

2:10



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS

" INVESTIGACION Y DESARROLLO PARA LA ESTRUCTURA PEDAGOGICA DE LOS PROGRAMAS  
DE ESTADISTICA A NIVEL MEDIO SUPERIOR"

T E S I S

Que para obtener el título de :

ACTUARIO

Presenta:

ADOLFO BELLO PEREZ

---

México, D.F.,

1983.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## RECONOCIMIENTO :

Deseo dedicar este espacio para unirme a un gran consenso de profesores - Universitarios y hacer explícito mi reconocimiento al Dr. Ignacio Méndez-Ramírez (\*) de quién he recibido los conocimientos y las orientaciones -- que me han animado para la realización de este trabajo, esperando que del mismo sea derivada alguna utilidad, o proporcionen las ideas aquí expuestas, algún beneficio en la enseñanza de la Estadística a nivel Medio Superior.

(\*): El Dr. Ignacio Méndez Ramírez, hizo sus estudios profesionales en -- la Escuela Nacional de Agricultura, donde obtuvo en 1961, el Título de -- Ingeniero Agrónomo, Especialista en Fitotécnia.

Más tarde, en el Centro de Estadística y Cálculo (CEC) del Colegio de -- Post-Graduados, el Dr. Méndez Ramírez, mereció el título de Maestro en -- Ciencias en Estadística ( 1966 ).

En la Universidad de Carolina del Norte obtuvo el grado de Doctor of --- Philosophy.

En la Escuela Nacional de Agricultura, se encargó por varios años de las -- materias "Biometría" y "Diseño de Experimentos", en el CEC de las cáte -- dras de "Métodos Estadísticos" y "Diseños Experimentales" ; posteriormen -- te fué profesor - investigador en este mismo Centro; y desde 1973 en el - Centro de Investigación en Matemáticas Aplicada y en Sistemas ( CIMAS ) - de la UNAM, imparte " regresión y Análisis de Varianza", "Inferencia Esta -- dística", "Muestreo" y "Diseños Experimentales".

Posteriormente se desempeñó como Jefe del Departamento de Probabilidad, - Estadística e Investigación de Operaciones del CIMAS. Cuenta con una gran cantidad de trabajos escritos; algunos publicados y otros presentados co -- mo ponencias en Congresos y Reuniones Nacionales e Internacionales.

Actualmente el Dr. Méndez es investigador del IMAS de la UNAM. Fundador -- y responsable de la "Maestría en Estadística" y la especialización en "Es -- tadística Aplicada" del mencionado Instituto en donde por medio de sus va -- liosos Cursos, Seminarios, Textos, Conferencias e innumerables formas de -

motivación didáctica, ha transformado mi concepción de la enseñanza de "algo" que se limitaba a una confrontación axiomática mecánica y, en el mejor de los casos descriptiva, en una seguridad de poder impartir una metodología ( la Estadística ) en un nivel Medio-Superior, que resulte atractiva, motivante y de utilidad práctica inmediata para nuestros estudiantes del Ciclo de Bachillerato.

Sirvan pues estas líneas para agradecer a quién con una auténtica sencillez y con actitud de entrega cotidiana de la que somos testigos, motiva a la actual generación de Profesores de Estadística a superarnos y a hacer de la enseñanza de esta - - asignatura una actividad más útil, más actual y más práctica.

En la misma forma deseo que quede explícito en este espacio - mi agradecimiento para con el Dr. Méndez; ya que sin la ayuda invaluable de sus orientaciones, recomendaciones y enseñanzas hubiera sido para mí, imposible el desarrollo del presente trabajo.



## I N D I C E

	Pag.
<u>INTRODUCCION</u>	1
<u>CAPITULO PRIMERO</u> : "ANTECEDENTES E INFORMACION GENERAL DE LA ENSEÑANZA MEDIA-SUPERIOR EN NUESTRO PAIS".	3
I.1	4
I.2	9
<u>CAPITULO SEGUNDO</u> : "ANTECEDENTES Y PERSPECTIVAS DE LA ENSEÑANZA DE LA ESTADISTICA EN MEXICO".	13
II.1	14
II.2	17
II.3	19
II.4	23
<u>CAPITULO TERCERO</u> : "ORIGENES, DESARROLLO Y SITUACION ACTUAL DE LA ENSEÑANZA DE LA ESTADISTICA EN EL NIVEL-DE BACHILLERATO DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y - HUMANIDADES".	24
III.1	25
III.2	27
III.3	35
III.4	46

		Pag.	
<u>CAPITULO CUARTO</u>	:	"PRESENTACION DE NUESTRA IDEA DE CAMBIO EN OBJETIVOS, CONTENIDOS Y ENFOQUE".	47
IV.1		Consideraciones generales en las que se fundamenta nuestra idea de cambio.	48
IV.2		Breve conceptualización de los objetivos de aprendizaje.	49
IV.3		Objetivos Generales por semestre. Objetivos Generales integradores de ambos cursos. Objetivos Intermedios por Unidad.	59
IV.4		Contenidos programáticos por semestre. Justificaciones para su inclusión. Disertaciones para su enseñanza.	63
<u>CAPITULO QUINTO</u>	:	"METODOLOGIA PARA EL PROGRAMA PROPUESTO".	91
V.1		Conceptos de Didáctica General.	92
V.2		Aspectos metodológicos relevantes del actual bachillerato C.C.H. que inciden favorablemente en el programa propuesto.	109
V.3		Planeación metodológica del programa propuesto.	117
V.4		Recomendaciones para el material bibliográfico en el programa propuesto y su clasificación.	149
<u>CONCLUSIONES</u>	:		154
<u>GLOSARIO DE TERMINOS USADOS</u>	:		156
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	:		164

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

El presente trabajo expone ideas, inquietudes de cambio y enfoques que pretenden colaborar en la no fácil tarea de conjugar puntos de vista que lleven a establecer opciones innovadoras que logren una mejoría significativa en la Enseñanza de la Estadística en el nivel medio superior universitario, concretamente en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

Aprovecho la oportunidad que en esta ocasión se me brinda, para convertirme en heraldo que difunda estas apreciaciones que he tenido la fortuna de percibir y que son las que realmente le dan razón de ser a este trabajo.

Se enmarca la presente aportación, en una visión general de la enseñanza-media superior en nuestro país.

Continúa ubicándose nuestro tema central, al exponer en el segundo capítulo la problemática que ha venido teniendo la enseñanza de la Estadística en México en sus diversos niveles, así como nuestro punto de vista para el logro de una mejoría.

En el tercer capítulo se analiza más específicamente la trayectoria que desde su origen, ha tenido la enseñanza de la Estadística en el Ciclo de bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades.

En este mismo capítulo se hace referencia a los alcances que han venido teniendo los cambios de programas; así como el estado general en que se encuentra esta situación.

Posteriormente a la necesaria referencia de estos marcos, se presentan en el capítulo cuarto, unas ideas en cuanto a OBJETIVOS y CONTENIDOS que creemos deben de cubrir el programa de esta asignatura. Se analiza el porqué de la inclusión de estos CONTENIDOS y se pretende transmitir nuestras concepciones acerca del ENFOQUE en la enseñanza de los mismos.

En el último capítulo se pretende apoyar con la definición de conceptos generales de Didáctica, los OBJETIVOS, CONTENIDOS y ENFOQUE, sugeridos para que, presentando una forma de Planeación del programa propuesto, se identifiquen con ésta, a la Metodología Educativa y a los aspectos relevantes que en el proceso enseñanza aprendizaje, se contemplan en el actual bachillerato C.C.H.

Es nuestro deseo que se considere a este trabajo como una modesta aportación que es el producto de motivaciones de personas e instituciones con reconocida autoridad académica y de inquietudes (compartidas con bastantes de mis compañeros profesores) surgidas en la práctica de la docencia de esta asignatura durante casi una década en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

Con intención abierta a reconocer como propios los errores y las imperfecciones derivadas de este trabajo, consideraré afortunado al mismo, si cualquier observación o crítica dan como resultado enriquecer la discusión y obtener mejores resultados en la enseñanza aprendizaje de tan necesaria asignatura.

CAPITULO PRIMERO : " ANTECEDENTES E INFORMACION GENERAL DE  
LA ENSEÑANZA MEDIA-SUPERIOR EN NUESTRO  
PAIS " .

I.1 Importancia de los estudios correspondientes al ciclo de educación media superior.

I.2 La organización de la enseñanza media superior en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

## I.1 IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS CORRESPONDIENTES AL CICLO DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR.

Existen actualmente en el mundo concepciones muy diversas acerca de los objetivos, metodologías y contenidos de los estudios que se sitúan entre la enseñanza elemental y la media básica, por una parte, y la superior -- por la otra.

El Liceo Francés mantiene básicamente su estructura, que data de la era Napoleónica, con una larga lista de asignaturas que se dividen en cursos obligatorios y cursos potestativos, subdivididos, a su vez, los primeros, en un tronco común y en cursos optativos obligatorios.

Hasta 1978, el bachillerato italiano separaba el Liceo Científico del Liceo Clásico, ambos con un carácter enciclopédico, poniendo énfasis en las Ciencias Físicas y Naturales, el primero, y sobre Griego, Historia del arte, Historia y Filosofía, el segundo.

Creada en 1967, a instancias de varias instituciones educativas y fundaciones, la Oficina del Bachillerato Internacional publicó, en 1970, la primera guía general del Bachillerato Internacional, conteniendo los programas. Este es ya un nuevo intento que contiene concepciones novedosas dignas de consignarse.

Destaca en este plan de estudios la preocupación porque "el adolescente de hoy se encuentre ante una variedad desconcertante de alternativas" y por ello ( se dice ) "la enseñanza debe, ante todo, darle una escala de valores y los elementos que lo orienten para hacer una selección prudente". La explosión de conocimientos, según dicho plan, vuelve a poner de relieve, cada vez más, el viejo concepto de cultura general, atribuyendo una particular importancia en el siglo XX, a la educación del hombre "integral". Califica a la enseñanza enciclopédica como arcaica e inoperante y asigna como primera función de la escuela, en lo sucesivo, la de "enseñar a aprender". Para los Pedagogos, dice, "el reto estriba en dar a los jóvenes una enseñanza suficientemente abierta para inculcarles el sentido de la comunidad humana y de sus responsabilidades sociales, pero al mismo tiempo suficientemente detallada para permitirles adquirir la formación (a la vez especializada e interdisciplinaria) que sería el instrumento esencial de su promoción universitaria y profesional en un mundo de fuertes competencias".

De todo lo anterior se derivan los principios que sustentan a este Plan - de Estudios y que son :

"La necesidad de una cultura general que dé a los alumnos el sólido dominio de "instrumentos" intelectuales de los que tendrá necesidad cualquiera que sea la carrera profesional que enfrente y cualquiera que sea su especialización universitaria y; la ventaja de disponer de una gama de opciones tan flexible como sea posible para que el alumno pueda escoger - - aquellas que mejor correspondan a sus intereses y aptitudes".

Los ejemplos de bachillerato hasta ahora evocados, son patentemente de -- carácter propedéutico, como se desprende de su descripción, sin que obste el que en algunos países exista otra clase de estudios post-secundarios, - dirigidos exclusivamente a la capacitación para el trabajo.

Parece, pues, que afortunadamente se ha cobrado conciencia de la enorme - importancia que, para el desarrollo de un país, para la elevación de la - calidad de la enseñanza superior y, en fin, para la más cabal formación y preparación de los jóvenes, tienen los estudios correspondientes a la educación media superior.

El panorama y la orientación de la educación media superior en nuestro -- país se describe a continuación :

En 1970 se registró una matrícula de 279,500 alumnos, para 1977, la población escolar había ascendido a 784,100 alumnos, para 1978 fué de 933,100- alumnos y en 1982 el acelerado crecimiento en la demanda de educación media superior rebasó la cifra esperada que era de un millón, seiscientos - veinticinco mil alumnos.

A la circunstancia anterior se agrega su distorsión distributiva en el territorio nacional.

Para atender toda esta demanda existe un considerable número de instituciones que van desde escuelas preparatorias Federales, Escuelas Preparatorias Federales por cooperación, Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos, Centros de Estudios de Ciencias y Tecnologías del Mar, Centros - de Estudios Tecnológicos Industriales y de Servicios, Centros de Estudios Tecnológicos Agropecuarios, Escuelas Vocacionales Técnicas, Institutos -- Tecnológicos Regionales, Bachillerato en Ciencia y Tecnología, Colegios - de Bachilleres, Escuelas Preparatorias directamente dependientes de las - universidades estatales, Escuela Nacional Preparatoria y Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM, hasta el sistema de escuelas incorporadas - a las anteriores instituciones mencionadas.

El régimen de Gobierno Federal con el que cuenta la República otorga competencias y obligaciones a las entidades federativas en materia educativa por lo que, de acuerdo a circunstancias regionales, a sus recursos humanos y financieros han dado respuestas muy diversas para atender la demanda y requerimientos de la educación media superior, lo que se ha traducido en el abigarrado mosaico de instituciones antes evocado.

Ya en 1972, en una sesión de trabajo de la ANUIES, se consignaba como una de las causas de la crisis del bachillerato mexicano " la falta de una de finición de objetivos que sea clara y pueda ser expresada en términos ope rativos.

Al bachillerato, agregaba el autor, "le han sido conferidas funciones que corresponden a concepciones diferentes y aún antagónicas, de la naturaleza de este ciclo que ha sido convertido con frecuencia en un agregado caótico de fragmentos de bachilleratos diversos en su orientación teórica".

Pese a que para la Ley Federal de Educación, la educación media comprende la educación secundaria y el bachillerato le asigna, en su artículo 17, el carácter formativo y terminal, existen en el país los síntomas que evidencian la carencia de un Sistema Nacional de educación media superior.

En efecto, se constata fácilmente una gran diversidad de planes de estudio y de programas de las materias, pues existen 186 planes de estudio diferentes que comprenden 275 materias que presentan diferencias de nombre, extensión o contenido programático. Se observa también una dispersión significativa, por cuanto a criterios metodológicos y de concepción en el proceso Enseñanza-Aprendizaje y una indefinición sustantiva respecto a su función y fines específicos.

Se advierte igualmente la inexistencia de un criterio uniforme para la --- formación, capacitación y captación de personal docente y de administración escolares. Todo lo anterior redundará en: La dificultad en la revalidación de estudios entre las diferentes instituciones que obstaculiza el libre - - tránsito de alumnos, limitando la continuación de sus estudios; el bajo rendimiento de la relación de enseñanza-aprendizaje; la prolongación irregular del tiempo de estudio; y en una deserción escolar que, pese a su abatimiento progresivo, en 1977 alcanzó el 39.3 %.



Todo este panorama no se ha modificado sustancialmente, a pesar de los esfuerzos realizados desde 1971, por la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.

En efecto, en tres reuniones de fundamental importancia se sentaron las bases para la creación de un sistema nacional de educación media superior pues se precisaron objetivos, áreas y orientación del bachillerato, lo que hacía posible el logro de esa meta. Sin embargo, hasta la fecha, estos avances no se han multiplicado, aún consignándose considerables avances, por cuanto que se ha cobrado conciencia de la necesidad del cambio que adecúe el bachillerato a nuevas realidades y se han creado nuevas instituciones que han adoptado estas concepciones en sus planes de estudio. Para apoyar esto último, tenemos que por decreto publicado el 26 de Septiembre de 1973, fué creado el Colegio de Bachilleres. En el considerando 2o. de dicho decreto se caracteriza al bachillerato de esta institución por su doble finalidad de ser propedéutico y terminal.

Su Plan de Estudios se compone de un núcleo básico de cuatro semestres en donde se hace especial énfasis en Matemáticas, Física y Química, Talleres de Lectura y Redacción y Literatura; se imparten también Metodología de la Ciencia, temas de Ciencias Sociales e Historia Universal y de México Moderna y Contemporánea, Idioma extranjero y cuatro materias más, orientadas al área de la Administración y los Servicios.

Finalmente, un núcleo de materias optativas en el 5o y 6o. semestres. El Plan de Estudios contiene también una área de especialidades de capacitación para el trabajo.

En la anterior administración gubernamental se implantaron algunas otras acciones en el área de educación media superior, que merecen algunos comentarios:

El organismo federal descentralizado denominado Centro para el Estudio de Medios y Procedimientos Avanzados de la Educación, CEMPAE implantó un modelo de Preparatoria abierta, cuyas características serían las siguientes: Se trata de un bachillerato propedéutico, no terminal, puesto que no prevé un área de actividades para la capacitación profesional del alumno y su incorporación al mercado de trabajo. Se trata además de planes de estudio que presentan cuatro alternativas para la continuación de estudios superiores: bachillerato de Humanidades, bachillerato de Ciencias Administrativas y Sociales, bachillerato de Ciencias Físico-Matemáticas y bachillerato Ciencias Químico Biológicas.

Como es fácilmente constatable, hay una vuelta a concepciones que parecían dejadas atrás, puesto que el propósito propedéutico y terminal del bachillerato no se cumple y no se permite una formación polivalente del alumno que, con un plan de estudios flexible, le permita una más adecuada selección de sus estudios profesionales y la realización de actividades interdisciplinarias.

Por decreto del 29 de diciembre de 1978, se creó el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica, que tiene como objetivo la preparación de personal profesional calificado a nivel post-secundario. Con su creación se establece de hecho un sistema nacional específico de educación media terminal que se define como un sistema separado de la educación superior. También aquí se constata la revisión profunda de tesis anteriormente sostenidas por la ANUIES, puesto que ésta había preconizado la necesidad de vincular el adiestramiento a las actividades académicas, aduciendo "que el aprendizaje teórico debidamente orientado se convierte en fundamento de habilidades y destrezas ocupacionales y si alguna de estas materias se profundiza con la suficiente intensidad y se complementa con el dominio de algunas técnicas de aplicación, se convierte ella misma en instrumento para el trabajo productivo". También, en sesión de trabajo de la ANUIES se había señalado como un error el adiestramiento ocupacional que intentaba reproducir dentro de la escuela las condiciones de trabajo y las instalaciones que corresponden a la actividad real a que debía enfrentarse el alumno, por lo que sugirió la utilización de recursos externos para ofrecer experiencias de aprendizaje en condiciones reales.

## I.2 LA ORGANIZACION DE LA ENSEÑANZA MEDIA SUPERIOR EN EL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES.

( Se presentan algunos de los aspectos más importantes desde el punto de vista del desarrollo de este trabajo de la "Creación del Colegio de Ciencias y Humanidades", no únicamente porque nos ha tocado estar ligados a su problemática y desarrollo en general, y a la enseñanza de la Estadística en particular; sino más que por estos aspectos, porque creo que de los distintos Centros de Enseñanza media superior del país, es en esta institución en donde se inicia la enseñanza de esta asignatura con más formalidad para su ubicación interdisciplinaria y mayores posibilidades de superación en la aplicación de sus programas, al apoyarse estos y otros aspectos importantes del desarrollo de esta asignatura, no solo en las "DECLARACIONES" del entonces rector: Pablo González Casanova, sino en la misma "EXPOSICION DE MOTIVOS" del proyecto para su creación y también en las "REGLAS Y CRITERIOS" de aplicación del Plan de Estudios del Ciclo de Bachillerato).

Con las cifras señaladas anteriormente con respecto al primer ingreso al ciclo de bachillerato y habiéndose presentado en la UNAM en el año de 1971 una demanda de treinta mil solicitudes de primer ingreso a este ciclo, contra una capacidad de solo trece mil plazas en la Escuela Nacional Preparatoria, nuestra institución optó por satisfacer las expectativas de continuación en estudios superiores, creadas por la ampliación de la enseñanza primaria y secundaria.

No optó simplemente por crear nuevos planteles en la Escuela Nacional Preparatoria, sin pensar en un esquema distinto, sino que se propuso atender la creciente demanda con nuevas fórmulas que implicaron no solamente cambios cuantitativos, sino fundamentalmente cualitativos.

Estos cambios debían ser una respuesta a los requerimientos del desarrollo económico-social de nuestro país, al desenvolvimiento de la Ciencia Moderna y al adecuado desarrollo de la Universidad. Estos mismos cambios necesitaban ( y siguen necesitando) de los esfuerzos interinstitucionales e interdisciplinarios, situación ésta, que es considerada hasta la fecha como una de las principales motivaciones del actual Colegio de Ciencias y Humanidades.

La creación del Colegio de Ciencias y Humanidades tuvo como objetivo fundamental resolver tres problemas de la Universidad:

- 1o.- Unir a distintas facultades y escuelas que originalmente estuvieron separadas.
- 2o.- Vincular la Escuela Nacional Preparatoria a las facultades y escuelas superiores así como a los institutos de investigación.
- 3o.- 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.

El Doctor Pablo González Casanova hizo una serie de declaraciones con motivo de la aprobación por unanimidad por parte del Consejo Universitario de la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades, de entre las cuales sería conveniente destacar algunas que van muy de acuerdo con la dinámica actual de ésta, nuestra institución; y otras que podría pensarse apoyan por sí mismas los intentos de cambios, innovaciones y constantes confrontaciones en nuestro papel de docentes con respecto al Plan de Estudios y a la efectividad y vigencia de nuestros programas por cuanto hace a su cumplimiento de ser interdisciplinarias y en estrecha relación con el método científico; además de tener la característica de una permanente previsión a los cambios exigidos por la dinámica social y los avances científicos y tecnológicos:

"El ciclo del bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades, no solo va a generar una fructífera cooperación de todas las facultades y escuelas de la Universidad para la educación del joven y la formación de nuevos profesores, sino que va a liberar una serie de fuerzas para la educación.

El Plan de Estudios propuesto es la síntesis de una vieja experiencia pedagógica tendiente a combatir el vicio que hemos llamado enciclopedismo, y a proporcionar una formación del estudiante; esto es, en aquellas materias que le permitan tener la vivencia y la experiencia del Método Experimental; del Método Histórico, de la Matemáticas, del Español, de una lengua extranjera, de una forma de expresión plástica.

Por lo que corresponde a la asignatura que motiva el presente trabajo, - el Dr. González Casanova decía: "Pero el Plan está igualmente abierto a - fomentar las especialidades y la cultura del especialista; incluye algu - nas especialidades del mundo contemporáneo que son de la mayor importan - cia, como la Estadística y la Cibernética. Los cursos optativos previs - tos conducen al estudio de las profesiones, en tanto que sus materias bá - sicas permiten que el alumno adquiriera una gran flexibilidad y pueda cam - biar de vocación, de profesión, así como aprender a combinar profesiones - distintas y a realizar actividades interdisciplinarias".

Si nosotros pensamos en el México de la próxima década continuaba dicien - do el Dr. González Casanova, "vernos que sin instituciones como el Cole - gio de Ciencias y Humanidades, la magnitud de los problemas a los que se - enfrentará la Universidad Nacional Autónoma de México a llevaría a sufrir muy graves crisis. Consideramos que no es necesario esperar a que vengan esas crisis para que festinando los procedimientos, se encuentren nuevas - soluciones y se hagan las necesarias reformas.

PLAN DE ESTUDIOS									
Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre	Cuarto semestre	Quinto semestre	Sexto semestre				
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV	Matemáticas V Lógica I Estadística I	Matemáticas VI Lógica II Estadística II				
Física I	Química I	Biología I	Método experimental: física, química y biología	Física II Química II Biología II	Física III Química III Biología III				
Historia universal moderna y contemporánea	Historia de México I	Historia de México II	Teoría de la historia	Estética I Ética y conocimiento del hombre I Filosofía I	Estética II Ética y conocimiento del hombre II Filosofía II				
Taller de redacción I	Taller de redacción II	Taller de redacción e investigación documental I	Taller de redacción e investigación documental II	4a. Opción (a escoger dos cursos en forma obligatoria) Economía I Ciencias políticas y sociales I Psicología I Derecho I Administración I Geografía I Griego I Latín I					
Taller de lectura de clásicos universales	Taller de lectura de clásicos españoles e hispanoamericanos	Taller de lectura de autores modernos universales	Taller de lectura de autores modernos españoles e hispanoamericanos	5a. Opción (a escoger una serie en forma obligatoria) Ciencias de la salud I Cibernética y computación I Comunicación y telecomunicaciones I Diseño ambiental I Taller de expresión gráfica I					
Idioma extranjero	Idioma extranjero	Idioma extranjero	Idioma extranjero	Economía II Ciencias políticas y sociales II Psicología II Derecho II Administración II Geografía II Griego II Latín II					
Suma total de horas									

OPCIONAL: ADIESTRAMIENTO PRACTICO PARA LA OBTENCION DEL DIPLOMA DE TECNICO, NIVEL TALLERATO

La Universidad tiene que ser la fuente de innovación más significativa y consciente de una país; de innovación deliberada previsoramente que no espera a la ruptura, a la crisis para actuar que previendo las posibles rupturas y crisis actúe a tiempo, - con serenidad, con firmeza, con imaginación y seriedad, abriendo a la vez nuevos campos, nuevas posibilidades, y mejorando sus niveles técnicos, científicos, humanísticos y de enseñanza.

La creación del Colegio de Ciencias y Humanidades constituye la creación de un motor permanente de innovación de la enseñanza universitaria y nacional, y deberá ser complementada -- con esfuerzos sistemáticos que mejoren, a lo largo de todo el proceso educativo, nuestros sistemas de evaluación de lo que enseñamos y de lo que aprenden los estudiantes; presentándoles a éstos nuevas posibilidades en trabajos técnicos de oficios - y de artes aplicadas, en que colabore la nación entera en una política de educación y de empleo cada vez más calificados". Por considerar que la preocupación por la enseñanza de la Estadística se encuadre en estas intenciones y produzca verdaderamente estudiantes con posibilidades de incorporar su preparación y sus capacidades al trabajo, a la investigación y a su formación científica, nos identificamos con este mensaje del Dr. González Casanova, cuando concluye:

"Por todo ello el Colegio será el resultado de un esfuerzo de la Universidad como verdadera Universidad, de las facultades, - escuelas e institutos como entidades ligadas y coordinadas y - de sus profesores, estudiantes y autoridades en un esfuerzo de competencia por educar más y mejor a un mayor número de mexicanos y por enriquecer nuestras posibilidades de investigación científica, tecnológica y humanística, cada vez más, si quiere ser, cada vez más, una nación independiente y soberana, con menos injusticias y carencias".

CAPITULO SEGUNDO "ANTECEDENTES Y PERSPECTIVAS DE LA ENSEÑANZA DE LA ESTADISTICA EN MEXICO"

- II.1.- Breve esbozo histórico de algunas contribuciones relevantes que impulsaron al desarrollo de la Estadística.
- II.2.- Origen y desarrollo de la enseñanza de la Estadística - en nuestro país.
- II.3.- Niveles de enseñanza, deficiencias, causas y recomendaciones para su mejoría.
- II.4.- Panorama actual y tendencias.

## II.1.- "BREVE ESBOZO HISTORICO DE ALGUNAS CONTRIBUCIONES RELEVANTES QUE IMPULSARON EL DESARROLLO DE LA ESTADISTICA".

El desarrollo de la Estadística moderna ha sido influenciado fuertemente por las necesidades concretas para llegar a la solución de problemas en Biología, Medicina y Agronomía.

En 1693, Halley (famoso por el cometa que lleva su nombre), -- produjo una tabla de mortalidad de humanos con probabilidades de muerte por edades, basada en las cuentas de mortalidad de Breslow que le envió a Leibnitz (1646-1716).

Durante los 50 años siguientes, muchos matemáticos como Huygens, De Moivre, Fourier y Bernoulli se involucraron en la construcción de tablas de mortalidad. Muchos de esos matemáticos y algunos astrónomos que atacaron los problemas de mortalidad en humanos, hicieron contribuciones muy importantes en Estadística Matemática. A principios del siglo XIX, Laplace y Gauss desarrollaron el modelo Gaussiano, que fué llamado "curva normal" por Francis Galton en el último tercio de ese siglo, al encontrar que era útil para describir las frecuencias de muchas mediciones numéricas en Biología.

Un antecesor de importancia para la Bioestadística moderna fué un médico francés Pierre Charles-Alexandre Louis (1787-1872) -- quien inició la bioestadística médica alrededor de 1830 y estableció criterios para los estudios observacionales. Louis mantuvo contacto con Quetelet y Villermé, el primero también utilizó la distribución Gaussiana para describir medidas antropométricas de los habitantes de Bélgica. Louis tuvo muchos alumnos entre los que destacaron William Farr (1807-1883) quien -- fundó las ideas de Epidemiología y Actuaría; otro de sus alumnos William Guy (1810-1885) fué presidente de la Royal Statistical Society en 1855-1856.

A su vez un alumno de Farr fué Francis Galton (1822-1911) inventor del término regresión y de curva normal, quien a su vez fue maestro de Karl Pearson (1857-1936) notable por sus contribuciones a la Estadística, como las pruebas de "JI" cuadrada,



coeficientes de correlación, tipos de curvas y sus aplicaciones a la Biología, como estudios sobre Evolución, Medicina y Antropología. Los alumnos norteamericanos de Louis, fueron - Oliver Holmes (1809-1894), George Shatuuck (1783-1854), quien a su vez fué maestro de Edward Jarvis (1803-1883), fundador - entre otros de la "Asociación Americana de Estadísticos" alrededor de 1830.

