



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESTUDIO EXPLORATORIO DE LA MATERIA DE  
METODO EXPERIMENTAL EN EL TURNO VESPERTINO  
DEL C.C.H. NAUCALPAN**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**B I O L O G O**

**P R E S E N T A :**

**MARCO ANTONIO MORENO NISHIZAKI**

**México, D.F.**

**1985**



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 está 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.

# I N D I C E

Pág.

## CAPITULO I

Introducción	1
Marco Teórico	1
1. Indicadores sobre educación y sociedad en México antes de la década de los setentas.	4
2. La educación y el bachillerato.	6
3. Panorama general sobre el Colegio de Ciencias y Humanidades.	8
A).- Fundamentación y creación del Colegio de Ciencias y Humanidades	8
B).- El ciclo de bachillerato	10
C).- El Plan de Estudios	12
C.1 Principales aspectos del Plan de Estudios	14
C.2 Objetivos generales del Plan de Estudios	15
C.3 Organización del Plan de Estudios	16
D).- Las áreas, sus objetivos y metodología	17
4. La enseñanza del Método Experimental en el bachillerato del Colegio	26
A).- Fundamentación de la materia de Método Experimental	26
B).- Objetivos de la materia de Método Experimental	28
C).- El programa de la materia	29
D).- Aprovechamiento escolar de la materia	30

## CAPITULO II

Estudio exploratorio para elaborar un perfil esperado.

1. Definición	35
---------------	----

2. Su determinación para Método Experimental - - - - -	36
3. Contenidos mínimos del programa - - - - -	45
4. Validación de los contenidos mínimos de Método Experimental - - - - -	46
A).- Entrevista estructurada - - - - -	46
B).- Encuesta a profesores - - - - -	47
5. Relación entre los objetivos del Colegio, del área y los contenidos del programa - - - - -	51

CAPITULO III

Estudio exploratorio para elaborar un perfil observado.

1. Definición - - - - -	54
2. Metodología - - - - -	54
3. Resultados - - - - -	55
4. Perfil observado de Método Experimental - - - - -	63

CAPITULO IV

Resultados y Discusión - - - - -	73
A).- Análisis del programa - - - - -	73
B).- Perfil observado - - - - -	75
C).- Reporte psicométrico de la prueba diagnóstica - - -	77

ANEXO 1

Plan de Estudios del bachillerato del C.C.H. - - - -	81
--	----

ANEXO 2

Materias para 5o. y 6o. semestres - - - - -	82
---	----

APENDICE I  
Programa de Método Experimental - - - - - 83

APENDICE II  
Encuesta de Método Experimental - - - - - 94

APENDICE III  
Prueba diagnóstica para Método Experimental - - - - - 96

APENDICE IV  
Reporte psicométrico global - - - - - 104

NOTAS - - - - - 126

BIBLIOGRAFIA - - - - - 128

CAPITULO I

## INTRODUCCION

El objetivo de este trabajo fue realizar un estudio exploratorio para determinar posteriormente el perfil de conocimientos en una materia del área de Ciencias Experimentales del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Naucalpan. Esta materia es Método Experimental.

A continuación se presenta el marco teórico en el que este trabajo se realizó, le seguirán el aspecto histórico y las características del Colegio de Ciencias y Humanidades como una institución educativa.

## MARCO TEORICO

Este trabajo es una investigación sobre diseño curricular que se sustenta en un marco teórico con las siguientes características:

- 1.- Presenta indicadores sobre educación y sociedad en México, donde se fundó a principios de la década de los setentas esta institución educativa.
- 2.- Presenta un panorama general de la institución educativa denominada Colegio de Ciencias y Humanidades.
- 3.- Es una investigación de tipo interdisciplinario que maneja contenidos que derivan de varias disciplinas: Historia de la Educación, Computación, Biología y Diseño Curricular.

4.- Presenta indicadores pedagógicos para definir la forma en que se ha desarrollado esta institución educativa.

Las técnicas de investigación social que empleó fueron:

- a) Análisis de documentos y estadísticas
- b) Encuestas y entrevista estructurada

Las técnicas de investigación educativa que utilizó fueron:

- a) Análisis de programas de estudio
- b) Elaboración de un banco de reactivos
- c) Elaboración de una prueba exploratoria sobre contenidos de Método Experimental.
- d) Elaboración de un perfil de conocimientos esperado para el turno vespertino del C.C.H. Naucalpan.

Las técnicas de computación que empleó fueron:

- a) Análisis de las respuestas obtenidas en la prueba exploratoria, mediante el programa desarrollado por la Facultad de Medicina de la U.N.A.M., que permitió también la obtención del grado de confiabilidad de la prueba, índice de homogeneidad de las preguntas, índice de correlación biserial.

El presente trabajo es un estudio exploratorio por dos razones:

- 1.- Las características de los estudiantes y profesores del turno vespertino del plantel Naucalpan que tomó en cuenta y que se especifican en el capítulo II de esta tesis.



2.- Porque finaliza con el planteamiento de hipótesis que conducirán a un estudio posterior que consistirá en la determinación del perfil real de conocimientos de estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades.

Se entiende como perfil real, la determinación de contenidos - mínimos de Método Experimental que tiene una muestra representativa de estudiantes del C.C.H. en los planteles dependientes de la U.N.A.M.

1.- INDICADORES SOBRE EDUCACION Y SOCIEDAD EN MEXICO ANTES DE LA DECADA DE LOS SETENTAS.

Según reseñó Olac Fuentes en el capítulo sobre educación y sociedad "Durante tres décadas una construcción ideológica se afianzó e impregnó el sistema educativo, en especial los modelos de formación de los maestros y la imagen del desempeño profesional del educador y que tuvo aún reflejo en los textos gratuitos

A finales de los sesentas se hace evidente que ciertos componentes ideológicos están agotando su eficacia. El nacionalismo patriótico en particular es cada vez más un discurso rancio y fatigado que aburre.

El grupo técnico estatal que produce materiales para la educación, - formado por viejos maestros, no cambiaba la visión mítica del país, de su sociedad idilica, con un lenguaje ya atrazado y con selección de contenido poco realistas.

La educación se encuentra a la zaga del proceso modernizador de la cultura que se da en una sociedad en la cual los medios masivos, - sobre todo la televisión, universalizan las imágenes y el estilo de vida del capitalismo avanzado. La incongruencia de la educación formal y la cultura ambiente resulta muy grande, ya que afecta; al saber escolar, al medio y modo en que se enseña; a los programas y lenguaje pedagógico apartado de lo contemporáneo, al desempeño de

los educadores de los diferentes grados de enseñanza.

Junto a muchas otras cosas, el movimiento del 68 expresa también que cuando menos entre los sectores medios, la ideología y las prácticas oficiales están perdiendo su capacidad para convencer.

A partir de 1970, el regimen intenta revitalizar y modernizar la ideología, apoyandose en el eje de la reforma educativa. Vista a la distancia la reforma no fue un proyecto coherente del todo, más bien un conjunto de medidas que obedecieron a diferentes propósitos que - no lograron desviarse de las líneas seguidas en las décadas anteriores. La educación representó en lo ideológico una renovación a las promesas de la educación, una puesta al día del contenido manifiesto de la escuela, un intento por recuperar algo del desgastado ethos de la escolaridad."<sup>1</sup>

Uno de los rasgos del discurso educativo fue la modernización científica y pedagógica como vía para lograr una cultura social más racional y orientada a la eficiencia, la extensión de los servicios educativos a una población tradicionalmente marginada mediante la aplicación de medios pedagógicos modernizados, la flexibilidad del sistema educativo para facilitar la movilidad horizontal y vertical de los educandos entre la diversidad de tipos y modalidades del aprendizaje.

## 2.- LA EDUCACION Y EL BACHILLERATO

Dentro del Sistema Educativo Nacional, el ciclo de bachillerato ha manifestado el mayor índice de crecimiento en la última década y es de esperarse que ésto mismo se presente en los próximos años ( en efecto, en 1970 se registró una matrícula de 270,500 - alumnos; en 1981, ésta se elevó a 957,000; y se pronostica para el año 2001 una matrícula de 2'300,000 alumnos, independientemente de la de los 3'841,000 alumnos que se espera en la educación media superior terminal ).<sup>2</sup>

En el país existe un número muy alto de planes y programas de estudio, que no necesariamente responden en su totalidad a una definición integral del ciclo de bachillerato, lo que provoca problemas de diversa índole, tales como : dificultades para establecer a nivel nacional programas de formación de profesores, revalidación de estudios, etc., problemas que afectan la calidad académica de este subsistema.

En diversas reuniones de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, se han tomado acuerdos relacionados con este ciclo, tales como:

- Que el ciclo del bachillerato deberá ser formativo, en el sentido genérico de la palabra, más que informativo o enciclopédico, y se concebirá en su doble función de ciclo terminal y antecedente propedéutico para estudios de licenciatura, y que tenga una duración de tres años ( Villahermosa, 1971 ).

- Que es conveniente implantar el sistema de cursos semestrales en todas las instituciones que aún no lo tienen ( Tepic, 1972 ).
- Que se implante un programa nacional de formación de profesores y actualización de conocimientos ( Toluca, 1971 ).
- Que se establezca un proceso permanente de evaluación y comunicación de resultados, a nivel institucional ( Toluca, 1971 ).

La problemática es este ciclo fue estudiada por un conjunto de - instituciones que ofrecen educación en este nivel, las cuales recomendaron la conveniencia de que hubiera un marco de referencia que diera consistencia a los planes y programas de estudios, que aún manteniendo una sana diversidad, diera unidad a los objetivos del ciclo.

### 3.- PANORAMA GENERAL SOBRE EL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

#### A).- Fundamentación y creación del Colegio de Ciencias y Humanidades:

Un objetivo esencial de la Universidad según Flores Olea es "intensificar la relación entre especialistas, escuelas y facultades que den respuesta al desarrollo que el conocimiento científico ha tenido."<sup>3</sup> Esto requiere simultáneamente del dominio de diversos lenguajes, métodos y la combinación de especialidades, que le ofrezca a la UNAM por entero las mejores condiciones para transmitir conocimientos que sean a la vez más profundos y universales. Con base en estos aspectos se aprobó por el Consejo Universitario la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades, para cumplir con las siguientes finalidades:<sup>4</sup>

- 1.- Unir a distintas Escuelas y Facultades que originalmente estuvieron separadas.
- 2.- Vincular a la Escuela Nacional Preparatoria con Facultades y Escuelas Superiores, así como con los Institutos de Investigación.
- 3.- Crear un órgano permanente de innovación de la Universidad, capaz de realizar funciones distintas sin tener que cambiar toda la estructura universitaria, adaptando el sistema a los cambios y requerimientos de la propia Universidad y del país.

Considerado como una institución de carácter permanente, se le -  
dota de varios niveles, el Bachillerato, la Licenciatura y los -  
Estudios de Posgrado.

« Entre las razones que justificaron la formación del Colegio, se  
encontraban :

El dar una respuesta a la creciente demanda de la enseñanza a -  
nivel medio superior, que tomara en cuenta las nuevas exigencias  
del desarrollo social y científico y que, con la suficiente fle-  
xibilidad, modalidades y opciones en la organización de los estu-  
dios, permitiera a los alumnos una mayor capacitación para seguir  
distintas opciones, estudios profesionales, investigación o incor-  
poración más rápida al mercado de trabajo.

Con la formación del Colegio se crearon también fuentes de ense-  
ñanza para atender a aquellos jóvenes con deseos de estudios, que  
les permitiera tener un mayor conocimiento humanista, científico  
y técnico. El Colegio se crea así como una fuente de innovación  
de la enseñanza universitaria, abre nuevas perspectivas a la ju-  
ventud, al magisterio y a la investigación.

Otra de las consideraciones que en la creación del Colegio se to-  
mó en cuenta, fue la utilización óptima de los recursos destina-  
dos a la educación, la formación sistemática e institucional de

nuevos cuadros de profesores de enseñanza media superior y la creación de un ciclo de enseñanza preparatoria para la continuación de los estudios superiores y a la vez terminal<sup>5</sup>, a través de la cooperación de diversas Facultades y Escuelas de la Universidad para la educación de jóvenes, así como para la formación de nuevos profesores.

Por lo anterior, González Casanova indica "el Colegio es resultado de un esfuerzo para educar más y mejor a un mayor número de mexicanos."<sup>6</sup>

B).- El ciclo del Bachillerato:

El ciclo del Bachillerato del Colegio, tiene la siguiente definición:

- El bachillerato es el nivel del sistema educativo que se encuentra ubicado entre la educación secundaria (antecedente) y la educación superior (consecuente), que se caracteriza por:

1.- Ser un ciclo esencialmente normativo, en el cual se dota al estudiante de las habilidades para el manejo de métodos y lenguaje que le permitan llevar a cabo la síntesis e integración de los conocimientos fragmentaria o disciplinariamente acumulados, así como profundizar en ellos y utilizarlos para la solución de problemas concretos.



2.- La universalidad de sus contenidos de enseñanza-aprendizaje, que dotan al alumno de una cultura integral y básica, es decir, de los elementos esenciales de las ciencias, las humanidades y las técnicas, que les ayuden a lograr una explicación racional de la naturaleza y de la sociedad. En este sentido, el bachillerato constituye el último estadio del sistema educativo formal, que permite al alumno establecer contacto con los productos de la cultura en su más amplio sentido.

3.- Ser un ciclo que se justifica en sí mismo, ya que además de constituir el antecedente del nivel superior, dota al alumno de conocimientos, habilidades, aptitudes y actividades productivas, aún cuando no se les proporcione un adiestramiento específico para desempeñar alguna en particular.

4.- Ser un ciclo en que, dada la edad y características psicosociales de sus educandos, debe proporcionarles el conjunto de elementos culturales y éticos que los conviertan en ciudadanos útiles a su sociedad, despertando en ellos el aprecio hacia el trabajo, y hacia las expresiones estéticas; así como proporcionarles los elementos necesarios para alcanzar y mantener un adecuado estado de salud físico y mental.

5.- Propiciar entre los estudiantes el trabajo en grupo, para fomentar su autoformación, entendida ésta como su participación crítica, activa y consciente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

6.- Proporcionar al educando los elementos que le permitan acceder al conocimiento también de manera autónoma, es decir, a través del autoaprendizaje.

C).- El Plan de Estudios :

En el plan de estudios, los cursos optativos y las materias básicas permiten que el alumno adquiriera flexibilidad para la combinación de distintas disciplinas y pueda realizar incluso actividades interdisciplinarias.

Forman la médula central del plan de estudios por una parte las Matemáticas, por otra, el Método Científico Experimental, el Método Histórico Social y el dominio de la expresión hablada y escrita del Español. La concepción del Bachillerato sobre estas bases, va en contra de la idea que considera que la acumulación de información es en sí una forma de enseñanza. En el Colegio se considera que lo importante no es el cúmulo de información, sino "aprender a aprender",<sup>7</sup> esto es, formar con conocimientos básicos a los alumnos, que les permitan buscar y encontrar por sí mismos, experimentar en primera persona la in-

investigación, el análisis y el descubrimiento científico. Se comprende, pues, que lo importante no es tener información, sino saber cómo encontrarla, manejarla, servirse de ella para crear nuevos conocimientos, debido a que en nuestros días la información se vuelve fácilmente obsoleta.<sup>8</sup>

En la realización del plan de estudios, se ha considerado importante no abrumar al alumno con materias y datos, considerando que el aprendizaje no se realiza sólo con la explicación del profesor, sino también con los libros que el estudiante lee, con las investigaciones que realice y con los ejercicios que haga por su cuenta.

Este plan de estudios se identifica también por su carácter interdisciplinario, resultado de la síntesis de enfoques metodológicos que aportaron las cuatro Facultades que formaron parte del proyecto. De esta forma, el plan de estudios y sus actividades están orientados a facilitar que el alumno aprenda cómo se aprende, que se percate del método con el que está logrando los conocimientos, asimilándolos, interpretándolos, sistematizándolos, aplicándolos; que se permita al alumno la posibilidad de repetir y recuperar la experiencia de hacer ciencia. A cambio de una enciclopedia, el Colegio quiere ofrecer un procedimiento para leer la enciclopedia dando no una ordenación alfabética, sino lógica.<sup>9</sup>

## C.1 Principales aspectos del Plan de Estudios:

El proyecto académico del Bachillerato, tiene aspectos esenciales que lo caracterizan. El primero se refiere a la flexibilidad de su plan de estudios.

Como lo asevera Pantoja Morán, "dada la velocidad con que el conocimiento se modifica, se perfecciona y se hace obsoleto, es necesario que el plan de estudios y los contenidos de las materias puedan adecuarse con la misma agilidad al cambio, y que permitan al alumno adquirir conocimientos de métodos y técnicas de trabajo, para desarrollar habilidades acordes con su futuro desempeño."<sup>10</sup>

Un segundo aspecto característico está dado en la intención de formar más que informar.<sup>11</sup> La acumulación progresiva y acelerada de los conocimientos en las diferentes disciplinas hace que la tarea de proporcionar a los estudiantes experiencias significativas de aprendizaje sea prácticamente imposible. La formación del alumno resulta más importante para que pueda obtener la información que requiera, diseñar experimentos, con enfoque nuevos, para enfrentar las actividades que se le planteen, y obtener conclusiones y sintetizar resultados a partir de su actividad concreta.

Un tercer aspecto también característico y que se relaciona estrechamente con lo anterior, se refiere a una metodología -

de enseñanza congruente, así como el uso de una tecnología educativa moderna, que permita al alumno como condición una participación activa, que haga de él no un receptor estricto del conocimiento, sino un elemento activo del proceso. Esta concepción hace que el profesor modifique su actividad, de emisor a coordinador, a promotor del aprendizaje, el cual con la ayuda de recursos educativos, teorías de aprendizaje, comunicación, sistemas, con la cual logra más fácilmente sus objetivos.

Un cuarto aspecto está en relación a su enfoque multidisciplinario, dada la conjugación de técnicas, métodos y contenidos de distintas especialidades, con las cuales se profundiza el conocimiento.

Otro aspecto importante hace referencia a la preparación propedéutica del estudiante, que se logra al distribuir las materias del plan de estudios en cuatro áreas que comprenden las bases fundamentales del conocimiento; éstas son: Ciencias Experimentales, Matemáticas, Histórico Sociales y los Talleres de Lectura y Redacción.

