIMBALL	BIOLOGÍA	ADINSON WILEY
KIMBALL	BIOLOGÍA CELULAR	PRENTECA HILL
KONEMAN	MICROLOGÍA PRÁCTICA DE LABORATORIO	RAYMOND BROWN
KREBS	ECOLOGÍA, ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN Y LA ABUNDANCIA	HARPER
LOBEVA E	EL TIEMPO Y EL CLIMA	GEDISA
LOZANO	EL ORIGEN DE LA VIDA	TRILLAS
LEHNINGER	PRINCIPIOS DE BIOQUÍMICA 5ª EDICIÓN	OMEGA
LEHNINGER	BIOSINTESIS	OMEGA
LEHNINGER	BIOQUÍMICA	OMEGA
LEWIS	GENES, 5ª EDICIÓN, 2 VOLS	REVERTE
LOPEZ	BIOTECNOLOGÍA, CONCEPTOS Y MÉTODOS	SINTESS
LOZANO	APLICACIONES DE BIOTECNOLOGÍA EXPERIMENTACIÓN Y EFECTOS DE BIOTECNOLOGÍA, PRINCIPIOS Y PRÁCTICAS	SINTESS
MANUEL	ECOLOGÍA	PANAMERICANA
MARCOCCI	ECOLOGÍA	OMEGA
MARQUIS	EL ORIGEN DE LA VIDA	REVERTE
MARRA	ALGUNAS IDEAS SOBRE LA SÍNTESIS EVOLUTIVA	ERIC CHENYERS
MOROSUZZI	LA TERMOQUÍMICA DE LA PIZZA	GEDISA
MOROSUZZI	BIOQUÍMICA PARA BIÓLOGOS	REVERTE
MUNZ	FUNDAMENTOS DE BIOLOGÍA CELULAR	SINTESS
MUNZ	EL ORIGEN DE LA VIDA	TRILLAS

ELEMENTOS		
1	ALUMINIO LAMINILLA	Q III 1, 2
2	ALUMBRE EN POLVO	Q I 1, 2
3	CALCIO EN GARNALLA	Q 1, 2
4	CARBON VEGETAL EN POLVO	Q 1, 2, Q II V III
5	CARBON VEGETAL EN MOZO	Q III
6	COBRE EN POLVO	Q 1, 2
7	COBRE LAMINILLA	Q III 1
8	FIENNO LAMINILLA	Q III 1
9	MAGNESIO EN CANTA	Q III
10	LITIO	Q 1, 2
11	POTASIO	Q 1, 2
12	PLOMO LAMINILLA	Q III 1
13	SODIO	Q 1, 2
14	ZINC EN GARNALLA	Q 1, 2

ÁCIDOS		
15	ACETICO GUSCAL	Q II 1, BIOL
16	CLORHIDRICO	Q II 1, 2, III, BIOL 1
17	NITRICO	Q II 1, 2, III
18	SULFURICO	Q II 1, 2, III
19	PICRICO	Q II 1, 2
20	SALICICO	Q II 1, 2

HIDRÓXIDOS		
21	DE AMONIO	Q II 1, III
22	DE CALCIO	Q 1, 2, II 1
23	DE SODIO	Q 1, II 1, 2

SALES		
ACETOS		
24	DE SODIO	Q II
25	DE CALCIO	Q I 1
26	DE PLOMO	Q III, Q II
CARBONATOS		
27	DE CALCIO	Q I 1, 2
28	DE SODIO	Q 1, II 2, III
29	DE PLOMO (CERUSITA)	Q III
30	BICARBONATO DE SODIO	Q 1, II
31	BICARBONATO DE AMONIO	Q I
SALES DE CIANURO		
32	FERROCIANURO DE POTASIO	Q II 1 (O 1 M)
33	FERROCIANURO DE SODIO	Q II 1 (O 1 M)
34	TIOCIANATO DE SODIO	Q III
35	CIANURO DE POTASIO	Q II