En esas épocas, fines del siglo pasado y principios del presente, se produjo el choque de ideas entre biólogos y matemáticos que fructificó en la Biometría, sin embargo, este choque no ha sido aún superado. Así el comentario de E. Pearson - - (1948, p. 68), aplicable a esa época, tiene aún validez: "La introducción de métodos matemáticos en la Biometría fué a mediados del siglo XIX y era inevitable que provocara oposición, despertando la muy humana tendencia al racionalismo que clasifica como erróneo e innecesario lo que no puede ser fácilmente entendido. Al mismo tiempo el matemático tendía a subestimar el poder intelectual del biólogo a causa de sus procesos de razonamiento diferentes".

En 1894 se creó una comisión de evolución de la Royal Society con el propósito de conducir a la investigación estadística - sobre la variabilidad de los organismos, esto generó una pugna entre el biólogo Bateson por un lado, y los matemáticos K. Pearson y F. Galton por el otro debido a esto, la comisión no funcionó y se disolvió en 1900.

Esto fue lo que condujo a los matemáticos señalados a fundar en 1901 la revista "BiométriKa", dedicada a difundir las aplicaciones de la Estadística a la Biología y que es ahora una revista de mucho prestigio.

G.S. Gosset (1876-1937) quien escribiera con el seudónimo de "Student" estuvo en contacto con K. Pearson y desarrolló alrededor de 1910 la llamada distribución "t" además de que inició las ideas básicas para el análisis de experimentos agrícolas.

Aunque F. Galton postuló la idea de regresión en 1889, fue ne

cesario que transcurrieran 30 años para que R.A. Fisher (1890-1962) postulara los modelos y desarrollara las técnicas para un uso cabal de la regresión. Fisher postuló los modelos lineales y su forma de análisis, lo que comprende los modelos de Regresión, de Diseño de experimentos y de Covarianza, que han tenido un impacto muy fuerte en la Biología. Además Fisher contribuyó en otras áreas como son: La Teoría Matemática de la Evolución, Análisis Discriminante (usó como ejemplo tres especies del género Iris), Teoría Estadística en general y aplicaciones a Agricultura.

Además Fisher tuvo un papel muy importante en la difusión de sus metodologías. Sus dos libros, uno sobre Métodos Estadísticos y el otro sobre "Diseño de Experimentos", están dirigidos principalmente a biólogos, médicos y agrónomos. Fisher tuvo muchos alumnos que difundieron y ampliaron sus ideas, en especial D. Finney en Inglaterra, que desarrolló las técnicas de Bioensayo. En Estados Unidos la influencia de Fisher produjo dos departamentos de Estadística Experimental con enfoques a la Biología a la Agronomía; en Iowa fue G. W. Snedecor el que escribió un libro de métodos estadísticos, publicado en 1937 y que ahora con Cochran como coautor, ha influenciado a muchísimos biólogos, agrónomos y médicos en todo el mundo. Estos alumnos de Fisher y otras personas fundaron en 1945 la revista "Biometrics" dedicada también, a las aplicaciones de la Estadística en la Biología, Medicina y Agronomía. Al mismo tiempo se formó la sección de Biometría de la Asociación Americana de Estadística. En algunos otros países se han creado revistas dedicadas a las aplicaciones de la Estadística a la Biología, por ejemplo el "Biometrich Zeitung" en Alemania. Alumnos de Fisher de la India como Rao, Bose y otros con los que tuvo contacto en la India como Mahalanobis, han contribuido fuertemente en la Estadística.

## II.2.- ORIGENES Y DESARROLLO DE LA ENSEÑANZA DE LA ESTADISTICA EN NUESTRO PAIS.

Es comprensible que nuestro país, debilitado en muchos aspectos de su vida como nación independiente debido a sus luchas internas, permaneció prácticamente al margen de estos desarrollos de la Estadística que expusimos anteriormente; y fué hasta los años 1931-32 en que el Ing. Emilio Alanís Patiño estuvo en Italia haciendo estudios de postgrado en Estadística bajo la dirección de Conrado Gini, a su regreso a México impulsó el uso de la Estadística y tuvo puestos de importancia en el gobierno. El Lic. Gilberto Loyo estuvo en Italia en la misma época y posteriormente fué Director de la Comisión Nacional de Salarios Mínimos y en otros puestos. En la década de 1950 a 1960, la M. en C. Ana María Flores fué Directora General de Muestreo (Dirección que después se incorporó a la Dirección General de Estadística). Durante dos años funcionó una maestría en Estadística en esa institución, sin embargo, su influencia fue muy limitada y preparó muy pocas personas que únicamente colaboraron en el área de captación de estadísticas gubernamentales, sin repercusiones posteriores en la enseñanza. En 1959, Basilio Rojas obtuvo el Ph. D. en Estadística en Iowa State University, a su regreso colaboró en el IMPA y otros sitios y en 1964 (oficialmente, aunque extraoficialmente en 1963) fundó el Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de posgraduados de Chapingo con un programa de Maestría en Estadística que ha producido un gran número de maestros con un imparco fuerte en la enseñanza y desarrollo posterior de la Estadística en México y en Latinoamérica. Actualmente cuenta con un profesorado de 10 personas con doctorado en Estadística y varios más con Maestría. En 1962 José Nieto de Pascual obtuvo el Ph. D. en Estadística, también en Iowa State University; ha sido consultor de instituciones gubernamentales, profesor de Estadística en la carrera de Actuaría en la Facultad de Ciencias de la UNAM y fundador en 1979 de una Maestría en Estadística (CIESS)

con orientaciones a la seguridad social. En 1965, Tomás Garza - obtuvo el Ph. D. en Estadística del London School of Economics, y en 1972 es el director del CIMAS (hoy IIMAS), con un Departamento de Probabilidad y Estadística, el que en 1973 organiza un Programa de Maestría con orientación principal a la Estadística Matemática. Durante los años 1966 - 1968 los tres doctores señalados, colaboraron en una Maestría en Estadística con orientaciones económicas en el Colegio de México. De 1975 a 1978 funcionó en la Universidad de Nuevo León una Maestría en Estadística que desafortunadamente dejó de funcionar por falta de docentes, aunque hay planes para reiniciarlas a fines de 1983.

En la Facultad de Ciencias de la UNAM se fundó en la década de los 50's la licenciatura en Actuaría y posteriormente se estableció la misma, en la Universidad Anáhuac. En esta licenciatura se imparten cursos de Probabilidad y Estadística con varias optativas en diversas metodologías estadísticas, orientadas principalmente en las áreas económico-administrativas. De 1970 a 1975 funciona en la Universidad de Veracruz una licenciatura en Estadística muy ligada a la Escuela de Economía y Administración; en 1975 se reestructura bajo la influencia de maestros egresados -- del CEC y se ubica en la Escuela de Matemáticas, posteriormente se reubica en la Escuela de Economía. El ITAM inicia una licenciatura en Matemáticas Aplicadas en 1974 y en 1981 una licenciatura en Estadística. En 1979 el Tecnológico Regional de Cd. Juárez abre una Maestría en Ingeniería Industrial con opción en Análisis Estadístico y en el mismo año los tecnológicos de Tapachula y Cd. Guzmán establecen una licenciatura en Control de Calidad. La UNAM en su ENEP de Acatlán inicia en 1982 una maestría en Control de Calidad.

### II.3.- NIVELES DE ENSEÑANZA. DEFICIENCIAS Y SUS CAUSAS. RECOMENDACIONES PARA SU MEJORA.

En el nivel de enseñanza primaria se introducen muy brevemente algunos de los conceptos elementales de Probabilidad y Estadística Descriptiva, sin embargo, no se hace mención de la Estadística Inferencial. En el nivel de Enseñanza Secundaria también se incluyen conceptos elementales de Probabilidad y Estadística en los programas de la SEP. En estos dos niveles el principal problema es la falta de conocimientos sobre esos temas por parte de los maestros, lo que hace que la mayoría de las veces dichos temas no se cubran, o se cubren en forma muy deficiente.

La enseñanza de la Estadística en el nivel medio-superior - - (Preparatoria, CCH y Vocacional) es muy pobre, únicamente en instituciones como el CCH de la UNAM y el Colegio de Bachilleres se imparten dos cursos optativos de Estadística. Sin embargo, los programas se orientan a Probabilidad y Estadística Descriptiva, quizá porque los profesores al no conocer bien la Estadística Inferencial, la enseñan superficialmente.

Los programas del CCH de la UNAM no son los mismos en todos los planteles, algunos de los profesores incluyen temas de Estadística Inferencial. Se está produciendo ya un cambio en la mentalidad y preparación de los docentes, en el sentido de una mayor orientación hacia Métodos Estadísticos Inferenciales, pero aún no hay resultados definidos. El IMAS ha impartido cursos de Estadística a los profesores de Matemáticas de la Escuela Nacional Preparatoria, para que modifiquen sus programas de Matemáticas y se incluyan temas de Estadística, sin embargo, aún no hay cambios aprobados en dichos programas.

A nivel profesional (licenciatura) se imparten usualmente uno o dos cursos semestrales, en ocasiones optativos, en muy diversas carreras como Medicina, Odontología, Ingeniería, Biología, Química, Pedagogía, etc. En Psicología se tienen 4 cursos, sin embargo de nuevo se tiene demasiado énfasis en Proba

bilidad y Estadística Descriptiva a expensas de métodos de Estadística Inferencial.

La enseñanza de la Estadística no especializada en el nivel profesional generalmente es deficiente, tanto porque los programas hacen demasiado énfasis en Probabilidad y Estadística Descriptiva a expensas de los Métodos Estadísticos más usuales, y también por deficiencias en la preparación de los docentes. Los docentes generalmente pertenecen a dos tipologías:

1. Profesionistas de áreas no Matemáticas que enseñan la Estadística con muy poca teoría, a nivel de recetas, muchas veces sin entender los supuestos que fundamentan los Métodos Estadísticos y la manera de interpretar los resultados.

2. Profesionistas del área de Matemáticas que imparten conceptos teóricos de Estadística con poco contacto con problemas reales. En ocasiones presentan desarrollos matemáticos de poca utilidad práctica, lo que provoca que los alumnos consideren a la Estadística como "Matemáticas complicadas con poca utilidad".

Recogiendo en todas estas ideas la opinión autorizada del Dr. Ignacio Mendez, me atreví a exponerlas primordialmente porque coinciden con una realidad que hemos vivido en nuestra modesta experiencia como docentes; conjugadas estas apreciaciones además al hecho de que al respecto, el material aportado es escaso, casi nulo, o de plano se aparta demasiado en sus puntos de vista de los señalamientos principales en esta problemática educativa y, consecuentemente, de sus posibles soluciones.

Ante la situación resumida de la forma en que hasta ahora se ha venido generando la enseñanza de la Estadística en nuestro país, creemos que los siguientes señalamientos en correspondencia a las deficiencias observadas y a los niveles aludidos pueden formar en una buena medida la plataforma de donde se impulsen medidas que puedan mejorar significativamente esta situación:

- a) En el nivel Primario se requiere ampliar en los libros de Texto gratuitos, los contenidos de Estadística, presentando didacticamente de acuerdo a la mentalidad de los educandos, las ideas de Inferencia Estadística y el auxilio que la Estadística puede prestar a la investigación.
- b) Impartición de cursos cortos de estos aspectos de la Estadística a los profesores de este nivel.
- c) El nivel de Enseñanza Media (Secundaria) requiere de textos adecuados que además de los enfoques modernos en la enseñanza de las matemáticas, se incluyan unidades congruentes con dichos enfoques en donde las ideas de Estadística ayuden al adolescente a adquirir una apreciación correcta de las cifras estadísticas y de los Métodos Estadísticos, lo que le ofrecerá un conocimiento más profundo del medio social, económico y biológico en donde se desarrolla, auxiliándolo en la toma de decisiones que afectan diferentes aspectos de su vida y de la sociedad.
- d) Cursos básicos de Estadística y su Metodología a los profesores de Matemáticas de este nivel (los cuales por estar dirigidos a quien ya maneja determinados aspectos de la disciplina matemática, resultaría muy posible prepararlos en los aspectos metodológicos estadísticos elementales) despertando al mismo tiempo la inquietud por el cambio necesario en su preparación y la de sus colegas que en lo futuro egresen de la Normal Superior, por lo que a la inclusión de los métodos estadísticos se refiere.
- e) Para estos dos niveles (Primaria y Secundaria) la exposición temprana al razonamiento inductivo peculiar de la Estadística, desarrolla la capacidad para razonamiento críticos y crea interés en problemas básicos. Esto es, la Estadística como las Matemáticas es formativa.
- f) A nivel Medio-Superior, hay que reproducir y mejorar a nivel nacional los esfuerzos del CCH de la UNAM por enseñar Estadística Inferencial y por preparar más eficientemente a los docentes. (Por formar parte del Tema Central, se trata con --

más detalle los esfuerzos realizados y los cursos de acción tomados en este nivel y concretamente en los CCH'S en el capítulo siguiente).

g) En el nivel profesional (licenciatura) en donde la inclusión de la Estadística presupone una relación más real con las demás asignaturas curriculares, es conveniente que los profesores que imparten dicha materia, estén vinculados en sus respectivas profesiones con la aplicación de los métodos estadísticos y/o ingresar a cursos como los que imparten el IIMAS en la UNAM o el CEC en Chapingo a fin de tener contacto con la enseñanza de estas aplicaciones o enriquecer sus experiencias en el caso de que ya las estén practicando. Medidas como la que aludimos traerá como deseada consecuencia la eliminación (o por lo menos un abatimiento muy considerable) de la situación descrita anteriormente en nuestras Facultades y Escuelas Profesionales generada por las dos tipologías de profesores en las que desafortunadamente, se encuentran la mayoría de éstos.



#### II.4.- PANORAMA ACTUAL Y TENDENCIAS

Se tienen en el país actualmente dos licenciaturas en Estadística: Una en la Universidad de Veracruz en Jalapa, con nuevos programas desde 1975 aproximadamente; y la recientemente iniciada en el Instituto Tecnológico Autónomo de México en el D. F. Los programas de esas licenciaturas son bastante adecuados y ya la Universidad de Veracruz ha demostrado que produce profesionistas capaces y bien preparados.

A nivel de postgrado y de especialización, se tiene el Programa de Estadística Aplicada del IIMAS de la UNAM, del cual está por egresar una primera generación, al parecer bien preparados para las aplicaciones y el de Bioestadística Aplicada de la Facultad de Medicina con programas orientados más a Administración de Salud que a Metodología Estadística aplicada a la investigación Médica y con deficiencia de maestros.

A nivel de Maestría funcionan actualmente 5 programas: En el Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social del IMSS, de reciente creación y con orientación hacia problemas de Seguridad Social; en el CEC del Colegio de Posgraduados de Chapingo y el IIMAS de la UNAM, estas dos últimas maestrías están consolidadas, con un buen número de maestros de tiempo completo a nivel doctoral y ya han producido muchos egresados que han tenido un impacto grande en el desarrollo y enseñanza de la Estadística en el país, aunque parece ser que su nivel es algo teórico para las necesidades generales de éste.

En 1981, se estableció la Maestría en Estadística del Colegio Superior de Agricultura Tropical con apoyo docente del CEC y del IIMAS de la UNAM; desgraciadamente parece suceder que desaparecerá por problemas económicos. Finalmente en la Facultad de Medicina de la UNAM hay un programa de Maestría en Bioestadística Aplicada con cursos un poco mal estructurados y deficiencia de maestros.

CAPITULO TERCERO:

ORIGENES, DESARROLLO Y SITUACION ACTUAL  
DE LA ENSEÑANZA DE LA ESTADISTICA EN EL  
NIVEL BACHILLERATO DEL COLEGIO DE CIEN-  
CIAS Y HUMANIDADES.

- III.1.- ¿Porqué el análisis de la enseñanza de la Estadística en el contexto del Colegio de Ciencias y Humanidades?
- III.2.- Origen, desarrollo y logros de los primeros programas.
- III.3.- Primeras motivaciones para un cambio. Resultados.
- III.4.- Situación actual: Inquietudes, tendencias, recursos.

### III.1.- ¿PORQUE EL ANALISIS DE LA ENSEÑANZA DE LA ESTADISTICA EN EL CONTEXTO DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES?

Al ponderar la importancia contemporánea de la Estadística en las declaraciones del Dr. González Casanova en la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades, cuando decía; refiriéndose al Plan de Estudios: "Pero el Plan está igualmente abierto a - fomentar las especialidades y la cultura del especialista; incluye algunas especialidades del mundo contemporáneo que son - de la mayor importancia, como la Estadística y la Cibernética"; nos inclina a pensar que esas palabras no eran sino la idea de innovación que la propia rectoría y las Comisiones de Trabajo Docente deseaban imprimir con la inclusión de nuestra asignatura al Plan de Estudios, creemos asimismo, que por la relevancia concedida, se iniciaba por fin en el nivel medio superior universitario, con buenas intenciones y con mejores augurios - por cuanto al patrocinio y al apoyo que recibiría la enseñanza de dicha asignatura.

Cabe destacar que en otros subsistemas de enseñanza media superior con tendencias terminales (técnicos profesionales) nuestra materia en cuestión era incluida en los Planes de Estudio como sucedía en la entonces Dirección General de Enseñanzas -- Tecnológicas en las carreras de "Trabajo Social", "Técnico en Procesamiento de Datos" y otras especialidades de carácter - sub-profesional; pero desafortunadamente la dispersión de los programas de estudio (los cuales eran elaborados generalmente por personas con las más diversas formaciones, muchas veces -- ajenas a las aplicaciones y enseñanza de la Estadística) y el no contar con una infraestructura académica que apoyara permanentemente la superación de los programas de Estadística, ha - generado desde mi muy particular punto de vista, aprendizajes aceptables de un conjunto de enseñanzas que no conducen a la - apreciación de la materia como la instrumentación metodológica, de interdisciplina y de apoyo en las actividades que deben desempeñar los egresados de tales carreras, sino que se queda su

enseñanza-aprendizaje en el nivel descriptivo, y cuando llegan a existir las intenciones de aplicación, derivan en la "técnica" de recetas.

Otro de los problemas fundamentales que la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades pretende resolver es: "Vincular la Escuela Nacional Preparatoria a las Facultades y Escuelas Superiores así como a los Institutos de Investigación".

Es oportuno iniciar aquí el señalamiento de la gran importancia que en el caso particular de la materia de Estadística ha tenido el IIMAS de la UNAM (ante CIMAS) en la superación de la enseñanza de dicha materia; haciéndose realidad esta vinculación y consolidándose como el organismo de apoyo oficial con el que contamos para nuestras intenciones de superación como profesores de Estadística.

Creemos pues, que por razón del nivel en que se imparte la materia (ya existen aprendizajes de conocimientos requisitados para la materia y tendencias vocacionales de los alumnos que tendrán que consolidarse en un futuro breve plazo) pero fundamentalmente por las motivaciones y respaldo aludidos en el ambiente del Colegio, es en donde se están viviendo las experiencias más enriquecedoras en el ciclo de Enseñanza Media Superior.

### III.2.- ORIGEN, DESARROLLO Y LOGROS DE LOS PRIMEROS PROGRAMAS.

No obstante la importancia que referimos anteriormente que se le quería dar a la enseñanza de la Estadística en el Colegio, en los planteles de Bachillerato, los primeros programas no correspondieron a tal importancia, ya que en sus objetivos, contenidos y enfoques, no se contemplaba más allá de los aspectos axiomáticos de la probabilidad, los cuales al adicionarlos a los conocimientos elementales de Probabilidad Condicional y de Análisis Combinatorio, propiciaban únicamente una buena ejercitación de los estudiantes en problemas enfocados a los aspectos apriorísticos de la Probabilidad (eventos equiprobables, teoría de juegos, etc.), restándole importancia al desarrollo de otras ideas más importantes, como: Regularidad Estadística, Funciones de Distribución y proporciones favorables a un cierto evento observadas en fenómenos aleatorios en su enfoque experimental.

Por lo que respecta al análisis de los fenómenos y su clasificación, aspectos tan importantes como la diferencia entre determinismo y aleatoriedad, estaban ausentes, enfatizando en la representación gráfica y presentación ordenada de los datos en distribuciones de frecuencias: El análisis que de los mismos se hacía, se limitaba al aspecto valorativo de sus medidas de tendencia central y de dispersión, sin tomar en cuenta ni siquiera la posibilidad de incluir métodos como las Pruebas de Hipótesis, Regresión o Análisis de Varianza.

Los principales interesados en mejorar dichos programas éramos los integrantes de los seminarios de estadística de las Academias de Matemáticas de los cinco planteles a quienes nos había correspondido la tarea de elaboración inicial de los mismos.

Mediante reuniones de discusión de los seminarios mencionados dentro de cada plantel y el intercambio de experiencias con agrupaciones homólogas de otros planteles, se adoptaron modalidades que resultaron intrascendentes en su esencia y en sus logros; como por ejemplo cambiar el orden de los temas (primero

Estadística Descriptiva y después Probabilidad o viceversa), - inclusión de ideas muy parciales de Funciones de distribución; y adición de contenidos como: "La Poisson como una aproximación de la Binomial o la Distribución de los fenómenos raros".

Con la intención de ilustrar en una forma sintética, pero al mismo tiempo totalizadora de esta situación, se presentan a -- continuación la JUSTIFICACION, EXPECTATIVA, CONCEPCION, METODO Y TECNICAS DE ENSEÑANZA; así como el CONTENIDO TEMATICO señalando su respectiva adopción por parte de cada uno de los planes. También se incluye la BIBLIOGRAFIA recomendada bajo estas consideraciones. Dicha información se presentó en un Documento de Trabajo titulado "COMPILACION DE PROGRAMAS" que publicó la Dirección de la Unidad Académica del Bachillerato a través de la Secretaría Auxiliar Académica y que contenía información obtenida en el período 1975-76.

## ESTADISTICA I Y II

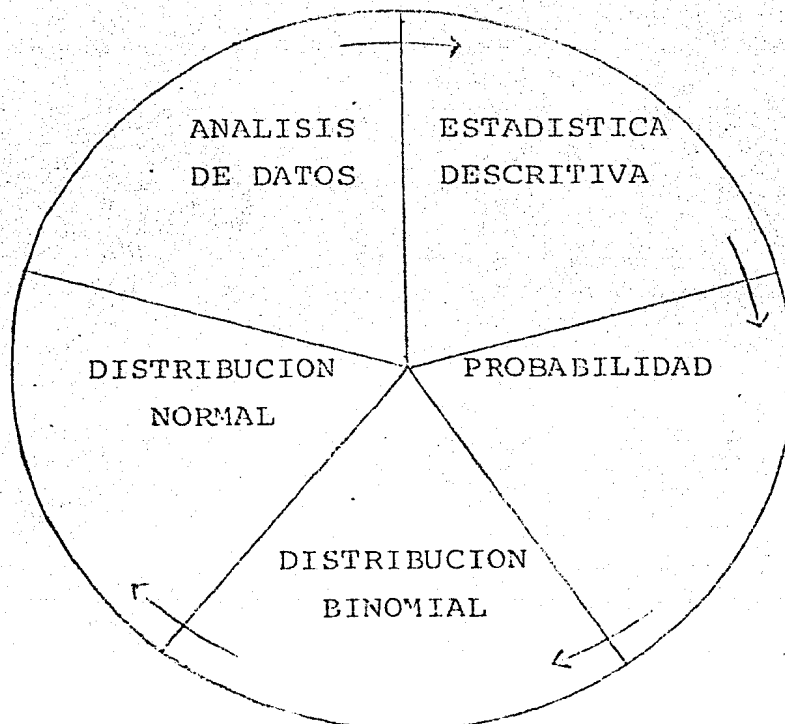
## JUSTIFICACION.-

La Estadística en sus cursos I y II contempla la teoría y la aplicación práctica de estadística descriptiva y el uso de la teoría de la probabilidad a la resolución de los problemas reales. Su importancia interdisciplinaria estriba en que estas materias son utilizadas específicamente para sistematizar datos de las diversas áreas del conocimiento.

## EXPECTATIVA.-

Se espera que al término de los cursos de estadística el alumno sea capaz de recopilar, ordenar, resumir y analizar datos de problemas reales, conocer conceptos elementales de la probabilidad pero que, manejando fórmulas estadístico matemáticas, sepa utilizar e interpretar los resultados obtenidos, así como su aplicación práctica.

## CONCEPCION.-



## METODO

Los profesores de la materia de Estadística I y II, en su gran mayoría están de acuerdo en que esta materia es una herramienta, una ciencia auxiliar, una serie de elementos matemáticos o de operaciones matemáticas que ayudan por medio de abstracciones a solucionar problemas concretos.

## TECNICAS DE ENSEÑANZA

Se forman equipos de alumnos a los que se encomienda estudiar un tema específico para que lo investiguen, lean suficientemente sobre él y lo expongan a todo el grupo, procurando que en la distribución posterior participe el mayor número de educandos.

El profesor orienta el trabajo de los alumnos la siguiente manera:

- a) Trata de destacar en cada tema su carácter teórico y su relación con la práctica a través de ejemplos sencillos.
- b) Busca problemas de otras disciplinas para solucionarlos con los métodos estadísticos aprendidos.
- c) Ayuda al alumno a racionalizar los teoremas y conceptos mediante razonamiento.



ESTADISTICA I Y II  
CONTENIDO TEMATICO

T E M A S	PLANTELES				
	A	O	N	S	V
I.- ANALISIS DE DATOS.	X	X	X	X	
1.- Organización y presentación de datos.	X	X	X	X	
2.- Presentación de datos discretos en ta blas de distribución de frecuencia re lativa, acumuladas y acumuladas rela tivas. Su representación gráfica.	X	X	X	X	
3.- Presentación de datos continuos y dis cretos, agrupados. Su representación gráfica.	X		X	X	
4.- Medidas de tendencia central y medi-- das de dispersión. Su representación gráfica:	X	X			
II.- ESTADISTICA DESCRIPTIVA.	X		X	X	
1.- Promedios	X		X	X	
2.- Medidas de dispersión.	X		X	X	
III.- PROBABILIDAD.	X	X	X	X	X
1.- Enlace de la estadística y la proba bilidad.	X	X	X	X	X
2.- Evolución histórica de la probabili dad y panorama actual.	X	X	X	X	X
3.- Introducción y definición de proba bilidad.	X	X	X	X	X
4.- Algebra de eventos.	X		X	X	X
5.- Análisis combinatorio			X	X	
6.- Variable aleatoria.		X	X		
7.- Axiomas de la probabilidad.					X

8.- Probabilidad.					X
9.- Construcción de modelo probabilístico-matemático.					
10.- Problema de ajuste.		X			
IV.- FENOMENOS DE REPETICION		X			
V.- DISTRIBUCION BINOMIAL	X	X	X		X
1.- Método experimental para la obtención de la función de distribución de probabilidad binomial.	X	X	X		X
2.- Método matemático para la obtención de la binomial.	X	X	X		X
3.- Problema de aplicación de la binomial	X	X	X		X
VI.- DISTRIBUCION NORMAL.	X		X		X
1.- Variable aleatoria continua.	X		X		X
VII.- LA POISSON COMO UNA APROXIMACION DE LA BINOMIAL O LA DISTRIBUCION DE LOS FENOMENOS RAROS.		X			

ESTADISTICA I Y II  
BIBLIOGRAFIA

- Amos, Brown, Mink. Introducción a la estadística. New York, Ed. Horper and Rown, Inc. - 1971.
- Colección NCTM. Recopilación, ordenación y organización de datos, México, Ed. Trillias, 1970.
- D'ottone. Estadística elemental. Santiago de Chile, Centro Internacional de Enseñanza Estadística, 1973.
- Downie and Heath. Métodos estadísticos aplicados. -- New York. Ed. Horper and Rown, Publishers Inc.
- Hoel, G. P. Estadística elemental. México, Ed. CECSA, 1978.
- Holguín Quiñones, F. Estadística descriptiva aplicada a las ciencias sociales, México. -- UNAM, 1970. (Serie de estudios).
- Kemeny. Introducción a la matemática finita, México, CECSA, 1975.
- Kleiman, Ariel. Aplicaciones matemáticas a la economía y a la administración, México. Ed. Limusa. 1974.
- Kohan, N. Cortada de y Carro, J. M. Estadística aplicada, Buenos Aires, Eudeba, 1969.

- Newman James, R. El mundo de las matemáticas. Tomo III  
México, Ed. Grijalbo, 1968 (Colec. -  
Sigma.)
- Seymor, L. Probabilidad, México, Mc. Graw Hill.  
1971.
- Spiegel, S. M. Estadística, México, Mc. Graw Hill.  
1972.
- Vilenkin. ¿De cuántos forma? Moscú, Mir, 1972.
- Willoughby, S. S. Probabilidad y estadística, México,  
Publicaciones Culturales, S.A., 1971
- Yule y Kendall. Introducción a la estadística matemá-  
tica, México, Ed. Aguilar, 1974.