#### C.2. Objetivos generales del Plan de Estudios:

Según Pantoja Morán "como proyecto académico, el Bachillerato del Colegio se propone los siguientes objetivos:

- El desarrollo integral de la personalidad del estudiante - que permita su organización plena en el campo individual y su cumplimiento satisfactorio como miembro de la sociedad.
- Proporcionar educación a nivel medio superior, indispensable para aprovechar las alternativas profesionales y académicas tanto tradicionales como modernas, por medio del dominio de los métodos fundamentales de adquisición de conocimientos: los métodos Experimental e Histórico y los lenguajes Español y Matemáticas.
- Constituir un ciclo de aprendizaje en el que se combinen - el estudio en las aulas, el laboratorio y la comunidad.
- Capacitar al estudiante para desempeñar trabajos y puestos en la producción y los servicios, por su habilidad de decidir y de innovar sus conocimientos y por la formación de - su personalidad que implica el plan académico."<sup>12</sup>

### C.3. Organización del Plan de Estudios:

El plan de estudios del Bachillerato del Colegio se encuentra organizado por semestres, como se muestra en el anexo 1. Los cuatro primeros forman lo que puede considerarse un tronco común, ya que está formado por materias que el alumno debe cur-

sar en forma obligatoria. Como se puede observar, en cada uno de estos semestres el alumno cursa una materia de Matemáticas, una de Ciencias Experimentales, una de Historia, una de Redacción y una de Lectura, cinco materias en total para cada semestre, con una carga académica de 17 horas semanarias.

En este tronco común el alumno cursa veinte materias en las cuales se enfatiza el conocimiento de métodos y técnicas, con un carácter más bien formativo sin descuidar la información.

Como también se muestra, en los semestres 5o. y 6o. se ofrecen 44 materias, que se organizan en cinco opciones (anexo 2) de las que el alumno selecciona 6 materias por semestre. La carga académica para estos semestres es de 20 horas y tiene un sentido un poco más propedéutico.

La escolaridad del alumno se completa con la acreditación de una lengua extranjera.

D).- Las áreas sus objetivos y metodología:

La preparación académica del alumno se proporcionará con la distribución del plan de estudios en cuatro áreas, que sintetizan la base del conocimiento y que son como ya se indicó: Ciencias Experimentales, Matemáticas, Historia y los Talleres de Lectura y Redacción.

A continuación se indican los objetivos y la metodología que se sigue en cada área.

Objetivos generales del área de Ciencias Experimentales.

El alumno :

- Aplicará el método científico experimental a problemas concretos de la naturaleza, empleando las habilidades adquiridas al cursar las materias del área.
  
- Integrará el conocimiento de los fenómenos físicos, químicos, biológicos, psicológicos y de la salud, en una visión general del comportamiento de la naturaleza; diseñará experimentos - que permitan la validación de conocimientos y habilidades adquiridas con base en la aplicación del método científico para la resolución de problemas concretos.
  
- Manejará técnicas e instrumentos que posibiliten la realización práctica de los diseños experimentales que proponga para la resolución de problemas específicos. .
  
- Conocerá los lineamientos básicos para elaborar informes de investigación científica, aplicándolos a propósito de sus investigaciones escolares. <sup>13</sup>



## Objetivos generales del área de Matemáticas

El alumno :

- Representará fenómenos y situaciones reales mediante símbolos, desarrollando modelos y obteniendo relaciones entre los símbolos utilizados, a través de la inducción, la deducción y la analogía.
- Integrará en una visión general de las Matemáticas el conocimiento de la teoría de los conjuntos; los modelos matemáticos; los lenguajes: numérico, algebraico y geométrico; los principios del cálculo, la estadística y la lógica.
- Identificará la utilidad de las Matemáticas en la solución de problemas prácticos.
- Utilizará la Matemática como un lenguaje simbólico en la construcción de modelos que representen elementos de la realidad natural y social.

## Objetivos generales del área de Historia

El alumno :

- Aplicará el método de análisis histórico-social a problemas concretos de su realidad.
- Integrará el conocimiento de los fenómenos sociales, nacionales y universales en una visión general del desarrollo de la humanidad.
- Identificará la utilidad de las ciencias sociales en la com pre nsi ón y solución de problemas de la sociedad en que vivi mos.

## Objetivos generales del área de Talleres

- El alumno :

- Analizará textos literarios y científicos; comunicará sus principios y razonamientos por escrito, en relación con pro ble mas sociales y de la naturaleza; en general, será capaz de utilizar el lenguaje como instrumento de comunicación.
- Integrará el conocimiento de las formas gramaticales; los re cur so s de la redacción; las características de los diferentes tipos de escrito : relato, descripción, ensayo, novela, infor

me científico; los elementos y análisis de un escrito, y los mecanismos y técnicas de investigación documental y de campo, y los recursos de la expresión visual.

- Identificará la utilidad de la lectura y la redacción por su uso, tanto en las otras materias que cursa, como en los problemas de comunicación y práctica en su ámbito social.

Metodología :

En forma general, el hecho de que en el CCH el estudiante se haga responsable de su aprendizaje, implica el uso específico de ciertas técnicas y métodos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como por ejemplo: el trabajo de grupo, el aprendizaje por descubrimiento, la investigación bibliográfica, la experimentación y el informe de resultados individual o colectivo.

Metodología en el área de Ciencias Experimentales :

Tomando en consideración que la mayor parte de las investigaciones en el campo de las ciencias naturales son realizadas por grupos de trabajo, muchas veces interdisciplinarios, es usual que las experiencias de aprendizaje se realicen en equipo y que los resultados y conclusiones finales se obtengan, en general, a través de una discusión en la que participan, bajo la coordinación del maestro, todos los alumnos de un grupo escolar.

La habilidad para utilizar el método científico experimental se alcanza gradualmente, a lo largo de los seis semestres. - En términos generales las habilidades que debe adquirir el a lumno son observación de fenómenos, planteamiento de problemas, diseño y realización de experiencias, análisis de resul tados, obtención de conclusiones y, por último, elaboración del informe escrito correspondiente.

La realización de experimentos y la práctica del razonamiento en los que se utilice el método científico experimental, permite que el estudiante adquiera una actitud científica, es de cir, juicio crítico, hábitos de observación, de investigación, análisis, síntesis, inducción, deducción. También permite que en el estudiante se impulse y desarrolle su creatividad, su ha bilidad para discutir y fundamentar sus ideas, su interés por obtener y dar a conocer los resultados de la ciencias.

Aunque en esencia la metodología que manejan un estudiante y - un científico son iguales, tienen algunas diferencias, sobre - todo por la cantidad de conocimientos que de un tema dado pueden tener uno y otro. En el Colegio se cuida que el apoyo bibliográfico sea acorde a esto, a fin de que el trabajo de los estudiantes se mantenga congruente con el principio de que rea licen una investigación propia, activa y no una práctica estéril, pasiva, repetida, que se limite a reproducir o comprobar conocimientos adquiridos previamente.

Consideramos lo anterior como una característica especial - que diferencia la práctica del Colegio de otras instituciones del nivel de Bachillerato.

Por otra parte, y aunque ello signifique circunscribirse a un número limitado de experimentos, debe tenerse siempre en cuenta que los cursos persiguen, además del dominio del método experimental, la adquisición de un conjunto organizado de conocimientos que permita al estudiante obtener una visión global de los fenómenos naturales; por lo mismo, los experimentos que se realizan en todas las materias, están seleccionados y relacionados con los contenidos de los programas, de modo que puede adquirirse al final una visión global de la naturaleza.

Metodología de la enseñanza en el área de Matemáticas :

La adquisición de conocimientos, estrategias y métodos para la solución de problemas de la Matemática, requiere en general de una ejercitación sistemática, por lo que es fundamental que cada estudiante resuelva por si mismo, o en grupo, un gran número de problemas; el trabajo en equipo y la discusión facilitan esta tarea.

Por otra parte, en muchos casos se hace necesaria la exposición del maestro, particularmente en las etapas iniciales de aplicación de estrategias generales de solución de problemas; tal es el caso de los teoremas.

## Metodología de la enseñanza en el área de Historia :

Los conocimientos y técnicas de investigación aplicadas al diagnóstico de los procesos sociales en general se adquieren a través de la lectura comentada de textos clásicos y modernos y su discusión en equipos. La investigación documental hemerográfica complementa los conocimientos adquiridos.

La técnica interrogativa aplicada a todo el equipo, sobre un tema previamente indicado, o con la ayuda de cuestionarios y guías de investigación, son de utilidad en la adquisición de conocimientos.

También se asignan trabajos de investigación complementarios, los que, presentados por escrito, ya sea en forma individual o por equipos, permite profundizar en temas específicos y dan cabida a canalizar las diversas inquietudes e interés de los alumnos.

## Metodología de la enseñanza en el área de Talleres de Redacción y Lectura :

La habilidad de expresar por escrito ideas, principios y razonamientos se adquiere a lo largo de los cuatro primeros se mestres en Redacción, con actividades que permiten realizar investigaciones documentales y de campo, sobre aspectos de in terés para los estudiantes ya sea de otras materias o bien de act ualidad.

La habilidad de analizar textos se adquiere gradualmente a lo largo de los cuatro primeros semestres, partiendo de los clásicos universales, siguiendo con los clásicos españoles e hispanoamericanos, después autores modernos universales y, - por último, autores modernos españoles e hispanoamericanos. Aquí se utilizan técnicas de lectura comentada, elaboración de trabajos de análisis y crítica literaria y, en algunas ocasiones, representaciones teatrales de las obras leídas.

4 - LA ENSEÑANZA DEL METODO EXPERIMENTAL EN EL BACHILLERATO  
DEL COLEGIO

A).- Fundamentación de la materia de Método Experimental :

Durante el desarrollo del curso se pretende que el alumno se per  
cate sobre cómo se genera el conocimiento, cuestionando, de mane  
ra analítica y sistemática, el mundo que lo rodea, así como la -  
validez y aplicabilidad de las habilidades adquiridas en ciclos  
anteriores mediante el uso del método experimental.

Este tipo de actitudes y habilidades implican la disposición pa-  
ra el trabajo colectivo que proporciona una amplia gama de alter-  
nativas sobre la identificación, planteamiento y resolución de -  
problemas concretos presentados por la experiencia cotidiana como  
producto de la observación de la realidad individual y colectiva.<sup>14</sup>

El curso establece también nexos estrechos entre la formación cog-  
noscitiva del alumno y su actitud ante la comunidad en que se desa-  
rolla.

Durante la primera etapa, se pretende que el alumno conozca los  
aspectos metodológicos del curso, así como las decisiones y acti-  
tudes que se espera que adopte, considerando que éste forma par-  
te de todo un plan de estudios diseñado ex profeso para que se i  
nicie en la investigación experimental.



Para lograr que el estudiante se introduzca a la investigación se requiere que analice sus aspectos metodológicos, y los elementos que lo integran, enfatizando en :

- a) La identificación y planteamiento del problema, con base en la observación e investigación documental.
- b) El planteamiento de hipótesis y objetivos.
- c) El uso de modelos de los fenómenos, que ayude al análisis de posibles resultados.
- d) El diseño de investigación, identificación y control de variables y los recursos materiales y metodológicos dentro de la investigación.
- e) El análisis e interpretación de resultados.
- f) La validación de la hipótesis.

Para la consecución de esos propósitos, se presentan, los objetivos generales que forman el programa.

B).- Objetivos de la materia de Método Experimental :

Los objetivos generales que se han establecido para esta materia indican que el alumno :

- Analizará las características e implicaciones del método experimental.
- Analizará las características y elementos que integran el diseño experimental como recurso metodológico para la identificación, planteamiento y resolución de problemas.
- Aplicará los conocimientos adquiridos en otras disciplinas para la resolución de problemas.
- Diseñará y desarrollará investigaciones sobre problemas concretos. <sup>15</sup>

C).- El programa de la materia:

Desde su implantación en 1972, el programa de Método Experimental ha sufrido múltiples modificaciones. El programa que sirve de base para este trabajo, es resultado de un encuentro de profesores de la asignatura realizado en 1980, y que en la actualidad es aplicado en forma generalizada en el turno vespertino del plantel Naucalpan.

Se reproduce íntegramente este programa en el apéndice No. 1.

#### D).- APROVECHAMIENTO ESCOLAR DE LA MATERIA

En el Plantel Naucalpan durante los últimos años, se han venido desarrollando estudios estadísticos sobre una parte del aprovechamiento escolar,<sup>16</sup> que permite conocer el número de alumnos inscritos en las distintas materias, la cantidad de alumnos que aprueban, los que reprueban, así como los que desertan. Estas cifras se refieren a los resultados obtenidos en todas - las materias que se imparten, desde 1979 a 1983; por lo que al consultarlos, nos permiten identificar de la materia en estudio, Método Experimental, los resultados que se obtuvieron. Estos - resultados se reportan con cifras parciales para los turnos - 01 - 02 y 03 - 04, que agrupan los datos obtenidos en los 46 - grupos de los primeros turnos, así como de los 36 grupos de los turnos vespertinos.

Según estas publicaciones, se observa que en esta materia se inscriben por semestre un promedio de 4.353 alumnos en cada curso. A continuación presentamos un cuadro que agrupa las cifras de - los últimos ciclos escolares. . .

Cuadro 1.- Estadística de la inscripción de alumnos a la materia de Método Experimental observada en los ciclos 1980, 1981 y 1982, con cifras para los turnos 01-02 y 03-04.<sup>17</sup>

CICLO ESCOLAR	TOTAL DE ALUMNOS INSCRITOS	No. DE ALUMNOS INSCRITOS EN LOS TURNOS 01 - 02	No. DE ALUMNOS INSCRITOS EN LOS TURNOS 03 - 04
1980	4,257	2,431 57	1,826 43
1981	4,463	2,569 58	1,894 42
1982	4,341	2,505 58	1,836 42

Se puede observar que la población en esta materia es estable, tanto en sus cifras totales como en las parciales para cada turno. Se observa también que la población de los turnos 03 - 04 es siempre menor.

Del conjunto de alumnos inscritos en una materia, no todos ellos asisten efectivamente a clases, por lo que para no falsear las cifras del aprovechamiento, se eliminarán de estas la de los alumnos desertores, y que nos indicará el número real de alumnos que asisten al curso.

Cuadro 2.- Resultados parciales por turno de los alumnos que asisten efectivamente a clases en los ciclos 80, 81 y 82 a la materia de Método Experimental en los trurnos 01 - 02 y 03 - 04.

CICLO ESCOLAR Y TURNO	TOTAL DE ALUMNOS INSCRITOS	No. DE ALUM- NOS DESERTO- RES %	No. DE ALUMNOS QUE ASISTEN AL CURSO %
80 - 01-02	2,341	546 22	1,885 78
80 - 03-04	1,826	462 25	1,364 75
81 - 01-02	2,569	510 20	2,059 80
81 - 03-04	1,894	461 24	1,433 76
82 - 01-02	2,505	486 19	2,019 81
82 - 03-04	1,836	415 26	1,421 74

Del cuadro anterior es posible observar, que si bien la población de los turnos 01 - 02 es mayor a la de los turnos 03 - 04 en éstos, el porcentaje de deserción es mayor en los turnos 03 - 04. Lo anterior tiene una explicación, ya que en esos turnos los alumnos proceden de zonas alejadas del plantel, hecho que se incrementa por el horario de clase que concluye para el turno 03 a las 17:00 horas y para el 04 a las 21:00 horas.

Una vez establecido en número real de alumnos que asisten a clases se presentan las cifras de la cantidad de alumnos que aprueban y reprobaban en este curso.

Cuadro 3.- Aprobación y Reprobación que se obtuvo en la materia de Método Experimental, durante los ciclos escolares de 80, 81 y 82 con cifras parciales para los turnos 01-02 y 03-04.

CICLO ESCOLAR Y TURNO	No. DE ALUMNOS QUE ASISTEN A CLASES	No. DE ALUMNOS APROBADOS %	No. DE ALUMNOS REPROBADOS %
80 - 01-02	1,885	1,564 85	321 17
80 - 03-04	1,364	1,189 87	172 13
81 - 01-02	2,059	1,688 82	371 18
81 - 03-04	1,433	1,211 85	222 15
82 - 01-02	2,019	1,683 83	336 17
82 - 03-04	1,421	1,219 86	202 14

El cuadro anterior resulta interesante ya que nos ofrece un panorama del desarrollo de esta materia en los últimos años, que permite observar que esta materia tiene cifras importantes de aprobación, con un reducido porcentaje de reprobación. Al comparar estos resultados con los del cuadro de deserción, se aprecia que ésta presenta mayor porcentaje que la reprobación.

Se encuentra también que, si bien las cifras de deserción son mayores para los turnos 03-04. La aprobación es mayor en estos turnos que en los del 01-02.



## CAPITULO II

## CAPITULO II

### ESTUDIO EXPLORATORIO PARA ELABORAR UN PERFIL ESPERADO

#### 1.- Definición:

"El perfil esperado de conocimientos es el conjunto de contenidos mínimos que el estudiante adquiere al cursar una asignatura". López de la Rosa, 1983<sup>18</sup>. Este trabajo es de tipo exploratorio ya que se hizo en un grupo que representa el 18% (251 alumnos de 1392) de los estudiantes que habían cursado el semestre anterior la materia Método Científico en el turno vespertino del plantel Naucalpan del CCH. Se aseguró que estos alumnos trabajarán con maestros que habitualmente cubren el 85% de los contenidos del programa de la materia.

Para efectos de este estudio exploratorio, se hizo lo siguiente:

- a) Se efectuó la revisión del programa de Método Científico para identificar los contenidos mínimos que el alumno debe cubrir al cursar la materia.
  
- b) Se diseñó una encuesta de tipo cerrado para aplicársela a un grupo de 19 profesores de la materia con el objeto de que relacionaran los contenidos mínimos de Método Científico con los objetivos del Colegio y los objetivos del área de Ciencias Experimentales.

- c) Se diseñó y aplicó una entrevista estructurada a un grupo de ocho profesores para dar validez a los contenidos mínimos del programa que fueron empleados para la construcción de los reactivos de un examen exploratorio.
- d) Las encuestas aplicadas se presentan en el apéndice de esta tesis. La frecuencia de respuestas, la relación de contenidos mínimos con los objetivos del área de Ciencias Experimentales y con los objetivos del Colegio se presenta en este capítulo. En esta misma sección se presenta la lista de contenidos mínimos según la opinión de los maestros.

## 2.- Su determinación para Método Experimental

- a) Contenidos mínimos del programa de Método Experimental.

A continuación se presenta la revisión que se realizó del programa de Método Experimental, en cada una de las tres fases que lo forman. Anotando al final los contenidos mínimos que los alumnos deberán poseer al cursar dicha asignatura.

El programa de Método Experimental que se imparte en el plantel - Naucalpan, en los turnos 03 - 04, establece como objetivo general el uso del Método Científico Experimental, como una estrategia que permita al alumno la solución de problemas, y especifica los obje-

tivos para este fin que son:

- Que el alumno describa los elementos integrantes de la investi  
gación científica.
- Relacione los conocimientos adquiridos sobre el Método Cientí-  
fico Experimental.
- Aplique el Método Científico Experimental en el estudio de fe-  
nómenos concretos de la naturaleza.