CLORUROS		
36	DE ALUMINIO	Q I
37	DE MAGNESIO	Q I I
38	DE BARIO	Q II, I 2
39	DE CALCIO	Q I I 2
40	DE COBRE (II Y III)	Q I, II
41	DE ESTANO	Q II, III
42	DE FERRIO (II)	Q I 2 III
43	FERRICO	Q III, I
44	DE MERCURIO	Q II, III
45	DE MANGANESEO	Q III, I
46	DE NIQUEL	Q I
47	DE POTASIO	Q I 2
48	DE SODIO	Q I I 2, II 1 2
49	DE ZINC	Q III
50	CLORATO DE POTASIO	Q I
51	CLORHIDRATO DE HIDROXILAMINA	Q II
FOSFATOS		
52	DE CALCIO DIBASICO	Q I
53	DE SODIO MONOBASICO	Q I
54	DE POTASIO	Q III, I
NITRATOS		
55	DE CALCIO	Q I I
56	DE COBRE	Q I 2, II

1. LISTA DE MATERIALES Y EQUIPO

<i>Nombre del material</i>	<i>Cantidad</i>
Balanza de brazo triple, capacidad 111 g, sensibilidad 10 mg.	6
Mechero de Bunsen	13
Soporte con anillo y pinzas	13
Charola metálica	13
Termómetro de 0 a 100°C	26
Lupa	13
Tela de asbesto de 10 cm.	13
Gradilla de madera con 12 hoyos de 22 mm.	13
Tubo de ensaye pyrex de 13×100 mm. con labio	12 docenas
Tubo de ensaye pyrex de 16×150 mm. con labio	15 docenas
Triángulo de porcelana de 2 pulgadas	13
Espátula metálica	13
Termo de 250 ml.	13
Vaso de poliestireno	40
Gotero común con bulbo	-
Pinzas para tubo de ensaye	13
Pinzas dobles para bureta	13
Pinzas para refrigerante	13
Caja de papel filtro de 55 mm. de diámetro	13
Caja de papel filtro de 125 mm. de diámetro	13
Papel Whatman No. 1 para cromatografía	1 caja
Papel de aluminio	1 rollo
Papel encerado	1 rollo
Papel indicador universal (pH Hydrión)	6 rollos
Alambre común	10 m.
Voltímetro de 0 a 3 voltios	13
Batería de 1.5 voltios	26
Juego de alambre con conexiones eléctricas	26
Tapón de hule monohoradado No. 1	100
Tapón de corcho No. 6	50
Tapón de corcho bihoradado No. 26	15
Tapón de hule monohoradado No. 6	50
Tapón de corcho No. 14	100
Taladracorchos de acero, con tubos de 5 diámetros diferentes	3
Barometro	1
Cronómetro	13

Tubo de Tygon de 8 mm.	10 m.
Tubo de hule de 7 mm. de diámetro	12 m.
Placa de vidrio de cobalto de 10×10 cm.	13
Tubo de ensaye pyrex de 29×200 mm. con labio	18 docenas
Vaso de precipitados pyrex de 400 ml.	40
Vaso de precipitados pyrex de 250 ml.	25
Vaso de precipitados pyrex de 100 ml.	100
Vaso de precipitados pyrex de 50 ml.	40
Probeta graduada pyrex de 250 ml.	13
Probeta graduada pyrex de 25 ml.	13
Refrigerante Liebig de 550 mm. de largo	13
Embudo de tallo corto de 75 mm. de diámetro	13
Matraz Erlenmeyer de 250 ml. ...	60
Matraz Erlenmeyer de 125 ml. ...	75
Matraz Erlenmeyer de 50 ml. ...	20
Matraz volumétrico de 1 lt.	6
Matraz volumétrico de 250 ml. ...	15
Frasco de reactivos de 1 lt.	12
Frasco de reactivos de poliestireno de 250 ml.	1
Frasco de reactivos de 250 ml.	12
Frasco de reactivos de color ámbar de 250 ml.	2
Bureta de 50 ml.	30
Vidrio de reloj pyrex de 90 mm.	26
Pipeta de 25 ml.	13
Pipeta graduada de 10 ml.	13
Pipeta de 5 ml.	13
Frasco de boca ancha de 250 ml. ...	13
Placa de vidrio común y corriente	1 m ²
Varilla de vidrio de 6 mm.	7 m.
Tubo de vidrio de 8 mm.	10 m.
Tubos capilares	1 tubo de cien
Portaobjetos	2 cajas
Desecador Scheibler de 200 mm. (diámetro interno)	5
Dispersor	13
Cápsula de porcelana Coors, tama- ño 0000 de 22 ml.	13