### III.3.- PRIMERAS MOTIVACIONES PARA UN CAMBIO. RESULTADOS.

Durante los meses de noviembre y diciembre de 1975, el Dr. Ignacio Méndez R. del CIMAS\* de la UNAM coordinó un Seminario - de Estadística con los profesores del Plantel Naucalpan del - C.C.H; en él, se discutieron los siguientes temas:

- 1.- Estadística y Método Científico
- 2.- Escalas de Medición
- 3.- Modelos Estadísticos Lineales
- 4.- Conceptos de Probabilidad
- 5.- Inferencia Estadística
- 6.- Algunas aplicaciones prácticas como:
  - Control de Calidad
  - Muestreo
  - Diseño de Experimentos

Además se discutió el programa vigente de los dos cursos de - Estadística que se venían impartiendo en el nivel de bachillerato del C.C.H. Las conclusiones a las que se llegó en aquel entonces fueron las siguientes:

- a) Los programas vigentes no establecían en forma clara cuáles eran los objetivos de los cursos.
- b) Se daba mucho énfasis a la probabilidad impartándose a un nivel no adecuado a los conocimientos matemáticos de los - alumnos. Además esos conceptos de probabilidad no tenían tanta utilidad general como la Estadística Aplicada.
- c) Se daba mucho énfasis en técnicas de Estadística Descriptiva, se consideró que bastaba con impartir los conceptos generales y únicamente las técnicas más usuales.
- d) No quedaba nada clara la relación entre los conceptos del curso Estadística I (Probabilidad) y el de Estadística II (Descriptiva).
- e) No se cubrían algunos tópicos de mucha aplicabilidad prác-

---

\* Actualmente este Centro, funciona con las siglas IIMAS.

tica en muchas otras disciplinas como Medicina, Ingeniería, Psicología, Sociología, Economía, Agronomía, Biología, etc.

f) El material bibliográfico era muy reducido y pobre en conceptos básicos de Estadística.

Como resultado de la crítica al programa vigente se consideró conveniente proponer el siguiente programa para que se impartiera en el Bachillerato del C.C.R.

#### OBJETIVOS TERMINALES:

1.- El estudiante explicará con sus propias palabras cómo y cuándo se lleva a cabo una encuesta sobre condiciones de salud, económicas, sociales y ecológicas, etc. y enunciará -- las limitaciones de estos estudios.

2.- Con un conjunto de datos provenientes de una encuesta sencilla, un experimento sencillo o de otra fuente, el estudiante podrá encontrar e interpretar interrelaciones entre diversos factores.

#### OBJETIVOS INTERMEDIOS

1.1.- El estudiante enunciará los principales diseños de muestra que puede haber.

1.2.- El estudiante definirá la eficiencia y otras propiedades de los estimadores de medidas relativas a las condiciones de una población.

1.3.- El estudiante podrá enunciar las dificultades en la codificación de la información para su uso en computadora.

2.1.- El estudiante podrá aplicar las técnicas estadísticas para medir asociación tales como correlación, regresión y análisis de varianza, en sus versiones más simples.

2.2.- El conocimiento del método científico servirá para ubicar a la Estadística como método para contrastar hipótesis.

2.3.- El estudiante podrá realizar los cálculos necesarios para efectuar análisis estadísticos sencillos.

2.4.- El estudiante conocerá el concepto de fenómeno -- aleatorio y el de probabilidad como modelo para las frecuencias de ocurrencia de dichos fenómenos (Distribuciones de frecuencias).

2.5.- El estudiante podrá evaluar probabilidades de acuerdo a los modelos Normal y Binomial.

2.6.- El estudiante conocerá las suposiciones en que se basan los modelos normal y binomial.

### Primer curso. Introducción a la Estadística

#### I Tema Objetivos y métodos de la estadística (5 hrs.)

Objetivos: a) Que el estudiante comprenda el papel de la estadística en relación al método científico.

b) Señalar las diferencias entre modelos matemáticos en general y modelos estadísticos.

c) Indicar el razonamiento inductivo con base en probabilidad, peculiar de la estadística.

d) Definir y discutir el concepto de población estadística.

e) Explicar las escalas de medición que existen.

#### II. Distribuciones de frecuencia (5 hrs.)

a) Señalar el concepto de distribución de frecuencias con ejemplos:

b) Manejo del símbolo de suma. Sus propiedades.

c) Interpretación de las medidas de tendencia central y de dispersión.

d) Señalar como se calculan las medidas de tendencia central como  $(\bar{X})$  media, mediana y moda y dar ejemplos.

e) Señalar como se calculan las medidas de dispersión como desviación media, varianza ( $s^2$ ), rango, coeficiente de variación y dar ejemplos.

#### III Probabilidad (10 hrs.)

a) Señalar los dos conceptos de probabilidad y su uso en estadística (probabilidad estadística y probabilidad clásica).

b) Indicar el concepto de variable aleatoria.

c) Discutir las funciones de probabilidad de mayor ocurrencia en la práctica. (Binomial y normal).

d) La normal como un modelo teórico para representar distribuciones de frecuencia en poblaciones infinitas.

e) La binomial como modelo teórico para la ocurrencia de proporciones.

f) Cálculo de probabilidades usando el modelo normal y el binomial.

g) Aproximación de la binomial y la normal.

#### IV. Esperanza Matemática (2 hrs.)

a) Señalar el concepto de promedio en toda la población como concepto teórico (esperanza).

b) Concepto de parámetros que caracterizan las funciones de probabilidad para representar fenómenos. La media  $\mu$  y la varianza  $\sigma^2$  de una distribución normal.

#### V. Modelo Lineal Elemental (5 hrs.)

a) El concepto de modelo para variables aleatorias, generalidad de aplicaciones  $Y_i = \mu + \epsilon_i$

b) Concepto de errores aleatorios y su origen como factores no determinados en el fenómeno.

c) Concepto de parámetros en el modelo lineal y sus aplicaciones prácticas.

#### VI. Muestreo de poblaciones infinitas (10 hrs.)

a) Concepto de muestreo, situación experimental como muestra.

b) Estimación de parámetros algunas ideas generales.

c) Distribuciones derivadas del muestreo, teorema central del límite, t de student, "chi" cuadrada y F.

#### VII. Pruebas de hipótesis estadísticas (5 hrs.)

a) El concepto de prueba de hipótesis.



- b) Tipos de errores presentes, ejemplos
- c) Reglas de decisión para pruebas comunes pruebas sobre  $\mu$ ,  $\sigma^2$  en la normal. Énfasis en la interpretación de resultados.

#### VIII. Comparación de poblaciones (10 hrs.)

- a) Comparación de 2 medias ejemplos
- b) Comparación de 2 varianzas (F)
- c) Comparación de proporciones, ( $X^2$ )

### 2o. Curso Muestreo y modelos lineales

#### Temario

#### I. Introducción (5 hrs.)

- a) Esquema metodológico de muestreo
- b) Etapas en la realización de una encuesta des-  
cripción general para un panorama global.
- c) Definiciones básicas. Precisión, confiabilidad, marco de muestreo.

#### II. Muestreo simple aleatorio (5 hrs.)

- a) Probabilidades de selección. Ventajas.
- b) Estimación de medias, totales y proporciones --  
ejemplos

#### III. Muestreo Estratificado (5 hrs.)

- a) Conceptos, aplicaciones prácticas, sus ventajas teóricas y metodológicas.
- b) Estimaciones y sus varianzas
- c) Afijación óptima y proporcional.

#### IV. Muestreo por conglomerados ó etapas (5 hrs.)

- a) Ventajas relativas a costo y marco.
- b) Estimadores y sus varianzas.

V. Uso de información adicional (2 hrs.)

- a) Estimadores de razón y de regresión

VI. Errores y sesgos (2 hrs.)

- a) Importancia de estos
- b) Errores de no respuesta y de marco.

VII. Construcción de cuestionarios (2 hrs.)

- a) Estructura del cuestionario
- b) Preguntas de verificación

VIII. Regresión lineal simple (5 hrs.)

- a) Modelo, suposiciones.
- b) Estimación del modelo
- c) Pruebas de hipótesis
- d) Correlación

IX. Conceptos generales de regresión múltiple (3 hrs.)

- a) Modelo y suposiciones
- b) Interpretación de resultados de computadora.

X. Comparación de mas de 2 medias (1.2 hrs.)

(Modelo con un criterio de clasificación)

- a) Suposiciones al modelo
- b) Análisis de varianza
- c) Interpretación del análisis
- d) Pruebas de Tukey para comparaciones múltiples.

La BIBLIOGRAFIA más conveniente para uso de los alumnos es la señalada a continuación, existe la edición en español de los libros mencionados:

- 1.- Dixon J. W. y Massey, F. J. (1969), "Introduction - to statistical analysis", McGraw-Hill Book Co., Nueva York.
- 2.- Li, C.C. (1964), "Introduction to experimental statistics", McGraw-Hill Book Co., Nueva York.
- 3.- Méndez, R.I. (1971), "Introducción a la metodología estadística", Editorial Patona, Chapingo, México.
- 4.- Ostle, B. (1965), "Estadística Aplicada", Limusa-Wiley, S.A. México.
- 5.- Snedecor, G. y Cochran, W. (1967), "Statistical methods", Iowa State University Press, Ames, Iowa.

La bibliografía conveniente para uso de los muestreos es la siguiente:

- 1.- Bancroft, T.A. (1968), "Topics in intermediate statistical methods", Iowa State University Press, - - Ames, Iowa.
- 2.- Johnson, N.L. y Leone, F.C. (1964), "Statistics and experimental design in engineering and the physical sciences", Vols. 1 y 2, John Wiley & Sons, Inc., - Nueva York.
- 3.- Fryer, H.C. (1966), "Concepts and methods of experi

mental statistics", Allyn & Bacon, Inc., Boston.

4. Draper, N.R. y Smith, H. (1968), "Applied regression analysis", John Wiley & Sons, Inc., Nueva York.
- 5.- Graybill, F.A. (1961), "An introduction to lineal - statistical models", Vol 1, McGraw-Hill Book Co. - - Nueva York.
- 6.- Huang, D.S. (1970), "Regression and econometric methods", John Wiley & Sons, Inc., Nueva York.

Continuando con la labor de asesoría y orientación para un cambio sustancial en los programas de Estadística, el IIMAS de la UNAM invitó a los profesores de los planteles interesados en ampliar el horizonte de las aplicaciones de la Estadística y con esto, contar con mayores posibilidades de ser agentes del cambio que se promovía. Dicho curso fué impartido también por el Dr. Ignacio Méndez durante los meses de julio y agosto de 1976.

En el aspecto didáctico los temas tratados en dicho curso con un grado de profundidad bastante motivador, fueron:

- METODOLOGIA CIENTIFICA Y ESTADISTICA
- FENOMENOS ALEATORIOS Y DETERMINISTICOS
- ESCALAS DE MEDICION
- MODELOS ESTADISTICOS LINEALES
- SUGERENCIAS DE TEMAS ESTADISTICOS A INCLUIR EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR HECHOS POR ESTADISTICOS DE RECONOCIDO PRESTIGIO INTERNACIONAL.

En el aspecto de aplicaciones, tuvimos la oportunidad los asistentes a aquel curso de conocer y practicar las aplicaciones de la Estadística en técnicas como:

- MUESTREO
- PRUEBAS DE HIPOTESIS
- ESTIMACION
- REGRESION
- DISEÑO DE EXPERIMENTOS

Cursos similares y pláticas afines a esta motivación por parte del Dr. Méndez se multiplicaron en los distintos planteles y la respuesta surgió inmediatamente al modificar ahora si, en forma significativa el enfoque, los objetivos y contenidos de los programas de Estadística I y II.

No consideramos ocioso el enfatizar aquí que los factores que determinaron el convencimiento de los profesores fueron las pláticas, los seminarios y los cursos sobre la materia, ya que éstas eran respuestas esperadas de instituciones universitarias como el IIMAS y que al vincularse a los planteles y

sus necesidades, hacían realidad el segundo de los tres objetivos motivacionales que se hicieron resaltar en la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades.

Los más importantes resultados de estos cambios se ubicaban en torno a la inclusión de contenidos programáticos no considerados en los primeros programas, tales como:

METODO CIENTIFICO Y ESTADISTICO

FENOMENOS ALEATORIOS Y DETERMINISTICOS

ESCALAS DE MEDICION

y aunque también se presentaron cambios importantes reflejados en la preocupación de una mayor dedicación al aspecto -- aplicativo de las principales distribuciones (Normal, Binomial y Poisson), persistían las onerosas cargas de tiempo -- del programa dedicados a temas como: Estadística Descriptiva, aspectos teóricos de la Probabilidad (teoría de juegos) y el análisis combinatorio.

Desafortunadamente no es sino hasta el año de 1979 en que se percibe en el entorno de la enseñanza de la Estadística de los planteles del C.C.H. un cambio más definitivo en ellos. Se considera que el intercambio de experiencias, la reconsideración de los enfoques recomendados y el flujo de la información propiciada por el inicio de los trabajos de complementación académica, fueron los que junto con otros factores derivaron en transformar aún más, la imagen general que de dichos programas se tenía. En estos cambios se encontraban -- además de los ya señalados, los siguientes: Enfoques más efectivos y con menos tiempo invertido a la enseñanza de las medidas de "Tendencia Central" y de "Dispersión", reducción considerable o en algunos casos supresión completa del tema -- "Análisis Combinatorio".

Se notaba además intentos de modificar la enseñanza de los temas de Probabilidad, abatiendo al mínimo posible los aspectos teóricos, afanándose por rescatar la validez del enfoque experimentalista; buscando con esto una ubicación apegada a las recomendaciones por el Dr. Méndez.

El tiempo ganado con todas estas modificaciones fue invertido para incluir temas como; "Pruebas de hipótesis", "Estimación" y "Muestreo" en sus niveles básicos.

Dentro de los hechos que desde el punto de vista académico -- son motivo de preocupación, es que tan necesarias incorpora-- ciones a los programas se perciben ajenas a un consenso gene-- ral y más bien se han venido dando como decisiones de grupos de profesores, que como una medida unificadora y generalizada y por más favorables que resulten en la práctica docente de -- quienes los han estado llevando a cabo, en el contexto gene-- ral, estas decisiones grupales que no parten (como debiera -- ser) de una instancia que formalice sistemáticamente estos -- cambios y les imprima un carácter oficial, son factores que -- contribuyen aún más a los vicios que en la vida institucional de nuestros planteles, acarrea la heterogeneidad de nuestros programas:

- La inseguridad que provoca en los alumnos no saber a cien-- cia cierta a que programas atenerse para la presentación de los exámenes extraordinarios.
- La imposibilidad de aplicar un plan racional de adquisicio-- nes adecuado para el acervo de las bibliotecas de los plan-- teles.
- Limita las posibilidades de planeación de cursos de actuali-- zación para los profesores.
- Restringe considerablemente las posibilidades de hacer eva-- luaciones comparativas en la eficiencia terminal de esta -- asignatura, generación por generación, turno por turno y -- plantel por plantel.

### III.4.- SITUACION ACTUAL: INQUIETUDES, TENDENCIAS, RECURSOS.

Si bien es cierto que la asignatura motivo del presente trabajo no escapa al contexto general de dispersión entre los programas de nuestros planteles, también es justo consignar en un intento de balance actual, que las inquietudes sembradas con la labor que ya describimos, siguen no nada más vigentes en la mayoría de los profesores, sino que tienden a incrementarse.

Los profesores de mas reciente ingreso a los planteles o a impartir la materia, discuten y analizan con los más antiguos las posibilidades de mejoría de los programas.

Los profesores con más años de arraigo seguimos mostrando un interés en nuestra capacitación continua, tanto en conocimientos y aplicaciones de la Estadística, vía cursos tomados en el IIMAS como en el aspecto didáctico (cursos en el CTSE). Existen tendencias marcadas hacia nuestra profesionalización como docentes con recursos mejor calificados académicamente como es el caso de la "ESPECIALIZACION EN ESTADISTICA APLICADA" que está teniendo amplia aceptación por quienes aspiramos a profundizar en este campo.

Destaca también en el conjunto de intenciones de mejoría por parte de las autoridades, la celebración de convenios de complementación académica con profesores que trabajamos actualmente en: "Proyectos de programas", "Guías de estudio" "Material de apoyo", etc.

La difusión de todos estos trabajos en los dos "FOROS MUESTRA" que ha habido, es asimismo un factor de importancia para lograr el consenso deseado.

Creemos que con este terreno ya fertilizado por las acciones antes descritas, el apoyo oficial de las autoridades en Pro - de un cambio organizado, tendría en este momento, ricas posibilidades de que éste, resultara integral y unificador.



CAPITULO CUARTO: PRESENTACION DE NUESTRA IDEA DE CAMBIO EN  
OBJETIVOS, CONTENIDOS Y ENFOQUE.

- IV.1.- Consideraciones generales en las que se fundamenta -  
nuestra idea de cambio.
- IV.2.- Breve conceptualización de los objetivos de aprendi-  
zaje.
- IV.3.- Objetivos generales por semestre. Objetivos generales  
integradores de ambos cursos. Objetivos intermedios -  
por unidad.
- IV.4.- Contenidos programáticos por semestre, justificaciones  
para su inclusión. Disertaciones para su enseñanza.

IV.1.- CONSIDERACIONES GENERALES EN LAS QUE SE FUNDAMENTA  
NUESTRA IDEA DE CAMBIO.

C O N S I D E R A N D O :

- Que el nivel de Enseñanza media superior en la Universidad ha sido generador de cambios y transformaciones en la vida nacional,
- Que el Colegio de Ciencias y Humanidades en su Ciclo de Bachillerato cuenta actualmente con respaldo académico de -- instituciones universitarias para apoyar modificaciones y avances para su mejor desarrollo,
- Que la Estadística es una disciplina de relevante importancia actual y futura en la Investigación Científica y en la utilización cotidiana de aspectos prácticos, y,
- Que el desarrollo que hasta ahora ha tenido el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura en este nivel, es tá por debajo de las metas a las que es posible llegar;

Se requiere una transformación que revista el carácter de -- oficial y que entre sus metas contemple la unificación de -- los programas escolares y la superación de los mismos al introducir objetivos, contenidos y metodologías de enseñanza -- que favorezcan el carácter interdisciplinario y los enfoques prácticos que como disciplina formativa deba tener esta asignatura, para que esté realmente ubicada dentro del marco pedagógico en el que se presume se encuentra dentro de los objetivos del Colegio.

Por todo lo anterior, quisiéramos insistir en que las ideas que en cuanto a contenidos, objetivos y enfoques metodológicos que se presentan en seguida, representan una reunión de experiencias derivadas de Asesorías y Seminarios; Cursos y Conferencias; intercambio de informaciones con mis compañeros profesores y experiencias directas en las aulas; así como también están conjugadas en estas sugerencias ideas contenidas en actividades de Complementación Académica, cuya fundamentación tiene la misma derivación.

IV.2.- BREVE CONCEPTUALIZACION DE LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

DEFINICIONES SOBRE OBJETIVOS:

1.- "Los objetivos de aprendizaje son la formulación explícita y precisa de los cambios que se esperan en los estudiantes como resultado de un proceso de enseñanza-aprendizaje".

Diseño de planes de estudio. Comisión de Nuevos Métodos de Enseñanza. México. UNAM, 1977.

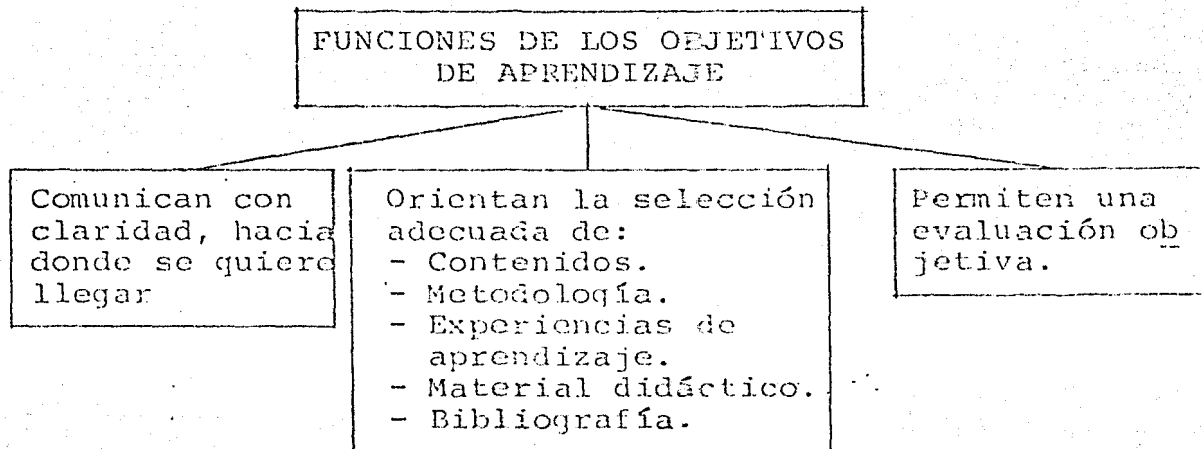
2.- "Es la formulación clara y explícita del cambio que se espera en la conducta del estudiante como resultado de la enseñanza".

CAFP "Centro de Adiestramiento y Formación de Profesores".

3.- "Son aquellos fines, metas o propósitos que se pretenden realizar en un sistema de educación; en otras palabras, es la descripción de la conducta que se desea demuestre el alumno al finalizar determinado plazo o período, dado que el aprendizaje aporta al estudiante un comportamiento nuevo".

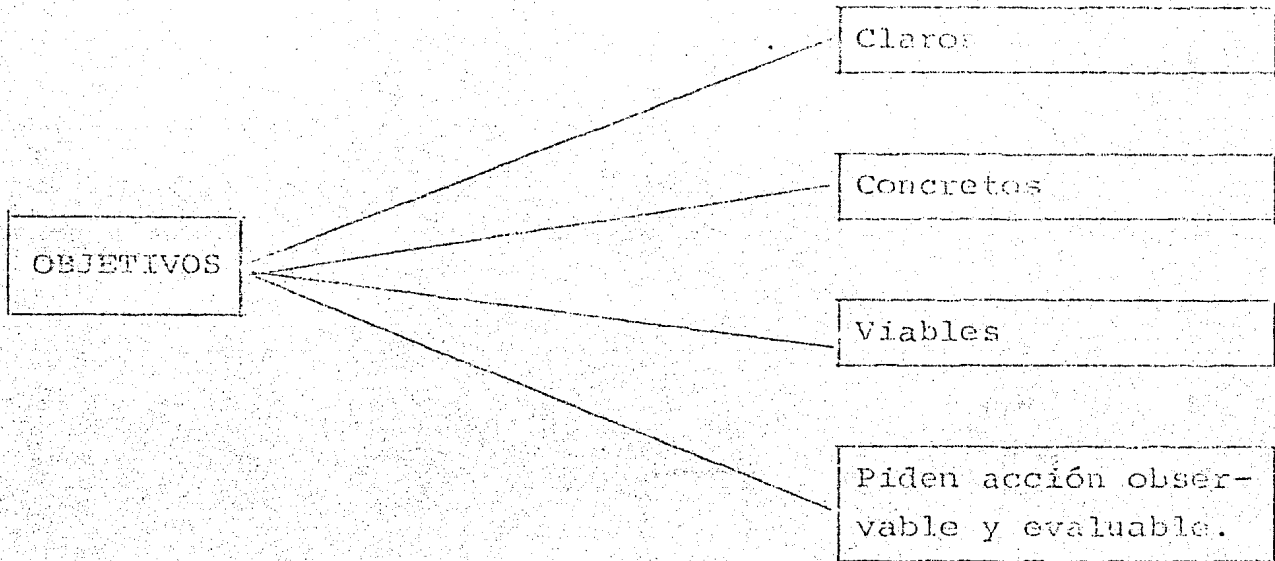
Krathwohl.

ESQUEMA DE LAS FUNCIONES DE LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE



En terminos generales, y sobre todo, tratándose de objetivos que se refieren a la adquisición de conocimientos, dichos objetivos pedirán una acción observable y evaluable.

#### CARACTERISTICAS DE LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE



Que los objetivos formulen conductas posibles de evaluar, -- nos plantea el siguiente problema:

¿Qué grado de objetividad y rigurosidad pretendemos en la -- evaluación?

Al consultar entre diversas Teorías del Aprendizaje para ad-- cuarlas a nuestro curso particular de Estadística, las dos -- siguientes no parecen las más identificadas:

- a) Las Teorías de La Gestalt y de Piaget considera el apren-- dizaje como resolución de problemas.
- b) La Teoría Neoconductista de Skinner (y las conductas en -- general) poseen como postulado científico inicial la pre-- tensión de máxima rigurosidad objetiva en la medición de -- los hechos, con vistas a la previsión y control de los -- acontecimientos.

De acuerdo a la concepción del aprendizaje de La Gestalt y -- de Piaget cabría preguntarse si es posible evaluar con el má

ximo de rigurosidad objetiva la capacidad de resolver problemas.

La capacidad de resolver problemas, implica capacidad para formular y analizar un problema, para formular hipótesis, para elaborar un plan de trabajo, para buscar, analizar e integrar datos, para extraer conclusiones, etcétera.

Estas capacidades implican un denominador común: la creatividad y la movilidad del pensamiento, que no son posibles de evaluar con rigurosidad absoluta. Con esto no queremos decir que no son posibles de evaluar sino que el nivel de rigurosidad al respecto no es el máximo. En conclusión, el criterio de formular objetivos que sean posibles de evaluar, es flexible.

Desde el punto de vista del conductismo, la objetividad tiene la función de establecer criterios de evaluación que impliquen comportamientos observables.

Los criterios de evaluación estarán dados en la formulación de los objetivos. Los objetivos conductuales indican claramente lo que se esperará de los alumnos cuando finalicen un curso, éstos criterios son los indicadores que sirven de guía en la evaluación.

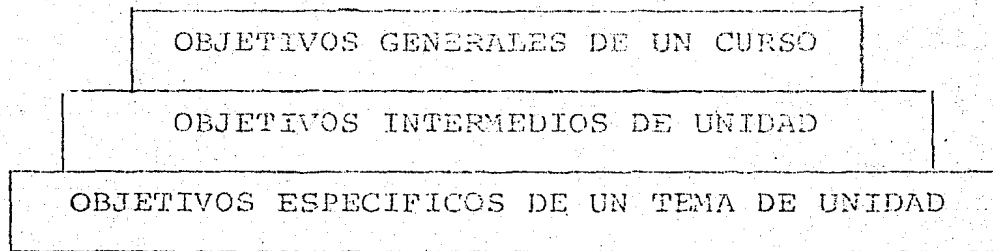
Ahora, ¿qué tan importante es que se busque la objetividad en las evaluaciones?

- 1.- El maestro sabe lo que va a preguntar al final de cada clase, unidad y curso.
- 2.- El alumno sabe de antemano lo que se esperará de él, al terminar el semestre.
- 3.- Cuando otro maestro evalúa a los alumnos lo hará con los criterios dados en los objetivos.
- 4.- Evita calificar conforme a preferencias, ya que el alumno se concretará a contestar de acuerdo a los objetivos.

Aunque estas consideraciones, también las toman en cuenta -- La Gestalt y la didáctica fundada en Jean Piaget, la diferencia estriba en que las conductas explicitadas en los objetivos deben ser posibles de evaluar con rigurosa objetividad.

Niveles de generalidad: Respecto a los niveles de generalidad de los objetivos de aprendizaje existen diversas formas de nombrarlos:

Generales o terminales, intermedios o preparatorios, específicos, particulares u operativos. En el presente trabajo adoptaremos el nombre de generales para los que se refieren a aquello que se desea alcanzar al final del programa de un curso semestral; intermedios para los que indican lo que se quiere obtener al final de una unidad del programa semestral; y específicos, los que se plantean lograr al término de cada tema de los que constituyen una unidad del programa. Debe existir relación entre un objetivo general con los intermedios y específicos a través de los cuales dicho objetivo se logre; de tal forma que exista en las conductas solicitadas en los objetivos específicos e intermedios, la congruencia que permita lograr la conducta propuesta en el objetivo general.



Los objetivos generales, intermedios y específicos constituyen una jerarquía de generalidad en orden decreciente. Un objetivo general, intermedio o específico se define en relación a los demás. Como vemos, se verifica el concepto de la teoría psicológica de La Gestalt, según el cual cada término o parte adquiere significado por la relación con el todo al cual pertenecen. Pero debemos considerar otro criterio fundamental: los objetivos generales, intermedios y específicos han de presentar integración y coherencia entre sí, de modo tal, que al constituir una estructura o totalidad permitan sistematizar con unidad el proceso de enseñan-

za-aprendizaje. Este criterio corresponde, también, a la teoría de La Gestalt.