Para que lo anterior se lleve a cabo, se proporcionan una serie de elementos en el programa que ayuden por un lado a ubicar al alumno y profesor sobre la finalidad del curso, y por otro lado, con suge  
rencias metodológicas, especificación de objetivos particulares, -  
contenidos temáticos y bibliografía, la forma de alcanzar dicho -  
fin.

El contenido temático del programa se encuentra formado por tres -  
fases que son:

Fase I.- Naturaleza de la ciencia

Fase II.- El método como instrumento de la investigación cientí-  
fica.

Fase III.- Diseño y ejecución de una investigación sobre un tema -  
de ciencias naturales.

## FASE I.- NATURALEZA DE LA CIENCIA.

El programa establece para esta fase lo siguiente:

### CONTENIDOS

#### 1.- Qué es la ciencia:

- a) Conceptos de ciencia.
- b) Origen y desarrollo histórico de la ciencia.
- c) Diferencia entre pensamiento cotidiano y pensamiento científico.
- d) Funciones de la ciencia.

#### 2.- Clasificación de la ciencia:

- a) Características y ejemplos de ciencias formales y ciencias - factuales (clasificación de Mario Bunge).
- b) Características y ejemplos de ciencias naturales y ciencias sociales (clasificación de Kedrov y Spirkin).

#### 3.- Elementos de la estructura científica:

- a) Conceptos de hecho y fenómeno.
- b) Conceptos de hipótesis científica.
- c) Conceptos de teoría y ley.
- d) Concepto y función de los modelos científicos.

4.- Procedimientos racionales de la ciencia:

- a) Conceptos de juicio y razonamiento.
- b) Concepto y ejemplos de razonamientos deductivos, inductivos y analógicos.
- c) Concepto y ejemplos de análisis y síntesis

5.- El lenguaje de la ciencia:

- a) Funciones básicas del lenguaje.
- b) Importancia del lenguaje en la ciencia.

6.- Limitaciones de la ciencia:

- a) Limitaciones en el terreno científico.
- b) Limitaciones en el objetivo científico.
- c) La ciencia y los valores.

FASE II.- EL METODO COMO INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

En esta fase el programa establece lo siguiente:

CONTENIDOS

1.- La investigación científica:

- a) Concepto de investigación científica.

b) Tipos de investigación científica:

- b1. Características y ejemplos de investigación pura o básica.
- b2. Características y ejemplos de investigación aplicada o tecnología.
- b3. Relación entre la investigación pura y tecnología.

2.- El Método Científico Experimental:

a) Definición de método científico experimental:

- a1. Concepto de Método.
- a2. Concepto de método científico.
- a3. Concepto de método científico experimental.
- a4. Función del método científico experimental.

b) Procedimientos del método científico experimental:

- b1. Concepto y ejemplos de observación y experimentación.
- b2. Diferencia entre observación y experimentación.
- b3. Relación entre observación y experimentación en la investigación científica.

3.- Observación Científica:

- a) Diferencia entre observación cotidiana y observación científica.
- b) Características que debe reunir la observación científica.
- c) Características y ejemplos de observación directa e indirecta.

4.- Planteamiento del Problema:

- a) Origen de los problemas.

- b) Importancia del planteamiento de los problemas en la investigación científica.
- c) Requisitos generales para el correcto planteamiento de problemas en la investigación científica.

5.- Formulación de Hipótesis:

- a) Relación entre problema e hipótesis.
- b) Importancia de la hipótesis en la investigación científica (funciones)
- c) Tipos de hipótesis (alternativas, de trabajo, nula) (conceptos).
- d) Manera de enunciar una hipótesis (por ejemplo, la implicación general: si...; entonces...).

6.- Experimentación (comprobación e hipótesis):

- a) Papel de la experimentación en la investigación científica (función).
- b) Tipos de experimentación (ensayo y error, controlada, crucial) (conceptos).
- c) Criterios generales a seguir en la experimentación.
- d) Pasos que deben seguirse en la experimentación (para comprobar una hipótesis) (según Mario Bunge).

7.- Diseño de una Investigación:

- a) Concepto de diseño, importancia y partes de que consta un diseño de investigación.



b) Determinación de variables:

b1. Concepto de variable.

b2. La hipótesis como relación entre dos (o más) variables (concepto).

b3. Concepto y ejemplos de variables independientes y dependientes.

b4. Características y finalidad del control de variables en un experimento.

b5. Concepto y función del grupo control o testigo.

c) Material y Método.

c1. Características que debe reunir el material empleado en una investigación (sustancias, aparatos, organismos).

c2. Aspectos generales que se especifican en el método o procedimiento a seguir en una investigación.

8.- Ejecución o realización del experimento (recopilación de datos):

a) Características y ejemplos de informaciones (observaciones) - cualitativas y cuantitativas.

b) Ventajas de los datos numéricos.

c) Concepto e importancia de medir.

d) Variables numéricas, continuas y discretas.

e) Población y muestra.

9.- Análisis de Datos:

a) Características de una muestra.

- b) Concepto e importancia de la estadística.
- c) Formas de realizar el redondeo de datos.
- d) Formas de organización de datos.
- e) Representaciones gráficas que relacionan variables:
  - e1. Forma de representar los datos mediante diagramas de barras.
  - e2. Forma de representar los datos mediante curvas o gráficas de línea.
  - e3. Forma de representar los datos en un diagrama de dispersión o correlación.
  - e4. Concepto y ejemplos de interpolación y extrapolación.
- f) Representaciones gráficas de las distribuciones de frecuencias:
  - f1. Concepto y ejemplos de rango, intervalos de clase y frecuencias de clase.
  - f2. Concepto y forma de construir histogramas.
  - f3. Concepto de polígono de frecuencia y tipos de curvas de frecuencia.
- g) Concepto, determinación e importancia de las medidas de tendencia central.
- h) Concepto, determinación e importancia de las medidas de dispersión de datos (varianza, desviación standard).
- i) -Opcional- análisis de datos mediante modelos matemáticos y --pruebas estadísticas (de acuerdo a las preferencias del profesor y el tipo de experimentos que se realicen en el curso).

10.- Interpretación de datos:

- a) Concepto de interpretar e importancia de la interpretación de datos.
- b) Aspectos generales que se especifican en la interpretación de los datos obtenidos en una investigación.

11.- Conclusiones:

- a) Concepto de concluir y conclusión.
- b) Importancia de establecer las conclusiones de una investigación.
- c) Criterios generales para enunciar las conclusiones de una investigación.

12.- Elaboración del reporte de la investigación:

- a) Presentación y orden de las partes de un informe científico.
- b) Normas para citar bibliografía.

FASE III.- DISEÑO Y EJECUCION DE UNA INVESTIGACION SOBRE UN TEMA DE  
CIENCIAS NATURALES.

Los objetivos de esta fase establecen que:

Que el alumno.

- 1.- Investigue en la bibliografía lo referente al tema que seleccionó.
- 2.- Proponga un problema referente a este tema.
- 3.- Formule una o varias hipótesis en relación al problema planteado.
- 4.- Diseñe y realice los experimentos adecuados para comprobar su (s) hipótesis.

- 5.- Analice los datos obtenidos en los experimentos.
- 6.- Interprete los datos obtenidos en los experimentos.
- 7.- Contraste los datos obtenidos con la (s) hipótesis.
- 8.- Redacte el informe de la investigación.

### 3.- CONTENIDOS MINIMOS DEL PROGRAMA

Conforme a la revisión del programa, los contenidos mínimos que los alumnos de Método Experimental deben conocer al cursar la materia - son:

#### FASE I.-

- a) Concepto y funciones de la ciencia.
- b) Elementos de la estructura científica.
- c) Clasificaciones de la ciencia, su lenguaje y limitaciones.

#### FASE II.-

- a) Características del procedimiento experimental.
- b) Procedimiento y aplicación del Método Experimental.
- c) Aplicación de la estadística en el análisis de resultados.
- d) Importancia del reporte de trabajo.

#### FASE III.-

- a) Realización de investigaciones sencillas de problemas específicos.
- b) Aplicación de conocimientos y habilidades de las fases I y II.
- c) Análisis de resultados obtenidos en las investigaciones realizadas.

#### 4.- VALIDACION DE LOS CONTENIDOS MINIMOS DE METODO EXPERIMENTAL.

Con el fin de dar validez a los contenidos mínimos que se obtuvieron al revisar el programa, se sometieron éstos a la consideración de los profesores que imparten la materia, a través de dos procedimientos; mediante una entrevista estructurada, y por medio de una encuesta.

##### A) ENTREVISTA ESTRUCTURADA

Esta entrevista se realizó a ocho profesores de la materia, obteniéndose lo siguiente:

##### A.1. Ciencia

- a) Conceptos y funciones.
- b) Elementos de la estructura científica.
- c) Clasificación de la ciencia y lenguaje científico.

##### A.2. Método Científico

- a) Características.
- b) Aportaciones de varios autores al Método Científico.
- c) El Método Científico y otros métodos de estudio.

##### A.3. Dinámica de la Investigación Científica a:

- a) Búsqueda de problemas interesantes y ubicados en la realidad por parte del maestro y los alumnos.
- b) Las características de un proyecto de investigación.
- c) Importancia de las hipótesis de trabajo y mecanismos para su elaboración.
- d) Selección y control de variables experimentales.

- e) Importancia del diseño de investigación
- f) Integración de observación, razonamiento y experimentación.
- g) Relación entre experimentación y razonamiento (PARA NO ENCUBRIR LA EXPERIMENTACION EN LA PRACTICA Y EL EMPIRISMO)
- h) Resultados, organización y análisis.
- i) Medidas de tendencia central y de dispersión, pruebas de hipótesis.

#### B) ENCUESTA A PROFESORES

La encuesta que se aplicó a los profesores buscó delimitar el perfil esperado de conocimientos de la materia y establecer la relación que guardan los objetivos del Colegio y del área de Ciencias Experimentales, con el programa de Método Experimental.

Este mecanismo de consulta entre los profesores de los turnos 03 y 04, nos permitió unificar la posible diferencia de concepciones y criterios de aplicación que pudieran estar ocurriendo en la enseñanza de la materia. El perfil esperado que de él se obtuvo, resumió el conjunto de conceptos sobre Método Experimental, que los alumnos inscritos en los turnos 03 - 04 del plantel Naucalpan tendrán.

La encuesta (apéndice 2) es de tipo cerrada y se encuentra formada por nueve preguntas, cada una con cuatro posibles respuestas, que los profesores seleccionaron al considerar que correspondía a la concepción y aplicación que de la materia tienen.

Como se podrá observar si se analiza la encuesta, las preguntas 1, 2, 6 y 7, buscan establecer la relación de los objetivos del bachillerato del Colegio, con los del área. A su vez, las preguntas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9, pretenden delimitar la relación de los objetivos del área con los de la asignatura.

Con el programa de la materia las preguntas de la encuesta se relacionaron de la siguiente manera:

B.1. Con la Fase I del programa

Se relacionan las preguntas 3 y 8

B.2. Con la Fase II del programa

Se relacionan las preguntas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 9

B.3. Con la Fase III del programa

Se relacionan las preguntas 1, 3, 4, 5, 6 y 7

Antes de reportar los resultados obtenidos, se reseñan las principales características de los profesores encuestados:

Características generales de los profesores que participaron en la encuesta de tipo cerrada, así como en la entrevista estructurada, que -- permitió tener una visión más completa de su participación en ellas.

De el conjunto de 19 profesores participantes se prestó especial atención a que todos ellos estuvieron impartiendo la materia en el momento

de realización de este trabajo, que todos ellos contaran con nombramientos mayores a 20 horas de clases, la experiencia docente de estos profesores, nos indica que el 47% de ellos están entre 6 y 12 años, el otro 47% de los profesores tienen una experiencia entre -- cinco y tres años, y el 6% con una experiencia menor a 2 años.

En relación a su formación profesional, se observa que el 58% son biólogos; 26% químico farmacéutico biólogos; 11% médico cirujanos y 5% odontólogos.

Combinan la actividad docente con la investigación el 47% de ellos, entre otros centros se encuentran: La Comisión de Energía Nuclear, el Instituto de Biología, Jardín Botánico, Instituto Politécnico Nacional, la Secretaría de Recursos Hidráulicos, la Facultad de Estudios Superiores Cuatitlán.



SE INDICAN A CONTINUACION LA FRECUENCIA DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LAS PREGUNTAS, EN CADA UNA DE LAS OPCIONES.

PREGUNTA No.	OPCION	FRECUENCIA DE RESPUESTA	PORCENTAJE
1	a	8	44
1	b	3	17
1	c	12	67
1	d	7	39
2	a	5	28
2	b	1	6
2	c	12	67
2	d	1	6
3	a	15	83
3	b	11	61
3	c	10	56
3	d	0	0
4	a	11	61
4	b	14	78
4	c	3	17
4	d	1	6
5	a	14	78
5	b	2	11
5	c	10	56
5	d	1	6
6	a	10	56
6	b	7	39
6	c	7	39
6	d	1	6
7	a	5	28
7	b	8	44
7	c	6	33
7	d	7	39
8	a	14	78
8	b	5	28
8	c	12	67
8	d	1	6
9	a	1	6
9	b	7	39
9	c	9	50
9	d	1	6

5.- RELACION ENTRE LOS OBJETIVOS DEL COLEGIO, DEL AREA Y LOS  
CONTENIDOS DEL PROGRAMA.

Se indican a continuación los resultados obtenidos para cada una de las preguntas que formaron la encuesta, señalando en forma especial, a aquéllas que por su frecuencia de respuestas, fueron tomadas como una guía para la elaboración de la prueba diagnóstica que se aplicó a los alumnos.

Se señala en el siguiente cuadro, las preguntas que formaron la encuesta, y las respuestas que fueron seleccionadas por los profesores con mayor frecuencia.

PREGUNTA	RESPUESTA	NO. DE PROFESORES Y %
La elaboración de proyectos de investigación capacita al alumno para	Combinar el aprendizaje tanto del aula como del laboratorio	12 63
	El desarrollo integral de su personalidad	8 42
El manejo de los criterios generales para la formulación de hipótesis de trabajo permite al alumno:	La posibilidad de entender la dinámica científica.	12 63

PREGUNTA	RESPUESTA	No. DE PROFESORES Y %	
<p>A través del curso de <u>Método Experimental</u>, el alumno se capacita para:</p>	<p>Formular problemas de investigación</p> <p>Elaborar reportes de <u>investigación</u></p> <p>Comprender los problemas biológicos de la <u>comunidad</u></p>	<p>15      34</p> <p>11      58</p> <p>10      52</p>	
<p>Ante el problema ¿Por qué afecta la longitud de <u>onda</u> que absorben las <u>plantas</u> en la germinación?</p>	<p>Relaciona conocimientos de Física, Química y - Biología</p> <p>Integra conocimientos biológicos</p>	<p>14      77</p> <p>11      58</p>	
<p>En la formulación de <u>hipótesis</u> y diseños de investigación para el problema, ¿Por qué afecta el tipo de alimentos que <u>ingiere</u> una muestra de ratones en su crecimiento?</p> <p>El alumno tiene oportunidad de:</p>	<p>Integrar el aprendizaje del aula, laboratorio y campo</p> <p>Relaciona conceptos de Física, Química y <u>Biología</u></p>	<p>14      77</p> <p>10      52</p>	
<p>En la selección y control de variables de un <u>experimento</u> el alumno:</p>	<p>Obtiene una <u>visión general</u> del comportamiento de la naturaleza</p>	<p>10      58</p>	
<p>La <u>organización</u> y análisis de resultados de una investigación, permite al alumno:</p>	<p>Obtener una <u>visión general</u> del comportamiento de la naturaleza</p>	<p>8      42</p>	

PREGUNTA	RESPUESTA	No. DE PROFESORES Y %	
A través de los conceptos que se plantean del quehacer científico, el alumno:	<p>Reconoce los elementos de la estructura científica</p> <p>Reconoce a la Biología como una ciencia experimental</p>	<p>14      77</p> <p>12      63</p>	
Cuando en una clase de Método Experimental se hace una separación artificial de observación, razonamiento y experimentación, - el alumno:	Obtiene una visión general del comportamiento de la naturaleza	14      77	

### CAPÍTULO III

## CAPITULO III

### ESTUDIO EXPLORATORIO PARA ELABORAR UN PERFIL OBSERVADO

#### 1.- DEFINICION

El perfil observado se define como el conjunto de conocimientos que tiene una muestra representativa de estudiantes que cursaron la materia de Método Experimental en el plantel Naucalpan en los turnos 03 y 04.<sup>19</sup>

#### 2.- METODOLOGIA

El perfil observado de conocimientos fue determinado mediante una prueba diagnóstica que se elaboró con base en los contenidos mínimos seleccionados del programa de Método Experimental y la opinión de los profesores que la imparten, como ya se ha explicado. Para elaborar esta prueba diagnóstica se emplearon reactivos de opción múltiple con una sola respuesta correcta. La cantidad de preguntas que se incluyeron, se basó en la extensión de las diferentes fases que constituyen el programa que se imparte. La prueba incluyó 40 preguntas (Apéndice 3) distribuidas de la siguiente forma; de la Fase I que se refiere a la naturaleza de la ciencia, 13 preguntas; de la Fase II que trata sobre el método como instrumento de investigación, 20 preguntas y para la Fase III que cubre la investigación sobre un tema, 6 preguntas.

La prueba diagnóstica se diseñó para que las respuestas de los alumnos se captaran en tarjeta perforada, para que se califiquen por medio del programa elaborado para computadora y utilizando los paquetes estadísticos SPSS y el desarrollado por la Facultad de Medicina de la UNAM,<sup>20</sup> en sistema algol, con los que se evaluaron tanto las preguntas como el examen en su conjunto.

La prueba de diagnóstico sobre Método Experimental, se aplicó a alumnos que asistieron al curso en el período escolar inmediato anterior. Como ya se indicó esta asignatura está ubicada en el cuarto semestre, por lo que los alumnos que participaron en la prueba se encontraban inscritos en el momento de aplicación en el 5o. semestre.

La prueba se aplicó durante la primera quincena del mes de abril de - - 1984, seleccionando a los alumnos mediante el requisito de haber asistido al curso de la materia durante el ciclo 83-2. Estos alumnos se escogieron al azar en cada uno de los grupos del semestre en su salón de clases. Participaron en la prueba 251 estudiantes, que representan el 18% de un total de 1,392 alumnos que asistieron al curso.