- Describir la técnica experimental para la identificación de grasas, proteínas y carbohidratos.
- Realizar la actividad experimental para identificación de CHOS, grasas y proteínas, cuya técnica se presenta a continuación.

ANÁLISIS DE ALIMENTOS PARA DETERMINAR LA PRESENCIA DE CHOS, LÍPIDOS Y PROTEÍNAS.

Los principales compuestos orgánicos de las células son: CHOS, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos y esteroides. Algunos se necesitan para la integridad estructural de la célula; otros para suministrar energía, y otros que regulan el metabolismo.

Los carbohidratos y los lípidos son los principales fuentes de energía química en casi todas las formas de vida. En la leche los carbohidratos están representados por la lactosa que es el azúcar de la leche. La lactosa es un disacárido formado por la glucosa y la galactosa que aparece únicamente en la leche de los mamíferos. Esta es menos dulce que la sacarosa, es fermentada por bacterias acidolácticas para producir ácido láctico.

A temperaturas altas (110°-150°C) y periodos prolongados de tiempo de 10-20 minutos produce coloración en la leche y ocasiona un sabor a cocido. La grasa de la leche se encuentra en suspensión, formando miles de globulos de 3 a 4 micras. La grasa de la leche se llama también manteca, se caracteriza por la presencia de varios ácidos grasos de cadena corta. Algunos ácidos grasos que se encuentran en la leche son el ácido oléico, palmítico, esteárico, linoléico. Estos ácidos poseen olores característicos e intensos que son importantes para conferir olor y sabor de productos lácteos como el queso.

Las proteínas son elementos estructurales, pero tienen mayor importancia aún como catalizadores (enzimas) y reguladores de procesos celulares.

La proteína principal de la leche es la caseína; por acción del cuajo produce una masa cuagulada llamada cuajada la cual además de la caseína contiene grasa, agua y sales que al ser prensada, salada y madurada, se convierte en queso.

Otras proteínas de la leche son la albúmina que se encuentra presente en dos tipos, la lactoalbúmina que juega un papel importante en el sabor o cocido de la leche, y la cetoalbúmina que tiene características inmunológicas. El otro tipo de proteína es conocida como la globulina.

Los tipos de sustancias y aún sus proporciones relativas son bastante constantes en células de distintas partes del organismo o de distintos animales. Los organismos animales carecen de la capacidad de síntesis de todas las moléculas necesarias para su metabolismo, por lo que requieren de la ingestión de alimentos para suministrar los nutrientes a los diferentes órganos y funciones corporales y mentales. De ahí la importancia de tener una ingestión equilibrada con los requerimientos del organismo.

La leche de vaca es alimento completo que cubre estas necesidades debido a su composición.

DETERMINACION DE GRASAS

MATERIAL

- Gradilla
- Tubo de ensayo
- Papel blanco (una hoja)
- Leche (2c.c.)
- Reactivo Sudán III (gotas)

PROCEDIMIENTO

1. Coloque en el tubo de ensayo la leche.
2. Vierta en él 2 gotas de reactivo y observe la coloración (el reactivo Sudán III da una coloración rojo naranja pálido).
3. Deje caer una gota de leche sobre el papel.