Variables: Las variables que hay que tomar en cuenta para la elaboración de los objetivos son:

a) Las del individuo: Se refieren tanto al estudiante como al profesor: edad, nivel cultural, socio-económico, conocimientos previos respecto a la materia, necesidades, expectativas, personalidad. Por parte del profesor: preparación en su materia, conocimientos pedagógicos, motivos por lo que se es profesor, grado de responsabilidad.

b) Del aprendizaje: Si es directo, es decir, en contacto con aquello que es motivo del aprendizaje; indirecto, esto es, en forma teórica, a través de libros, explicaciones, etc. Qué hábitos de estudio tienen los alumnos, aptitudes, deficiencias, etc.

c) Ambientales: Son las condiciones del salón de clase o laboratorio; si se está cerca del ruido, si el espacio es suficiente, en fin, todo aquello que se refiere a un entorno inmediato.

d) Contextuales: Aquellos factores que se refieren a un ámbito mayor que el salón de clases o el Colegio, como es la ciudad, el país con todo un sistema social, político, económico, cultural que le es propio. Se incluye también no solo el lugar sino el tiempo en que vivimos.

e) Instrumentales: Debe tomarse en cuenta todo lo que inter venga en el curso respecto a material didáctico, si se tiene, en qué número, cuál es, de qué calidad.

f) Metodológicas: Qué sistema o qué método se va a emplear en las clases. Qué grado de participación van a tener los alumnos, que actividades o experiencias de aprendizaje se pueden llevar a cabo en un semestre. Se va a proporcionar el logro de objetivos. ¿A través de qué método de aprendizaje?

Consideramos que en el marco de referencia para la elaboración de objetivos debemos incluir el enfoque que desde el -

punto de vista de las teorías del aprendizaje, guarda una mayor afinidad con nuestra asignatura. Al analizar las variables que afectan el proceso enseñanza-aprendizaje de un curso, mencionamos las variables del aprendizaje y las metodológicas. Estas variables adquieren su real dimensión, si las incluimos en el estudio de este enfoque teórico.

Es preciso aclarar que al incluir esta teoría del aprendizaje como fundamento para la elaboración de objetivos, estamos evidenciando los siguientes principios: La técnica didáctica tiene un fundamento teórico; es preciso que el docente conozca y aplique las técnicas conociendo sus fundamentos teóricos, a los efectos, no solo de una práctica docente integral sino también para lograr una praxis consciente (práctica y reflexión conjuntas).

#### Teoría Gestalista y formulación de objetivos

Según las leyes "Organísmicas" enunciadas por la teoría de la Gestalt (o Sistémica): "La forma de estudiar los fenómenos consiste en prestar atención a las relaciones existentes entre sus componentes, entendiéndose por relación, la dependencia mutua y dinámica que implica cambios en las demás partes, cada vez que se altera alguna de ellas". Por ello, los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje han de enunciar las conductas que posibiliten justamente el establecimiento de relaciones entre las partes, las relaciones de cada parte con el todo, así como el establecimiento de cómo las propiedades del todo, determinan las partes. Desde este enfoque, que hace hincapié en la necesidad de interrelacionar y percibirlos todos como estructuras, se combate la parcelación atomizada de contenidos inconexos en la formulación de objetivos, al hacer una selección de aquellos que guarden una relación lógica y secuencial entre sí y con el resto de los elementos de la Metodología Didáctica. Este hecho es fundamental por cuanto la Escuela Tradicional cayó en tal parcelación; secuencia del proceso enseñanza-aprendizaje, según la división de pequeñas partes aisladas



entre sí.

Si la teoría Gestalista concibe que aprender es resolver una situación problemática encontrado por captación (insight)<sup>\*</sup> las soluciones, el método de enseñanza-aprendizaje más pertinente es el llamado "resolución de problemas".

De acuerdo con tal concepción del aprendizaje y la Metodología Didáctica, los objetivos de aprendizaje apuntarán justamente a la capacidad de resolver problemas.

La información es adquirida en el marco de la solución de un problema. Los objetivos, por lo tanto, enunciarán conductas (aplicadas a determinados contenidos o hechos de la realidad) que posibilitan cumplir los momentos del proceso de solución de problemas:

- Percepción del problema.
- Formulación del problema.
- Elaboración de un plan de trabajo.
- Elaboración de hipótesis.
- Búsqueda de información y revisión de hipótesis.
- Comunicación y aplicación de las hipótesis (conclusiones definitivas).

Tengamos en cuenta que los momentos de este proceso no son rígidos y que se pueden o deben adecuar a la área de estudio específica (nos referimos tanto al contenido temático como a la metodología científica) y a las características de nuestros alumnos. En lo esencial, el eje permanente corresponde a los momentos del pensamiento reflexivo:

- Capacidad para reconocer claramente la naturaleza del problema.
- Capacidad para asir el problema en la mente mientras se estudia.

---

\* Por insight se entiende el acto por el cual un individuo percibe la relación que es interconexión basada en la propiedad de las partes y no en una mera contigüidad.

- Capacidad para formular hipótesis o soluciones posibles.
- Capacidad para examinar críticamente las soluciones posibles.
- Capacidad para deshechar hipótesis que se hayan visto no son válidas.
- Capacidad para mantener una actitud de suspensión del juicio.
- Capacidad para volver a comprender las conclusiones, a fin de probar su validez.

Si consideramos el proceso psicopedagógico del aprendizaje, los alumnos partirán de una percepción sincrética\* inicial del todo, luego realizarán el análisis de las partes y sus relaciones, para reconstruir finalmente la totalidad consecuente que nos reviste a la inicial, pero ahora a un nivel más rico tanto cualitativa como cuantitativamente. Las conductas de síntesis (vaga primero, más precisa en la última etapa) y las de análisis son fundamentales. Estas conductas, al ser enunciadas en los objetivos, se integran de la siguiente manera con las conductas propias de los momentos del método de resolución de problemas:

Métodos de Resolución de Problemas	Proceso Psicopedagógico
◦ Captación del problema	captación sincrética --
◦ Elaboración del plan de trabajo	inicial. Síntesis vaga.
◦ Formulación de hipótesis.	
◦ Búsqueda de información y	Análisis.
◦ Revisión de hipótesis.	
◦ Reformulación definitiva de hipótesis	
◦ Hipótesis -Comprobación-	Síntesis.

\* Percepción Sincrética inicial: Es la percepción primera de la totalidad que es vaga, imprecisa, superficial, etc.

Como vemos, hay coherencia entre el concepto de aprendizaje, la metodología correspondiente y la formulación de objetivos. Ahora bien, hasta aquí hemos analizado la formulación de objetivos en cuanto al significado, es decir que tipo de modificaciones (o conductas) esperamos de los alumnos.

En cuanto al aspecto formal de la formulación de objetivos, es decir si los objetivos deben enunciar la conducta esperada de los alumnos en términos de verbos infinitivos, si deben enunciar conductas posibles de evaluar, etcétera, consideramos que sin ser incongruentes con la teoría de La Gestalt se podrían hacer las siguientes propuestas:

- Que los objetivos enuncien la conducta esperada de los alumnos y el contenido sobre el cual se aplicará esta conducta.
- Que posibiliten las relaciones e integraciones de problemas, de informaciones, y del proceso de aprendizaje.
- La realización de actividades de aprendizaje suficientes y variadas deben ser posibilitadas para un eficaz aprendizaje; lo cual significa que el alumno actúe para resolver problemas y no solo para retener informaciones.

Este enfoque nos exige que en la formulación de objetivos, -- realicemos una selección de conductas y contenidos que:

- Permitan por la cantidad y dificultad (de acuerdo a las características de los alumnos) un tiempo adecuado para aprender con profundidad.
- Respondan a problemas, hechos o fenómenos esenciales de la materia.

Por cuanto hace a las características de los objetivos que -- hay que tomar en consideración en el momento de la redacción de los mismos; y por lo que corresponde a su distinción entre los generales y los específicos, creemos que es conveniente -- hacer los siguientes señalamientos:

1.- El primer paso es establecer los resultados generales que deseamos obtener con la enseñanza, poniendo atención en el --

aprendizaje de los alumnos y no en la materia o el proceso - de enseñar.

2.- Comenzar con un verbo que defina el nivel de generalidad (saber, conocer, comprender, apreciar, etc.)

3.- Poner énfasis en el desempeño del alumno (no en el del - maestro).

4.- Referirse a los productos que se desean obtener y no al proceso que se efectuará para obtenerlos.

5.- Formular los objetivos de manera que indiquen el comportamiento que se espera obtener del alumno (no la materia que se espera cubrir en el curso).

6.- Concretarse con el establecimiento de un resultado general y no una combinación de varios resultados.

En la enunciación de los objetivos generales y específicos - su variación radica en su nivel de especificidad. Los objetivos generales son mas amplios y abarcan a varios específicos.

Los objetivos específicos deben tomar en consideración lo -- siguiente:

1.- Que la acción se dirija al alumno.

2.- Que sean enunciados en términos de ejecuciones observables.

3.- Que tomen en consideración las condiciones bajo las cuales se espera que se ejecutará la conducta.

4.- Que contenga un criterio aceptable de ejecución como evidencia de que ha habido aprendizaje.

5.- Que se enuncie en términos inequívocos que no se presten a diferentes interpretaciones.

IV.3.- OBJETIVOS GENERALES POR SEMESTRE. OBJETIVOS GENERALES INTEGRADORES DE AMBOS CURSOS. OBJETIVOS INTERMEDIOS POR UNIDAD.

Los objetivos generales para cada curso semestral de la materia de Estadística que se proponen son los siguientes:

ESTADISTICA I

Al término del curso el alumno:

a) Sabrá explicar cómo y cuándo se lleva a cabo una encuesta sobre condiciones de salud, económicas, sociales, ecológicas, etc. Comprendiendo, las limitaciones de estos estudios.

b) Será capaz de combinar el método científico y la Estadística para contrastar hipótesis.

ESTADISTICA II

Al término del curso el alumno:

Ante un conjunto de datos provenientes de una encuesta sencilla, un experimento sencillo o de otra fuente, sabrá encontrar e interpretar interrelaciones entre diversos factores.

Los objetivos generales que enlazan a ambos cursos con este programa, se dirigen a dos tipos de situaciones:

SITUACION TERMINAL: Ayudar al ciudadano común a adquirir -- una apreciación correcta de las cifras estadísticas y de los métodos estadísticos, lo que le dará un conocimiento más profundo del medio social, económico y biológico donde se desarrolla y le auxiliará en la toma de decisiones que afectan diferentes aspectos de su vida y de la sociedad.

SITUACION PROPEDEUTICA: A las personas que prosigan una carrera científica tecnológica o humanística, le proporcionará herramientas para la cabal comprensión de su disciplina.

Objetivos intermedios\* por unidad:ESTADISTICA I

Las conductas a que nos referimos a continuación, son las que se espera que observen los alumnos al término de todas y cada una de las unidades señaladas:

UNIDAD I "CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE METODO CIENTIFICO, ESCALAS DE MEDICION Y MODELOS (MATEMATICOS Y ESTADISTICOS). .

a) Establecer las diferencias principales entre modelo matemático y modelo estadístico.

b) Comprender y valorar la importancia del Método Científico y su relación con la Estadística.

c) Saber ubicar las distintas escalas de medición.

UNIDAD II: "CONCEPTOS DE MODELO ESTADISTICO LINEAL"

a) Conocer y comprender los conceptos intuitivos para la generación de un modelo estadístico lineal.

b) Comprender y aplicar en conjuntos muestrales de datos los conceptos de recolección, clasificación y representación de ellos.

UNIDAD III: "LAS DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DE LOS  $E_1$ ."

a) Conocer, comprender y valorar la importancia de los errores en el modelo estadístico lineal y en la construcción de las distribuciones de probabilidad.

b) Valorar y saber aplicar las principales funciones de distribución a problemas concretos.

\* En relación a los objetivos específicos, los intermedios se consideran como generales, y a su vez, estos últimos se alcanzarán como un producto de la concatenación congruente de los intermedios.

UNIDAD IV: "MUESTREO" (1a. PARTE)

- a) Conocer y comprender la importancia del muestreo en sus principios básicos.
- b) Valorar y aplicar a nivel elemental los principios básicos de estimación por punto y por intervalos.

UNIDAD V: "MUESTREO" (2a. PARTE)

- a) Conocer, comprender y aplicar en sus niveles elementales, distintos tipos de muestreo ("muestreo aleatorio simple", "muestreo para proporciones y porcentajes" y "muestreo estratificado").
- b) Conocer, comprender y valorar la importancia que tiene el tamaño de la muestra en las aplicaciones básicas del muestreo.

UNIDAD VI: "PRUEBAS DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS"

- a) Conocer y entender principios, métodos y procedimientos acerca de las pruebas de hipótesis.
- b) Aplicar en sus versiones más simples, los distintos tipos de pruebas de hipótesis.

ESTADÍSTICA II

Las conductas a que nos referimos a continuación, son las que se espera que observen los alumnos al término de todas y cada una de las unidades señaladas:

UNIDAD I: "PRINCIPIOS E IDEAS GENERALES SOBRE LA INVESTIGACIÓN Y PLANEACIÓN DE ENCUESTAS"

- a) Saber manejar los principios en los que se fundamenta la validez externa.
- b) Aplicar los criterios de clasificación para distinguir los principales tipos de encuestas.

UNIDAD II. "MUESTREO DE POBLACIONES FINITAS"

- a) Reconocer la adecuación para los diferentes tipos de muestreo.
- b) Saber manejar el procedimiento de cálculo de estimadores y tamaños de muestras para el "muestreo estrati

ficado".

UNIDAD III: "MUESTREO POLIETAPICO"

- a) Saber distinguir cuando en una situación experimental se debe dividir una población en conglomerados.
- b) Ponderar la importancia de costo y marco al escoger las unidades primarias y secundarias.
- c) Aplicar las fórmulas para el cálculo sencillo de estimadores, intervalos y tamaños de muestra.

UNIDAD IV: "REGRESION LINEAL SIMPLE"

- a) Conocer, comprender y aplicar el modelo de regresión lineal simple.
- b) Obtener conclusiones de la relación que existe entre las variables de un problema.

UNIDAD V: "REGRESION MULTIPLE"

- a) Ubicar situaciones de la vida real para ser representados en el modelo de regresión lineal múltiple.

UNIDAD VI: "DISEÑO DE EXPERIMENTOS" (1a. PARTE)

- a) Conocer, comprender y saber explicar los principales conceptos que intervienen en el diseño de "un buen experimento" desde el punto de vista de la estructura del modelo.

UNIDAD VII: "DISEÑO DE EXPERIMENTOS. 2da. PARTE (COMPARACION DE DOS O MAS PROMEDIOS CON UNIDADES HOMOGENEAS).

- a) Conocer, comprender y aplicar el procedimiento para llegar a conclusiones válidas acerca del comportamiento de dos o más promedios poblacionales, cuando las unidades son homogéneas.

UNIDAD VIII: "DISEÑO DE EXPERIMENTOS. 3a. PARTE. (COMPARACION DE DOS O MAS PROMEDIOS CON UNIDADES HETEROGENEAS).

- a) Conocer, comprender y aplicar el procedimiento para llegar a conclusiones válidas acerca de la comparación de dos o más promedios poblacionales, cuando en éstos existen factores que pueden producir variaciones muy grandes.



IV.4.- CONTENIDOS PROGRAMATICOS POR SEMESTRE. JUSTIFICACIONES PARA SU INCLUSION. DISERTACIONES PARA SU ENSEÑANZA.

ESTADISTICA I (Introducción)

Actualmente en los planteles del C.C.H., nos hemos concretado, en la mayoría de los casos, a incluir en nuestros contenidos de enseñanza de la materia de Estadística, temas que favorecen la descripción de los datos, por el medio gráfico y el cálculo numérico; el análisis de los datos numéricos - lo tratamos en forma superficial y el enfoque que lo hemos venido dando a la inclusión de la Probabilidad, ha sido fundamentalmente en el aspecto axiomático y de la teoría de juegos.

En la presentación de este trabajo, se está proponiendo la inclusión de objetivos, contenidos y enfoques que pretendan cambiar esta situación que particularmente influye en la materia de Estadística, pero que se extiende hasta tener intersecciones importantes con otras asignaturas de diversas áreas (las que no son contactadas interdisciplinariamente - en forma mas satisfactoria)

Creemos conveniente hacer intentos de ensayar una modificación a los programas en lo que creemos pueda servir para incluir en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, aspectos de la recolección y análisis de los datos - que conduzcan a nuestros alumnos a obtener enseñanzas más prácticas en cuanto a la explicación de los aconteceres en los campos de las ciencias naturales y de las ciencias sociales, en cuanto a las formas de realizar inferencias sobre esos mismos aconteceres.

También creemos que es posible adecuar al nivel al que está dirigido el presente trabajo, formas de aprendizaje introductorias a la toma de decisiones derivadas del estudio de las pruebas de hipótesis.

La secuencia que sugerimos para alcanzar el aprendizaje de lo anteriormente señalado es la siguiente:

### UNIDAD I

CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE METODO CIENTIFICO, ESCALAS DE MEDICION Y MODELOS (MATEMATICOS Y ESTADISTICOS).

Como una introducción al estudio de la Estadística, creemos necesario la inclusión de las ideas básicas del Método Científico, las Escalas de Medición, el carácter aleatorio de los fenómenos las ideas sobre la estructuración de los modelos matemáticos y los estadísticos y las diferencias fundamentales entre ambos.

Una vez que los alumnos han conocido los anteriores conceptos, los han aprendido y saben distinguir situaciones ubicadas en uno y otro caso (Modelo Determinístico y Modelo Estadístico); creemos oportuno para la continuidad del curso, el que los alumnos conozcan y comprendan el concepto de población adecuado, para que sean capaces de generar (ejemplificar) el Modelo Estadístico Lineal:  $Y_i = \mu + \epsilon_i$ .

UNIDAD II

## CONCEPTOS DE MODELO ESTADISTICO LINEAL:

Cabe señalar que en esta parte del aprendizaje de la estructura del Modelo Estadístico Lineal, al estudiar el comportamiento del término  $\epsilon_i$  en nuestros modelos estadísticos lineales, es conveniente relacionar esto con aspectos descriptivos de la Estadística que son imprescindibles para la comprensión cabal de lo tratado posteriormente en este intento de cambio, como son: Distribuciones, Histogramas y Polígonos de frecuencia, medidas de tendencia central y de dispersión.

UNIDAD IIILAS DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DE LOS  $\epsilon_i$ .

Después de que los alumnos hayan comprendido y manejan ya, las ideas y conceptos mencionados anteriormente, se hace imperativo para una congruente secuenciación, la introducción al estudio de la probabilidad, sugiriéndose en este trabajo, que aún a este nivel (introdutorio) se intenta un enfoque distinto al que ha venido acostumbrándose en la enseñanza de esta materia.

No pretendemos omitir la definición clásica de la Probabilidad, pero si creemos que en lugar de dedicarse el alumno una buena parte del tiempo a utilizar este concepto como instrumento de solución a diversidad de problemas que se ubican en la Teoría de Juegos y que no requiere alimentarse de otras técnicas para tales fines (Análisis Combinatorio) y ampliar innecesariamente toda una serie de conceptos que si bien es cierto son importantes desde el punto de vista axiomático, ocupan un tiempo que, de acuerdo a este trabajo sería más conveniente invertirlo en la fijación de las ideas que derivadas del comportamiento de los  $\epsilon_i$  de nuestro Modelo Estadístico Lineal. Estas ideas conllevan a un concepto de probabilidad que apoyado por el Teorema de Bernoulli y fortalecido con los principios más destacados de la definición de Funciones de Distribución, sirva para comprender y manejar prácticamente este concepto en las aplicaciones a diversidad de casos de la Normal, la Binomial y Poisson.

UNIDAD IV

## MUESTREO (1a. PARTE)

En seguida se pretende tratar las ideas básicas del muestreo en los contenidos de este trabajo, creyendo adecuado el haber seleccionado las ideas básicas de apoyo al concepto general del muestreo enriqueciéndolo con el uso de la combinatoria (sin teorizar demasiado) para el desarrollo de la idea de cuantificar el número de muestras, el uso de la Distribución Normal para el muestreo probabilístico; y con todo esto llegar a comprender en mejor forma la estimación puntual y la estimación por intervalos.

UNIDAD V

## MUESTREO (2a. PARTE)

Aprovechando los conceptos fundamentales que el alumno obtenga con las ideas de muestreo anteriormente descritas, creemos que el alcanzar el objetivo de que estos mismos alumnos sean capaces de utilizar las diferentes técnicas de muestreo para levantar encuestas, dependerá de la adecuación y el enfoque que se les de en la enseñanza de estas técnicas y de las herramientas que en las mismas están involucrados como medios para que, mediante una utilización adecuada se logren realizar estas encuestas aunque sea a nivel muy elemental.

UNIDAD VI

PRUEBAS DE HIPOTESIS ESTADISTICAS

Se incluye también en los propósitos de este intento de modificación, el ensayo por parte de los alumnos de las pruebas de hipótesis, aunque inicialmente sea este ensayo en niveles que aún siendo elementales, se pueda apreciar con claridad - la explicación de sus fundamentos, por parte de los alumnos.

Para el logro de estos propósitos se recomienda en este trabajo, estudiar los conceptos básicos de las pruebas de hipótesis y su comprobación, así como tratar específicamente que en este tema, las pruebas bilaterales para medias y las pruebas de hipótesis correspondientes para proporciones.

## ESTADISTICA II (Introducción)

El trabajo que aquí se desarrolla representa un esfuerzo por conciliar los objetivos generales que se plantearon para el programa de Estadística I, con los que se pretende alcanzar en este programa propuesto para la misma materia - en su segundo nivel. Aunque para muchos resulte obvio, es conveniente señalar que la integración operativa de las metas a alcanzar y/o los objetivos a lograr en ambos semestres, nos totalizarían nuestras intenciones en forma muy conveniente. Esta idea de la integración de un todo como objetivo general para el curso de Estadística (I y II) deberá cubrir las necesidades de cambio en los programas, pero al mismo tiempo deberá aspirar a establecer un puente entre los aprendizajes fundamentados en "lograr el conocimiento y comprensión en el aspecto descriptivo y el manejo a nivel elemental de los modelos estadísticos lineales para su aplicación en los problemas de muestreo y pruebas de hipótesis", con los aprendizajes "Orientados a que el estudiante explique los procedimientos generales para realizar encuestas, planear experimentos, analizar resultados y encuentre e interprete interrelaciones entre diversos factores".

Para poder alcanzar los objetivos que se consideraron en segundo lugar (que son los que corresponden al segundo semestre), se desea aclarar que las formas de introducción, la conceptualización, el análisis de los casos y las justificaciones de los modelos, no llevan la intención del rigor matemático para demostraciones ortodoxas; ni se establecerá como un patrón en la enseñanza de todos los temas una formalidad, que lejos de ser útiles a este nivel, resultaría imposible con los conocimientos matemáticos de los alumnos que cursan el semestre en cuestión, orientar por tales cauces el aprendizaje de todo este material. No obstante lo anterior, se cree que los conocimientos en Matemáticas hasta ahora obtenidos por ellos, si los podrán posibilitar pa-



ra justificar ciertos desarrollos que conduzcan a la obtención de resultados numéricos que si sean comprendidos y lleven a los alumnos a interpretar resultados y a comprender conclusiones.

En otras palabras, hemos logrado concluir, después de haber sido asesorados por personas que se consideraran autoridades en el estricto sentido académico en la investigación, enseñanza y aplicación de la Estadística, que la orientación y el enfoque que es más útil y práctico en este nivel, es el de la aplicación inmediata a ejemplos sencillos de los mismos temas que forman parte de la currícula de niveles más altos en los estudios de la Estadística pero enseñados y Practicados por nuestros estudiantes del nivel Bachillerato, prescindiendo del rigor Matemático inalcanzable para ellos, así como de la profundidad conceptual de aquellos niveles.

Los temas que se seleccionaron para formar parte del programa ( y cuya guía metodológica y recomendaciones para su incorporación como conocimiento en las aulas se detallan para cada uno de ellos, a continuación ) son los que se han recogido de las opiniones autorizadas y del consenso de bastantes compañeros profesores con los que se han intercambiado opiniones y entablado juicios a los programas anteriores y aún a los vigentes.

Este desarrollo de temas se podría sintetizar al clasificarlo por áreas en la forma siguiente:

A) Area de Metodología de la investigación y muestreo

TEMA I : "Principios e ideas generales para la investigación y planeación de encuestas".

TEMA II : "Muestreo de poblaciones finitas".

TEMA III : "Muestreo polietópico."

B) Area de Modelos de Regresión y determinación del grado de asociación entre dos o más variables.

TEMA IV : "Regresión lineal simple" y

TEMA V : "Regresión múltiple"

C) Area de "Diseños Experimentales"

TEMA VI: "Diseño de Experimentos I"

TEMA VII: "Diseño de Experimentos II" (Comparación de dos o más promedios con -- unidades homogéneas) y

TEMA VIII: "Diseño de Experimentos III" (Comparación de dos o más promedios con unidades heterogéneas).

## UNIDAD I

## PRINCIPIOS E IDEAS GENERALES SOBRE LA INVESTIGACION Y PLANEACION DE ENCUESTAS"

Este tema no estaba incluido en el proyecto original del programa propuesto, debido a la revisión de los objetivos a alcanzar y a los temas que se tendrían que desarrollar posteriormente, se consideró muy necesaria su inclusión. Analizando los posibles elementos que conforman esta idea preliminar, se decidió por los siguientes:

a) Validez externa (Representatividad) se pretende que el alumno comprenda el concepto de representatividad o de validez que tienen las conclusiones a las que se llegue en el estudio de una muestra para poder extrapolar esas conclusiones. Para apoyar esta idea, hace falta que conozcan los factores de los que depende esta representatividad, como son: "La definición misma de población objeto", "operaciones para investigar una característica" y "La forma de seleccionar una muestra"; además incluye esta información, los diferentes sesgos que se pueden presentar. La comparabilidad de las muestras se piensa definir e ilustrar por medio de ejemplos.

Los conceptos de "igualación de atributos" y "factores de confusión" serán tratados al igual que la clasificación de "los distintos tipos de estudios" a los que se pueden enfrentar un investigador.

La motivación que es necesario propiciar para que el alumno complemente la información recibida en clase sobre las "ideas acerca de la realización de experimentos", se verá apoyada por las ilustraciones que retransmitiremos a los alumnos y que se encuentran incluidos en artículos "ad hoc" como son "What is a Survey" (American Statistical Association); "Appli-

caciones de la Estadística a la Medicina" Ciencia (1980) 31, - 233-247. Dr. I. Méndez. "The Planning of Observational Studies of Human Populations". Cochran Harvard University; así como - algunas otras publicaciones ilustrativas del tema.

Finalmente para completar lo que se cree será una buena - información para estas ideas básicas acerca de la investiga- - ción, se incluye el tema de "señalamientos importantes para la construcción de cuestionarios". En este tema se hará destacar la importancia que tienen la formulación de las preguntas y la redacción del cuestionario, haciendo hincapié en recomendacio- nes debidamente ilustradas del tipo de: claridad en las pregun- tas, exactitud buscada de las respuestas, formas de obtención de respuestas a preguntas delicadas o "íntimas", objetividad - en las preguntas, susceptibilidad a la codificación de las pre- guntas; así como al orden que deben llevar las mismas y a lo - conciso que deben ser las instrucciones, etc.

## UNIDAD II

### "MUESTREO DE POBLACIONES FINITAS"

Después de haber estudiado las formas elementales de introducirnos a la investigación, conjuntamente con una adecuada ubicación en la clasificación de un experimento, se buscará que las experiencias de aprendizaje que el alumno debe haber obtenido en el campo del muestreo (programa Estadística I) se completan con los temas que en el presente proyecto se escogieron de esa misma rama de la Estadística para cumplir con los objetivos de integración del muestreo con las demás Técnicas de Investigación y así lograr que el estudiante explique "con sus propias palabras como y cuando se lleva a cabo una encuesta sobre condiciones de salud, económicas, sociales, -- agrícolas, ecológicas, etc. y pueda enunciar las limitaciones de estos estudios".

Para que esta complementación con los estudios sobre -- muestreo sugeridos para el semestre anterior (Estadística I) sea alcanzada, se proponen los siguientes temas:

a) Exposición de una red conceptual del Muestreo. La idea gráfica transmitida por una red donde sean explicados en forma general los bloques que la constituyen, servirá para redefinir las concepciones que el alumno se haya formado de -- estos aspectos generales en su estrato elemental.

b) Complementación del tema sobre muestreo estratificado.

La intención que nos mueve a incluir esta unidad es lograr una continuación de conocimiento al respecto y una adición de sub-temas que poseen de por sí, el peso suficiente para justificar su inclusión.