### 3.- RESULTADOS

Se reportan a continuación los resultados obtenidos en la evaluación de la prueba diagnóstica (Apéndice 4) que se aplicó a los alumnos de Método Experimental y que son:

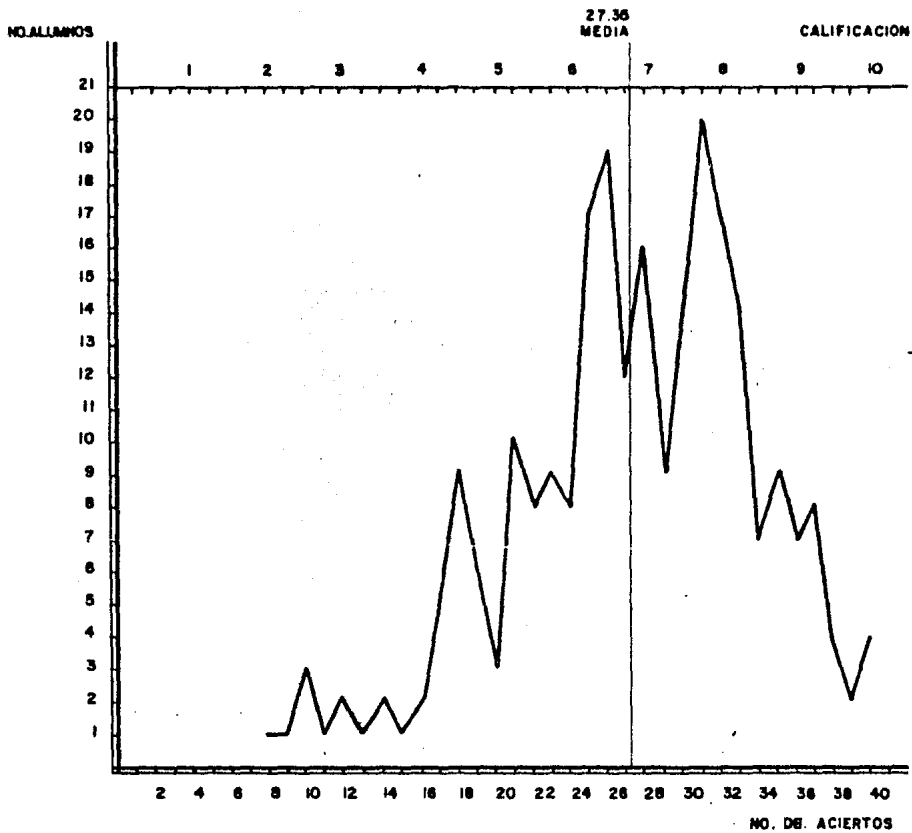
3.1 De la calificación de cada una de las tarjetas de respuesta de los alumnos que indica el número de aciertos obtenidos por cada uno de ellos, se obtiene el siguiente cuadro:

Cuadro No. 4 Se relaciona el número de alumnos que obtuvieron de 8 a 40 aciertos en la prueba diagnóstica.

No. DE ALUMNOS	No. DE ACIERTOS	CALIFICACION
1	8	2.0
1	9	2.3
3	10	2.5
1	11	2.8
2	12	3.0
1	13	3.3
2	14	3.5
1	15	3.8
2	16	4.0
5	17	4.3
9	18	4.5
6	19	4.8
3	20	5.0
10	21	5.3
8	22	5.5
9	23	5.8
8	24	6.0
17	25	6.3
19	26	6.5
12	27	6.8
16	28	7.0



No. DE ALUMNOS	No. DE ACIERTOS	CALIFICACION
9	29	7.3
14	30	7.5
20	31	7.8
17	32	8.0
14	33	8.3
7	34	8.5
9	35	8.8
7	36	9.0
8	37	9.3
4	38	9.5
2	39	9.8
4	40	10.0



GRAFICA NO. 1 SE INDICA EL NUMERO DE ACIERTOS QUE OBTUVIERON LOS ALUMNOS QUE PARTICIPARON EN LA PRUEBA DIAGNOSTICA DE METODO EXPERIMENTAL

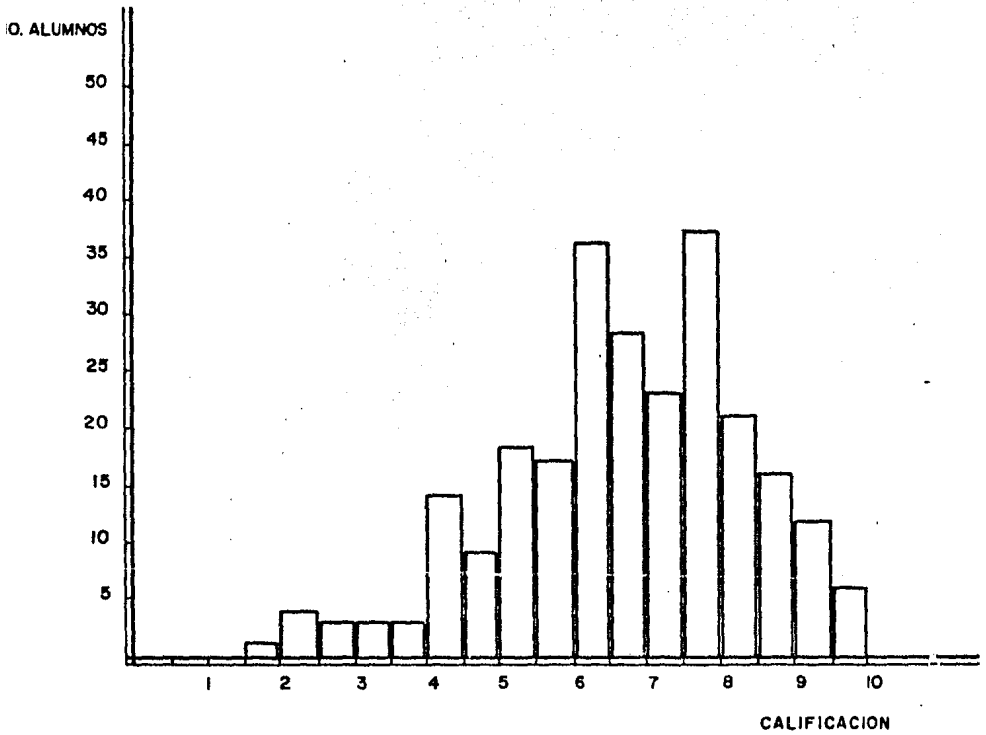
3.2 Se anotó también en los resultados, la frecuencia de respuesta que se obtuvo en cada una de las 40 preguntas que forman la prueba diagnóstica y que se presentan a continuación los resultados obtenidos para cada una de las 3 fases que constituyen el programa.

a) La Fase I, está formada por 13 preguntas con porcentajes de respuesta que van de 54% a 80%.

b) La Fase II, formada por 20 preguntas con porcentajes de respuesta que van de 59% a 79%.

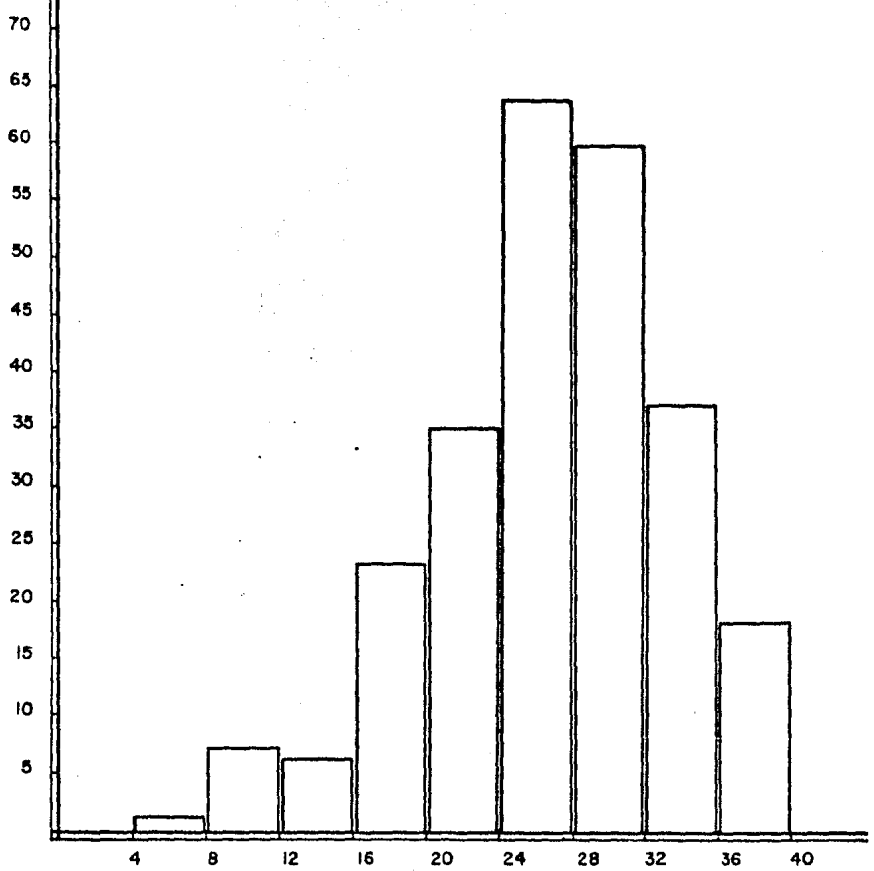
c) La Fase III, formada por 7 preguntas con porcentajes de respuesta que van de 62% a 70%.

De la graficación de respuestas correctas de los alumnos contra frecuencia relativa de respuesta se obtiene la gráfica No. 2.



GRAFICA NO. 2 SE MUESTRAN EL CONJUNTO DE CALIFICACIONES OBTENIDAS POR LOS 251 ALUMNOS QUE PARTICIPARON EN LA PRUEBA DIAGNOSTICA DE METODO EXPERIMENTAL.

FRECUENCIA  
RELATIVA DE  
RESPUESTA



NO. DE RESPUESTAS  
CORRECTAS

GRAFICA NO.3 SE INDICA LA RELACION DE LAS RESPUESTAS CORRECTAS  
OBTENIDAS POR LOS ALUMNOS QUE PARTICIPARON EN LA  
PRUEBA DIAGNOSTICA.

### 3 REPORTE PSICOMETRICO GLOBAL

De la evaluación de la prueba diagnóstica en su conjunto, se obtiene el siguiente cuadro, en donde se evalúa, tanto las posibles deficiencias de la prueba diagnóstica como de la dificultad de la misma.

#### a) POSIBLES DEFICIENCIAS

Estas resultan de la evaluación aplicada a las diferentes opciones de respuesta de cada una de las preguntas indicando que:

- a.1. Del total de 40 preguntas de la prueba diagnóstica 33 se encuentran correctamente elaboradas, 5 preguntas son mejores y dos se consideran defectuosas.

#### b) DIFICULTAD DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA

Aquí se indica que el examen tiende a lo fácil, ya que 13 preguntas tienen una dificultad promedio, 26 son fáciles y una muy fácil. Estos criterios se determinan en relación directa a la frecuencia de respuesta que cada pregunta obtiene. Como se observa en el reporte psicométrico, una pregunta es difícil cuando el porcentaje de aciertos es menor al 20%; difícil cuando los aciertos están entre el 20 y 35%, promedio de 36 a 65%, fácil - 66 - 80% y muy fácil de 80 al 100%

#### 4.- PERFIL OBSERVADO DE METODO EXPERIMENTAL

Una vez aplicado el examen diagnóstico, se obtuvo el siguiente perfil observado. Que se expone en relación a cada una de las 3 fases que forman el programa, indicando el número de pregunta de la prueba diagnóstica, el contenido muestreado y el porcentaje de respuesta obtenido.

##### FASE I

PREGUNTA No.	C O N T E N I D O S	PORCENTAJE DE RESPUESTA
	Qué es la Ciencia	
2	Concepto de ciencia	65
1	Origen de la ciencia	69
3	Pensamiento científico	73
4	Funciones de la ciencia	66
	Clasificación de la Ciencia	
5	Ciencias formales	54
6	Ciencias factuales	74
	Elementos de la estructura científica	
8	Concepto de método científico experimental	72
9	Concepto de modelo	54
21	Concepto de hipótesis	63
	Procedimientos racionales de la Ciencia	
19	Concepto de razonamiento inductivo	74
20	Concepto de razonamiento deductivo	76
	El lenguaje de la Ciencia	
7	Comunicación de la ciencia	80
17	Importancia del lenguaje de la ciencia	61

FASE II

PREGUNTA No.	CONTENIDOS	PORCENTAJE DE RESPUESTA
10	La investigación científica Tipos de investigación científica	61
13 11	El método científico experimental Concepto de observación Concepto de experimentación	74 73
12	Observación científica Observación científica	79
14	Planteamiento del problema Requisitos para el planteamiento de un problema	75
15 18	Formulación de hipótesis Relación entre problema e hipótesis Criterios de formulación	65 75
16 23	Experimentación Papel de la experimentación Tipos de experimentación	59 77
22 24 25 29 30 31	Diseño experimental Concepto de diseño Concepto de variable independiente Concepto de variable dependiente Concepto de control Función de control Características de la muestra	71 79 62 67 60 73

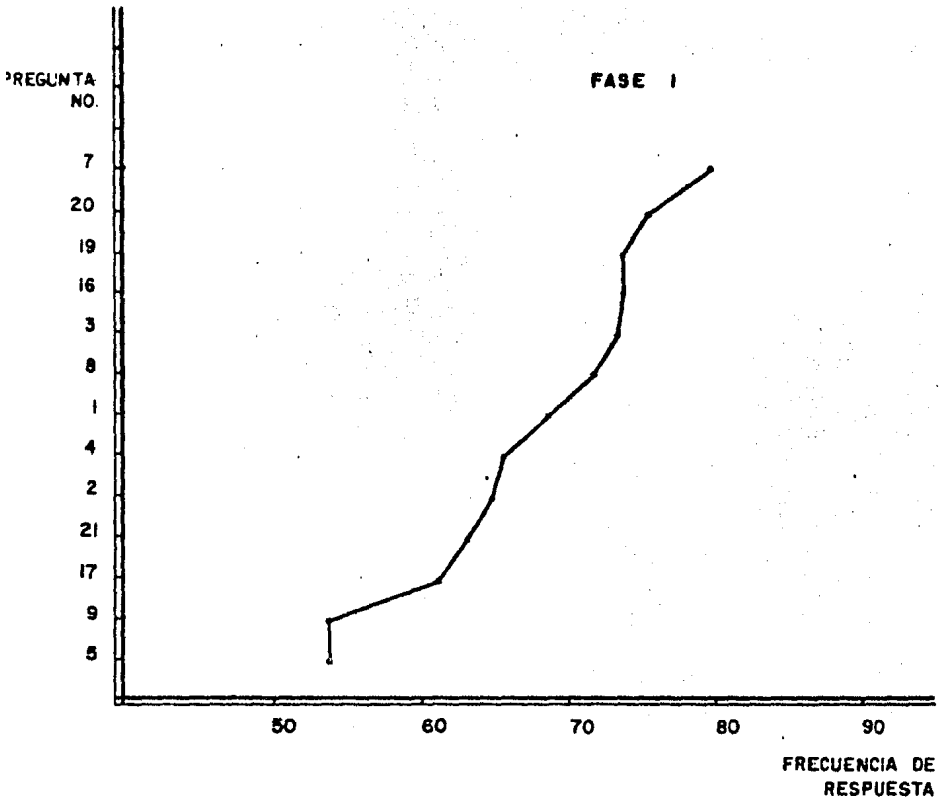


FASE II

PREGUNTA No.	C O N T E N I D O S	PORCENTAJE DE RESPUESTA
	Ejecución del experimento	
32	Características de la información	66
33	Ventajas de los datos numéricos	62
	Análisis de datos	
28	Concepto de estadística	75
26	Concepto de medidas de centralización	64
27	Concepto de curvas de frecuencias	72

FASE III

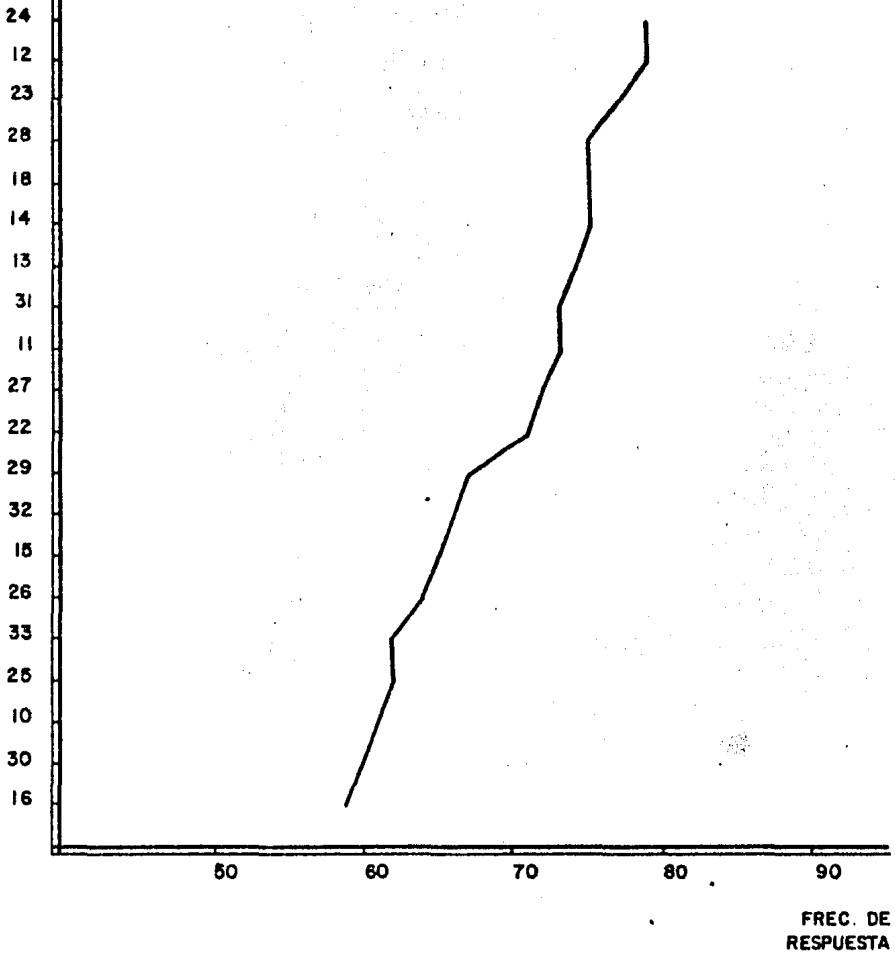
PREGUNTA No.	C O N T E N I D O S	PORCENTAJE DE RESPUESTA
	Diseño y ejecución de una investigación	
34	Planteamiento de hipótesis	71
35	Identificación de variable independiente	69
36	Identificación de variable dependiente	62
37	Control de variables	62
38	Control de variables	70
39	Grupo control	67
40	Características del grupo experimental	65



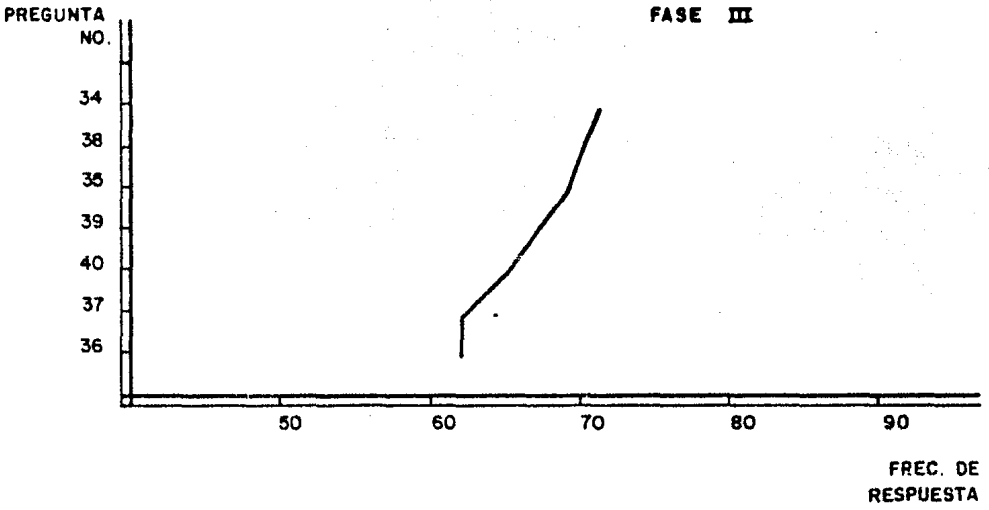
GRAFICA NO. 4 SE INDICA LA FRECUENCIA DE RESPUESTA OBTENIDAS EN LA PRUEBA DIAGNOSTICA PARA CADA UNA DE LAS PREGUNTAS DE LA FASE I DEL PROGRAMA DE M. E.