COMENTARIOS AL PROFESOR

El principio de ésta técnica es la presencia de grasas. Se puede detectar con la adición del Sudán III que es un colorante del grupo azo, ligeramente ácido, insoluble en agua, muy poco soluble en alcohol y caracterizado por colorear a las grasas.

Por medio de esta técnica se puede reforzar conceptos de ión.

DETERMINACION DE PROTEINAS

MATERIAL

- 3 Tubos de ensayo
- 1 Pinzas de madera
- 1 Mechero de Bunsen
- 1 Pipeta de 5ml
- Acido nítrico (2c.c.)
- Leche

PROCEDIMIENTO

1. Coloque cantidades iguales de leche en tres tubos de ensayo.
2. Sujete uno de ellos con la pinza de madera y sométalo al calor de la llama. Compruebe si se cumple lo establecido en (a).
3. Tome un segundo tubo, apoyese en la yema del pulgar la boquilla para evitar derramar su contenido y agite fuertemente. Compruebe si se cumple (b).
4. Vierta 1c.c. de ácido nítrico en el tercer tubo. Sujételo con la pinza de madera y sométalo a la llama hasta entrar en ebullición. Observe si el resultado esta de acuerdo a lo establecido en (c).

Las proteínas también presentan características que permiten identificarlas fácilmente. Entre ellas puede citarse lo siguiente:

- a) Se cuagulan con el calor
- b) Forma espuma permanente cuando se le agita con fuerza
- c) Se tiñen de amarillo cuando se agrega ácido nítrico.

DETERMINACION DE LOS AZUCARES EN LA LECHE.

MATERIAL.

- 1 gradilla
- 1 pinza de madera
- 1 mortero con pistillo
- Reactivo de Fehling (S.c.c.) (A-B)
- $\frac{1}{2}$ taza de leche
- Glucosa (S.c.c.)
- Mechero de Bunsen
- Tubo de ensayo

PROCEDIMIENTO

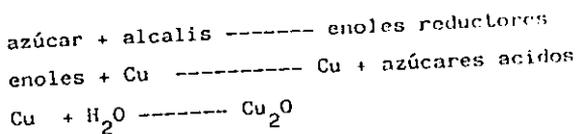
1. Coloque un poco de solución de glucosa en un tubo de ensayo y agregue aproximadamente igual cantidad de reactivo de Fehling.
2. Sujete el tubo con la pinza de madera y sométalo al calor, hasta que su contenido entre en ebullición. La aparición del precipitado color rojo ladrillo indica la presencia de azúcares (glucosa).
3. Vierta un tercio de tubo de ensayo con leche y añada 2ml de reactivo de Fehling y caliente hasta la ebullición. Observar el color del precipitado.

COMENTARIOS AL PROFESOR

El principio de esta técnica se basa:

La solución A Fehling contiene 7% de CuSO_4 . La solución B Fehling - contiene 25% de KOH y 35% de tartrato potásico sódico. Cuando se mezclan volúmenes iguales de las dos soluciones, se obtiene una solución azul -- clara, debido a que el tartrato potásico forma un complejo soluble con el hidróxido de cobre que se produce. El tartrato funciona como regulador del pH. Al calentar el carbohidrato disuelto en ésta solución se generan enoles que reducen el ión cúprico a cuproso, produciendo el óxido correspondiente pero de color rojo. El donador de electrones es el hidrógeno que se encuentra unido al Carbon (1).

Por medio de éste principio el profesor puede representar esquemáticamente la reacción que se da, donde el estudiante podrá ampliar conceptos de lo que es una reacción química. También puede darse cuenta de algunas propiedades del Oxígeno al reaccionar con diversos elementos y -- apartir de esto por una parte concretar el concepto de elemento, mezcla, enlace y concluir la importancia que tiene el Cobre en la determinación de CHOS, así como manejar el concepto de ión además de ver el efecto de la temperatura para formar reacciones.