Estos sub-temas son:

- i) Situación que favorecen el empleo de estratos.
- ii) Modelos de obtención de estimadores.
- iii) Determinación del tamaño de la muestra.
- iv) Distribución (afijación) de la muestra a los es  
tratos.

Los ejemplos ilustrativos resueltos en clase y los ejercicios a realizar extra-clase por los alumnos, se pretende -- sean los medios adecuados para una cabal comprensión y un aceptable manejo de estos importantes conceptos del muestreo estratificado que se iniciaría en el semestre anterior y se completa en éste.

UNIDAD III"MUESTREO POLIETAPICO"

La fundamentación de este tema consiste en explicar las razones que llevan la decisión de emplear este tipo de muestreo, así como un análisis de casos en donde se ilustran estas razones.

Será de mucha utilidad que los estudiantes aprendan a aplicar las fórmulas mediante las cuales se obtienen los estimadores de los totales, las medias y las varianzas poblacionales; así como también el procedimiento para hacer estimaciones por intervalo de estos parámetros con las probabilidades deseadas.

También aquí se cree conveniente que los alumnos sepan obtener el número de unidades secundarias a muestrearse; así como el número  $n$  de unidades primarias en la muestra.

Como en la unidad anterior, aquí también la solución de ejemplos en clase y un adecuado número de ejercicios a resolver por los alumnos, se cree que conducirán a un mejor dominio en la utilización de esta técnica de muestreo.

UNIDAD IV"REGRESION LINEAL SIMPLE"

Habiendo terminado la parte correspondiente a la obtención de muestras para las distintas situaciones experimentales, creemos que para cumplir con los objetivos generales de este Programa de Estadística II, una alternativa a seguir es el enfoque de los dos grandes tipos de Modelos lineales: Regresión y Diseño experimental.

Para ubicarnos en un inicio lógico de este enfoque, se puede aprovechar lo aprendido en el semestre anterior acerca del Modelo Lineal y conjuntamente con el concepto estadístico de poblaciones, exponer las ideas preliminares de los Modelos de Regresión lineal simple.

El proceso de "ajuste" o conocimiento del Modelo, la gráfica de puntos y las consideraciones intuitivas de la recta de mínimos cuadrados son conceptos que debidamente ilustrados llevarán a los alumnos a una comprensión del contexto -- aplicativo en sus diversas variantes, de la "ecuación de la recta de mejor ajuste" y a su correspondiente interpretación gráfica.

Los ejemplos a resolver en clase, reforzarán esta comprensión y también serán utilizados para destacar la importancia del coeficiente de regresión.

La misma importancia que tiene el coeficiente de regresión, impone condiciones de aprendizaje más exhaustivas ya que al ser el elemento más importante en el proceso de extrapolación en estos modelos, se necesitará probar su significatividad estadística por medio de una prueba de hipótesis.

El desarrollo de este procedimiento nos ubicará necesari-



riamente a explicar las relaciones teóricas de la Distribución  $F$ , así como la prueba en donde se evalúan los distintos conceptos de variabilidad en el Modelo alrededor de su media (debido a la regresión y debido al error o no explicada) para que apoyados en la ilustración adecuada de esas relevancias teóricas, los alumnos comprenden la comparación entre los valores de  $F$  - calculada y  $F$  de tablas y la relación que se establece entre este procedimiento y el rechazo o no, de la hipótesis de nulidad del coeficiente de regresión.

Una vez comprendida la mecánica que nos llevará a tal conclusión, se propiciará que los alumnos practiquen mediante - - ejercicios del tema la concentración de todos estos cálculos - en la tabla llamada Análisis de varianza.

Es también importante que los alumnos sepan aplicar e interpretar la expresión obtenible en este mismo cuadro de Análisis de Varianza y que mide la bondad del Modelo de Regresión - para explicar o ajustarse a los datos ( $R^2$ ).

Por estar ubicados en el primer nivel de la Enseñanza de la Estadística ( ¡y también por las limitaciones de tiempo!) el subtema de correlación se tratará únicamente como otra forma de conceptualizar el modelo de Regresión, haciendo destacar su papel de medidor del grado de asociación lineal entre dos variables; así como algunas consideraciones específicas (desventajas) y la realización de un ejemplo en donde se aplique la expresión que conduce a su obtención.

Al igual que en las unidades anteriores del programa que se está sugiriendo, se contempla la inclusión de ejemplos ilustrativos y series de ejercicios que permitan la autocomprobación por parte del alumno en la aplicación de estos conocimientos.

## UNIDAD V

## " REGRESION MULTIPLE "

Es necesario que se considere a este tema como una extensión cuando se considera más de una variable independiente y que la ilustración del Modelo sea más intuitiva que -- formal en donde los coeficientes sean considerados como de regresión parcial al hacer variar a una de las variables independientes y mantener constantes las demás.

Los ejemplos ilustrativos no llegan a la fase del cálculo y pretenderán ilustrar la adecuación de situaciones -- supuestas o reales al establecimiento del Modelo. En este mismo punto del tema se hará una breve descripción del uso de las Computadoras para el manejo de la información y los resultados obtenidos de este mismo tipo de modelos. Se recomienda labores de investigación al alumnado con respecto a este último, como por ejemplo :

Visitas a centros de Cómputo ( UNAM, PEMEX, SCT, CFE, etc.) en donde pueden investigar los paquetes que con distintos nombres (dependiendo del proveedor) que se pueden -- acceder para los Modelos de regresión Múltiple, los tipos de trabajos en donde se aplican, los lenguajes en los que vienen los programas y, de ser posibles realizar tareas -- asignados por el profesor para su proceso en computadoras -- ( o cuando menos ilustrar los resultados de algún ejemplo -- resuelto ya en las hojas de impresión del computador y relacionarlos con algún modelo visto en clase.

## " ANALISIS DE LO PROGRAMADO "

Por lo que respecta al aspecto Estadístico lo elaborado hasta ahora es el conjunto de conocimientos, conceptos, modelos, metodologías y aplicaciones de la Estadística que son los que desde un principio se pensó con excepción de la introducción del tema: "Principios e Ideas Generales sobre la investigación y la Planeación de las encuestas", en el cual se cree que es un antecedente muy necesario para un buen desarrollo de los demás temas que seguirían después.

El tema que en la idea inicial figuraba como "construcción de un cuestionario", se decidió que no era conveniente considerarlo por sí mismo como una sola unidad y que las ideas, orientaciones y principios que proyectaban incluirse en él, podían seguir quedando bajo ese mismo rubro, pero dentro de la primera unidad del programa, o sea el de: "Principios e ideas generales para la investigación y la planeación de las encuestas".

Por las limitaciones de tiempo que el período semestral impone a cualquier intento de ampliación en la información a los alumnos y en la exhaustividad en el tratamiento de los temas; pero con la misma importancia que el motivo anterior; por considerar que "el uso de la información adicional" (Estimadores de razón y de regresión) es un tema para enriquecer los recursos del muestreo, y que su enseñanza se justifica más que en este nivel, en cursos más específicos sobre técnicas de muestreo, se elimina del programa, creyendo más provechoso utilizar este tiempo para aumentar la congruencia del mismo, al incluir el ya citado tema I.

La inclusión de los dos temas de Regresión lineal (simple y múltiple), a su vez prosiguen a los temas con los cuales se pretendió terminar la Enseñanza del muestreo.

Intentando analizar el enfoque con los temas estadísticos de muestreo (estratificado y polietápico) han sido propuestos en los comentarios correspondientes al desarrollo de estos temas, se desprende que, por lo que a información de conceptos estadísticos se refiere, se redondea con lo propuesto a enseñar en el 1er. semestre y los alumnos estarán en posibilidad de interpretar encuestas y diseñar experimentos sencillos aplicando así, los conocimientos aprendidos con estos temas.

Respecto al análisis de los datos que se pueden asignar a los modelos de "Asociación" entre variables o significancia y ponderación de la relación que entre sí, se pueda establecer entre dos o más variables, creo que queda garantizada su relación (la del análisis) por el hecho de saber simplemente aplicar a problemas sencillos, los resultados de los modelos de análisis que se proponen en ambos temas del programa:

Regresión lineal simple

Regresión lineal múltiple.

Cabe destacar en igual forma al hacer este "análisis de lo hasta ahora programado, que la planeación didáctica del programa que se está proponiendo, se ha venido realizando de forma muy consecuente con el desarrollo narrativo de estos temas, pudiéndose concluir que el establecimiento de cada uno de los temas y los contenidos programáticos por tema, se han asignado en forma adecuada. En el renglón de los tiempos asignados a los temas hasta aquí propuestos y desarrollados se considera que sean proporcionales al número de temas propuestos en el programa y la extensión de los mismos, así como también sus correspondientes porcentajes de avance.

Por último: Los objetivos específicos, el proceso metodológico, y las actividades de aprendizaje complementarias señaladas en dicha planeación, se cree que ayudarán a la consecución de los objetivos propuestos. Por lo que respecta al detalle de esta planeación, la asignación de materiales y recursos; así como de los tiempos asignados para lograr el cumplimiento de los "objetivos específicos" que se propone como la adecuada, es la señalada en el capítulo siguiente.

UNIDAD VI

" DISEÑO DE EXPERIMENTOS "  
(1a. PARTE )

En esta primera parte del estudio del diseño de los ex - perimentos se aborda el tema con un enfoque eminentemente con - ceptual en donde se intentará discutir brevemente las defini - ciones más necesarias para una adecuada introducción al tema, como son los de "tratamiento", "diseño", "experimento", "fac - tores" y "niveles".

Se considerarán de modo general los pasos necesarios en - la planeación de experimentos, lo que involucra:

- 1) Establecimiento de Objetivos.
- 2) Definición de tratamientos.
- 3) Definición de la unidad experimental.
- 4) El tipo de observaciones
- 5) La elección del Diseño.
- 6) El número de repeticiones.

En el paso 5, se pretende incluir las ideas de bloques - completos e incompletos, así como formas intuitivas de compren - sión de la adición al modelo lineal cuando se usan bloques.

- 7) Efectuar el Análisis Estadístico, obtener conclusio - nes y evaluar el experimento.

En el mismo tenor conceptual, se discuten las caracterís - ticas más importantes que debe poseer un "buen" experimento, - tales como:

- a) Ausencia de errores sistemáticos.
- b) Precisión
- c) El rango de validéz.
- d) La simplicidad
- e) La verificabilidad de suposiciones en el modelo.

En el proceso de cumplir con las intenciones de enfoque conceptual en este tema del programa se ilustrará con ejemplos en las sesiones - aula en donde también se hará una constante alusión al modelo lineal.

UNIDAD VII

" DISEÑO DE EXPERIMENTOS "

(2a. PARTE )

(COMPARACION DE DOS O MAS PROMEDIOS CON UNIDADES HOMOGENEAS)

En este tema se aprovecharán los conceptos estudiados en el anterior para su reafirmación en los ejemplos que conjuntan una variedad de conceptos sobre el diseño de experimentos.

Estos ejemplos a resolverse en clase se orientarán hacia la comparación de dos o más promedios con un criterio de clasificación, habiendo para esto expuesto el análisis de varianza como un procedimiento para la comparación de dos o más promedios de población con unidades experimentales homogéneas y el procedimiento de cálculo de la F para obtener una medida de la discrepancia entre los datos y la hipótesis. Se desea confirmar estos conceptos teóricos con cálculos concentrados en el análisis de varianza y que llevará a los alumnos a conocer como se manejan las 2 reglas de decisión que pueden presentarse.

Se trata fundamentalmente de que los alumnos en esta unidad sepan encaminar sus intereses hacia la obtención de resultados y su interpretación correcta de acuerdo a las posibilidades que se hayan tenido durante el desarrollo del 1er. curso - semestral para comprender como y por que se rechaza (o no se rechaza) la hipótesis nula, después de calcular los valores de F en la concentración de resultados que nos proporcionará el análisis de varianza.

Así mismo los estudiantes con el estudio y práctica de la prueba de Tukey satisfarán su interés al agotar las posibilidades a concluir ( se rechaza o no la hipótesis nula, y si se rechaza, incidir sobre la comparación por parejas de los valores promedio ).

Las ilustraciones vistas en clase, así como los ejercicios a resolver y los trabajos que se propongan a los alumnos como investigación, deben cubrir las dos posibilidades de acción para este caso:

- a) Muestreos de igual tamaño, y
- b) Muestreos de tamaños distintos.



## UNIDAD VIII

## " DISEÑO DE EXPERIMENTOS "

## ( 3a. PARTE )

## ( COMPARACION DE DOS O MAS PROMEDIOS DE POBLACIONES CON UNIDADES HETEROGENEAS )

El desarrollo de esta unidad en el contexto escolar debe de iniciarse con una conceptualización clara y precisa de -- qué es un bloque en el ámbito del Diseño de Experimentos. La calidad en la definición conducirá a que los alumnos comprendan la justificación de formarlos en la medida en que se enriquezcan estas explicaciones con ejemplos en donde se aprecien resultados de beneficio por la disminución de variabilidad -- fuerte al agrupar unidades homogéneas entre sí.

Se buscará que las variantes que se quieran comparar, ya sea que se trate de estudios médicos, tratamientos psicológicos, Métodos de Enseñanza, o de cualquier otra índole (buscando hasta donde sea posible la motivación que puede surgir en los alumnos por inclinaciones vocacionales que ya están en su mayoría definidos en este nivel escolar ) se puedan comparar entre los individuos de un mismo grupo o bloque. Debiendo -- se afanar asimismo el Profesor por hacer resaltar la idea de que el efecto de la formación de bloques en poblaciones en -- donde los factores que no se puedan mantener constantes y que producirían variaciones muy grandes, nos va a conducir a una -- disminución considerable en los errores de apreciación con -- respecto al uso de otros diseños en donde no se homogeneiza -- rán estos factores.

Los ejemplos que servirán para los efectos que hemos mencionado, podrán incluir bloques formados por individuos o por grupos de individuos para reforzar este concepto de homogeneidad tan importante. Después de lograr que los alumnos tengan bien comprendido el concepto de bloque y su utilización se ha

ce necesario para una aplicación inmediata, el introducirlo - intuitivamente (más que formalmente) con ideas preliminares a la descripción del Análisis de varianza cuando se usan bloques. Sin que se pierda de vista que el procedimiento de este Análisis sigue siendo la comparación de los promedios de las poblaciones bajo estudio, se propone así mismo que el razonamiento básico de las pruebas de hipótesis, los cálculos de F y la idea central de la búsqueda de las fuentes de variación como concepto fundamental importante para llegar a conclusiones significativas. Se le sugiere a los profesores que se realice esto en una estructura didáctica que además de ser concreta, sea susceptible de integrar todos estos conceptos, dicha estructura creemos que puede ser: un procedimiento detallado (o instructivo) para la elaboración del análisis de varianza con dos criterios de clasificación con cualquier conjunto de datos donde se hayan usado bloques.

Se sugiere aquí también que para el logro del objetivo - en esta unidad, se recurra a considerar dentro del curso, la máxima cantidad posible de ejemplos explicativos y a la búsqueda de situaciones distintas que en los trabajos de investigación extra-clase y los ejercicios resueltos por los alumnos también fuera del aula, puedan complementar esta intención.

Creemos conveniente destacar la influencia que para los contenidos programáticos incluidos en este programa propuesto hemos recibido de las recomendaciones sugeridas por C. Radhakrishna Rao en su artículo: "TEACHING OF STATISTICS AT THE SECONDARY LEVEL, AN INTERDISCIPLINARY APPROACH" publicado por - Indian Statistical Institute of Calcuta, al igual que por las experiencias de aprendizaje (incluyendo su posibilidad didáctica y sus ventajas interdisciplinarias), en las que hemos participado en diversidad de cursos y seminarios impartidos - por el Dr. Ignacio Mendez en el IIMAS.

Estos contenidos programáticos son:

- 1.- Niveles de Medición. Escalas: Nominal, ordinal, de intervalo de relación y absolutas.

- ( 89 )
- 2.- Variabilidad natural y teoría de "errores"
  - 3.- Formas para coleccionar datos. Elementos de muestreo, encuestas.
  - 4.- Elementos de Inferencias. Modelo normal y binomial. Usos.
  - 5.- Elementos de Diseño de Experimentos.
  - 6.- Peligros por suposiciones falsas, preguntas incorrectas y sesgos.
  - 7.- Método científico y su relación con la Estadística.

Las ideas fundamentales en cuanto al enfoque que deba tener la enseñanza de estos contenidos y que se han derivado de dichos cursos, pueden resumirse de la siguiente manera:

- a) "Se requiere un entendimiento general de las ideas aún a expensas de la habilidad para efectuar ejercicios rutinarios".
- b) En cuanto a la vinculación con las aplicaciones prácticas de la Estadística, destacan dos aspectos: i) El -- considerar que la Estadística investiga fenómenos aleatorios y por lo tanto, lo que se pretende es que a partir de unas cuantas veces que se estudia el fenómeno -- se puedan inferir las características generales de su aleatoriedad al especificar y comparar modelos probabilísticos que describan esa aleatoriedad (Estadística - Paramétrica) ii) Al encontrar y comparar medidas descriptivas de esa aleatoriedad (Estadística no paramétrica).
- c) La vinculación con el Método Científico: "En esta área es necesario enfatizar que la Estadística por sí sola no prueba en forma concluyente ninguna hipótesis. Es la Estadística aunada a los conocimientos sobre el tema (interdisciplina), los que guían en la etapa de planeación, la determinación sobre como captar la información, de manera que la hipótesis sea contrastada con la realidad, eliminando lo más que sea posible, mediante restricciones en el diseño (de muestreo o experimental) explicaciones alternativas a las observaciones ob

tenidas. De aquí se deduce que los diversos métodos estadísticos juegan un papel diferente según los objetivos de la investigación y las restricciones en la captación de información.

- d) Por último es importante enfocar este programa, haciendo destacar el alcance de la inferencia y de su validez cuando las muestras son representativas de las poblaciones o cuando, por ser no representativas pueden invalidar las conclusiones.

CAPITULO QUINTO: GUIA PARA LA ORIENTACION METODOLOGICA DEL PROGRAMA PROPUESTO.

V.1.- Conceptos de Didáctica General.

V.2.- Aspectos metodológicos relevantes del actual bachillerato del CCH que inciden favorablemente el programa propuesto.

V.3.- Planeación Metodológica del programa propuesto

V.4.- Recomendaciones y clasificación del material bibliográfico para dicha proposición de programa.

### V.1.- CONCEPTOS DE DIDACTICA GENERAL.

Presentamos a continuación, conceptos básicos de Didáctica General para ubicar el programa propuesto y su metodología en -- tan necesario marco referencial.

"La Didáctica se interesa no tan to por lo que va a ser ensañado, sino cómo va a ser ensañado.

Imídeo G. Nérici.

Concepto de Didáctica: Etimologicamente, didáctica deriva del griego didaskein (enseñar) y tékne (arte), esto es, arte de en señar, de instruir.

La didáctica está representada por el conjunto de técnicas a través de las cuales se realiza la enseñanza; para ello reúne y coordina con sentido práctico, todas las conclusiones y re-- resultados a que arriban las ciencias de la educación, a fin que dicha enseñanza resulte más eficaz.

La Didáctica es una disciplina orientada en mayor grado hacia la práctica, toda vez que su objetivo primordial es orientar -- la enseñanza. A su vez, la enseñanza no es más que la direc-- ción del aprendizaje. Luego, en última instancia, la Didáctica está constituida por un conjunto de procedimientos y normas destinados a dirigir el aprendizaje de la manera más eficiente que sea posible.

Elementos Didácticos: La Didáctica tiene que considerar seis elementos fundamentales que son, con referencia a su campo de actividades: el alumno, los objetivos, el profesor, la materia, las técnicas de enseñanza y el medio geográfico, cultural y so cial.

- El alumno. El alumno es quien aprende; aquel por quien y pa ra quien existe la escuela. Siendo así, está claro que es -- la escuela la que debe adaptarse a él, y no él a la escuela. Esto debe de interpretarse de un modo general. En la reali-- dad debe existir una adaptación recíproca, que se oriente ha cía la integración, esto es, hacia la identificación entre --

el alumno y la escuela.

- Los objetivos. Toda acción didáctica supone objetivos. La escuela no tendría razón de ser si no tuviese en cuenta la conducción del alumno hacia determinadas metas, tales como: modificación del comportamiento, adquisición de conocimientos, desenvolvimiento de la personalidad, orientación profesional, etc. En consecuencia, la escuela existe para llevar al alumno hacia el logro de determinados objetivos, que son los de la educación en general, y los del grado y tipo de escuela en particular.
- El profesor. El profesor es el orientador de la enseñanza. Debe ser fuente de estímulos que lleve al alumno a reaccionar para que se cumpla el proceso del aprendizaje. El deber del profesor es tratar de entender a sus alumnos. Lo contrario es mucho más difícil y hasta imposible. El profesor debe distribuir sus estímulos entre los alumnos en forma adecuada, de modo que los lleva a trabajar de acuerdo -- con sus peculiaridades y sus posibilidades.
- La materia. La materia es el contenido de la enseñanza. A través de ella serán alcanzados los objetivos de la escuela. Para entrar en el Plan de Estudios, la materia debe someterse a dos selecciones:
  - 1a. La primera selección es para el Plan de Estudios. Se trata de saber cuales son las materias más apropiadas para que se concreten los objetivos de la escuela. En este aspecto es importante el papel que desempeña la Psicología y la Sociología en lo que atañe a la atención de -- los intereses del educando y sus necesidades sociales.
  - 2a. La segunda selección es necesaria para organizar los programas de las diversas materias. Dentro de cada asignatura, es preciso saber cuales son los temas o actividades -- que deben seleccionarse en mérito a su valor funcional, informativo o formativo. La materia destinada a constituir -- un programa debe sufrir otra selección por parte del profesor; ésta se lleva a cabo durante la elaboración del plan --

del curso, teniendo en cuenta las realidades educacionales y mesológicas de cada escuela, junto con las posibilidades que ofrece cada clase.

- Métodos y Técnicas de Enseñanza. Tanto los métodos como las técnicas son fundamentales en la enseñanza y deben estar, lo más próximo que sea posible, a la manera de aprender de los alumnos. Métodos y técnicas deben propiciar la actividad de los educandos, pues ya ha mostrado la psicología del aprendizaje, la superioridad de los procedimientos activos sobre los pasivos. La enseñanza de cada materia requiere, claro está, técnicas específicas; pero todas deben ser orientadas en el sentido de llevar al educando a participar en los trabajos de la clase, sustrayéndolo a la clásica posición del mero oír, escribir y repetir. Por el contrario, sean cuáles fueren los métodos o técnicas aplicadas, el profesor debe lograr que el educando viva lo que está siendo objeto de enseñanza.

- Medio geográfico, económico, cultural y social. Es indispensable, para que la acción didáctica se lleve a cabo en forma ajustada y eficiente, tomar en consideración el medio donde funciona la escuela, pues solamente así podrá ella orientarse hacia las verdaderas exigencias económicas, culturales y sociales. La escuela cumplirá cabalmente su función social solamente si considera como corresponde al medio al cual tiene que servir, de manera que habilite al educando para tomar conciencia de la realidad ambiental que lo rodea y en la que debe participar.

#### División de la Didáctica ;

Según Comenio, en su Didáctica Magna, la Didáctica se divide en Matética, sistemática y metódica.

1.- Matética. Se refiere a quién aprende, esto es, al alumno. Es fundamental saber quién aprende, hacia quien va a ser orientado el aprendizaje, a fin de que se logre la educación de la enseñanza.

2.- Sistemática: se refiere a los objetivos y a las materias



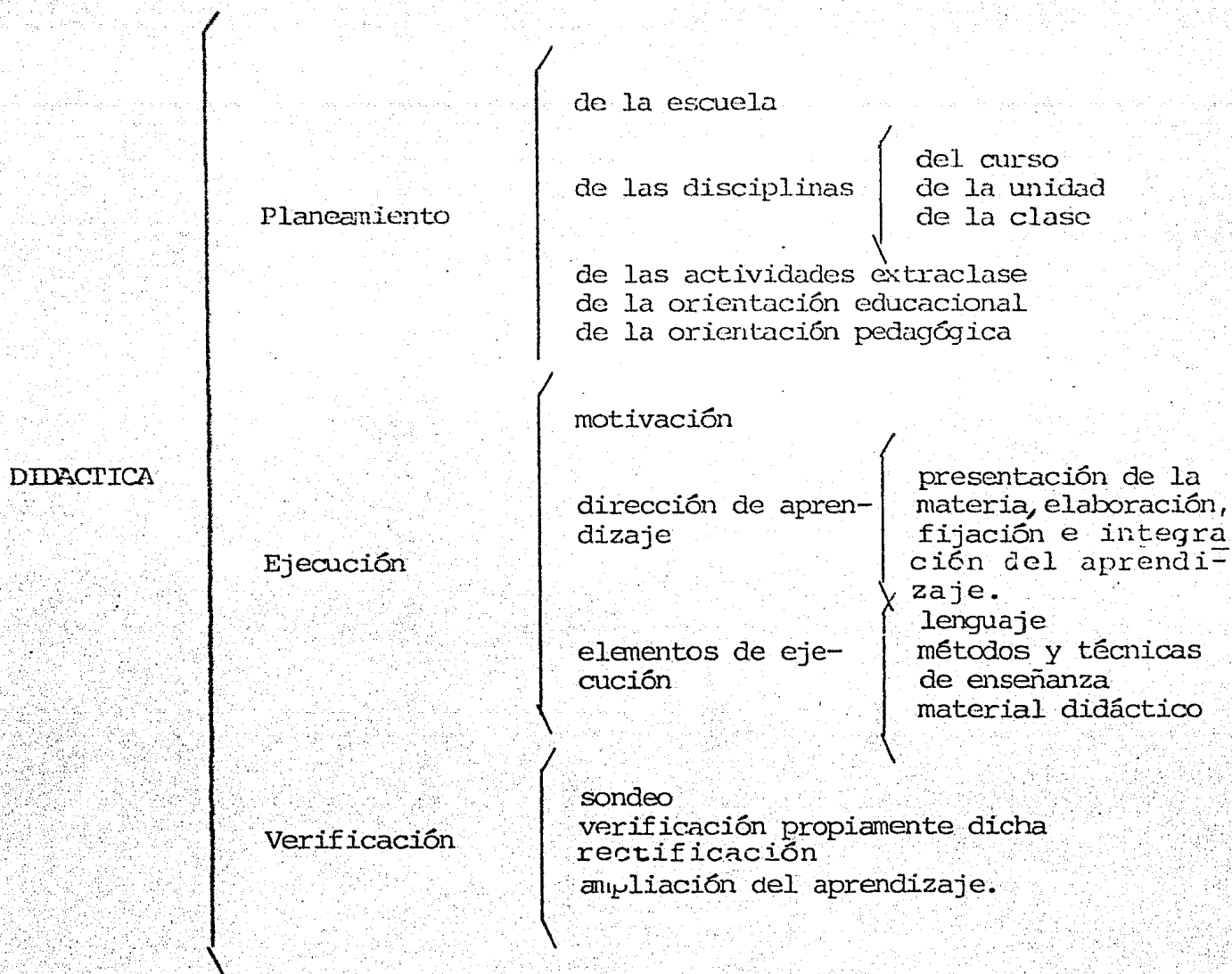
de enseñanza. Así, la didáctica confiere mucha importancia a las metas a alcanzar y al vehículo utilizado para alcanzarlas, es decir, a las materias del Plan de Estudios.

3.- Metódica: se refiere a la ejecución del trabajo didáctico, al arte de enseñar propiamente dicho. Acerca de este punto, Comenio dejó recomendaciones valiosas, algunas de las cuales todavía están hoy muy lejos de considerarse superadas.

La Didáctica puede ser considerada en sus aspectos generales y particulares, esto es, con relación a la enseñanza de todas las materias, o con relación a una sola disciplina. Esto da lugar a una Didáctica General y a diversas didácticas especiales.

Didáctica General: Está destinada al estudio de todos los principios y técnicas válidos para la enseñanza de cualquier materia o disciplina. Estudia el problema de la enseñanza de un modo general, sin descender a minucias específicas que varían de una disciplina a otra. Procura ver la enseñanza como un todo, estudiándola en sus condiciones más generales, a fin de indicar procedimientos aplicables en todas las disciplinas y que den eficiencia a lo que se enseña. La Didáctica General, para ser válida, debe estar vinculada a las circunstancias reales de la enseñanza y a los objetivos que la educación tiende a concretar en el educando.

Se presenta en forma sinóptica, los aspectos que abarca la Didáctica General:



Didáctica Especial: Exponemos a continuación un programa mínimo de Didáctica especial, aplicable a cualquier materia y que, para una mejor ejemplificación, lo orientamos a la enseñanza de la materia que es motivo del presente trabajo:

- 1.- Didáctica General y didáctica especial.
- 2.- Objetivos de la enseñanza de la Estadística en la enseñanza media superior.
- 3.- El profesor de Estadística.
- 4.- Los alumnos que van a estudiar Estadística.
- 5.- Análisis e interpretación de los programas vigentes de Estadística. Los programas mínimos y su desenvolvimiento regional; su articulación con el medio, con las demás disciplinas y con actividades profesionales.