PREGUNTA  
NO.

FASE II



GRAFICA NO. 5 SE INDICA LA FRECUENCIA DE RESPUESTAS OBTENIDAS EN LA PRUEBA DIAGNOSTICA PARA CADA UNA DE LAS PREGUNTAS DE LA FASE II DEL PROGRAMA DE METODO EXPERIMENTAL



GRAFICA NO. 6 SE INDICA LA FRECUENCIA DE RESPUESTAS OBTENIDAS EN LA PRUEBA DIAGNOSTICA PARA CADA UNA DE LAS PREGUNTAS DE LA FASE III DEL PROGRAMA DE METODO EXPERIMENTAL .

De los resultados que se han presentado, se puede observar que existen diferentes porcentajes de respuesta, para cada una de las preguntas, lo que nos está indicando, el diferente grado de conocimientos que la muestra de alumnos tiene.

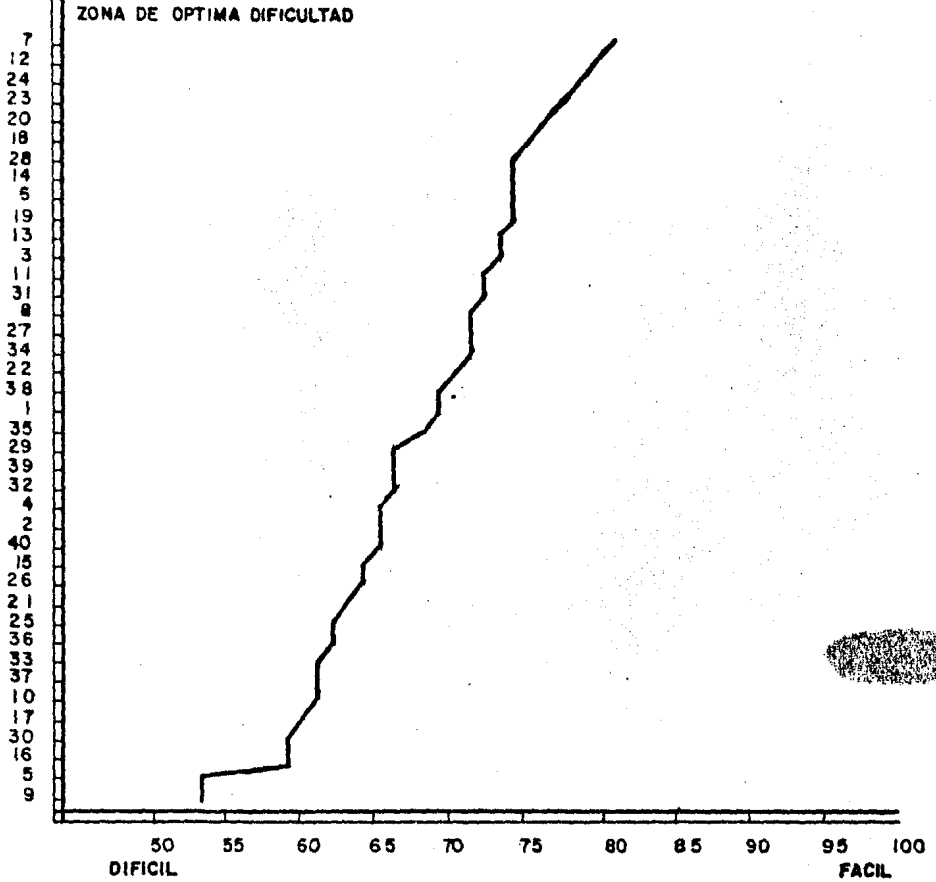
Con el fin de que estas diferencias se observen claramente, se ordenan los contenidos de menor a mayor porcentaje.

C O N T E N I D O	PORCENTAJE DE RESPUESTA
Ciencias formales	54
Concepto de modelo	54
Papel de la experimentación	59
Función del control	60
Importancia del lenguaje	61
Tipos de investigación	61
Concepto de variable dependiente	62
Ventajas de los datos numéricos	62
Identificación de variable dependiente	62
Control de variables	62
Concepto de hipótesis	63
Concepto de medidas de centralización	64
Concepto de ciencia	65
Relación entre problema e hipótesis	65

CONTENIDO	PORCENTAJE DE RESPUESTA
Características del grupo experimental	65
Funciones de la ciencia	66
Características de la información	66
Concepto del control	67
Grupo control	67
Origen de la ciencia	69
Identificación de variable independiente	69
Control de variables	70
Concepto de diseño	71
Planteamiento de hipótesis	71
Concepto de método científico experimental	72
Concepto de curvas de frecuencia	72
Pensamiento científico	73
Concepto de experimentación	73
Características de la muestra	73
Ciencias factuales	74
Concepto de razonamiento inductivo	74
Concepto de observación	74
Requisitos para el planteamiento de un problema	75
Criterios de formulación	75
Concepto de estadística	75
Concepto de razonamiento deductivo	76
Tipos de experimentación	77

C O N T E N I D O	P O R C E N T A J E D E R E S P U E S T A
Observación científica	79
Concepto de variable independiente	79
Comunicación de la ciencia	80

REACT.



GRAFICA 9 DIFICULTAD DE LOS REACTIVOS OBTENIDOS POR LA FRECUENCIA DE RESPUESTAS DE CADA UNA DE LAS PREGUNTAS DE LA PRUEBA DE DIAGNOSTICA DE METODO EXPERIMENTAL



## CAPITULO IV

## CAPITULO IV

### 1.- RESULTADOS Y DISCUSION

Los objetivos que tiene el Colegio de Ciencias y Humanidades son en muchos casos de logro difícil, por lo que es indispensable realizar eva-luaciones de profesores, alumnos, recursos y programas, que den indicadores de los logros obtenidos. Esta tesis tuvo como objetivo hacer - una evaluación de los objetivos y contenidos de la materia de Método - Experimental, en cuanto a su asimilación por los alumnos de los turnos 03 y 04 del plantel Naucalpan y en cuanto al perfil de conocimientos - que debe lograrse en opinión de varios profesores.

La ubicación de Método Experimental en el cuarto semestre del plan de estudios del Colegio, intenta que los alumnos pongan en práctica un método para adquirir conocimientos en las materias del área experimental, como Física, Química y Biología que ya han cursado previamente.

A continuación se presentan varias consideraciones sobre los diferentes aspectos explorados.

#### A) Análisis del programa.

En relación con los contenidos se observó que el programa es extenso ya que las tres fases que lo forman requieren de la revisión de 68 aspectos, se observa también que los contenidos teóricos y las actividades prácticas deben lograr un equilibrio. Las actividades prácticas consisten en la elaboración de proyectos experimentales en donde se evidencie que son la hipótesis, el diseño experimental y las - pruebas de hipótesis.

Una vez hecho el análisis del programa se enlistó cuales son los contenidos mínimos y se elaboró un cuestionario para relacionar - los objetivos del Colegio del área de Ciencias Experimentales y - los de la materia. Los profesores que resolvieron el cuestionario expresaron los siguientes puntos de vista sobre esta relación, con siderando que la materia puede promover:

- a) La integración del aprendizaje del aula, laboratorio y campo.
- b) La comprensión de la dinámica de la investigación científica.
- c) La obtención de una visión global del comportamiento de la naturaleza.

Este cuestionario debe mejorarse en la estructura de las siguientes preguntas, ya que resultaron de difícil comprensión para los profesores:

1.- A través de los conceptos que se plantean sobre el que hacer del científico, el alumno:

- a) Reconoce los elementos de la estructura científica.
- b) Obtiene una visión global del comportamiento de la naturaleza.
- c) Reconoce a la Biología como una ciencia experimental.
- d) Otros

2.- Cuando en una clase de Método Experimental se hace una separación artificial de observación, razonamiento y experimentación, el alumno:

- a) Fragmenta su aprendizaje.

- b) Integra conceptos.
- c) Obtiene una visión general del comportamiento de la naturaleza,
- d) Otros.

La entrevista aplicada a doce profesores con objeto de dar validez a los contenidos del programa, permitió que unificaran criterios en torno a los conceptos teóricos que deben promoverse en esta materia. Se encontró sin embargo que existe inquietud y discrepancias sobre las actividades más convenientes y los problemas que el grupo guiado por su profesor debe seleccionar. Si vuelve a encontrarse este problema, se puede proponer la realización de talleres o seminarios sobre Método Experimental. Es conveniente ampliar la entrevista a profesores de otros planteles. Se recomienda que para ampliar el panorama que permita obtener el perfil esperado de conceptos: se entreviste también a los alumnos que ya cursaron la materia y se encuentren realizando estudios profesionales de carreras como medicina, veterinaria, química, biología, etc.

#### B) PERFIL OBSERVADO

Los resultados que se obtuvieron en la prueba diagnóstica indican que un 25% de los alumnos a los que se aplicó dicha prueba, reprobaron el examen por contestar de 8 a 23 preguntas con calificaciones de 2 a 5.8, esto puede ser debido a que la prueba se aplicó a los alumnos que habían ya cursado la materia sin discriminar de ellos quienes aprobaron el curso y quienes no. Como se recordará no existe en el bachiller

rato del Colegio seriación de materias, por lo que un alumno puede tomar materias del siguiente semestre aunque adeude materias de semestres anteriores. Debe recordarse que las estadísticas de aprobación presentadas en el capítulo I, indican que la reprobación de la materia de Método Experimental en los últimos años ha sido del 15%. Otra causa posible es el enfoque diferente que los profesores dan a la materia, ya que algunos dan mayor énfasis a los aspectos filosóficos del curso, otros dan un enfoque muy empírico, es decir, hacen experimentos sin un razonamiento suficiente, o los hay quienes dan mayor énfasis al diseño experimental y la estadística.

El 46% contestó en la prueba diagnóstica entre 24 a 31 preguntas correctamente, obteniendo calificaciones de 6 a 7.8. Por último el 29% restante, al contestar correctamente de 32 a 40 preguntas obtuvo calificaciones de 8 a 10.

La media aritmética se sitúa en 27.3 aciertos que equivale a 6.9 de calificación. La dispersión fue de 6.59, es decir, el 55% de la muestra resolvió acertadamente entre 20 y 34 preguntas. La media de preguntas resueltas correctamente fue de 29.8 equivalente a 7.45 de calificación. Se sugiere que en próximos estudios se obtenga el perfil observado de los alumnos que hayan aprobado el curso, que se tomen en cuenta otras características de la institución como infraestructura de los laboratorios, enfoque que los profesores dan al curso y duración efectiva del semestre.

De lo anterior, el perfil observado nos indica que los alumnos resolvieron correctamente tres preguntas con porcentajes de acierto de 54 al 59%, 18 preguntas con porcentajes de acierto de 60 a 69% y 19 preguntas con porcentajes de acierto de 70 a 80%.

No debe perderse de vista que se trato de identificar con la prueba diagnóstica, la cantidad real de conocimientos que los alumnos obtienen en la materia, por lo que las preguntas diseñadas para ésto correspondieron directamente a los contenidos que los profesores indicaron - que habían sido revisados en el curso.

El perfil observado indica que en general los contenidos mínimos que se obtuvieron del programa de Método Experimental, fueron revisados en los diferentes grupos ya que los alumnos contestaron entre un 54 a 80%.

#### C).- REPORTE PSICOMETRICO DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA.

El reporte psicométrico indica que existen dos preguntas defectuosas, la número 7 y 20, ya que alguna de sus opciones deben corregirse. La pregunta .7 fue para la prueba diagnóstica la que presentó una mayor frecuencia de respuesta, lo cual redujo la distribución de respuestas malas en las opciones restantes, aunque en la misma evaluación se indica que las opciones A y C estuvieron correctamente elaboradas. De la pregunta 20 se indica que las opciones B, C y D deben corregirse, - el porcentaje de respuesta de esta pregunta fue de 76%. Se observó - que esta es una pregunta difícil, que pretende identificar las caractere

rísticas del método deductivo, que se planteó en concordancia con la pregunta No. 19, con las mismas opciones de respuesta y para la cual no se detectó error alguno, por lo que se considera conveniente, no variar la redacción y en todo caso se someta a nueva evaluación con un número mayor de alumnos.

La indicación que se obtuvo para las preguntas 9, 23, 27, 28 y 36 como mejorables, es porque una de sus opciones puede ser reconsiderada y en esta forma se mejore este instrumento.

En cuanto a la estructura de la prueba, el índice de confiabilidad de Kuder Richardson obtenido con la fórmula K-R 20 y K-R 21, indicaron que dicha confiabilidad es de 0.8262 y 0.8219, lo cual indica que la prueba es un instrumento confiable respecto de los conocimientos que midió.

El examen de las gráficas en donde se consigna la distribución de los alumnos por respuesta, lleva a concluir que los sustentantes bien preparados se distribuyen en la zona de las respuestas fáciles de la prueba, por lo que ésta es un instrumento que tiende a lo fácil.

El índice de correlación biserial que fue de 0.976 se obtuvo por un ajuste en base a la prueba T de student, este valor indica la relación que una opción tiene con respecto a la calificación total del examen y que permite discriminar entre alumnos buenos porque contestan con certeza, de alumnos malos que no lo hacen. Dado que el valor es muy cercano a uno, significa que el instrumento discrimina adecuadamente.

En relación con el dominio que los alumnos tienen de cada una de las fases del programa, en la Fase I, los estudiantes respondieron entre el 54 al 80%. El 54% respondió correctamente la clasificación de las ciencias formales y el concepto de modelo. El concepto de método científico experimental y pensamiento científico presentó porcentaje medio de 72%. El 80% contestó bien el concepto de razonamiento deductivo y la forma de comunicación de la ciencia.

El perfil observado de la Fase II, indica que el 59% de los alumnos reconocen el papel de la experimentación. El 79% de los alumnos reconoce la importancia de la observación científica y el concepto de variable independiente.

Los alumnos demuestran en esta fase del programa una mayor relación entre la comprensión de conceptos y su aplicación a casos concretos. Al elaborar la prueba diagnóstica se le dió una mayor atención a esta fase, ya que se diseñaron 20 preguntas.

De la Fase III, el perfil observado indica que el 62% de los alumnos reconocen la importancia del control de variables y la identificación de variables en el diseño y ejecución de una investigación. De esta fase sólo se formularon 7 preguntas, debido a que esta fase del programa tiene un carácter fundamentalmente práctico y no pudieron usarse preguntas de respuesta abierta, ésto limitó la posibilidad de una mayor identificación del perfil esperado de esta fase.



Existe en esta materia una experiencia valiosa resultado de la práctica docente de más de doce años, en donde se han obtenido logros importantes que deben ser evaluados con mayor precisión, con revisiones periódicas del programa y sus contenidos, la forma en que se están aplicando, el conocimiento y preparación que los alumnos obtienen, la preparación y el enfoque que dan al curso los profesores, sin perder de vista los intentos por lograr formas nuevas de desarrollar dicho curso que puedan ofrecer puntos de vista novedosos sobre como enseñar Método Experimental.

El estudio exploratorio que se desarrolló es positivo, ya que nos ha dado indicadores sobre el conocimiento y objetivos que se espera obtener de los alumnos, con lo cual será posible dar énfasis a aquellos que deban ser revisados con más atención.

El modelo utilizado en este trabajo podrá ser empleado tanto para estudios generales de esta materia, de otras materias que se imparten en el Colegio, así como para instituciones de nivel semejante. En instituciones de nivel superior de la Universidad Nacional se ha empezado a emplear, (López de la Rosa y Hernández 1983) siendo recomendable que su uso sea incrementado.