ELABORACIÓN DEL QUESO TIPO CANASTA

MATERIAL	SUSTANCIAS
1 Ollade6lt	5.5 lt de Leche Lala o Boreal
1 Mechero	2. 5 ml de Cloruro de Calcico al 50%
1 Termómetro de Alcohol (cumex)	2.5 ml de Cuaje Líquido
2 Vasos de Precipitado de 250ml	1.5 gr de Cloruro de Sodio
1 Varilla de vidrio	Agua Destilada
1 Tripie	
1 Espátula	
1 m de Manta	
1 Canasto para Queso	
1 Reloj	
1 Cuchara de Metal	

PROCEDIMIENTO

1. Vacíe 5lt de leche en una olla de 6 lt y caliente a 37°C , disuelva en 100ml de agua destilada 2.5 ml de Cloruro de Calcio al 50% y agregelo a la leche al tiempo que agita.
2. Aparte disuelva en 100ml de agua destilada 2.5 ml de cuajo líquido agregelo sin dejar de mover la leche
3. Deje reposar por espacio de media hr, después de este tiempo, coloque en la superficie del queso una cucharada pequeña de metal y si ésta no se sumerge, la cuajada está lista; corte el cuajo en trozos de 1cm^2 y páselo a la manta para que escurra el suero.
4. Una vez separado el suero del queso, agregue a éste ultima 1.5 gr de Cloruro de Sodio y mezcle bien. Finalmente moldee en una canasta previamente mojada.

INSTRUCCIONES PARA LA DETERMINACION DE VOLUMEN POR DESPLAZAMIENTO DE SEMILLAS

La determinación de volumen por desplazamiento de semillas se lleva a cabo sustrayendo el volumen de semillas necesarias para llenar el recipiente vacío del volumen medido de semillas necesario para llenar este mismo recipiente cuando contiene el objeto cuyo volumen se va a determinar. Se utilizan semillas de colza porque son muy ligeras y no se incrustan en los productos horneados.

Para preparar el producto, cúbrase con una capa de plástico alimentario evitando huecos que se puedan sumar al volumen. Para esta determinación se utiliza normalmente el volúmetro nacional de hogazas (Fig. A.4).

- | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------|
| A. | Cierre de la cámara superior | E. | Cámara inferior |
| B. | Cámara superior | F. | Placa |
| C. | Palanca | G. | Eje |
| D. | Cierre de la cámara inferior | H. | Escala |

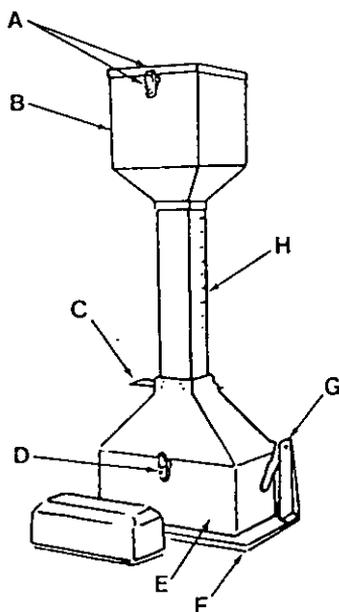


Figura A.4. Volúmetro nacional de hogazas.