- 6.- Planeamiento de la enseñanza de la Estadística: Plan del curso, de la unidad, de la clase y de las actividades extra clase.
- 7.- La motivación en la enseñanza de la Estadística.
- 8.- Técnicas para la enseñanza de la Estadística.
- 9.- Dificultades en la enseñanza de la Estadística.
- 10.- Material didáctico en la enseñanza de la Estadística.

#### METODOS Y TECNICAS DE ENSEÑANZA:

Etimológicamente, método quiere decir "Camino para llegar a un fin" representa la manera de conducir el pensamiento o las acciones para alcanzar un fin. Es, asimismo, la disciplina impuesta al pensamiento y a las acciones para obtener mayor eficiencia en lo que se desea realizar.

Puede decirse que el método es el planeamiento general de la acción de acuerdo con un criterio determinado y teniendo en vista determinadas metas.

Los conceptos de método y de técnica de enseñanza no están, todavía debidamente esclarecidos; hay, al respecto, fuertes controversias. Método es más amplio que técnica. La técnica está más identificada con las formas de presentación inmediata de la materia. Técnica de enseñanza tiene un significado que se refiere a la manera de utilizar los recursos didácticos para la efectivización del aprendizaje en el educando. Método indica aspectos generales de acción no específica; técnica conviene al modo de actuar, objetivamente, para alcanzar una meta. Método de enseñanza es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos. El método es quien da sentido de unidad a todos los pasos de la enseñanza y del aprendizaje - principalmente en lo que atañe a la presentación de la materia y a la elaboración de la misma. Se da el nombre de método didáctico al conjunto lógico y unitario de los procedimientos didácticos que tienden a dirigir el aprendizaje, incluyendo en el desde la presentación y elaboración de la materia hasta la

verificación y competente rectificación del aprendizaje. Técnica de enseñanza es el recurso didáctico al cual se acude para concretar un momento de la clase o parte del método en la realización del aprendizaje. La técnica representa la manera de hacer efectivo un propósito bien definido de la enseñanza.

Para alcanzar sus objetivos, un método de enseñanza necesita echar mano de una serie de técnicas. Se puede decir que el método se efectiviza a través de las técnicas.

Clasificación general de los métodos de enseñanza:

Veremos ahora una clasificación general de los métodos de enseñanza, tomando en consideración una serie de aspectos, algunos de los cuales están implícitos en la propia organización de la escuela.

Estos aspectos realzan las posiciones del profesor, del alumno, de la disciplina y de la organización escolar en el proceso educativo.

Los aspectos tomados en cuenta, se muestran en el siguiente cuadro:

CRITERIO	METODO
Forma de razonamiento	Inductivo Deductivo
Modo de coordinación de la materia	Lógico Psicológico
Manera de concretar la enseñanza	Simbólico-verbalístico Intuitivo
Modo de sistematizar la materia	Rígido Semirígido Ocasional

Actividad de los alumnos	Pasivo Activo
Globalización de los <u>con</u> <u>o</u> <u>c</u> <u>i</u> <u>m</u> <u>i</u> <u>e</u> <u>n</u> <u>t</u> <u>o</u> <u>s</u>	Globalización Especialización
Relación <u>ma</u> <u>e</u> <u>s</u> <u>t</u> <u>r</u> <u>o</u> <u>-</u> <u>a</u> <u>l</u> <u>u</u> <u>m</u> <u>n</u> <u>o</u>	Individual Recíproco Colectivo
Manera de aceptar lo ense ñado	Dogmático Heurístico
Tipo de trabajo del alum no	Individual Colectivo Mixto

Se exponen a continuación definiciones breves de estos métodos:

METODO DEDUCTIVO: Cuando el asunto estudiado procede de lo general a lo particular, el método es deductivo. El profesor presenta conceptos o principios, definiciones o afirmaciones, de las cuales van siendo extraídas conclusiones y consecuencias, o se examinan casos particulares sobre la base de las afirmaciones generales presentadas. La técnica EXPOSITIVA sigue, generalmente, el camino de la deducción, porque casi siempre es el profesor quien va presentando las conclusiones.

METODO INDUCTIVO: El método es inductivo cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige. Este método se impone a la consideración de los pedagogos debido al desarrollo de las ciencias. La técnica del REDESCUBRIMIENTO se inspira en la inducción. Muchos son los que aseguran que el método inductivo es el más indicado para la enseñanza de las ciencias; es indudable que este método ha sido bien aceptado, y con indiscutibles ventajas, en la enseñanza de todas las disciplinas. Su

aceptación estriba en que, en lugar de partir de la conclusión final, se ofrecen al alumno los elementos que originan las generalizaciones y se lleva a inducir. Con la participación de los alumnos es evidente que el método inductivo es activo por excelencia.

METODO LOGICO: Cuando los datos o los hechos son presentados - en orden de antecedentes, obedeciendo a una estructuración de hechos que va desde lo menos a lo más complejo, el método se - denomina LOGICO. Pero la principal ordenación es de causa y - efecto, en secuencia inductiva o deductiva.

METODO PSICOLOGICO: Cuando la presentación de los elementos no sigue tanto un orden lógico como un orden más cercano a los intereses, necesidades y experiencias del educando, el método es llamado PSICOLOGICO. Se ciñe más a la motivación del momento que a un esquema rígido previamente establecido. Sigue con -- preferencia el camino de lo concreto a lo abstracto, de lo próximo a lo remoto, sin detenerse en las relaciones de antecedentes y consecuente al presentar los hechos. La presentación de una clase o de un determinado asunto debe comenzar con el método psicológico, por los nexos afectivos y de intereses que puedan tener con el alumno.

METODO SIMBOLICO O VERBALISTICO: Si todos los trabajos de la clase son ejecutados a través de la palabra, estamos en el área del método SIMBOLICO o VERBALISTICO. El lenguaje oral y el -- lenguaje escrito adquieren importancia decisiva pues son los - únicos medios de realización de una clase. Un exclusivo procedimiento verbalístico no es recomendable ya que terminan por cansar a los alumnos debido al esfuerzo que hacen en tratar de reproducir con la imaginación lo que el profesor va diciendo; aunque usado con moderación, y en momentos oportunos, llega a ser valioso por la gran economía de tiempo que representa.

METODO INTUITIVO: Cuando la clase se lleva a cabo con el constante auxilio objetivaciones o concretizaciones, teniendo a la vista las cosas tratadas o sus sustitutos, el método se denomina INTUITIVO. En ocasiones es difícil o hasta imposible apo--

yarse en este método. El profesor debe echar mano en ciertas circunstancias y en la medida de lo posible, recursos que aproximen la clase a la realidad.

METODO RIGIDO: Cuando el esquema de la clase no permite flexibilidad alguna a través de sus items logicamente ensamblados, que no dan oportunidad de espontaneidad alguna al desarrollo del tema de la clase.

METODO SEMIRIGIDO: Cuando el esquema de la lección permite cierta flexibilidad para una mejor adaptación a las condiciones reales de la clase y del medio social al que la escuela sirve. Los programas mínimos se ajustan a esta forma de realización.

METODO OCASIONAL: Se denomina método ocasional al que aprovecha la motivación del momento, así como también los acontecimientos importantes del medio. Las sugerencias de los alumnos y las ocurrencias del momento presenten son las que orientan los temas de las clases. En el nivel medio superior, este método no debe ser usado continuamente, pues restarían profundidad y continuidad a la enseñanza.

METODO PASIVO: Se le denomina a este método cuando se acentúa la actividad del profesor permaneciendo los alumnos en actitud pasiva y recibiendo los conocimientos y el saber suministrados por aquel, a través de:

- 1.- Dictados
- 2.- Lecciones marcadas en el libro de texto, que son después reproducidas de memoria.
- 3.- Preguntas y respuestas, con obligación de aprenderlas de memoria.
- 4.- Exposición dogmática.

METODO ACTIVO: Cuando se tiene en cuenta el desarrollo de la clase contando con la participación del alumno, el método es activo. En este caso el método se convierte en mero recurso de activación e incentivo del educando, para que sea él quien actúe, física o mentalmente, de suerte tal que realice un auténtico aprendizaje. Aquí se considera al profesor como un -

guía, un incentivador y no un transmisor de saber, un enseñante.

METODO DE GLOBALIZACION : Se considera que el método es de GLOBALIZACION, cuando, a través de un centro de interés, las clases se desarrollan abarcando un grupo de disciplinas ensambladas de acuerdo con las necesidades naturales que surgen en el transcurso de las actividades. Lo principal en este caso, no son las disciplinas aisladas, sino el asunto que está siendo estudiado.

METODO DE ESPECIALIZACION : El método es de ESPECIALIZACION cuando las asignaturas y, asimismo, parte de ellas, son tratadas de modo aislado, sin articulación entre sí, pasando a ser, cada una de ellas, un verdadero curso, por la autonomía e independencia que alcanza en la dirección de sus actividades.

METODO INDIVIDUAL ( EN CUANTO A LA RELACION ENTRE EL PROFESOR Y EL ALUMNO ). Es el destinado a la educación de un solo alumno. Un profesor para cada alumno. Este método, como podrá advertirse, no se presta para la educación popular, sino, más bien para la educación de carácter excepcional.

METODO RECIPROCO : Se llama así al método en virtud del cual el profesor encamina a sus alumnos para que enseñen a sus discípulos. Los inconvenientes de este método son la falta de preparación y la inmadurez de los monitores.

METODO COLECTIVO : El método es colectivo cuando tenemos un Profesor para muchos alumnos. Es recomendable que estos "muchos alumnos" no sobrepasen los treinta o treinta y cinco. Entre nosotros resulta prácticamente imposible establecer grupos límite tan pequeños, debido a la gran población estudiantil.



METODO DOGMATICO : Se llama DOGMATICO al método que impone al alumno observar sin discusión lo que el profesor enseña, en la suposición de que esto es la verdad, y solamente le cabe absorberla toda vez que la misma está siendo ofrecida por el docente.

Corresponde aclarar, sin embargo, que todas las disciplinas pueden presentar partes que impliquen la exigencia de exposición dogmática, debido a la casi imposibilidad de que sus fundamentos teóricos sean desarrollados o alcanzados por los alumnos.

METODO HEURISTICO : ( del griego heurisco yo encuentro ). Consiste en que el profesor incite al alumno a comprender antes de fijar, implicando justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser presentadas por el profesor e investigadas por el alumno a quién se le acuerda el derecho de discordar o de exigir los fundamentos indispensables. Se debe de comprender antes de aprender.

METODO DE TRABAJO INDIVIDUAL : ( EN CUANTO AL TRABAJO DEL ALUMNO ) : Se le denomina de este modo cuando, procurando conciliar principalmente las diferencias individuales, el trabajo escolar es adecuado al alumno por medio de tareas diferenciadas o estudio dirigido, quedando el profesor con mayor libertad para orientarlo en sus dificultades.

La ventaja de este método consiste en que se pueden explorar al máximo las posibilidades de cada alumno. Presenta también la desventaja de no favorecer el espíritu de grupo y de no preparar para los trabajos en equipo, forma de actividad cada vez más reclamada por la sociedad moderna.

METODO DE TRABAJO COLECTIVO ( EN CUANTO AL TRABAJO DEL ALUMNO ) : Es el que se apoya principalmente, sobre la enseñanza en grupo. un plan de estudio es repartido entre los componentes del grupo, contribuyendo cada uno con una parte de responsabilidad del todo. De la reunión de esfuerzos de los alumnos y de la colaboración entre ellos resulta el trabajo total.

METODO DE TRABAJO MIXTO . El método de trabajo es MIXTO, cuando planea, en su desarrollo, actividades socializadas e individuales. Parece ser que con respecto al trabajo de los alumnos, es el más aconsejable, pues da oportunidad para una acción socializadora y, al mismo tiempo, a otra de tipo individualizador.

Por último, quisieramos asentar aquí que, en cuanto al abordaje del tema de estudio, los métodos pueden ser: Analítico o Sintético.

METODO ANALITICO : Este método implica el análisis ( del griego analysis, que significa descomposición ), esto es, la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos. Los fenómenos de cualquier índole se presentan como una totalidad, impresionan como un todo. Para su mejor comprensión es preciso descomponerlos en sus elementos.

METODO SINTETICO : Implica la síntesis ( del griego syntesis) - que significa reunión, esto es, unión de elementos para formar un todo. Los fenómenos no son estudiados a partir de cómo se presentan, sino a partir de sus elementos constitutivos, en marcha progresiva hasta llegar al todo, al fenómeno.

### EL MATERIAL DIDACTICO

Material didáctico es, en la enseñanza, el nexo entre las palabras y la realidad. Lo ideal sería que todo aprendizaje se llevase a cabo dentro de una situación real de la vida. No -- siendo esto posible, el material didáctico debe sustituir a la realidad, representándola de la mejor forma posible, de modo -- que se facilite su objetivación por parte del alumno.

El material didáctico es una exigencia de lo que está siendo -- estudiado por medio de palabras, a fin de hacerlo concreto e -- intuitivo, y desempeña un papel destacado en la enseñanza de -- todas las materias.

el pizarrón, el gis y el borrador son elementos indispensables y básicos en cualquier aula, principalmente en las de nuestros colegios, que se reducen, todas ellas, a la presencia de un profesor situado frente a los alumnos. En nuestra materia de Estadística se recomienda auxiliarse de gráficas, noticias en las revistas científicas, publicaciones sobre encuestas interesantes, aparatos de proyección, etc.

Debe hacerse constar que el material necesita del profesor, para animarlo, darle vida, la finalidad del material didáctico es la siguiente:

- 1.- Aproximar al alumno a la realidad de lo que se quiere enseñar.
- 2.- Motivar la clase.
- 3.- Facilitar la comprensión de los hechos y de los conceptos.
- 4.- Ilustrar lo que se está exponiendo verbalmente.

Para ser realmente un auxiliar eficaz, el material didáctico debe:

- a) Ser adecuado al asunto de la clase.
- b) Ser de fácil aprehensión y manejo.
- c) Estar en perfectas condiciones de funcionamiento, pues nada divierte y dispersa más al alumnado que los "chascos" en las demostraciones.

ACTIVIDADES EXTRA CLASE

Son consideradas actividades extraclase aquellas que se desenvuelven a manera de complemento de las que son propias de la clase, vinculadas como a las materias del Plan de Estudios y dirigidas preferentemente, por alumnos bajo la supervisión de los profesores.

Nuestros colegios cuyo funcionamiento general se da en un sólo período para cada clase, ya se trate de turnos vespertinos, matutinos o nocturnos, no pueden satisfacer el número de clases exigidas oficialmente. Los alumnos en general, permanecen muy

poco en ellos, solo el tiempo estricto de asistencia a las - clases.

Las actividades extraclase constituyen una necesidad para la educación integral, ya que las actividades educativas desarrolladas durante la clase, por limitaciones de tiempo, resultan en muchas ocasiones insuficientes para alcanzar sus objetivos.

Se exponen a continuación algunos tipos de actividades extraclase, que pueden adaptarse en el caso de nuestra asignatura - en particular y nuestro medio educativo en general:

1.- Biblioteca especializada.- Debe contar con suficientes textos, antologías, revistas científicas, periódicos, artículos elaborados por los profesores, etc. Es recomendable que esté orientada por los mismos profesores de Estadística y que se - cuente con el auxilio de los alumnos para su organización y - control. Con relación a la misma, pueden llevarse a cabo las siguientes prácticas: a) Presentación de los libros, revistas u otras publicaciones que se destinen o incorporen a la bi - blioteca.

b) Exposición por determinado lapso, de las nuevas obras incorporadas, o a ser incorporadas a la bi - blioteca.

c) Lectura, resumen y comentario por lo menos de un libro por semestre para cada alumno.

2.- Centros de Estudios.- Puede ser creado un Centro de - estudios para esta materia, que sea dirigido por los alumnos. Podrán participar en estos centros los alumnos y demás perso - nas de la comunidad. Da posibilidad que personas ajenas par - ticipen en los centros de estudio, es una forma de vincular a la escuela con otras instituciones dentro y fuera de la misma Universidad.

3.- Exposiciones.- En esta asignatura, se pueden promover exposiciones de los trabajos realizados por los alumnos, no - al finalizar el semestre sino durante su transcurso. Se pue -

den invitar a las autoridades universitarias y público en general, dándole solemnidad a los actos en donde se estimule el espíritu de investigación y el esfuerzo de los alumnos.

4.- Conferencias.- Se pueden conseguir dos o tres conferencias por semestre dictadas por especialistas para promover el interés de los alumnos al conocer otros puntos de vista diferentes al de su profesor acerca de las aplicaciones de la Estadística en general y de su desarrollo actual. Se recomienda que los alumnos elaboren resúmenes y fichas de trabajo de las conferencias a las que concurren.

#### —VERIFICACION DEL APRENDIZAJE—

La verificación del aprendizaje es la parte del proceso de la enseñanza iniciado con la planeación del curso. Ella debe merecer toda la atención posible por parte del profesor, puesto que por su intermedio se llega a una conclusión acerca de la utilidad o inutilidad de los esfuerzos empleados en los trabajos escolares tanto para el docente como para los alumnos. A través de ella se llega a saber si la escuela está o no cumpliendo con su misión y, principalmente, si está enriqueciendo la vida del educando.

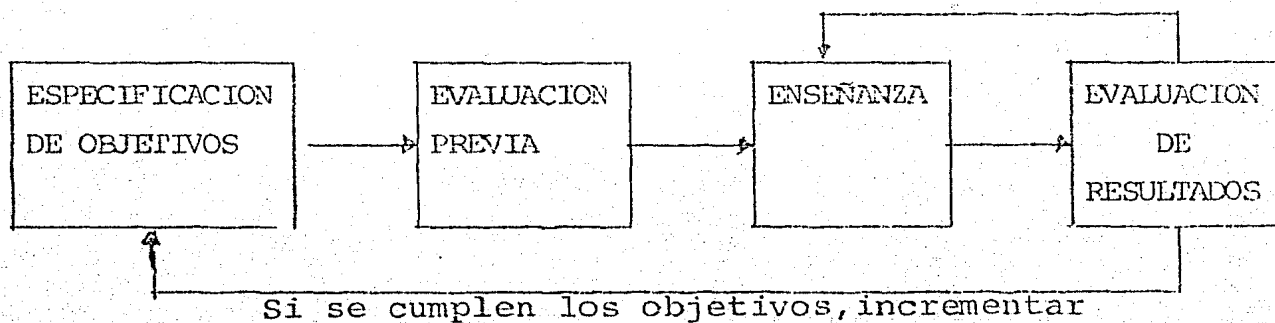
Otros aspectos importantes de la verificación del aprendizaje es la posibilidad objetiva que ofrece en materia de reorientación y recuperación de los alumnos que han quedado rezagados en sus estudios.

En nuestros planteles, la verificación del aprendizaje lleva a cabo de un modo precario, suministrando escasos y superficiales indicios de lo que el alumno ha aprendido realmente, esto es, de su rendimiento escolar.

La verificación debiera hacerse comparando el comportamiento total del alumno en los primeros días de clase con el presen-

tado en el cierre del año lectivo. Comparación no solo de in-  
formes o conocimientos, sino, fundamentalmente, de actitudes,  
ideales, hábitos, posibilidades de acción ajustada al medio y  
de funcionalidad en las informaciones.

A continuación se ilustran estas ideas mediante el diagrama -  
de MODELO DE ENSEÑANZA de Pophan y Baker:



En efecto, la verificación del aprendizaje debe constituir --  
una permanente preocupación del profesor, durante el transcur-  
so de todas las actividades, porqué a través de ella podrá en-  
terarse de la marcha positiva o negativa de sus realizaciones  
docentes a fin de poder adoptar recaudos que, si llega el ca-  
so le permitan rectificarse sobre la marcha y antes de llevar  
a sus alumnos al fracaso.

Es subjetiva, cuando se evalúa la producción de un alumno de  
modo personal pudiendo variar de un profesor a otro debido a  
la manera parcial de apreciar dicha producción, esto es, sin  
posibilidades de referirla a una escala objetiva de valores.

Es Objetiva, cuando la evaluación no depende (o depende muy -  
poco) de la apreciación subjetiva, toda vez que la producción  
del alumno debe atender a cuestiones delimitadas con preci-  
sión y que admitan una sola solución.

V.2 ASPECTOS METODOLOGICOS RELEVANTES DEL ACTUAL BACHILLERATO C.C.H., QUE INCIDEN FAVORABLEMENTE EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADISTICA.

Citamos a continuación algunas consideraciones importantes que en el aspecto pedagógico se señalaron en el proyecto académico de creación del Colegio de Ciencias y Humanidades. Se dijo entonces: "En rigor, podría pensarse en la creación de nuevas - escuelas preparatorias que reprodujeran la estructura organizativa y académica del actual bachillerato. Sin embargo, la obligación de que la Universidad cumpla con sus objetivos académicos de acuerdo con las nuevas exigencias del desarrollo social y científico, al mismo tiempo que confiere una flexibilidad mayor y nuevas opciones y modalidades a la organización de sus -- estudios, sugiere la conveniencia de poner las bases de una enseñanza interdisciplinaria y de cooperación interescolar, tam - bién en el ciclo de bachillerato. "

Con respecto a este proyecto, el Lic. David Pantoja en su po - nencia sobre educación media superior, diría :

"Este proyecto académico tiene varias características esencia - les que lo definen :

La primera se refiere a la flexibilidad del Plan de Estudios, - que permite adecuarlo a la rapidez con que avanza el conocimien - to en las distintas ramas del saber.

Otro aspecto se orienta a que el alumno aprende a aprender, pa - ra lo cual se hace más énfasis, explícitamente, en formar más - que en informar al alumno, al dotársele de estrategias de apren - dizaje que le permitan obtener la información requerida, dise - ñar experimentos y, en suma, dar nuevos enfoques a los problemas que se le plantean en una situación específica de modo que pue - dan obtenerse conclusiones y sintetizar resultados a partir de su actividad concreta.

El tercer aspecto, de los aquí aludidos es el empleo de una metodología adecuada a las características citadas, incluso el uso de la Tecnología Educativa Moderna.

La cuarta característica del Plan de Estudios del Bachillerato se encuentra en su enfoque interdisciplinario, que contribuye a la formación polivalente del estudiante, de la cuál se espera que éste, al egresar, realice mejor sus estudios profesionales o se incorpore más rápidamente al mercado de trabajo".

Debido a que de las cuatro áreas que forman la estructura básica del plan de estudios del C.C.H., el programa aquí propuesto se apoya estratégicamente para el cumplimiento de sus objetivos y el desarrollo de sus contenidos de una manera muy particular en las áreas de Ciencias Experimentales y Matemáticas ( Sin dejar de reconocer la importante relación que en otras áreas existe), se reproducen los objetivos generales que en el mencionado proyecto se dieron a conocer, de esas dos áreas:

OBJETIVOS GENERALES DEL AREA 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 respectiva.
- 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 adquiridos en base a la aplicación de método científico, para la resolución de problemas concretos.
- Aplicará y manejará las técnicas y los instrumentos que posibiliten la realización práctica de los diseños experimentales que proponga para la resolución de problemas específicos.

-- Conocerá los lineamientos básicos para elaborar reportes de investigación científica, y los aplicará a la elaboración de informes sobre sus investigaciones escolares.



## OBJETIVOS GENERALES DEL AREA DE MATEMATICAS

El alumno :

- Representará fenómenos y situaciones reales mediante símbolos; desarrollará modelos y obtendrá 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 numéricos, 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.

Para el logro de los objetivos propuestos, en el bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades, se plantearon algunos criterios metodológicos generales.

Dichos criterios metodológicos, factor del proceso enseñanza-aprendizaje, fueron considerados muy importantes, pues el Consejo Universitario dedicó un apartado especial a este tema -- ( la regla 6 ) en las "Reglas y criterios de Aplicación del Plan de Estudios de la Unidad Académica del Bachillerato del C.C.H.

Comenzaba explicando esta regla 6:

"La metodología de la enseñanza hará énfasis en el ejercicio y la práctica de los conocimientos teóricos impartidos", y se continuaba haciendo referencia a la metodología pero circunscribiendo las técnicas o los procedimientos de enseñanza para el uso de libros (lo que replanteamos en la parte correspondiente a recomendaciones para el uso de la bibliografía); casi no se hacían referencias al papel del profesor, del alumno u otros aspectos relacionados con la Metodología de la Enseñanza.

Esta situación fué parcialmente resuelta por medio de publicaciones posteriores.

Así por ejemplo, se publicó un artículo en la Gaceta UNAM titulado "La metodología en el Colegio de Ciencias y Humanidades" en donde entre otras afirmaciones, destacamos las siguientes: "El Colegio pretende una síntesis de los enfoques metodológicos existentes. Aspira a convertir en realidad práctica y fecunda las experiencias y ensayos de la Pedagogía Nueva, así como los principios que la sustentan: libertad, actividad creativa, participación democrática".

"Queremos proporcionar solamente conocimientos básicos que sean para el alumno el punto de partida para su propio desarrollo personal que él, como sujeto de la cultura, aprenda a dominarla, a trabajarla, a informarse, a revisar y corregir sus adquisiciones, es decir, aprenda a aprender".

El papel del maestro es el de un orientador, guía y compañero, que con su experiencia y ejemplo contribuye al desarrollo de una personalidad libre, capaz y responsable.

"El principio de todo auténtico aprendizaje es el diálogo; el problema de la educación actual es el problema de las relaciones humanas.

"La clase ha de ser un lugar de encuentros entre personas; comunicación de sujetos".

"Lo que se intenta a través de esta comunicación maestro-alumno es la adquisición de una conciencia crítica, conocedora de la realidad. A partir de eso situarse en relación a las personas y a las cosas, el alumno podrá asumir una actitud ante ellas (motivación verdadera) e intentamos proporcionarle, por último, eficaces instrumentos de acción (métodos técnicas), así como el hábito de aplicarlos a problemas concretos y de adquirir nuevos conocimientos.

"..... los contenidos deben ser en sí mismos "motivadores",..... los contenidos programáticos deben estimular y motivar a los alumnos por el valor del saber mismo y no por acciones externas que coaccionan ..... hay que adecuarse necesariamente a la realidad del grupo..... el método elegido proferentemente es el inductivo, que nos lleva de lo particular a lo general, de lo concreto a lo abstracto, de lo conocido a lo desconocido, de la más fácil a lo más difícil, . . . . .".

Asímismo, en las BASES PEDAGOGICAS DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES, se expresó: "para lograr sus objetivos, el Colegio de Ciencias y Humanidades adopta los principios de la moderna didáctica conforme a la cuál no puede concebirse ya al educando como un simple receptáculo de cultura, si no como un ser capaz de captar por sí mismo el conocimiento y buscar sus aplicaciones.

También se editó una GUIA DEL PROFESOR DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES, en la cual, en relación con la metodología, se incluyeron los siguientes aspectos:

"El maestro del Colegio de Ciencias y Humanidades es un guía y un facilitador del aprendizaje de sus alumnos.

Su eficiencia está determinada por la medida en que:

- Promueva las condiciones para liberar la motivación, el interés y la curiosidad de los alumnos.
- Promueva la participación responsable en el proceso de aprendizaje.
- Informe a los estudiantes de los objetivos de su materia y los ayude a adaptarlos a sus necesidades.
- Facilite la confrontación del alumno con problemas reales que tengan significado para él.
- Provea las oportunidades para que los alumnos trabajen a diferentes niveles y ritmos".

En el mismo sentido se ha definido un PERFIL, DEL DOCENTE PARA LA UNIDAD ACADEMICA DEL BACHILLERATO, el cuál propone que el profesor: "En primer y fundamental término, domine el área de conocimientos de la materia que imparte".

"Maneje los principios de la Tecnología Educativa, lo que se traduce en el manejo operativo de "

- Las principales teorías del aprendizaje.
- La formulación de objetivos de aprendizaje.
- La selección y organización de experiencias de aprendizaje.
- La aplicación de las técnicas de evaluación y calificación del aprovechamiento escolar.
- La programación de un curso.
- El diseño y realización de investigaciones pedagógicas.

Por último, en la ponencia sobre el bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades, presentada por el licenciado David Pantoja Morán, coordinador del mismo, en el Congreso de Docencia Universitaria, en Octubre de 1979, se plantea la necesaria selección de técnicas y métodos, congruentes con el hecho de que el estudiante es responsable de su aprendizaje, tales como el trabajo en equipo, el aprendizaje por descubrimiento, la investigación bibliográfica y la experimentación.