**A N E X O 1**

## PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO DEL CCH

PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
MATEMATICAS I	MATEMATICAS II	MATEMATICAS III	MATEMATICAS IV	MATEMATICAS V LOGICA I ESTADISTICA I CIBERNETICA Y COMPUTACION I	MATEMATICAS VI LOGICA II ESTADISTICA II CIBERNETICA Y COMPUTACION I
FISICA I	QUIMICA I	BIOLOGIA I	METODO EXPERI- MENTAL	FISICA II QUIMICA II BIOLOGIA II PSICOLOGIA I CIENCIAS DE LA SALUD I	FISICA III QUIMICA III BIOLOGIA III PSICOLOGIA II CIENCIAS DE LA SALUD II
HISTORIA UNIVER- SAL, MODERNA Y - CONTEMPORANEA	HISTORIA DE MEXICO I	HISTORIA DE MEXICO II	TEORIA DE LA HISTORIA	ESTETICA I ETICA Y CONOCIMIENTO DEL HOMBRE I FILOSOFIA I ECONOMIA I CIENCIAS POLITICA Y SOCIALES I ADMINISTRACION I GEOGRAFIA I	ESTETICA II ETICA Y CONOCIMIENTO DEL HOMBRE II FILOSOFIA II ECONOMIA II CIENCIAS POLITICA Y SOCIALES II ADMINISTRACION II GEOGRAFIA II
TALLER DE REDAC- CION I  TALLER DE LECTU- RA DE CLASICOS - UNIVERSALES	TALLER DE REDAC- CION II  TALLER DE LECTU- RA DE CLASICOS - ESPAÑOLES E HIS- PANOAMERICANOS	TALLER DE REDAC- CION E INVESTI- GACION DOCUMEN- TAL I  TALLER DE LECTU- RA DE AUTORES - MODERNOS UNIVER- SALES	TALLER DE REDAC- CION E INVESTI- GACION DOCUMEN- TAL II  TALLER DE LECTU- RA DE AUTORES - MODERNOS ESPAÑO- LES E HISPANOAM- ERICANOS	GRIEGO I LATIN I CIENCIAS DE LA CO- MUNICACION I DISEÑO AMBIENTAL I TALLER DE EXPRESION GRAFICA I	GRIEGO II LATIN II CIENCIAS DE LA CO- MUNICACION II DISEÑO AMBIENTAL II TALLER DE EXPRESION GRAFICA II



**A N E X O 2**

ANEXO 2

MATERIAS PARA 5º Y 6º SEMESTRES  
PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO DEL CCH

QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE
1A. OPCION (A ESCOGER UNA SERIE EN FORMA OBLIGATORIA)	
MATEMATICAS V LOGICA I ESTADISTICA I	MATEMATICAS VI LOGICA II ESTADISTICA II
2A. OPCION (A ESCOGER UNA SERIE EN FORMA OBLIGATORIA)	
FISICA II QUIMICA II BIOLOGIA II	FISICA III QUIMICA III BIOLOGIA III
3A. OPCION (A ESCOGER UNA SERIE EN FORMA OBLIGATORIA)	
ESTETICA I ETICA Y CONOCIMIENTO DEL HOMBRE I FILOSOFIA I	ESTETICA II ETICA Y CONOCIMIENTO DEL HOMBRE II FILOSOFIA II
4A. OPCION (A ESCOGER DOS SERIES EN FORMA OBLIGATORIA)	
ECONOMIA I CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES I PSICOLOGIA I DERECHO I ADMINISTRACION I GEOGRAFIA I GREIGO I LATIN I	ECONOMIA II CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES II PSICOLOGIA II DERECHO II ADMINISTRACION II GEOGRAFIA II GRIEGO II LATIN II
5A. OPCION (A ESCOGER UNA SERIE EN FORMA OBLIGATORIA)	
CIENCIAS DE LA SALUD I CIBERNETICA Y COMPUTACION I CIENCIA DE LA COMUNICACION I DISEÑO AMBIENTAL I TALLER DE EXPRESION GRAFICA I	CIENCIAS DE LA SALUD II CIBERNETICA Y COMPUTACION II CIENCIAS DE LA COMUNICACION II DISEÑO AMBIENTAL II TALLER DE EXPRESION GRAFICA II

**APENDICE I**

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
AREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES  
PROGRAMA DE METODO EXPERIMENTAL  
CUARTO SEMESTRE  
1980

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

El programa que se presenta a continuación es el resultado de las discusiones que se llevaron a cabo durante el Encuentro de Profesores de Método Experimental.

Este programa contiene tanto los objetivos generales e intermedios del curso, como los objetivos particulares de cada una de las tres fases de que consta éste. También se especifican los contenidos temáticos, la bibliografía específica y las actividades que se estiman más adecuadas para lograr los objetivos de cada fase del curso.

Atentamente

Biol. Ma. de Lourdes Rosas y N.

Biol. Rosa Ma. García Estrada

Biol. Roberto López Pérez

## ENFOQUE DEL CURSO

De muchas y diferentes formas se ha intentado alcanzar los principios formativos del CCH, y sin duda alguna se seguirán intentando nuevas maneras. En el curso de Método Experimental se intenta lograr el equilibrio entre la información y la formación del alumno; haciendo hincapié en que lo importante no es que memorice una serie de conceptos, sino enseñarle "como se hace la ciencia", y que esto último consiste esencialmente en la aplicación de un método que el alumno debe adquirir como una disciplina mental para la resolución de cualquier problema.

El curso de Método Experimental debe contribuir a la formación integral del estudiante por medio del conocimiento y manejo del método científico experimental, de manera que éste adquiera una conducta crítica y razonada, e incremente su creatividad como estrategia para la solución de problemas concretos de la naturaleza.

En el curso de Método Experimental se dotará a los alumnos de los hábitos y habilidades de los científicos; para que éstos modifiquen su conducta de tal forma que sean capaces de detenerse y observar fenómenos que tienen lugar en la naturaleza, formular preguntas adecuadas sobre los mismos, y tratar de encontrar por sí mismos la solución a sus preguntas.



## OBJETIVO GENERAL

Que el alumno utilice el Método Científico Experimental como estrategia en la solución de problemas.

## OBJETIVOS INTERMEDIOS

que el alumno :

- describa los elementos integrantes de la investigación científica.
- relacione los conocimientos adquiridos sobre el Método Científico Experimental.
- aplique el Método Científico Experimental en el estudio de fenómenos concretos de la naturaleza.

## SUGERENCIAS METODOLOGICAS

Teniendo en cuenta los principios formativos del CCH y que el curso de Método Experimental consiste esencialmente en interesar al estudiante a cuestionarse sobre el comportamiento de la naturaleza y a encontrar la explicación de una manera científica; es necesario que el profesor organice su curso de manera que permita la participación del alumno individualmente y en equipo, que éste logre objetividad, ordenamiento de ideas, y que al conocer los procedimientos esenciales o fundamentales para llegar a los conocimientos adquiera una disciplina de pensamiento. Los medios que se sugieren para lograr los objetivos del curso son los siguientes :

1o. Dar a conocer y analizar con los alumnos los objetivos que deben ser logrados en el curso.

2o. Discusión sobre los contenidos de la Fase I : "Naturaleza de la Ciencia"

3o. Discusión y ejercicios sobre los contenidos de la Fase II : "El Método como instrumento de la Investigación Científica, y simultáneamente, diseño y ejecución del "Experimento Base-Guiado" (sobre los temas Germinación y Crecimiento Vegetal).

4o. La Fase III del curso corresponde al diseño y ejecución de una investigación sobre un tema de ciencias naturales.

Tiempos estimados :

Fase I (Naturaleza de la Ciencias): 2 semanas

Fase II (El Método como instrumento de la Investigación Científica + Experimento Base-Guiado) : 5 semanas

Fase III (Investigación sobre un tema de ciencias naturales) : 7 semanas

Nota : El orden propuesto puede alterarse de acuerdo a las preferencias del profesor y a las necesidades del grupo. Lo importante es que se cubran todos los objetivos del curso.

## FASE I.- NATURALEZA DE LA CIENCIA

### OBJETIVOS PARTICULARES

Que el alumno :

1. Enuncie las funciones de la ciencia
2. Describa las clasificaciones de la ciencia de Mario Bunge y Kedrov-Spirkin
3. Defina los elementos de la estructura científica
4. Identifique los procedimientos racionales de la ciencia
5. Enuncie el papel del lenguaje en la ciencia
6. Describa las principales limitaciones de la ciencia

### CONTENIDOS

1. Qué es la ciencia :
  - a) conceptos de ciencia
  - b) origen y desarrollo histórico de la ciencia
  - c) diferencia entre pensamiento cotidiano y pensamiento científico
  - d) funciones de la ciencia

Bibliografía : 1, 2, 5, 7, 9, 11, 12

2. Clasificación de la ciencia :
  - a) características y ejemplos de ciencias formales y ciencias factuales (clasificación de Mario Bunge)
  - b) características y ejemplos de ciencias naturales y ciencias sociales (clasificación de Kedrov y Spirkin)

Bibliografía : 4, 5, 6, 8

3. Elementos de la estructura científica :
  - a) conceptos de hecho y fenómeno
  - b) conceptos de hipótesis científica
  - c) conceptos de teoría y ley
  - d) concepto y función de los modelos científicos

Bibliografía : 7, 10, 11

4. Procedimientos racionales de la ciencia :
  - a) conceptos de juicio y razonamiento
  - b) concepto y ejemplos de razonamientos deductivos, inductivos y analógicos
  - c) concepto y ejemplos de análisis y síntesis

Bibliografía : 7

5. El lenguaje y la ciencia :
  - a) funciones básicas del lenguaje
  - b) importancia del lenguaje en la ciencia

Bibliografía : 1, 8, 11

6. Limitaciones de la ciencia :
  - a) limitaciones en el terreno científico
  - b) limitaciones en el objetivo científico
  - c) la ciencia y los valores

Bibliografía : 3, 11

### ACTIVIDADES

1. Proporcionar guía de discusión ( o cuestionario )
2. Investigación bibliográfica
3. Discusión en clase
4. Realizar ejercicios sobre :
  - a) razonamientos inductivos, deductivos y analógicos
  - b) análisis y síntesis

## BIBLIOGRAFIA

1. Arana, A.F.- Método Experimental para principiantes. Ed. Joaquín Mortiz, México.
2. Asimov, I.- Introducción a la Ciencia. Plaza & Janes, S.A. Editores, España.
3. Baker, J. y Allen, G.- Biología e Investigación Científica. Ed. Fondo Educativo Interamericano, México.
4. Bunge, M.- La Investigación Científica. Editorial Ariel. Buenos Aires.
5. Bunge, M.- La Ciencia, su Método y su Filosofía. Ed. Siglo Veinte. Buenos Aires.
6. Kedrov, M.B. y Spirkin, A.- La Ciencia. Ed. Grijalbo, S.A. México.
7. López, C.J.- Método e Hipótesis Científicos. Ed. Trillas. México.
8. Padilla, H.- Antología del pensamiento Científico. ANUIES. México
9. Tecla, J.A. y Garza, R.A.- Teoría, Métodos y Técnicas en la Investigación Social. Ed. de Cultura Popular. México
10. Walker, M.- El Pensamiento Científico. Ed. Grijalbo. México
11. Weisz, P.- La Ciencia de la Biología. Ed. Omega. México
12. Yuren, C.T.- Leyes, Teorías y Modelos. Ed. Trillas. México

## FASE II.- EL METODO COMO INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

### OBJETIVOS PARTICULARES

Que el alumno:

1. Explique la diferencia entre investigación pura e investigación aplicada
2. Deduzca la finalidad del método científico experimental
3. Distinga los procedimientos del método científico experimental: observación y experimentación
4. Enliste los pasos generales del método científico experimental
5. Distinga entre observación cotidiana y observación científica
6. Explique los requisitos generales para el planteamiento de problemas científicos
7. Explique los criterios generales para formular hipótesis científicas
8. Enumere los pasos a seguir en la experimentación
9. Explique los elementos integrantes del diseño experimental
10. Distinga entre datos cualitativos y cuantitativos
11. Deduzca que la estadística es un instrumento para el análisis de datos
12. Explique la importancia de interpretar los datos obtenidos en la investigación
13. Deduzca los criterios generales para anunciar las conclusiones de una investigación
14. Enuncie las partes y presentación de un informe científico

Que el alumno:

1. Investigue en la bibliografía lo referente a los procesos de Germinación y Crecimiento vegetal
2. Proponga un problema referente a estos procesos
3. Formule una o varias hipótesis en relación al problema
4. Diseñe y realice el experimento adecuado para comprobar su (s) hipótesis
5. Analice los datos obtenidos en el experimento
6. Interprete los datos obtenidos en el experimento
7. Contraste los datos obtenidos con la (s) hipótesis
8. Redacte el informe de la investigación

#### CONTENIDOS

##### 1. La Investigación Científica:

- a) concepto de investigación científica
- b) tipos de investigación científica
  - b1. características y ejemplos de investigación pura o básica
  - b2. características y ejemplos de investigación aplicada o tecnología
  - b3. relación entre la investigación pura y la tecnología

Bibliografía: 3, 5, 7, 9, 13

##### 2. El Método Científico Experimental:

- a) definición de método científico experimental:
  - a1. concepto de método
  - a2. concepto de método científico
  - a3. concepto de método científico experimental
  - a4. función del método científico experimental
- b) procedimientos del método científico experimental
  - b1. concepto y ejemplos de observación y experimentación
  - b2. diferencia entre observación y experimentación
  - b3. relación entre observación y experimentación en la investigación científica
- c) pasos generales del método científico experimental

Bibliografía: 7, 12, 13, 5

##### 3. Observación científica:

- a) diferencia entre observación cotidiana y observación científica
- b) características que debe reunir la observación científica
- c) características y ejemplos de observación directa e indirecta

Bibliografía: 7, 10

##### 4. Planteamiento del Problema:

- a) origen de los problemas
- b) importancia del planteamiento de los problemas en la investigación científica
- c) requisitos generales para el correcto planteamiento de problemas en la investigación científica

Bibliografía: 1, 4, 8

5. Formulación de hipótesis:

- a) relación entre problema e hipótesis
- b) importancia de la hipótesis en la investigación científica (funciones)
- c) tipos de hipótesis (alternativas, de trabajo, nula) (conceptos)
- d) manera de enunciar una hipótesis (por ejemplo, la implicación general: si ....., entonces ....)
- e) criterios generales para formular correctamente las hipótesis

Bibliografía: 1, 4, 7, 8

6. Experimentación (comprobación de hipótesis):

- a) papel de la experimentación en la investigación científica
- b) tipos de experimentación (ensayo y error, controlada, crucial) (conceptos)
- c) criterios generales a seguir en la experimentación
- d) pasos que deben seguirse en la experimentación (para comprobar una hipótesis) (según Mario Bunge)

Bibliografía: 3, 4, 7, 8

7. Diseño Experimental:

- a) concepto de diseño, importancia y partes de que consta un diseño experimental
- b) determinación de variables:
  - b1. concepto de variable
  - b2. concepto y ejemplos de variables continuas y discretas
  - b3. la hipótesis como relación entre dos (o más) variables concepto
  - b4. concepto y ejemplos de variables extrañas
  - b5. concepto y ejemplos de variables independientes y dependientes
  - b6. características y finalidad del control de variables en un experimento
  - b7. concepto y función del grupo control o testigo experimental
- c) material y método:
  - c1. concepto de población y muestra
  - c2. características que debe reunir una muestra representativa
  - c3. características que debe reunir el material empleado en una investigación (sustancias, aparatos, organismos)
  - c4. aspectos generales que se especifican en el método o procedimiento a seguir en una investigación.

Bibliografía: 1, 6, 8, 11

8. Ejecución o realización del Experimento (recopilación de datos):

- a) características y ejemplos de informaciones (observaciones) cuantitativas y cuantitativas
- b) ventajas de los datos numéricos
- c) concepto e importancia de medir

Bibliografía: 1, 3, 4

9. Análisis de datos (elaboración y presentación de datos):

- a) concepto e importancia de la estadística
- b) forma de realizar el redondeo de datos
- c) formas de organización de datos (clasificación, ordenación, tabulación)
- d) representaciones gráficas que relacionan variables:
  - d1. forma de representar los datos mediante diagramas de barras
  - d2. forma de representar los datos mediante curvas o gráficas de línea
  - d3. forma de representar los datos en un diagrama de dispersión o correlación
  - d4. concepto y ejemplos de interpolación y extrapolación
- e) representaciones gráficas de las distribuciones de frecuencias:
  - e1. concepto y ejemplos de rango, intervalos de clase y frecuencias de clase
  - e2. concepto y forma de construir histogramas
  - e3. concepto de polígono de frecuencia y tipos de curvas de frecuencia
- f) concepto, determinación e importancia de las medidas de centralización de datos (media, mediana, moda)
- g) concepto, determinación e importancia de las medidas de dispersión de datos (varianza, desviación standard)
- h) -opcional- análisis de datos mediante modelos matemáticos y pruebas estadísticas (de acuerdo a las preferencias del profesor y el tipo de experimentos que se realicen en el curso)

Bibliografía: 2, 3, 6, 9, 10, 11

10. Interpretación de datos (discusión):

- a) concepto de interpretar e importancia de la interpretación de datos
- b) aspectos generales que se especifican en la interpretación (o discusión) de los datos obtenidos en una investigación

Bibliografía: 10

11. Conclusiones:

- a) concepto de concluir y conclusión
- b) importancia de establecer las conclusiones de una investigación
- c) criterios generales para enunciar las conclusiones de una investigación

Bibliografía: 9

12. Elaboración del reporte de la investigación:

- a) presentación y orden de las partes de un informe científico
- b) normas para citar bibliografía

Bibliografía: 1, 6

## ACTIVIDADES

1. Proporcionar guías de discusión (o cuestionarios)
2. Investigación bibliográfica
3. Discusión en clase
4. Realizar ejercicios sobre:
  - a) diferencia entre observación y experimentación
  - b) secuencia e identificación de los pasos del método científico experimental
  - c) planteamiento de problemas
  - d) formulación de hipótesis
  - e) elaboración de diseños experimentales
  - f) análisis de datos
  - g) interpretación de datos
  - h) establecer conclusiones
5. Diseñar y realizar una investigación sobre los temas Germinación y Crecimiento Vegetal (Experimento base-guiado)  
Bibliografía: 14 al 21

## BIBLIOGRAFIA

1. Arana, A.F.- Método Experimental para principiantes. Ed. Joaquín Mortiz. México
2. Bancroft, H.- Introducción a la Bioestadística. Ed. Universitaria de Buenos Aires.
3. Bekr, J. y Allen, G.- Biología e Investigación Científica. Ed. Fondo Educativo Interamericano. México.
4. B.S.C.S.- Ciencias Biológicas: De las moléculas al hombre. Ed. - CECSA. México.
5. Bunge, M.- La Ciencia, su Método y su Filosofía. Ed. Siglo Veinte. Buenos Aires.
6. C.N.E.B.- Biología: Interacción entre Experimentos e Ideas. Ed. Limusa. México.
7. López, C.J.- Método e Hipótesis Científicos. Ed. Trillas. México
8. Mc. Guigan, F.J.- Psicología Experimental (enfoque metodológico) - Ed. Trillas. México.
9. Pardini, F.- Metodología y Técnicas de la Investigación en Ciencias Sociales. Ed. Siglo Veintiuno. México.
10. Rivera, M.M.- Comprobación Científica de Hipótesis. Ed. Trillas. México.
11. Spiegel, M.R.- Teorías y Problemas de Estadística. Ed. McGraw-Hill. México.
12. Weisz, P.- La Ciencia de la Biología. Ed. Omega. México
13. Yuren, T.- Leyes, Teorías y Modelos. Ed. Trillas. México
14. Bonner, G.- Fisiología Vegetal. Ed. Aguilar. Madrid
15. B.S.C.S.- Problemas de Investigación en Botánica. Limusa. México
16. C.N.E.B.- Interacción entre Experimentos e Ideas. Limusa. México
17. Fuller, J.H.- Botánica General. Ed. CECSA. México
18. Greulach, A.V. y Adams, E.J.- Las Plantas. Ed. Limusa México



19. Meyeri, C.B.- Ander, B.D. y Bohning, H.R.- Introducción a la Fisiología Vegetal. EUDEBA. Buenos Aires.
20. Ray, M.P.- La Planta viviente. CECSA. México.
21. Cronquist, A.- Introducción a la Botánica. CECSA. México

FASE III.- DISEÑO Y EJECUCION DE UNA INVESTIGACION SOBRE UN TEMA DE CIENCIAS NATURALES

OBJETIVOS PARTICULARES

Que el alumno:

1. Investigue en la bibliografía lo referente al tema que se leccionó
2. Proponga un problema referente a este tema
3. Formule una o varias hipótesis en relación al problema - planteado
4. Diseñe y realice los experimentos adecuados para comprobar su (s) hipótesis
5. Analice los datos obtenidos en los experimentos
6. Interprete los datos obtenidos en los experimentos
7. Contraste los datos obtenidos con la (s) hipótesis
8. Redacte el informe de la investigación

APENDICE II

## ENCUESTA DE METODO EXPERIMENTAL

### PROFESOR :

Con el presente cuestionario se pretende determinar el perfil esperado de conocimientos de la materia, en donde se establece la relación que guardan los objetivos del Bachillerato del Colegio, del área de Ciencias Experimentales y de la materia de Método Experimental.