Instrucciones de uso

1. Colocar el volúmetro en la mesa de laboratorio.
2. Llenar con semillas de colza, abrir los cierres de la cámara superior y colocar las semillas en la cámara B. La palanca C debe estar cerrada (dentro). Colocar la tapa y cerrar ambos pasadores (A).
3. Comprobar que el pasador D está cerrado. Abrir la palanca C y dejar que las semillas de colza caigan a la cámara E. Leer el volumen de la cámara vacía en cm^3 en la escala H.
4. Volver a colocar las semillas en la cámara A, sujetando con fuerza la placa F al borde de la mesa e invirtiendo el volúmetro 180° con el eje G. La palanca C debe estar abierta (hacia afuera) hasta que hayan caído todas las semillas. A CONTINUACION CIERRESE LA PALANCA C.
5. Abrir el cierre D y colocar el producto homeado en la cámara inferior. Cerrar D correctamente.
6. Repetir el paso 3 y anotar el volumen del recipiente y el objeto en cm^3 .
7. Repetir el paso 4 para retirar las semillas. Asegurar que la palanca C queda cerrada una vez que las semillas se encuentran en la cámara superior.
8. Abrir con cuidado el pasador D y retirar el producto homeado. Las semillas pueden quedar adheridas al plástico, sacudirlas en la cámara inferior.
9. CALCULO:

$$\text{Volumen del recipiente E + producto (cc)} - \text{volumen del recipiente E vacío (cc)} \\ = \text{volumen del producto (cc)}.$$

NOTA: Este mismo principio puede utilizarse con cualquier contenedor que pueda llenarse y enrasarse. Puesto que las semillas tienden a esparcirse debe colocarse siempre un recipiente de mayor tamaño debajo del primero para recogerlas. El volumen de semillas puede determinarse con una probeta graduada.

B I B L I O G R A F I A

- 1) Anónimo. (1990). "Operaciones del laboratorio". Gustavo Gil, México.
- 2) Berk, Z. (1980). "La Bioquímica de los alimentos". El manual moderno, México.
- 3) Colegio de Ciencias y Humanidades. (1972). "Curso de Entrenamiento en Biología". Febrero 1972, México UNAM
- 4) Colegio de Ciencias y Humanidades. (1983). "Cuadernos del Colegio". México UNAM, 1983 p. 37-42.
- 5) Colegio de Ciencias y Humanidades. (1988). "Historia del CCH". No.1 Abril de 1988, México UNAM p.1,3,11.
- 6) Colegio de Ciencias y Humanidades.(1982). "Cuadernos del Colegio." Abril. P. 19-23.
- 7) Colegio de Ciencias y Humanidades.(1983). "CCH Cuadernillos". Octubre. P. 37-42.
- 8) Colegio de Ciencias y Humanidades.(1993). "CCH Cuadernillos". Junio. P. 27-32.
- 9) Colegio de Ciencias y Humanidades.(1993). "CCH Cuadernillos". Junio.
- 10) Colegio de Ciencias y Humanidades.(1995). "Guía del profesor de química I". Junio.
- 11) Colegio de Ciencias y Humanidades.(1997). "Cuadernos del Colegio UNAM CCH unidad académica del ciclo bachillerato". Noviembre.
- 12) Dona, B. OH.(1990). "Manual del laboratorio de la ciencia de los alimentos". Acribia, España.
- 13) Facultad de Química. (1996). Seminario-Taller: "La didáctica de la Química en CCH". Junio.
- 14) Fernández, F. R. (1994). "La química en la sociedad". Facultad de química, UNAM, México.

- 15) Gaceta del CCH. (1976). "Profesores del CCH". Enero de 1976, México UNAM.
- 16) Gaceta del CCH. (1988). "Creación del Colegio de Ciencias y Humanidades". Agosto de 1988, México UNAM No.6 p 748.
- 17) Hernández, M. G. (1992). La enseñanza de la química en el nivel medio superior. Educación Química 4(2).
- 18) Potter, N. (1978). "La ciencia de los alimentos". EDUTEX S.A. México.
- 19) Rivero, S. O. (1982). "Anuario Estadístico UNAM". México. SSE DUAC B.(1996). Relaciones de egresos. Octubre.
- 20) Torres, N. M.A. (1996). "CCH: Unidad académica del ciclo bachillerato". Septiembre.
- 21) UNAM. "Programas de estudio del área de ciencias experimentales".
- 22) Valderrama M, J. (1993). "Apuntes del SILADIN". Octubre.