También con referencia a los contenidos de cada área, proponen las acciones específicas en relación con cada área. Se indican a continuación, las que corresponden a la Metodología de las dos áreas consignadas anteriormente como las de mayor influencia para el programa propuesto:

#### METODOLOGIA EN EL AREA 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 participen, - 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 que se cursan las materias en el área de Ciencias Experimentales. En términos generales, las habilidades que debe adquirir el alumno son: Observación de fenómenos, - planteamiento de problemas, diseño y realización de experiencias, análisis de resultados, obtención de conclusiones, y, por último, elaboración del informe escrito correspondiente. El dominio de las habilidades enun-

ciadas está relacionado no únicamente con el de los conocimientos obtenidos en cada experimento realizado, sino, además, con la habilidad (formativa) para utilizar un método de trabajo que permite aprender a aprender.

"La realización de un gran número de experimentos en los que siempre se utiliza el método científico experimental, permite que el estudiante adquiera una actitud científica, es decir: juicio crítico, hábitos de observación, de investigación, análisis, síntesis, inducción, deducción; así como que desarrolle su creatividad, su habilidad para discutir y fundamentar sus ideas, tanto como su interés por hacer, obtener y dar a conocer los resultados de las ciencias.

"Naturalmente, aunque en esencia son iguales, la metodología que manejan un estudiante y un científico tienen algunas diferencias: en lo particular es excepcional que un estudiante de bachillerato pueda plantearse problemas o realizar experimentos relativos a fenómenos que no han sido estudiados previamente, y que esté a su alcance la obtención de nuevos resultados. De ahí que muchas veces sea necesario mantener en segundo término la investigación bibliográfica y presentar la información mediante materiales preparados por los profesores, a fin de que el trabajo de los estudiantes se mantenga congruente con el principio de que realicen una investigación propia, activa y no una práctica estéril, pasiva, repetitiva que se limita a reproducir o comprobar conocimientos adquiridos previamente.

"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 permite al estudiante adquirir 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".

METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA EN EL AREA DE MATEMATICAS

La adquisición de las habilidades planteadas, así como de los conocimientos y estrategias para la solución de problemas, requiere en general de una ejercitación sistemática, por lo que es fundamental que cada estudiante resuelva por sí mismo o en grupo, un gran número de problemas; por lo mismo, el trabajo en equipo y la discusión en grupo, facilitar la adquisición (formativa) de los métodos de la matemática además de la comprensión de las estrategias planteadas para resolver problemas específicos.

"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".

### V.3 "PLANEACION METODOLOGICA DEL PROGRAMA PROPUESTO"

En los siguientes formatos, se sugiere una planeación por semestres para el programa propuesto, que contenga los siguientes elementos :

- 1.- UNIDADES PROGRAMATICAS
- 2.- TIEMPO ASIGNADO ( POR UNIDAD )
- 3.- PORCENTAJE DE AVANCE DE CADA UNIDAD
- 4.- CONTENIDO DE LA EVALUACION
- 5.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.
- 6.- CONTENIDOS PROGRAMATICOS ( Temas y Subtemas )
- 7.- PROCESO METODOLOGICO
- 8.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE APRENDIZAJE
- 9.- MATERIALES Y RECURSOS
- 10.- TIEMPO ASIGNADO ( POR TEMA )
- 11.- PORCENTAJE DE AVANCE ACUMULADO.

Se espera que con esta planeación recomendada por la Metodología Educativa, se obtengan para el programa propuesto, los mejores índices de aprovechamiento en el proceso enseñanza-aprendizaje.

ESTADISTICA " I "

UNIDADES PROGRAMATICAS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE	CONTENIDO DE LA EVALUACION.
I.- "CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE METODO CIENTIFICO, ESCALAS DE MEDICION Y MODELOS (MATEMATICOS Y ESTADISTICOS ).	8 Horas	13.33 %	Exámen abierto de Unidad, con cuestionamiento sobre los conceptos Principales.
II.-"CONCEPTOS DE MODELO ESTADISTICO LINEAL ".	10 Horas	16.66 %	Exámen Abierto de Unidad, con cuestionamiento sobre los conceptos principales.
III-"LAS DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DE LOS E <sub>i</sub> ".	10 Horas	16.66 %	Exámen abierto de Unidad con cuestionamiento sobre conceptos importantes y problemas a resolver.
IV- " MUESTREO " (1a. Parte )	6 Horas	10.0 %	Exámen abierto de unidad sobre los conceptos básicos de muestreo y con resolución de problemas.
V.- "MUESTREO" (2a. Parte )	12 Horas	20.0 %	Exámen abierto de unidad sobre los conceptos principales del muestreo de poblaciones infinitas y resolucion de problemas.
VI.- "PRUEBAS DE HIPOTESIS ESTADISTICAS ".	14 Horas	23.33 %	Exámen abierto sobre los conceptos básicos de pruebas de hipótesis y problemas relacionados con el tema.
	<hr/> 60 Horas	<hr/> 100.0 %	



OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
<p>I.1.1 El alumno señalará las principales etapas del Método Científico y las relacionará por el Método Estadístico.</p> <p>I.1.2 El alumno ubicará en la escala de Medición y la Variable adecuada - distintos ejemplos de conjuntos de datos estadísticos.</p>	<p>I.- Conceptos fundamentales sobre Método Científico, Escalas de Medición y Modelos Matemáticos y Estadísticos.</p> <p>I.1 Conceptos de Método Científico y Escalas de Medición.</p> <p>I.1.1 Ideas básicas del Método Científico.</p> <p>I.1.2 Elementos de Medición. Escalas Variables.</p>	<p>I.1.1 Exposición Verbal y Simbólica e Investigación.</p> <p>I.1.2 Exposición Verbal y Simbólica e Investigación.</p>	<p>I.1.1 Investigación Bibliográfica sobre el Método Científico y Método Estadístico.</p> <p>I.1.2 Investigación bibliográfica y ejercicios resueltos en equipo.</p>	<p>I.1.1 Bibliotecas y Lecturas comentadas en clase.</p> <p>I.1.2 Bibliotecas y lecturas comentadas en clase.</p>	<p>I.1.1 2 Horas</p> <p>I.1.2 2 Horas</p>	<p>3.3 %</p> <p>6.6 %</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
I.2.1 El alumno comprenderá y sabrá aplicar el cociente clásico de probabilidad.	I.2 Conceptos fundamentales de probabilidad. I.2.1 Teoría clásica de probabilidad.	I.2.1 Exposición Verbal y escrita. Inductiva.	I.2.1 Ampliación bibliográfica del concepto clásico de probabilidad y resolución de ejercicios.	I.2.1 Bibliotecas y discusión abierta. Así como resolución de ejemplos en el pizarrón.	I.2.1 1 Hora	8.2 %
I.2.2 El alumno utilizará el límite de las frecuencias relativas como un antecedente de la probabilidad.	I.2.2 Teoría de frecuencias.	I.2.2 Exposición Verbal y escrita Deductiva	I.2.2 Ampliación bibliográfica del concepto de Probabilidad como "frecuencia relativa y resolución de ejercicios.	I.2.2 Pizarra y gis.	I.2.2 1 Hora	9.9 %
I.3 El alumno manejará los principales Modelos Matemáticos de las ciencias físicas y aplicará los principios para obtener resultados concretos.	I.3 Modelos Matemáticos (Determinísticos)	I.3 Exposición Verbal y Simbólica. - Investigación - Heurístico.	I.3 Discusión en grupos en la clase sobre el aspecto determinístico de estos fenómenos y su aplicación en la obtención de resultados en problemas de Física.	I.3 Pizarrón y Gis.		

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
I.4.1 El alumno manejará los principales motivos de la aleatoriedad de los fenomenos	I.4 El Modelo Estadístico.  I.4.1 El carácter aleatorio de los fenómenos.	I.4.1 Exposición Verbal y Escritura - Intuitivo - Lógico	I.4.1 Discusión en grupos en la clase del concepto aleatoriedad, pidiendo al alumno que de ejemplos de su propia inventiva.	I.4.1 Pizarrón y Gis.	I.4.1 1 Hora	11.6 %
I.4.2 El alumno señalará las diferencias básicas entre un Modelo Matemático y uno Estadístico.	I.4.2 Diferencias fundamentales entre Modelo Matemático y Modelo Estadístico.	I.4.2 Exposición Verbal y escrita.	I.4.2 Investigación bibliográfica y discusión en grupos para llegar al señalamiento exacto de las principales diferencias.	I.4.2 Lectura en biblioteca, pizarrón y gis	I.4.2 1 Hora	13.3 %
I.5 El alumno resolverá ejercicios para reafirmar los conocimientos del tema I.	I.5 Ejercicios	I.5 -Investigación bibliográfica. - Equipo	I.5 Resolución en equipos de los ejercicios adecuados de todos los contenidos.	I.5 Mimeografiar series de ejercicios finales.		

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
<p>II.1.1 El alumno conocerá y expondrá los antecedentes históricos y matemáticos de los elementos de un Modelo estadístico lineal.</p> <p>II.1.2 El alumno enumerará los conceptos de enriquecimiento al Modelo Estadístico lineal con que contribuyó Fisher.</p>	<p>II.- "Concepto de Modelo Estadístico Lineal".</p> <p>II.1 "Esbozo históricos de los Modelos Lineales".</p> <p>II.1.1 "Desarrollos anteriores Fisher"</p> <p>II.1.2 "Contribuciones de Fisher".</p>	<p>II.1.1 -Lógico, con exposición oral y escrita.</p> <p>II.1.2 -Lógico con exposición oral y escrita.</p>	<p>II.1.1 Investigación Bibliográfica elaboración de cuadros Sinópticos.</p> <p>II.1.2 Investigación bibliográfica.</p>	<p>II.1.1 -Pizarra y Gis. - Bibliotecas - Retroproyector.</p> <p>II.1.2 -Pizarra y Gis. - Bibliotecas.</p>	<p>II.1.1 2 Horas.</p> <p>II.1.2 1 Hora.</p>	<p>16.6 %</p> <p>18.3 %</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
<p>II.2.1 El alumno definirá los límites de la inferencia o inducción que con el concepto de población se pretende efectuar en las aplicaciones estadísticas.</p>	<p>II.2 "Conceptos intuitivos de - generación del- Modelo Lineal.</p> <p>II.2.1 "Concepto de población".</p>	<p>II.2.1 Inductivo Deductivo. Lo gico con exposición oral y escrita.</p>	<p>II.2.1 Complementará lo expuesto - en clase con investigación bibliográfica y práctica de ejercicios en clase para reafirmar el- concepto de población.</p>	<p>II.2.1 - Pizarrón y Gis. - Bibliotecas.</p>	<p>II.2.1 2 Horas</p>	<p>21.6 %</p>
<p>II.2.2 El alumno representará los datos de una muestra (n) tomada de una población (N) mediante distribuciones de frecuencias, Histogramas y polígonos de frecuencia.</p>	<p>II.2.2 "Distribuciones de frecuencias".</p>	<p>II.2.2 I D E M al II.2.1</p>	<p>II.2.2 Representará datos muestrales mediante distribuciones de frecuencia, Histogramas y Polígonos, investigando acerca de la relación de las frecuencias relativas y las probabilidades de las Distribuciones generados por sus datos.</p>	<p>II.2.2 - Pizarrón y Gis. - Bibliotecas - Retroproyector. - Transparencias.</p>	<p>II.2.2 3 Horas</p>	<p>26.6 %</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
<p>II.2.3 El alumno generará intuitivamente un Modelo Estadístico Lineal, señalando el papel que desempeña cada uno de sus elementos.</p>	<p>II.2.3 "El Modelo Estadístico : <math>Y_i = M + E_i</math></p>	<p>II.2.3 I D E M al II.2.1</p>	<p>II.2.3 Ubicar situaciones como Modelos Lineales.</p>	<p>II.2.3 - Pizarrón y Gis. - Bibliotecas</p>	<p>II.2.3 2 Horas</p>	<p>29.9 %</p>
<p>II.3 El alumno resolverá ejercicios para reafirmar los conceptos del tema II.</p>	<p>II.3 Ejercicios.</p>	<p>II.3 Investigación bibliográfica - Resolución en equipos.</p>	<p>II.3 Resolución en equipos de los ejercicios adecuados de todos los contenidos.</p>		<p>II.3 Trabajos de resolución de problemas Extraclase.</p>	
<p>III.1 El alumno ejemplificará situaciones en donde aparezca el término <math>E_i</math>.</p>	<p>III "Las Distribuciones de Probabilidad de los <math>E_i</math>".  III.1. "Naturalidad de los <math>E_i</math>".</p>	<p>III.1 - Heurístico - Activo</p>	<p>III.1 Distribución previa en pequeños grupos, acerca de la aleatoriedad de los <math>E_i</math>.</p>	<p>III.1 - Pizarrón y Gis.</p>	<p>III.1 1 Hora</p>	<p>31.65 %</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
III.2 El alumno explicará el concepto de probabilidad de ocurrencia de los errores en Modelo Estadístico Lineal.	III.2 "Probabilidades de ocurrencia en los errores en el Modelo $Y_i = \mu + E_i$ ".	III.2 -Exposición Oral y escrita. - Inductivo - Deductivo - De Universalización.	III.2 Búsqueda de problemas en donde se manifiesten las probabilidades de ocurrencia de los Ei.	III.2 - Pizarrón y Gis.	III.2 1 Hora	33.31 %
III.3 El alumno explicará el concepto de funciones de Distribución de probabilidades para cada valor de Ei.	III.3 "Funciones de Distribución de probabilidades".	III.3 - Inductivo - Deductivo - Activo	III.3 Investigación bibliográfica acerca de las distintas funciones de probabilidad.	III.3 - Pizarrón y Gis. - Bibliotecas	III.3 1 Hora	34.97 %
III.3.1 El alumno explicará y ejemplificará como pueden cambiar los parámetros al cambiar el concepto de población.	III.3.1 "Variación de los parámetros al cambiar el concepto de población".	III.3.1 - Inductivo - Deductivo - De Universalización.	III.3.1 Generación en clase de situaciones que expongan la variación aludida.	III.3.1 - Pizarrón y Gis.	III.3.1 1 Hora	36.7 %

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
<p>III.4.1 El alumno propondrá -- ejemplos donde se manifieste el -- principio de probabilidad de Bernoulli.</p>	<p>III.4.1 "Teorema de Bernoulli"</p>	<p>III.4.1 - Inductivo</p>	<p>III.4.1 Ampliación del teorema a los casos más comunes de Distribución.</p>	<p>III.4.1 - Pizarrón y Gis.</p>	<p>III.4.1 1 Hora</p>	<p>38.29 %</p>
<p>III.4.2 El alumno disertará por escrito o en forma oral acerca de la importancia que tiene en Estadística la Distribución Normal, mencionando los conceptos intuitivos más relevantes, así como su generación como consecuencia del estudio de gran cantidad de problemas en diversos campos de la investigación.</p>	<p>III.4.2 "Distribución Normal".</p>	<p>III.4.2 - Inductivo. - Intuitivo. - Simbólico Verbal - Universalización.</p>	<p>III.4.2 Búsqueda de ejemplos multidisciplinarios en libros y en organismos adecuados.</p>	<p>III.4.2 - Pizarrón y Gis. - Bibliotecas. - Acceso a fuentes estadísticas de organismos públicos. - Retroproyector.</p>	<p>III.4.2 2 Horas</p>	<p>41.61 %</p>



OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
III.4.3 El alumno explicará las situaciones requeridas para la aplicación de la Distribución Binomial, así como la utilización en estas mismas aplicaciones, de sus Parámetros.	III.4.3 "Distribución Binomial"	III.4.3 IDEM al III.4.2	III.4.3 IDEM al III.4.2	III.4.3 IDEM al III.4.2	2 1 Hora	43.27 %
III.4.4 El alumno distinguirá las características más importantes de esta función para su utilización correcta en el tratamiento Estadístico de Datos.	III.4.4 "Distribución Poisson"	III.4.4 IDEM al III.4.2	III.4.4 IDEM al III.4.2	III.4.4 IDEM al III.4.2	2 1 Hora	44.93 %
III.4.5 El alumno calculará los valores esperados cuando se le proporcionan los datos para ello. El alumno enumerará las características de las funciones de Distribución,	III.4.5 "Esperanza Matemática y características de las funciones de Distribución de probabilidades.	III.4.5 - Activo - Simbólico Verbal	III.4.5 Reafirmación de lo aprendido en clase, por medio de resolución de ejercicios adecuados al tema.	III.4.5 IDEM al III.4.2	1 Hora	46.59 %

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
<p>así como su Adaptación de los - mismos a los diferentes casos.</p> <p>III.5 El alumno resolverá ejercicios para reafirmar los conceptos del tema III.</p>	<p>III.5 Ejercicios</p> <p>IV "MUESTREO" (la. parte).</p>	<p>III.5 Recíproco Equipo</p>	<p>III.5 Resolución de ejercicios sugeridos por el Profesor y buscados por el alumno en donde los alumnos avanzados, monitorean a pequeños grupos.</p>	<p>III.5 Mimeógrafo para las series de ejercicios.</p>	<p>III.5 Trabajo de resolución de problemas Extra-Clase.</p>	
<p>IV.1 El alumno señalará la importancia del muestreo y mencionará las principales ventajas de su uso; así como también explicará los usos más comunes en los distintos campos de la actividad humana.</p>	<p>IV.1 "Importancia, ventajas y usos del muestreo"</p>	<p>IV.1 - Exposición - Verbal. - Intuitivo.</p>	<p>IV.1 - Investigación bibliográfica. - Generación de ejemplos.</p>	<p>IV.1 - Pizarrón y Gis. - Biblioteca. - Papelería.</p>	<p>IV.1 1 Hora.</p>	<p>48.25 %</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
IV.2 El alumno calculará el número total de muestras posibles en un conjunto de datos (población)	IV.2 "la combinación y el muestreo".	IV.2 - Exposición Oral y escrita. - Inductivo. - De Universalización.	IV.2 - Resolución de ejemplos.	IV.2 - Papelería - Pizarrón y Gis.	IV.2 2 Horas	51.5 %
IV.3 El alumno explicará la importancia del muestreo probabilístico y destacará la utilización de la Distribución normal para estos fines.	IV.3 "El muestreo probabilístico y el uso de la Distribución Normal".	IV.3 - Exposición Oral y escrita. - Deductivo.	IV.3 - Investigación bibliográfica - Resolución de ejercicios. - Búsqueda de adecuación de situaciones reales a lo visto en clases.	IV.3 - Biblioteca - Pizarrón y Gis. - Papelería.	IV.3 1 Hora.	52.8 %
IV.4 El alumno señalará las diferencias importantes entre estimación por intervalo y por punto y ejemplificará ambos casos en forma sencilla.	IV.4 "Estimación puntual y por intervalo".	IV.4 - Exposición Oral y escrita. - Lógico. - Heurístico.	IV.4 - Complementación bibliográfica. - Búsqueda de situaciones concretas que ilustren la estimación por punto y la estimación por intervalo.	IV.4 - Pizarrón y Gis. - Bibliotecas. - Acceso a organismos ubicados en el área de la investigación y/o aplicación Estadística.	IV.4 2 Horas	56.7 %

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
IV.5 El alumno resolverá ejercicios para reafirmar los conceptos del tema IV.	IV.5 Ejercicios.	IV.5 - Recíproco. - Equipo.	IV.5 Resolución de ejercicios sugeridos por el profesor y buscados por el alumno, en donde los alumnos avanzados, monitorean a pequeños grupos	IV.5 - Mimeógrafo para las series de ejercicios.	IV.5 Trabajo de resolución de problemas extra-clase.	
V.1 El alumno ejemplificará el muestreo aleatorio simple y señalará las diferencias fundamentales que existan con respecto a otros tipos de muestreo.	V "Muestreo" ( 2a. Parte) V.1 "Muestreo-Aleatorio Simple"	V.1 - Exposición - Oral y Escrita. - Inductivo. - De Universalización.	V.1 - Complementación Bibliográfica - Búsqueda de situaciones muestrales aleatorias simples que interrelacionen a la Estadística con las Ciencias Experimentales, -- Ciencias Sociales y Economía.	V.1 - Pizarrón y Gis. - Bibliotecas. - Acceso a organismos ubicados en el área de la investigación Estadística.	V.1 3 Horas	61.1 %
V.2 El alumno obtendrá estimadores de proporciones y/o porcentajes en situaciones muestrales sencillas	V.2 "muestreo para proporciones y porcentajes".	V.2 - Exposición - Oral y Escrita. - Deductiva.	V.2 - Complementación Bibliográfica.	V.2 - Bibliotecas	V.2 3 Horas.	66.1 %

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
V.3 El alumno señalará la importancia de obtener un tamaño adecuado de muestra según el tipo de muestreo y los estimadores requeridos.	V.3 "Estimación del tamaño de la muestra".	V.3 - Explicación Oral y escrita. - Deductivo. - Intuitivo. - Activo.	V.3 - Complementación Bibliográfica. - Resolución de problemas.	V.3 - Pizarrón y Gis. - Bibliotecas.	V.3 3 Horas	71.1 %
V.4 El alumno resolverá algunos problemas de muestreo estratificado.	V.4 "Muestreo estratificado aleatorio".	V.4 - Explicación Oral. - Inductivo. - Deductivo. - Intuitivo.	V.4 -Complementación Bibliográfica. - Aplicación de Teoremas del muestreo estratificado.	V.4 - Pizarrón y Gis. - Bibliotecas.	V.4 3 Horas	76.1 %
V.5 El alumno resolverá ejercicios para reafirmar los conceptos de la Unidad V.	V.5 - Ejercicios  VI "Pruebas de Hipótesis Estadísticas".	V.5 - Recíproco. - Equipo.	V.5 Resolución de ejercicios por los alumnos.	V.5 Mimeógrafo para las series de ejercicios.	V.5 Trabajo de resolución de ejercicios extra-clase	

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
<p>VI.1.1 El alumno explicará los conceptos básicos sobre las pruebas de hipótesis.</p> <p>VI.1.2 El alumno propondrá situaciones en donde se manifiesten los errores tipo I y tipo II.</p>	<p>VI.1 Conceptos básicos sobre pruebas de hipótesis.</p>	<p>VI.1 Exposición Oral y escrita- Intuitivo.</p>	<p>VI.1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Complementación Bibliográfica.</li> <li>- Generación de situaciones por parte de los alumnos donde se ilustran las pruebas de hipótesis estadísticas.</li> </ul>	<p>VI.1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarrón y Gis.</li> <li>- Rotafolio.</li> <li>- Bibliotecas.</li> <li>- Retroproyector.</li> </ul>	<p>VI.1 2 Horas</p>	<p>79.7 %</p>
<p>VI.2 El alumno explicará el procedimiento "clásico de comprobación de Hipótesis Estadísticas".</p>	<p>VI.2 "Comprobación de Hipótesis.</p>	<p>VI.2 Exposición Oral y Escrita - Inductivo.</p>	<p>VI.2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Complementación Bibliográfica.</li> <li>- Investigación de situaciones de comprobación de hipótesis.</li> </ul>	<p>VI.2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarrón y Gis.</li> <li>- Bibliotecas.</li> <li>- Retroproyector.</li> </ul>	<p>VI.2 3 Horas.</p>	<p>84.7 %</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
VI.2.1 El alumno resolverá problemas en donde se expongan situaciones de rechazo o no rechazo de hipótesis establecidas, en donde las pruebas sean en el extremo de la derecha o en el extremo de la izquierda (valores mayores o valores menores que la media).	VI.2.1 "Pruebas de medias de un extremo"	VI.2.1 Exposición Oral y escrita. - Analógico.	VI.2.1 -Complementación bibliográfica. - Búsqueda de situaciones, concretas que analógicamente los ejemplos vistos en clase.	VI.2.1 - Pizarrón y Gis. - Bibliotecas. - Rotafolio. - Retroproyector.	VI.2.1 3 Horas	89.7 %
VI.2.2 El alumno resolverá problemas de pruebas de hipótesis bilaterales para medias.	VI.2.2 "Pruebas bilaterales para medias".	VI.2.2 Exposición oral y escrita. - Analógico.	VI.2.2 - Complementación Bibliográfica. - Búsqueda de situaciones concretas que analógicamente los ejemplos vistos en clase.	VI.2.2 - Pizarrón y Gis. - Bibliotecas. - Retroproyector.	VI.2.2 3 Horas	94.8 %
VI.2.3 El alumno resolverá problemas de pruebas de hipótesis para proporciones.	VI.2.3 "Pruebas de hipótesis para proporciones"	VI.2.3 Exposición oral y escrita. - Inductivo. - Deductivo.	VI.2.3 - Complementación Bibliográfica. - Resolución de problemas que presenten la confrontación de hipótesis para proporciones y porcentajes.	VI.2.3 - Pizarrón y Gis. - Retroproyector. - Bibliotecas.	VI.2.3 3 Horas	

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
VI.3 El alumno resolverá ejercicios para reafirmar conceptos del tema VI.	VI.3 Ejercicios.	VI.3 - De universalización.	VI.3 - Resolución en equipos de los ejercicios adecuados de todos los contenidos de la unidad VI.	VI.3 - Mimeógrafo para las series de ejercicios finales.	VI.3 Trabajos extra-clase.	



UNIDADES PROGRAMATICAS ( TEMAS )	TIEMPO ASIGNADO ( HORAS )	% DE AVANCE	CONTENIDOS DE LA EVALUACION
I.- "Principios e ideas generales sobre la investigación y planeación de encuestas".	6 Horas	10 %	a) Examen abierto de unidad con cuestionario sobre los conceptos principales. b) Presentación de un proyecto de investigación con encuesta incluida.
II.- "Muestreo de poblaciones finitas"	7 Horas	11.7 %	a) Exámen de unidad con cuestionario sobre los conceptos principales. b) Entrega de Series de problemas para el cálculo de los estimadores y de los tamaños de muestra.
III. "Muestreo Polietápico".	7 Horas	11.7 %	a) Exámen abierto de unidad con cuestionamiento sobre los aspectos principales. b) Solución a un caso completo en donde sea posible evaluar si el alumno sabe ubicar un caso práctico en las fases de este muestreo, así como la forma de obtener los valores de los estimadores y el tamaño de las muestras.
IV. "Regresión lineal Simple"	12 Horas	20 %	a) Exámen de Unidad con cuestionamiento sobre las condiciones para poder representar una situación práctica por medio de un modelo de regresión. b) Series de ejercicios que permitan evaluar el aprendizaje acerca de la forma de cálculo de los elementos principales del modelo.