Cruza en el paréntesis, la o las respuestas que juzgues convenientes.

- 1.- La elaboración de proyectos de investigación, capacita al alumno para:
  - a) El desarrollo integral de su personalidad ( )
  - b) Aprovechar las alternativas profesionales y académicas tanto tradicionales como modernas ( )
  - c) Combinar el aprendizaje tanto del aula como del laboratorio ( )
  - d) Hacer aplicaciones a su vida diaria ( )
  
- 2.- El manejo de los criterios generales para la formulación de hipótesis de trabajo permite al alumno:
  - a) Su organización plena en el campo individual ( )
  - b) Aprovechar alternativas académicas tradicionales ( )
  - c) La posibilidad de entender la dinámica científica ( )
  - d) Otros \_\_\_\_\_ ( )
  
- 3.- A través del curso de Método Experimental, el alumno se capacita para:
  - a) Formular problemas de investigación ( )
  - b) Elaborar reportes de investigación ( )
  - c) Comprender los problemas biológicos de la comunidad ( )
  - d) Hacer únicamente experimentos ( )
  
- 4.- Ante el problema, ¿porqué afecta la longitud de onda que absorben las plantas en la germinación?  
El alumno:
  - a) Integra conceptos biológicos ( )
  - b) Relaciona conocimientos de Física, Química y Biología ( )
  - c) Obtiene una visión general del comportamiento de la naturaleza ( )
  - d) Otros \_\_\_\_\_ ( )

- En la formulación de hipótesis y diseño de investigación para el problema, ¿porqué afecta el tipo de alimento que ingiere una muestra de ratones en su crecimiento?
  - a) Integrar el aprendizaje del aula, laboratorio y campo ( )
  - b) El desarrollo integral de su personalidad ( )
  - c) Relaciona conceptos de Física, Química y Biología ( )
  - d) Otros \_\_\_\_\_ ( )
  
- En la selección y control de variables de un experimento, el alumno:
  - a) Obtiene una visión general del comportamiento de la naturaleza ( )
  - b) Relaciona conceptos físicos, químicos y biológicos ( )
  - c) Integra el aprendizaje del aula, laboratorio y campo ( )
  - d) Otros \_\_\_\_\_ ( )
  
- La organización y análisis de resultados de una investigación, permite al alumno:
  - a) El desarrollo integral de su personalidad ( )
  - b) Obtener una visión general del comportamiento de la naturaleza ( )
  - c) Relaciona conceptos de Física, Química y Biología ( )
  - d) Integra el aprendizaje del aula, laboratorio y campo ( )
  
- A través de los conceptos que se plantean del quehacer científico del alumno:
  - a) Reconoce los elementos de la estructura científica ( )
  - b) Obtiene una definición de ciencia ( )
  - c) Reconoce a la Biología como una ciencia experimental ( )
  - d) Otros \_\_\_\_\_ ( )
  
- Cuando en una clase de Método Experimental se hace una separación artificial de observación, razonamiento y experimentación, el alumno:
  - a) Fragmenta sus aprendizajes ( )
  - b) Integra los conceptos ( )
  - c) Obtiene una visión general del comportamiento de la naturaleza ( )
  - d) Otros \_\_\_\_\_ ( )

**APENDICE III**

METODO EXPERIMENTAL

PRUEBA DIAGNOSTICA.

En este examen encontrarás 40 preguntas sobre la materia, selecciona de cada pregunta la respuesta correcta en la tarjeta que se te proporcionará junto con el examen.

Una misma respuesta puede repetirse para varias preguntas, pero cada pregunta tiene una sola respuesta. No debes hacer anotaciones en el examen.

1.- La ciencia se originó debido a :

- a) La brujería y la religión
- b) Los ritos mágicos y el arte
- c) El deseo y necesidad de conocer
- d) Las técnicas y la magia

2.- El concepto de ciencia afirma que esta es :

- a) Un conjunto de conocimientos ordenados y comprobables acerca de un tema.
- b) Un punto de vista acerca de las cosas
- c) Un conjunto de ideas e hipótesis
- d) Un conjunto de datos al azar

3.- Las explicaciones objetivas, racionales y sistemáticas se derivan del:

- a) Sentido común
- b) Pensamiento científico
- c) Pensamiento cotidiano
- d) Conocimiento ordinario

4.- La ciencia comprende un conjunto de conocimientos :

- a) Organizados y sistematizados
- b) Ambiguos e inciertos
- c) Sujetos a comprobación
- d) Verdaderos y experimentales

5.- Ejemplo de ciencia formal :

- a) Matemáticas
- b) Psicología
- c) Historia
- d) Química

6.- Las ciencias que se ocupan de los hechos y las experiencias se denominan :

- a) Ideales
- b) Factuales
- c) Formales
- d) Culturales

7.- La comunicación en la ciencia debe ser :

- a) Común y corriente
- b) Clara, precisa, útil
- c) Ambigua
- d) Literal y metafórica

8.- El método científico experimental se caracteriza por ser :

- a) Un proceso definitivo e infalible
- b) Un instrumento de la investigación científica
- c) Un conjunto de reglas absolutas
- d) Un conjunto de pasos improvisados

9.- Un modelo científico pretende :

- a) Asemejar la realidad
- b) Inventar la realidad
- c) Modificar la realidad
- d) Organizar la realidad

- 10.- Los experimentos de Redi y Spallanzani acerca del origen de los se res vivos, son un ejemplo de :
- a) Investigación pura
  - b) Tecnología
  - c) Investigación aplicada
  - d) Técnica
- 11.- Cuando un científico determina la eficacia de un medicamento en una muestra de conejos, se dice que realizó el procedimiento de :
- a) Observación
  - b) Sistematización
  - c) Experimentación
  - d) Comunicación
- 12.- Cuando un científico determina los síntomas de una enfermedad, se dice que realizó el procedimiento de :
- a) Observación
  - b) Experimentación
  - c) Comunicación
  - d) Sistematización
- 13.- El primer paso a realizar en la investigación de un fenómeno social o natural es :
- a) La experimentación
  - b) La observación de hechos
  - c) La formulación de hipótesis
  - d) El planteamiento del problema
- 14.- Cuando se han obtenido datos y evidencias sobre el fenómeno a inves tigar se procede a :
- a) Formular hipótesis
  - b) Elaborar teorías
  - c) Plantear o definir un problema
  - d) Diseñar experimentos
- 15.- En una investigación se formulan hipótesis cuando :
- a) Se buscan soluciones tentativas al problema planteado
  - b) Se redacta el informe o reporte
  - c) Se tienen los resultados experimentales
  - d) Se diseña el experimento



16.- Los experimentos se diseñan y se realizan para :

- a) Manipular material en el laboratorio
- b) Adquirir material para el laboratorio
- c) Realizar una actividad mental y física
- d) Poner a prueba las hipótesis

17.- Los problemas científicos deben plantearse en forma que presenten :

- a) Términos lógicos, claros y precisos
- b) Vaguedad en los conceptos empleados
- c) Ambigüedad de los signos utilizados
- d) Símbolos complicados y precisos

18.- Las hipótesis científicas son suposiciones :

- a) Que contradicen los datos científicos
- b) Fantásticas y arbitrarias
- c) Comprobables
- d) No comprobales

19.- El método inductivo se caracteriza porque parte de :

- a) Lo general a lo particular
- b) Lo particular a lo general
- c) Lo abstracto a lo concreto
- d) Lo particular a lo natural

20.- El método deductivo se caracteriza porque parte de :

- a) Lo general a lo particular
- b) Lo particular a lo general
- c) Lo abstracto a lo concreto
- d) Lo particular a lo natural

21.- Es la oración gramatical o idea, que expresa solución tentativa al problema :

- a) Teoría
- b) Hipótesis
- c) dogmas
- d) Método

22.- El primer paso de la experimentación es :

- a) Recopilación de los datos experimentales
- b) Análisis de los datos experimentales
- c) Elaborar el diseño experimental
- d) Interpretar los datos experimentales

23.- Para realizar un experimento controlado es necesario :

- a) Controlar todas las variables involucradas
- b) Controlar la mayoría de las variables
- c) Modificar más de una variable y controlar el resto
- d) Modificar sólo una variable y controlar el resto

24.- Al factor que se estudia experimentalmente se le llama variable :

- a) Independiente
- b) Dependiente
- c) Controlada
- d) Extraña

25.- Al cambio resultante o respuesta que el investigador mide en su experimento, y cuyo valor está en función de otro factor se le llama variable :

- a) Independiente
- b) Dependiente
- c) Controlada
- d) Extraña

26.- A la suma total de las observaciones divididas entre el número de - datos representa :

- a) Moda
- b) Rango
- c) Intervalo de clase
- d) Mediana

27.- La línea que resulta de unir todos los puntos medios de las barras del histograma se llama :

- a) Curva lineal
- b) Esquema de barras
- c) Area bajo la curva
- d) Curva sigmoide

28.- Disciplina ligada al método científico para la recopilación, organización y representación de datos, así como facilita su interpretación :

- a) Estadística
- b) Taxonomía
- c) Nomenclatura científica
- d) Discusión

29.- El grupo control o testigo experimental :

- a) Se desarrolla en el ambiente
- b) Se mantiene en ausencia del tratamiento experimental
- c) Se realiza en presencia del factor experimental
- d) Se lleva a cabo sin control de variables

30.- El grupo control o testigo experimental sirve para determinar :

- a) En que grado afectó la variable que se investiga
- b) Si afecta o no el medio ambiente
- c) Que ocurre cuando no hay control de variables
- d) Que ocurre cuando se controlan algunas variables

31.- La muestra con la que se trabaja en una investigación debe ser :

- a) Cualitativa
- b) Cuantitativa
- c) Representativa
- d) Demostrativa

32.- Los datos que se obtengan en una investigación deben ser :

- a) Cualitativos y resumidos
- b) Aleatorios y cuantitativos
- c) Cuantitativos y homogéneos
- d) Cualitativos y cuantitativos

33.- El uso de datos numéricos :

- a) Dificulta la verificación
- b) Aumenta la ambigüedad
- c) Facilita el análisis estadístico
- d) Expresa información poco precisa

34.- De la siguiente hipótesis: "Si la humedad del aire puede limitar la transpiración; entonces a mayor humedad del aire habrá menos transpiración"; humedad del aire es la variable :

- a) Independiente
- b) Dependiente
- c) Controlada
- d) Extraña

35.- De la siguiente hipótesis: "Si las lombrices de tierra proporcionan enormes beneficios a las plantas; entonces será menor el desarrollo de las plantas que se encuentren en un sustrato sin lombrices"; la variable independiente es :

- a) Tipo de sustrato
- b) Crecimiento de las plantas
- c) Cantidad de lombrices
- d) Especie de plantas

36.- La variable dependiente es :

- a) Crecimiento de las plantas
- b) Especie de lombrices
- c) Cantidad de tierra
- d) Cantidad de lombrices

37.- La variable a controlar es :

- a) Plantas
- b) Especie de plantas
- c) Lombrices
- d) Crecimiento de las plantas

38.- Otra variable a controlar es :

- a) Tipo de sustrato
- b) Sustrato
- c) Plantas
- d) Lombrices

39.- El grupo control se mantendría :

- a) Con 9 lombrices
- b) Con 6 lombrices
- c) Con 3 lombrices
- d) Sin lombrices

40.- Los grupos experimentales se mantendrían cada uno :

- a) Con diferentes cantidades de lombrices
- b) Con diferentes especies de lombrices
- c) Con diferentes especies de plantas
- d) Sin lombrices

**APENDICE IV**



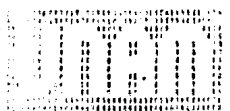
JCL ENTERED SYSTEM: APR 12, 1964 10:41:33 FROM WFL 33.320

CLASS: 1  
ORIGINATING UNIT: 61 PLS: 1  
PRIORITY: 50  
USERCODE: NT37.

10:41:34 EOT 4656 (F127)EJECT/CALL/3 CP PACK.  
CODE COMPILED: PAD 2, 1963 12:49:30 BY ALCHL 21.289  
JCL TYPE: CORRELINF(CALL)  
PRIORITY: 50  
USERCODE: NT37.

10:41:36 4656 STACK EXTENDED FROM 659 TO 640 WORDS.  
10:41:37 EOT 4656 STACK EXTENDED FROM 659 TO 674 WORDS.  
10:42:02 (F127)EJECT/CALL/3 CP PACK.  
PRIORITY: 50 USERCODE: NT37.  
JCL TYPE: 1. LINES PRINTED: 640.  
MEMORY TIME: 0:00:10.473 AVERAGE MEMORY USAGE: CODE=1737, DATA=10601  
INITPRINT TIME: 0:00:10.733 MEMORY INTEGRAL: CODE=63.773, DATA=267.203  
ETASFD TIME: 0:00:10.673 DATA & CODE ALLOWED IN 1 (CCCPICD: CLCEAL.  
INITIAL FEITS: 23, OTHER FEITS: 5.

10:42:04 EOT 4655 MEMO/DX/EXF/IR/IN/IAL -  
PRIORITY: 50 USERCODE: NT37.  
JCL TYPE: 1. AVERAGE MEMORY USAGE: CODE=46, DATA=1184  
MEMORY TIME: 0:00:10.054 MEMORY INTEGRAL: CODE=6.162, DATA=0.412  
INITPRINT TIME: 0:00:10.140 DATA & CODE ALLOWED IN 1 (CCCPICD: CLCEAL.  
ETASFD TIME: 0:00:12.995 INITIAL FEITS: 23.









FOLIO TOTAL CAL

101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200

101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200



\*\*\* EXPERIMENTAL DIAGNOSTIC METHOD \*\*\*

PAGE 6

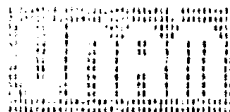
FOLD TOTAL COL

1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15
15	16
16	17
17	18
18	19
19	20
20	21
21	22
22	23
23	24
24	25
25	26
26	27
27	28
28	29
29	30
30	31
31	32
32	33
33	34
34	35
35	36
36	37
37	38
38	39
39	40
40	41
41	42
42	43
43	44
44	45
45	46
46	47
47	48
48	49
49	50
50	51
51	52
52	53
53	54
54	55
55	56
56	57
57	58
58	59
59	60
60	61
61	62
62	63
63	64
64	65
65	66
66	67
67	68
68	69
69	70
70	71
71	72
72	73
73	74
74	75
75	76
76	77
77	78
78	79
79	80
80	81
81	82
82	83
83	84
84	85
85	86
86	87
87	88
88	89
89	90
90	91
91	92
92	93
93	94
94	95
95	96
96	97
97	98
98	99
99	100



\*\*\* EXPERIEN (DIAGNOSTICO DE METODO EXPERIMENTAL) \*\*\*

FAC. 8



OCIAL

CONF. C	P. P. E.	ACUM	P. F. M. C.
0			0
1			1
2			2
3			3
4			4
5			5
6			6
7			7
8			8
9			9
10			10
11			11
12			12
13			13
14			14
15			15
16			16
17			17
18			18
19			19
20			20
21			21
22			22
23			23
24			24
25			25
26			26
27			27
28			28
29			29
30			30
31			31
32			32
33			33
34			34
35			35
36			36
37			37
38			38
39			39
40			40
41			41
42			42
43			43
44			44
45			45
46			46
47			47
48			48
49			49
50			50
51			51
52			52
53			53
54			54
55			55
56			56
57			57
58			58
59			59
60			60
61			61
62			62
63			63
64			64
65			65
66			66
67			67
68			68
69			69
70			70
71			71
72			72
73			73
74			74
75			75
76			76
77			77
78			78
79			79
80			80
81			81
82			82
83			83
84			84
85			85
86			86
87			87
88			88
89			89
90			90
91			91
92			92
93			93
94			94
95			95
96			96
97			97
98			98
99			99
100			100

PF 014 = 27.35

0.50 = 6.60

		DEFLECTIONS	C	C	C		EFFICIENCY
4	23	15	37	15	0	0	0.69
-1.57	0.08	1.08	0.27	0.15	0.00	0.00	
0.00	0.13	-0.12	0.40	-0.15	0.00	0.00	
4	164	17	39	22	0	0	0.65
-1.59	0.08	-1.77	15.04	0.75	0.00	0.00	
0.00	0.14	-0.15	-0.01	-0.15	0.00	0.00	
7	20	14	16	24	0	0	0.73
-1.27	0.09	0.00	0.27	0.08	0.00	0.00	
0.00	0.12	0.00	-0.11	-0.08	0.00	0.00	
6	165	18	47	35	0	0	0.66
-1.17	0.08	0.00	18.71	0.98	0.00	0.00	
0.00	0.13	-0.12	-0.01	-0.12	0.00	0.00	
11	115	24	47	32	0	0	0.54
-1.18	0.09	0.00	18.71	1.07	0.00	0.00	
0.00	0.14	-0.13	-0.01	-0.11	0.00	0.00	
6	15	18	27	17	0	0	0.74
-1.17	0.08	1.10	10.71	0.77	0.00	0.00	
0.00	0.13	0.00	-0.01	-0.11	0.00	0.00	
10	14	21	15	7	0	0	0.80
-1.08	0.07	0.00	0.95	0.70	0.00	0.00	
0.00	0.12	0.00	-0.01	-0.10	0.00	0.00	
8	21	16	27	15	0	0	0.72
-1.17	0.08	0.00	10.71	0.93	0.00	0.00	
0.00	0.14	-0.13	-0.01	-0.12	0.00	0.00	
15	115	14	52	15	0	0	0.54
-1.08	0.08	0.00	20.71	1.04	0.00	0.00	
0.00	0.12	0.00	-0.01	-0.11	0.00	0.00	
16	17	17	14	17	0	0	0.61
-1.17	0.08	1.08	0.27	0.15	0.00	0.00	
0.00	0.13	-0.12	0.40	-0.15	0.00	0.00	

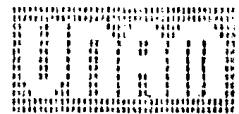




PREG.	A	LECCIONES	C	E	E	DIFICULTAD	
11	11 7.17 0.08 0.04	18 7.17 0.12	23 7.17 0.12	23 7.17 0.12	1E 7.17 0.12	C 0.00 0.00 0.00	0.73
12	8 7.17 0.08	19 7.17 0.12	20 7.17 0.12	14 7.17 0.12	10 7.17 0.12	0 0.00 0.00	0.79
13	3 7.17 0.03	12 7.17 0.12	15 7.17 0.12	26 7.17 0.12	5 7.17 0.12	0 0.00 0.00	0.74
14	5 7.17 0.09	23 7.17 0.12	22 7.17 0.12	27 7.17 0.12	14 7.17 0.12	0 0.00 0.00	0.75
15	14 7.17 0.12	1E2 7.17 0.12	1E 7.17 0.12	23 7.17 0.12	1E 7.17 0.12	0 0.00 0.00	0.65
16	8 7.17 0.04	10 7.17 0.12	15 7.17 0.12	29 7.17 0.12	145 7.17 0.12	0 0.00 0.00	0.59
17	13 7.17 0.10	152 7.17 0.12	12 7.17 0.12	46 7.17 0.12	1E 7.17 0.12	C 0.00 0.00	0.61
18	5 7.17 0.04	20 7.17 0.12	1E 7.17 0.12	145 7.17 0.12	1 7.17 0.12	0 0.00 0.00	0.75
19	9 7.17 0.07	12 7.17 0.12	1E 7.17 0.12	10E 7.17 0.12	1E 7.17 0.12	0 0.00 0.00	0.74
20	17 7.17 0.08	192 7.17 0.12	14 7.17 0.12	11 7.17 0.12	7 7.17 0.12	0 0.00 0.00	0.76



PREG.	A	B	OPCIONES	C	D	E	F	DIFICULTAD
21	10 -1.98 -0.13 0.04	20 -0.97 -0.72 -0.26	15 0.15 0.10 -0.44	43 17.11 4.72 -0.31	16 7.57 -0.93 -0.13	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0.63
22	15 -0.98 -0.66 0.09	23 9.1E 1.2E -0.2E	22 0.76 0.01 -0.29	178 70.9E 0.00 0.00	11 -1.11 -0.4E -0.07	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0.71
23	13 -5.18 -0.18 0.02	16 0.31 0.34 -0.05	11 0.18 0.19 -0.23	17 0.77 0.84 -0.14	15 5.0 0.00 0.34	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0.77
24	2 -0.00 -0.07 0.01	19 0.0E 0.00 0.01	11 0.17 0.46 -0.15	23 0.1E 1.0E -0.20	7 2.79 -1.9E -0.20	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0.79
25	19 -1.07 -0.13 0.14	17 -0.77 -1.0E -0.1E	16 0.15 0.00 0.28	42 16.7E 8.0E -0.1E	17 -1.77 -1.0E -0.08	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0.62
26	17 -0.77 -0.06	14 0.0E 0.00 0.00	11 0.1E 0.20 -0.22	1E 0.1E 0.00 -0.1E	10 0.14 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0.64
27	14 -0.58 -1.03 0.09	16 -0.37 -0.4E -0.0E	10 0.07 0.00 -0.17	21 8.37 0.0E -0.2E	10 7.71 0.00 0.23	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0.72
28	4 -1.09 -0.4E 0.0E	18 2.9E 0.0E 0.2E	19 0.07 0.0E -0.1E	1E 1.24 5.0E -0.1E	4 1.09 -1.4E -0.07	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0.75
29	8 -1.19 -0.0E 0.02	12 -1.7E -2.0E 0.2E	10 0.0E 0.00 0.00	49 19.0E 0.0E -0.0E	15 5.98 -1.9E -0.1E	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0.67
30	14 -5.0E -2.09 0.0E	10 5.7E 0.0E 0.4E	11 0.15 0.0E -0.2E	1E 1.14 2.0E -0.0E	1E 1.17 -1.0E -0.1E	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	0.60





REFORMA PSICOMÉTRICA CLOFOL



EL EXAMEN ES UN INSUFICIENTE MUY CONFIDABLE

EL EXAMEN RESULTO FACIL

TADELA ANALÍTICA DE REACTIVOS

	MUY DIFÍCIL MENOS DE 20 *	DIFÍCIL 20-35 *	INTERMEDIO 36-55 *	FÁCIL 56-80 *	MUY FÁCIL MAS DE 80 *
CORRECTOS			5 10 15 16 17 7 25 26 30 33	1 2 3 4 6 11 12 13 14 16 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40	
MEJORABLES			5 36	23 27 28	
DEFECTUOSOS				20	7
DESECTABLES					

LOS SIGUIENTES REACTIVOS DEFEKTIVOS PRESENTAN OPCIONES QUE NO CORRESPONDEN ENTRE OTRAS Opciones Y VALORES

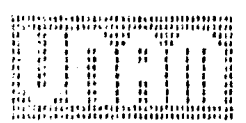
PARA DEJARAR ESOS REACTIVOS LE SUGERIMOS SIGA LAS SIGUIENTES

**RECOMENDACIONES**

- \*A\* CONSULTE LA TABLA DE CORRELACIONES Y VALORES \*2\* SI LA FRECUENCIA ES IGUAL A CADA CATEGORÍA LAS Opciones POR OTRAS MAS PROXIMAS A LA RESPUESTA CORRECTA.
- \*B\* SI LA FRECUENCIA \*A\* ES IGUAL A CADA CATEGORÍA LAS Opciones POR OTRAS QUE DISTAN MAS DE LA RESPUESTA CORRECTA

REAC OPCION REAC OPCION REAC OPCION REAC OPCION REAC OPCION REAC OPCION

1	E	2	E	3	E	4	E	5	E	6	E
7	E	8	E	9	E	10	E	11	E	12	E
13	E	14	E	15	E	16	E	17	E	18	E
19	E	20	E	21	E	22	E	23	E	24	E
25	E	26	E	27	E	28	E	29	E	30	E
31	E	32	E	33	E	34	E	35	E	36	E
37	E	38	E	39	E	40	E	41	E	42	E
43	E	44	E	45	E	46	E	47	E	48	E
49	E	50	E	51	E	52	E	53	E	54	E
55	E	56	E	57	E	58	E	59	E	60	E



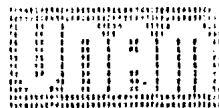
LOS SIGUIENTES REACTIVOS AFECTADOS PRESENTARON OPCIONES QUE FUERON SELECCIONADAS POR MUCHOS ESTUDIANTES MALOS

PARA MEJORAR ESOS REACTIVOS LE SUGERIMOS SIGA LAS SIGUIENTES

RECOMENDACIONES

- A. PRECISAR OPCIONES POR CASOS QUE DIFIERAN MÁS DE LA RESPUESTA CORRECTA, PUES CONFUNDE A LOS ESTUDIANTES
- B. NO USAR LA PALABRA DE LA ALTERNATIVA CORRECTA, A FIN DE DARLE UNA PRESENTACIÓN MÁS CLARA Y ATRACTIVA
- C. SI TIENE OPORTUNIDAD, PRECLARIFICAR EN EL GRUPO LA RAZÓN DEL PORQUÉ SE SELECCIONAN ESAS OPCIONES, PROBABLEMENTE DESCUBRIR LA CAUSA POR LA QUE ESTÁN CONFUNDIDOS

REAC	OPCION	REAC	OPCION	REAC	OPCION	REAC	OPCION	REAC	OPCION	REAC	OPCION
8	E	13	C	14	C	15	C	16	C	17	C
9	E	14	A	15	C	16	C	17	C	18	C
10	E	15	B	16	C	17	C	18	C	19	C
11	E	16	C	17	C	18	C	19	C	20	C





LOS SIGUIENTES REACTIVOS PRESENTARON EFICIENCIAS ADECUADAS TAMBIEN EN  
 LO QUE SE REFIERE AL GRADO DE DIFICULTAD RECOMENDABLE, COMO SU BUEN  
 PODER DISCRIMINATIVO.

REAC	EFICIEN	REAL	UPCILA	REAC	EFICIEN	REAL	UPCILA	REAC	EFICIEN	REAL	UPCILA
1	A	20	U	1	A	19	U	4	E	13	E
2	B	26	A	2	E	15	A	5	E	12	A
3	C	21	A	3	C	22	A	6	E	24	A
4	D	33	C	4	D	34	C	7	E	30	A
5	E	39	A	5	D	40	H	8	E	31	U

REAC	EFICIEN	REAL	UPCILA	REAC	EFICIEN	REAL	UPCILA
1	A	20	U	1	A	19	U
2	B	26	A	2	E	15	A
3	C	21	A	3	C	22	A
4	D	33	C	4	D	34	C
5	E	39	A	5	D	40	H

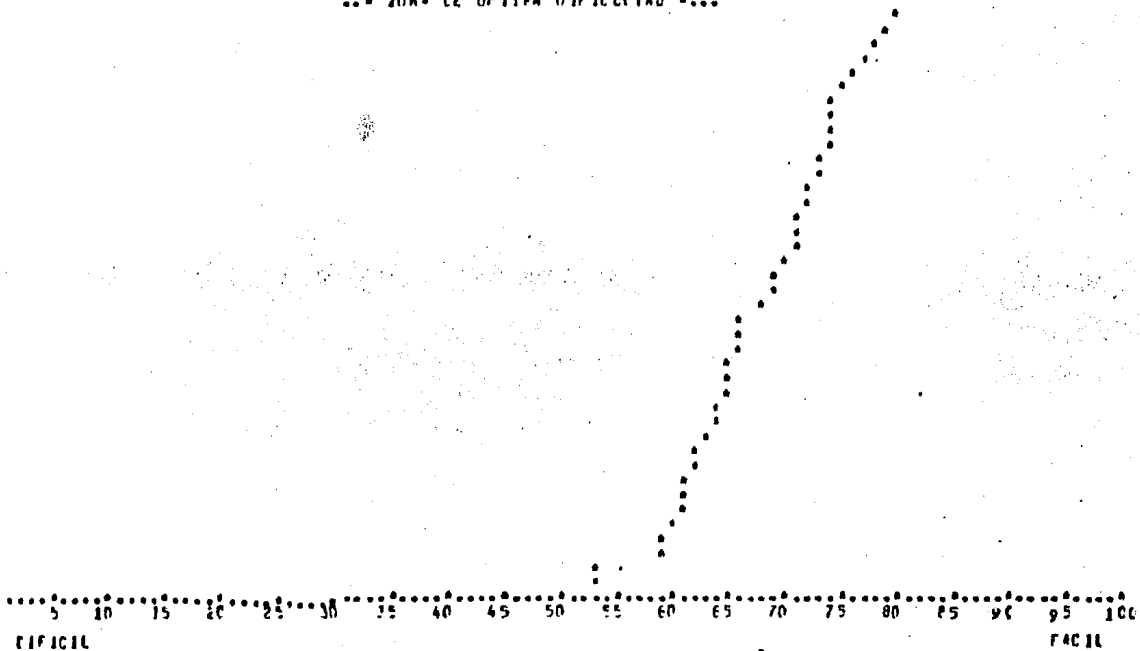


\*\*\* GRAFICO DE DIFICULTAD DE LOS REACTIVOS \*\*\*

... ZONA DE OPTIMA DIFICULTAD ...

REACT

Este gráfico muestra la distribución de la dificultad de los reactivos en un examen. El eje horizontal representa el nivel de dificultad, desde 5 (muy fácil) hasta 100 (muy difícil). El eje vertical representa el número de reactivos. La curva indica que la mayoría de los reactivos tienen una dificultad entre 55 y 80, con un pico máximo entre 70 y 75.









## N O T A S

- 1.- Fuentes Molinar, Olac. México Hoy, Educación Pública y Sociedad. Editorial Siglo XXI, 1980.
- 2.- Estudios sobre la demanda de educación media superior y nivel superior (primer ingreso) en el país y proposiciones para su solución. Revista de la Educación Superior, México, ANUIES, Vol. II, núm. 2, abril-junio, 1973.
- 3.- Flores Olea, Víctor. Proyecto para la creación del Colegio de - Ciencias y Humanidades y de la Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato, en "Documenta", México, C.C.H., núm. 1, junio 1979.
- 4.- González Casanova, Pablo. Se creó el Colegio de Ciencias y Humanidades, en "Documenta", México, C.C.H., núm. 1, junio 1979.
- 5.- Pantoja Morán, David. Ponencia presentada en la mesa de trabajo del área correspondiente a la Educación Media Superior, en el Congreso de Docencia Universitaria y Coloquio Internacional de Docencia, México, UNAM, octubre 1979.
- 6.- González Casanova, Pablo. Se creó el Colegio de Ciencias y Humanidades, en "Documenta", Op. Cit.
- 7.- Flores Olea, Víctor. El Colegio de Ciencias y Humanidades, una - Institución que exigen la sociedad moderna y el desarrollo social, en "Documenta". Op. Cit.
- 8.- Flores Olea, Víctor. El Colegio de Ciencias y Humanidades, una - Institución que exigen la sociedad moderna y el desarrollo social, en "Documenta". Op. Cit.

- 9.- Palencia Gómez, Javier. El Plan de Estudios del Bachillerato, - en Cuadernos del Colegio, México, C.C.H. Naucalpan, núm. 1, octubre-diciembre. (sin año de publicación).
- 10.- Pantoja Morán, David. Ponencia presentada en la mesa de trabajo del área correspondiente a la Educación Media Superior, Op. Cit.
- 11.- Pantoja Morán, David. Ponencia presentada en la mesa de trabajo del área correspondiente a la Educación Media Superior. Op. Cit.
- 12.- Pantoja Morán, David. Ponencia presentada en la mesa de trabajo del área correspondiente a la Educación Media Superior. Op. Cit.
- 13.- Pantoja Morán, David. Ponencia presentada en la mesa de trabajo del área correspondiente a la Educación Media Superior. Op. Cit.
- 14.- Programas, (Documento de Trabajo), México, UNAM, C.C.H., Dirección de la Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato, Secretaría Auxiliar Académica, 1979.
- 15.- Programas, (Documento de Trabajo), Op. Cit.
- 16.- Moreno Nishizaki, Marco Antonio. Reprobación. México, UNAM, - - C.CH. Naucalpan, 1979.
- 17.- Moreno Nishizaki, Marco Antonio. Avanza I y II. México, UNAM, C.C.H. Naucalpan.
- 18.- López de la Rosa, Luz María. Perfil de conocimientos del estudiante al ingresar a la carrera de Biología de la Facultad de - Ciencias de la UNAM, en Perfiles Educativos, México, UNAM, núm.3, Nueva Epoca, octubre-diciembre 1983.
- 19.- López de la Rosa, Luz María. Perfil de conocimientos del estudiante al ingresar a la carrera de Biología de la Facultad de - Ciencias de la UNAM, Op. Cit.

## BIBLIOGRAFIA

- Adkins, W. Dorothy. Elaboración de tests. México, Ed. Trillas,
- Anguiano Caballero, Alfonso. La computadora como instrumento de apoyo en la evaluación. Ponencia en el Foro Nacional de Investigación en el Proceso de Enseñanza--- Aprendizaje, México, UNAM.
- Arana, A.F. Método experimental para principiantes. Ed. Joaquín Mortiz, México.
- Asimov, Isacc. Introducción a la Ciencia. Plaza y Janes, S.A., - Editores España.
- Bancroff, H. Introducción a la Bioestadística. Ed. Universitaria de Buenos Aires.
- Baker, J. y Allen, G. Biología e Investigación Científica. Editorial Fondo Educativo Interamericano, México.
- B.S.C.S. Ciencias biológicas: de las moléculas al hombre. Ed. - C.E.C.S.A., México.
- S.C.S. Problemas de investigación en botánica. Ed. Limusa, - México.
- Bunge, Mario. La investigación Científica. Editorial Ariel, Buenos Aires.
- Bunge, Mario. La ciencia, su método y su filosofía. Editorial - Siglo XXI, Buenos Aires.

- C.N.E.B. Interacción de experimentos e ideas. Edit. Limusa. México.
- García Cortés, Fernando. Evaluación del aprovechamiento escolar. Comisión de nuevos métodos de enseñanza, UNAM.
- García Cortés, Fernando. Sistematización de la enseñanza. - Vol. 3, Comisión de nuevos métodos de enseñanza, UNAM.
- Glazman, Raquel. Diseño de planes de estudio. Vol. I, II y IV. Comisión de nuevos métodos de enseñanza, UNAM.
- Juárez Sánchez, Fernando. Reactivos de opción múltiple, bases para su construcción correcta, unidad auto-enseñanza. Facultad de Medicina, UNAM, México.
- Kedrov, M.B. y Spirkin, A. La ciencia. Ed. Grijalvo, S.A., - México.
- López, C.S. Método e hipótesis científicos. Ed. Trillas, México.
- M.C. Guigan, F.J. Psicología experimental. Ed. Trillas, México.
- Magnusson, David. Teoría de los test. México, Ed. Trillas.
- Padilla, H. Antología del pensamiento científico. ANUIES. México.
- Pardiñas, F. Metodología y técnicas de la investigación en ciencias sociales. Ed. Siglo XXI, México.



- Rivera, M.M. Comprobación científica de hipótesis. Ed. Trillas, México.
- Siegel, Sidney. Estadística no paramétrica. México, Ed. Trillas.
- Spiegel, Murray. Estadística. Ed. Mc.Graw-Hill, México.
- Spiegel, Murray. Teoría y problemas de Estadística. Ed. Mc.Graw-Hill, México.
- Tecla, J.A. y Garza, R.A. Teoría, métodos y técnicas en la investigación social. Ed. de Cultura Popular. México.
- Walken, M. El Pensamiento científico. Ed. Grijalbo, México.
- Weis, P. La ciencia de la Biología. Ed. Omega, México.
- Yuren, C.T. Leyes, teorías y modelos. Ed. Trillas, México.