UNIDADES PROGRAMÁTICAS ( TEMAS )	TIEMPO ASIGNADO ( HORAS )	DE AVANCE	CONTENIDOS DE LA EVALUACION
V "Regresión Múltiple	4 Horas	6.7 %	<p>c) Tratamiento y solución a problemas que los alumnos extraigan en sus investigaciones de la vida real por medio de pruebas de hipótesis y análisis de varianza para que sea posible evaluar sus interpretaciones al modelo y su solución.</p> <p>a) Exámen de unidad con cuestionamientos que permitan evaluar la distinción que el alumno hace del modelo de regresión simple y múltiple.</p> <p>b) Trabajo de investigación de casos prácticos que puedan ser representados por modelos de Regresión Múltiple.</p>
VI. "Diseño de Experimentos ( 1a. Parte )	4 Horas	6.7 %	<p>a) Exámen de unidad que permita evaluar el aprendizaje de los conceptos más importantes, así como la secuenciación de los pasos en la planeación de los experimentos y las medidas que hay que tomar para que un experimento resulte adecuado.</p>
VII. "Diseño de Experimentos (2a. Parte) (Comparación de dos o más promedios con unidades homogéneas)	10 Horas	16.6 %	<p>a) Exámen de unidad para evaluar el aprendizaje de los conceptos principales de este tema, por medio de cuestionarios.</p> <p>b) Entrega de ejercicios que sirvan para medir el aprendizaje de los alumnos para aplicar los métodos de cálculo de los ele-</p>

UNIDADES PROGRAMATICAS ( TEMAS )	TIEMPO ASIGNADO ( HORAS )	DE AVANCE	CONTENIDOS DE LA EVALUACION
VIII "Diseño de experimentos 3a. Parte (Comparación de dos o más prome- dios con unidades heterogéneas).	10 Horas	16.6 %	<p>mentos principales de este tipo de modelos correctamente.</p> <p>c) Trabajo completo de investigación y solución a un caso práctico en donde sea posible evaluar la validez de las conclusiones al probar las hipótesis planteadas, utilizando los cálculos y resultados del cuadro de Análisis de varianza.</p> <p>UNIDAD VIII</p> <p>El mismo procedimiento evaluativo que en la unidad anterior, se aplicará en ésta - atendiendo a cubrir las diferencias de -- los contenidos.</p>
	60 Horas	100.0 %	

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
<p>Al concluir cada subtema enumerado el alumno deberá ser capaz de:</p> <p>I.1 Decidir - cuándo un estudio tiene validez externa.</p> <p>I.2 Explicar - con sus propias palabras un método de aleatorización para hacer que las muestras sean comparables.</p> <p>I.3 Enumerar - las características que distinguen a cada uno de los tipos de encuestas.</p>	<p>I."PRINCIPIOS E IDEAS GENERALES PARA LA INVESTIGACION Y PLANEACION DE ENCUESTAS".</p> <p>I.1 Validez externa (representatividad).</p> <p>I.2 Comparabilidad de las muestras.</p> <p>I.3 Clasificación de los distintos tipos de encuestas.</p>	<p>INDUCTIVO</p> <p>INDUCTIVO DEDUCTIVO.</p> <p>ANALITICO</p>	<p>Investigar en la Bibliografía sugerida para este tema y en otras fuentes adecuadas.</p> <p>Investigar la bibliografía sugerida para los alumnos.</p> <p>Lectura comentada en grupo de las publicaciones acerca de los instructivos.</p>	<p>- Apuntes mimeografiados.</p> <p>- Rotafolio.</p> <p>- Apuntes Mimeografía - dos.</p> <p>- Rotafolio.</p> <p>- Publicaciones fotocopiadas.</p> <p>- Rotafolio.</p> <p>- Pizarrón</p> <p>- Retroproyector.</p>	<p>HORAS</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>1.7 %</p> <p>3.4 %</p> <p>6.7 %</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
I.4 Señalar - los principales aspectos a cubrir en el diseño y construcción de cuestionarios.	I.4 Señala - mientos importantes para la construcción de cuestionarios.	HEURISTICO	Discusión grupal - de los criterios para construcción de cuestionarios.	- Pizarrón - Rotafolio.	2	10.0 %
II.1 Clasificar en forma general los distintos tipos de muestreo.	II "MUESTREO DE POBLACIONES FINITAS." II.1 Exposición de una red conceptual del muestreo.	LOGICO	Investigación bibliográfica. Resumen de conclusiones en el aula.	- Bibliografía recomendada.	1	11.6 %
II.2.1 Distinguirá en diferentes tipos de investigación cuando conviene o cuándo no, - estratificar una población para su estudio.	II.2 <u>Complementación del tema de muestreo estratificado.</u> II.2.1 Situaciones que favorecen su empleo.	INTUITIVO	Exposiciones del tema maestro-alumno alumno-maestro.	- Retroproyector. - Pizarrón.	1	13.3 %

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
II.2.2 Calcular en base a las fórmulas - las vistas en clase, los principales estimadores en muestreo estratificado.	II.2.2 Modelos de obtención de estimadores.	INDUCTIVO- DEDUCTIVO SIMBOLICO.	Ejemplos a resolver en clase y series de ejercicios.	- Retroproyector. - Pizarrón.	2	16.7 %
II.2.3 Calculará en base a las fórmulas vistas en clase los tamaños de muestra de los estratos.	II.2.3 Determinación del tamaño de muestra.	INDUCTIVO DEDUCTIVO SIMBOLICO	Ejemplos a resolver en clase y series de ejercicios.	- Retroproyector. - Pizarrón.	2	20.0 %
II.2.4 Explicará en qué consiste y cuáles son las formas de distribuir los tamaños de muestra en los estratos.	II.2.4 Distribución (afijación) de la muestra a los estratos.	ANALOGICO	Exposición de casos en clase por equipos de alumnos.	- Pizarrón	1	21.7 %

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
<p>III.1 Ejemplificar en que situaciones es conveniente aplicar el muestreo polietápico.</p> <p>III.2 Estimar el intervalo de confianza para el total de la población en una situación de un muestreo polietápico, utilizando la expresión <math>\sqrt{\frac{N^2 \hat{V}}{n}}</math></p> <p>III.3 Calcular los tamaños de las muestras (m,n) en función del costo.</p>	<p>III.- "MUESTREO POLIETAPICO.</p> <p>III.1 Fundamentación.</p> <p>III.2 Estimación de la varianza. <math>\hat{V}(\bar{Y})</math></p> <p>III.3 Estimación de los tamaños de muestra.</p>	<p>III.1 COLECTIVO-VERBAL</p> <p>III.2 COLECTIVO-SIMBOLICO.</p> <p>III.3 COLECTIVO-SIMBOLICO.</p>	<p>III.1 Investigación bibliográfica.</p> <p>III.2 Resolución de ejercicios.</p> <p>III.3 Resolución de ejercicios.</p>	<p>III.1 - Bibliografía recomendada.</p> <p>III.2 - Pizarrón</p> <p>III.3 - Pizarrón.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>24.9 %</p> <p>28.3 %</p> <p>33.3 %</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APPENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
IV.1 Enumerar situaciones en donde exista asociación lineal entre dos variables.	IV. "REGRESION LINEAL SIMPLE"  IV.1 Ideas preliminares.	COLECTIVO-VERBAL	Investigación de casos reales que ilustren la asociación lineal entre dos variables.	- Pizarrón - Retroproyector.	2	36.9 %
IV.2 Dada una serie de datos con aparente relación lineal, obtener un modelo lineal (aplicando las fórmulas que mejor ajusten a estos datos).	IV.2 Recta de mejor ajuste.	COLECTIVO-SIMBOLICO.	Solución en clase de dos casos.	- Pizarrón - Retroproyector.	2	40.2 %
IV.3 Explicar con sus propias palabras qué se concluye al probar una hipótesis sobre el coeficiente de regresión de la población.	IV.3 Prueba de hipótesis sobre el coeficiente de regresión.	INDUCTIVO-DEDUCTIVO SIMBOLICO. RECIPROCO	Exposición y análisis de casos formando grupos monitoreados por los alumnos avanzados.	- Pizarrón - Rotafolio	3	45.2 %



OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
IV.4 Concentrar los cálculos necesarios en una tabla de análisis de varianzas para comparar las fuentes de variación de los datos en un modelo de regresión lineal, que le permita contrastar la hipótesis acerca del coeficiente de regresión.	IV.4 Tabla de análisis de varianzas para la regresión.	DEDUCTIVO SIMBOLICO COLECTIVO	Ejercicios en clase y de tarea para calcular los elementos de la tabla de análisis de varianzas.	- Pizarrón - Calculadoras	3	50.2 %
IV.5 Calcular coeficientes de correlación y evaluar en términos de asociación estos resultados.	IV.5 correlación.	INDUCTIVO-DEDUCTIVO. SIMBOLICO COLECTIVO.	Ejemplos de dos casos resueltos en clase.		2	53.6 %
V.1 Explicar con sus propias palabras las suposiciones que hay que considerar para que el modelo de regresión lineal se-	V "REGRESION MULTIPLE". V.1 Conceptos generales.	INDUCTIVO-DEDUCTIVO SIMBOLICO HEURISTICO	Discusión en grupos del tema expuesto por el profesor.	- Pizarrón - Rotafolio	2	57.0 %

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
extienda más -- allá del caso de una sola variable independiente.	V.1.1 En forma intuitiva proponer un modelo de regresión múltiple.	V.2 Ejemplos ilustrativos.	Exposición de conclusiones grupales.	- Pizarrón - Rotafolio	2	60.4 %
V.2 Proponer ejemplos con enfoque real y que estime que se podrían adecuar al uso de un modelo de regresión múltiple.	VI. "DISEÑO DE EXPERIMENTOS. (1a. Parte )	HEURISTICO OCASIONAL INTUITIVO	Exposición en clase de casos prácticos que ilustren el tema.	- Rotafolio - Pizarrón.	1	62.0 %
VI.1 Definir los objetivos de una investigación y enumerar los -- conceptos más importantes en el diseño de un experimento.	VI.1 Introducción.	COLECTIVO VERBAL	Investigación bibliográfica complementaria a la clase.			

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
VI.2 Explicar y justificar la secuencia completa de un experimento, así como definir correctamente y con detalle cada uno de los pasos de que consiste un experimento.	VI.2 Pasos en la planeación de experimentos.	LOGICO VERBAL	Ejemplo de un caso en clase. Ejercicios a resolver por los alumnos como tarea.	Rotafolio Pizarrón.	2	65.3 %
VI.3 Enumerar las principales características que debe poseer un "buen" experimento. Así como saber explicarlas y jerarquizarlas.	VI.3 Experimentos adecuados.	VERBAL	Ilustración de un caso en clase. Investigación en instituciones de investigación.	- Pizarrón - Rotafolio	1	66.8 %
	VII "DISERNO DE EXPERIMENTOS. ( 2a. Parte) (COMPARACION DE DOS O MAS PROMEDIOS CON UNIDADES HOMOGENEAS).					

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
VII.1 Explicar qué se obtiene al realizar un análisis de varianza con un criterio de clasificación	VII.1 Análisis de varianza con un criterio de clasificación.	INDUCTIVO VERBAL	Análisis en grupos del tema expuesto por el profesor.	Retroproyector Pizarrón.	1	68.5 %
VII.2 Describir la forma de obtener y calcular los valores del concentrado del análisis de varianza.	VII.2 Cálculo para el análisis de varianza.	DEDUCTIVO SIMBOLICO.	Ejemplo resuelto en clase y conjunto de ejercicios a resolver de tarea.	- Pizarrón - Retroproyector. - Calculadora	2	71.8 %
VII.3 Explicar cuando por qué y para qué se usa la prueba de Tukey, además obtendrá resultados numéricos que confronten esas explicaciones.	VII.3 Prueba de Tukey	ANALOGICO SIMBOLICO	Ejemplo resuelto en clase y conjunto de ejercicios a resolver de tarea.	- Pizarrón - Retroproyector - Calculadora	2	75.2 %
VII.4 Efectuar los cálculos y extraer conclusiones en casos completos en donde se planteó un problema de comparar dos o más promedios para muestras de igual tamaño.	VII.4 Muestras de igual tamaño.	DEDUCTIVO SIMBOLICO	Ejemplo resuelto en clase y ejercicio para resolver de tarea.		3	80.2 %

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
VII.5 Lo mismo que para VII.4, pero para muestras de diferentes tamaños.	VII.5 Muestras de diferentes tamaños.  VIII. "DISEÑO DE EXPERIMENTOS" ( 3a. Parte ) (COMPARACION DE DOS O MAS PROMEDIOS DE POBLACIONES CON UNIDADES HETEROGENEAS ).	DEDUCTIVO SIMBOLICO	Ejemplo resuelto en clase y ejercicios para resolver de tarea.		2	83.4 %
VIII.1 Definir el concepto de bloque y señalar cuando deben formarse y qué utilidad representa la formación de bloques en un experimento.	VIII.1 Concepto de bloques.	INTUITIVO HEURISTICO	Investigación bibliográfica complementaria y discusión por equipos del tema.	Pizarrón Rotafolio.	2	86.7 %
VIII.2 Describir la forma de obtener los valores del concentrado del análisis de varianza, así como calcular estos valores para el caso de bloques.	VIII.2 Descripción del análisis de varianza cuando se usan bloques.	DEDUCTIVO SIMBOLICO	Ejemplo resuelto en clase y ejercicios de tarea.	Retroproyector Pizarrón Calculadora	2	90.0 %

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS PROGRAMATICOS	PROCESO METODOLOGICO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COMPLEMENTARIAS	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO ASIGNADO	% DE AVANCE ACUMULADO
VIII.3 Explicar en forma detallada el procedimiento completo para poder comparar dos o más promedios con dos criterios de clasificación e indicar en cada paso que es lo que se debe considerar y las operaciones a efectuar.	VIII.3 Instructivo para la comparación de dos o más promedios de poblaciones con unidades heterogéneas.	LOGICO	Discusión dirigida por el Profesor del tema expuesto. Investigación complementaria en algún Instituto de Investigación.	Rotafolio Pizarrón	3	95.0 %
VIII.4 Aplicar el procedimiento a un conjunto concreto de datos aprovechando lo aprendido en las secuencias anteriores de este tema.	VIII.4 Un caso completo.	DEDUCTIVO SIMBOLICO	Ejemplo de un caso completo resuelto en casa. Ejercicios para reforzar lo aprendido	Retroproyector Pizarrón Calculadora	3	100 %
					TOTAL 60 HRS.	

#### 4.4 "RECOMENDACIONES PARA EL MATERIAL BIBLIOGRAFICO EN EL PROGRAMA PROPUESTO Y SU CLASIFICACION".

Quisieramos antes de clasificar la bibliografía de apoyo para esta proposición de programa, reproducir lo que en este sentido se menciona en la ya aludida anteriormente "REGLA 6" del documento. "Reglas y Criterios de Aplicación del Plan de Estudios de la Unidad Académica del Bachillerato".

"En todos y cada uno de los cursos se deberá utilizar no solo libros de texto convencionales o programados, sino antologías de lecturas (de Matemáticas, Física, Química, Literatura, etc.)

Así en el curso de Biología (por ejemplo) no solo se estudiará un Texto de Biología sino una antología de ensayos o artículos destacados sobre las ciencias biológicas, la investigación básica en Biología, la investigación aplicada, que dan una imagen viva de lo que es esta disciplina en el conocimiento humano y de sus múltiples y variadas posibilidades. Otro tanto se hará con las Matemáticas o con la Historia, y en general con todas las materias".

En la fase de nuestra investigación tuvimos oportunidad de conocer una serie de publicaciones (Serie azul: Monografías) que difunden el IIMAS de la UNAM, con el nombre de Comunicaciones Técnicas.

La aparición regular de estas publicaciones en donde se dan a conocer parte de los resultados que en Estadística se ha logrado desarrollar en esa institución, nos parece que conjuga en forma única (no se conocen otras publicaciones de la asignatura con estas características), los recursos siempre valiosos de los textos convencionales, con una realidad imprescindible de incluir en lo que a investigación y aplicación de la Estadística se refiere.

Proponemos pues, la bibliografía que debe de apoyar cada unidad de ambos programas, esperando además que con la recomendación adicional para su consulta por los protagonistas del proceso enseñanza-aprendizaje (alumno-profesor), quede este importante recurso en posibilidad de un aprovechamiento más eficiente.

ESTADISTICA I

- UNIDAD I : " INTRODUCCION A LA METODOLOGIA ESTADISTICA" ( 3 )  
Méndez R. Ignacio  
Editorial Patena, Chapingo, México. 1976.
- " ESTADISTICA Y METODO CIENTIFICO " ( 1 )  
Méndez R. Ignacio  
COMUNICACIONES TECNICAS. Serie azul: Monografías.  
Volúmen 2, No. 13 IIMAS. UNAM. México, 1975.
- UNIDAD II : " MODELOS ESTADISTICOS LINEALES" ( 3 )  
( Interpretación y Aplicaciones )  
Méndez R. Ignacio  
FOCCA VI / CONACYT  
México, 1976.
- " INTRODUCCION A LA METODOLOGIA ESTADISTICA" ( 3 )  
Méndez R. Ignacio  
Editorial Patena.  
Chapingo, México 1976.
- " THEORY AND APPLICATIONS OF THE LINEAR MODEL" ( 2 )  
Graybill A. Franklin,  
Duxbury Press.  
Massachusetts, U.S.A. 1979.
- UNIDAD III : " LA MISMA QUE PARA LA UNIDAD II.
- UNIDAD IV : " TECNICAS DE MUESTREO " ( 2 )  
Cochran William  
Editorial CECSA.  
México, 1976.
- " CONCEPTOS MUY ELEMENTALES DEL MUESTREO CON  
ENFASIS EN LA DETERMINACION PRACTICA DEL - ( 3 )  
TAMAÑO DE MUESTRA"  
Méndez R. Ignacio  
COMUNICACIONES TECNICAS. Serie azul: Monogra-  
fías. Volumen 3, No. 25 IIMAS. UNAM. México 1976.
- " COMENTARIOS SOBRE LA INFERENCIA ESTADISTICA" ( 3 )  
Méndez R. Ignacio.  
COMUNICACIONES TECNICAS. Serie azul: Monogra-  
fías. Vol. 2, No. 55  
IIMAS. UNAM. México 1982.
- UNIDAD V : " LA MISMA QUE PARA LA UNIDAD IV.



- UNIDAD VI : "CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA POSTULACION Y CONTRASTACION DE HIPOTESIS CIENTIFICAS" ( 3 )  
 Méndez R. Ignacio  
 COMUNICACIONES TECNICAS. Serie azul: Monografías  
 Volumen , No.  
 IIMAS. UNAM. México 1976.
- " PROBABILIDAD Y ESTADISTICA" No. 5 ( 1 )  
 ( PRUEBAS DE HIPOTESIS )  
 Hurley P. Denis  
 Méndez R. Ignacio  
 Editorial CECSA  
 México, 1980.
- " METODOS ESTADISTICOS " ( 3 )  
 Snedecor George  
 Cochran William  
 Editorial CECSA.  
 México 1977. ( 4a. impresión )

ESTADISTICA II

- UNIDAD I (\*) " WHAT IS A SURVEY " ( 2 )  
 Robert Ferber Chair  
 Paul Sheatsley  
 Antony Tuner  
 Joseph Waksber  
 American Statistical Association  
 Washington, D.C. 1980.
- " VALIDEZ EXTERNA " (REPRESENTATIVIDAD) ( 3 )  
 " INSTRUCTIVOS PARA PROTOCOLOS DE ENCUESTAS". ( 3 )  
 " APLICACIONES DE LA ESTADISTICA EN LA-MEDICINA". Ciencia (REVISTA) 1980 ( 2 )  
 pags. 31, 233-247  
 " THE PLANNING OF OBSERVATIONAL STUDIES OF HUMAN POPULATIONS" ( 2 )  
 Cochran William  
 Harvard University

( \* ) Todo este material bibliográfico ha sido reproducido -  
 en el área de Estadística de IIMAS. UNAM.

" LA ESTADISTICA Y LA BIOLOGIA" ( 3 )

COMUNICACIONES TECNICAS. Serie azul.  
Monografías No. 53  
IIMAS. UNAM. México 1981.  
Méndez R. Ignacio.

" CONCEPTOS MUY ELEMENTALES SOBRE PO-  
BLACION OBJETIVO E INFERENCIA ESTA-  
DISTICA" ( 3 )

Méndez R. Ignacio  
COMUNICACIONES TECNICAS. Serie azul: -  
Monografías No. 59.  
IIMAS. UNAM. México, 1982.

UNIDAD II : " TECNICAS DE MUESTREO " ( 2 )

Cochran William  
Editorial CECSA  
México, 1976.

MUESTREO DE POBLACIONES FINITAS"  
Apuntes del Dr. I. Méndez.  
IIMAS. UNAM. 1982.

" CONCEPTOS MUY ELEMENTALES DEL MUESTREO CON-  
ENFASIS EN LA DETERMINACION PRACTICA DEL TA-  
MAÑO DE LA MUESTRA" ( 3 )

Méndez R. Ignacio.  
COMUNICACIONES TECNICAS. Serie azul: Mono-  
grafías. Volumen 3, No. 25.  
IIMAS. UNAM. México 1976.

UNIDAD III: " LA MISMA QUE PARA LA UNIDAD II.

UNIDAD IV : " PROBABILIDAD Y ESTADISTICA" No. 6 ( 1 )

(REGRESION LINEAL)  
(TEXTO DIAGRAMADO)  
Méndez R. Ignacio  
Editorial CECSA  
México, 1980.

" METODOS ESTADISTICOS" ( 3 )

Snedecor - Gochran  
Editorial CECSA  
México, 1980.

UNIDAD V : LA MISMA QUE PARA LA UNIDAD IV.

- UNIDAD VI : " LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA PLANEACION DE -  
EXPERIMENTOS" ( 3 )  
COMUNICACIONES TECNICAS. Serie azul: Mo-  
nografías. Volumen 3. No. 15.  
IIMAS. UNAM. México 1976.
- " DISEÑOS EXPERIMENTALES" ( 2 )  
Cochran - Cox.  
Editorial TRILLAS.  
México 1976.
- " PROBABILIDAD Y ESTADISTICA" No. 6 ( 1 )  
(DISEÑO DE EXPERIMENTOS)  
Méndez R. Ignacio.  
Editorial CECSA. México 1980.
- " EL ERROR DE RESTRICCIÓN DE LOS DISEÑOS CON -  
BLOQUES" ( 2 )  
Méndez R. Ignacio.  
COMUNICACIONES TECNICAS. Serie azul: Mono-  
grafías. No. 51.  
IIMAS. UNAM.  
México, 1981.

UNIDAD VII: " LA MISMA QUE PARA LA UNIDAD VI.

UNIDAD VIII:" LA MISMA QUE PARA LA UNIDAD VI.

La Clasificación bibliográfica indicada en-  
seguida del nombre del material, obedece a-  
la siguiente clave:

- ( 1 ) : Recomendada para el alumno;
- ( 2 ) Recomendada para el profesor.
- ( 3 ) Recomendada para ambos.

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

- 1.- La Estadística como disciplina de apoyo en la Investigación y en la Toma de Decisiones, de prácticamente todas las ramas del conocimiento, requiere de una enseñanza - con enfoques adecuados desde los niveles básicos hasta los superiores.
  
- 2.- En el nivel medio-superior por la necesidad siempre presente de incluir en los Planes de Estudio las características de propedéutico y terminal ( y además por la capacidad que en esta etapa de su formación presentan los -- educandos), se requiere de una enseñanza de la Estadística con propósitos introductorios para su utilidad en el apoyo a la investigación, pero también con intenciones - de su aprovechamiento práctico en el ámbito de acción inmediata de los ciudadanos.
  
- 3.- La inclusión de la Estadística (como disciplina actual e imprescindible) en la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades, ha aportado experiencias enriquecedoras para posibilitar cambios que llevan a mejorar significativamente su proceso de enseñanza aprendizaje. Los que -- creemos más relevantes son :
  - a) Necesidad permanente de instituciones que -- apoyen la capacitación de profesores en la materia.
  - b) Planes que favorezcan la superación académica de los profesores que integran la planta docente en - Estadística.
  - c) Preocupación por habilitar mecanismos de superación y unificación de los programas que actualmente existen sobre la materia.

- 4.- El déficit actual de recursos humanos bien capacitados en Estadística ( y su mala distribución en el país ) -- puede derivar en una escasez a futuro que amplíe la brecha tecnológica ya existente al imponerse como recurso tecnológico ( junto con la Informática) en el desarrollo de la sociedad contemporánea.
  
- 5.- Para que cumpla con los objetivos integradores en el C.C.H. la Enseñanza de esta materia se debe orientar con enfoques prácticos y metodológicos que hagan posible una aplicación inmediata y superar los criterios de enseñanza dirigidos a su utilización descriptiva unicamente; y a su axiomatización y desarrollo teórico de las probabilidades dirigidos a una precaria utilidad de estos conocimientos integrados.

GLOSARIO DE TERMINOS USADOS:

ALEATORIA: La muestra al azar. Significa que los sujetos - han sido seleccionados en forma arbitraria que se emplea para obtener una sección representativa de la población sin -- tendencias predeterminadas, y que se considera libre de in - fluencia de cualquiera de las variables implicadas.

ANALISIS: Es el procedimiento que consiste en estudiar un - objeto descomponiéndolo en las partes que lo forman, para ob - servarlas separadamente.

ANALISIS COMBINATORIO: Se le llama así al conjunto de técni - cas de conteo que se aplican en diversas circunstancias para - saber de cuantas formas es posible de realizar determinado -- evento.

ANALISIS DE VARIANZA: Es una técnica que se usa para compro - bar las diferencias entre medidas de más de dos "muestras". En esta técnica se divide la variación observada, en los datos - experimentales en diferentes partes; cada parte se atribuye a una fuente, causa o factor desconocido.

AXIOMATIZACION : Proceso mediante el cual se presentan propo - siciones que contienen asertos que no requieren demostraciones por ser evidentes a priori.

AZAR : Causa probable de un hecho aislado imprevisible.

BLOQUE : En ciertos diseños experimentales, denominase así a - cada uno de los grupos de unidades experimentales ( sujetos, - parcelas subconjuntos de animales, etc) relativamente homogé - neos, a los cuales se les aplican los distintos tratamientos o condiciones experimentales. Existen diversos diseños experi - mentales por bloques: Bloques al azar, Bloques sistemáticos, - Bloques incompletos, etc.

CIENCIA : Existen dos acepciones: (1) Enfoque y proceso - objetivo, empírico autocorrectivo y lógico de estudiar los - hechos naturales y sociales. Se diferencia de la Filosofía - por el énfasis en el conocimiento como producto de la expe - riencia. Se orienta por el Método Científico. ( 2 ) Conjun - to estructurado de conceptos, postulados, leyes, hipótesis y teofías acerca de un campo específico del conocimiento.

CONCEPTO : Es una representación abreviada de una diversidad de hechos ..... Su propósito es simplificar el pensamiento - resumiendo un gran número de acontecimientos bajo un epígra - fo general.

CORRELACION : La correlación es la relación concomitante -- entre dos o más variables, o sea, entre dos o más series de - datos. El grado de relación puede ser medido y representado por el coeficiente de correlación, designado por la letra -- griega rho o por r.

CRITERIO : Algún indicador de la ejecución en un trabajo; o tal vez durante un programa educativo que acertamos porque - nos muestra el éxito que cada persona ha alcanzado y que usa - mos como el resultado final que ha de ser pronosticado por - algún tipo de prueba.

CUESTIONARIO : Instrumento importante para perfeccionar el - poder de la observación, tiene por objeto definir los puntos pertinentes de la encuesta. Procurar la respuesta a dichos - puntos y uniformar la cantidad de información solicitada y - recopilada.

DATOS : Símbolos que representan el resultado de observaciones o mediciones individuales. Pueden ser: (a) Cualitativos, si vienen expresados en forma de letras o palabras, indicando una medición de nivel nominal u ordinal. (b) Cuantitativos: Si están expresados mediante números y representan observaciones producto de mediciones ordinales, de intervalo o de razón.

DECISION : Las decisiones estadísticas, basadas sobre la evidencia observada en muestras, implican siempre la posibilidad de error. Los estadísticos no tratan con decisiones fundamentadas en la certeza, sino que, simplemente estiman la probabilidad o improbabilidad en la ocurrencia de los hechos.

DISPERSION: El grado en que se extienden las mediciones. Las medidas comunes de dispersión son: rango, desviación semi-intercuartílica, desviación estándar.

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA : Serie de puntuaciones ordenadas según su valor y agrupadas en intervalos de clase.

DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD : Es un modelo teórico que se usa para determinar la probabilidad de ocurrencia de cualquier valor de una variable.

DISTRIBUCION BINOMIAL : Es utilizada para estimar los valores de probabilidad de una función que como características principales tiene la dicotomía y la independencia de los eventos en que se puede ubicar a la variable aleatoria.

DISTRIBUCION NORMAL : Es una distribución de frecuencias tipo de campana, simétrica cuyas propiedades sirven para obtener deducciones estadísticas a partir de las medidas derivadas de los casos.



EMPIRICO : Basado en la experiencia, es decir, en la observación y el experimento.

ENCUESTA : Técnica de investigación dirigida al estudio -- cuantitativo de las opiniones y comportamientos de conjuntos numerosos de personas.

ESTADISTICA DESCRIPTIVA : Compendia o significa afirmaciones -- referentes a medidas realizadas sobre una población. Se aplica en sentido amplio a muestras que representan poblaciones a las que debería referirse en sentido estricto. Sirva para la descripción numérica de un grupo particular. Ninguna conclusión -- va más allá del grupo descrito. Los datos describen este grupo y solamente éste.

ESTADISTICA INFERENCIAL : Los resultados en el análisis de los datos y las relaciones que de éstos se obtengan en el estudio -- de una muestra representativa, se extrapolan a toda una población ( llamada población objetivo) con individuos semejantes a los de la muestra.

ESTIMACION : Valor estadístico para el cálculo del parámetro -- de la población muestral.

ESTRATOS: Subdivisiones del total de la población en subpoblaciones, clases o grupos, de los cuales se toma un cierto número de elementos que se consideran representativos.

EXPERIMENTO : Es aquel que tiene por objeto manipular variables -- con el propósito de comprobar o rechazar una hipótesis que expresa una relación causal entre ellas.

FRECUENCIAS : Número de veces que se repite un valor.

HIPOTESIS : Afirmación de un resultado o relación destinado a ser probado por un estudio. Puede tener forma declarativa-negativa o interrogativa, y es la base de los objetivos de estudio y los procedimientos que siguen.

INFERENCIA : Inducción de características de un grupo reducido a toda la población, lo que permite extraer generalizaciones del proceso de muestreo.

INVESTIGACION : Puede ser definida como una serie de métodos-para resolver problemas cuyas soluciones necesitan ser obtenidas a través de una serie de operaciones lógicas tomando como punto de partida datos objetivos.

MARCO DE MUESTREO : Una lista de los miembros de una población de la cual va a tomarse una muestra.

MARCO DE REFERENCIA : Como su nombre lo indica, hace alusión al problema para ubicarlo dentro de una óptica y dentro de un momento.

MEDIA : El valor promedio de una distribución equivale a la media aritmética de las puntuaciones. Es el punto del ramo o-distribución por encima y por debajo del cual hay un número -- exactamente igual de unidades de desviación. Se obtiene dividiendo la suma de todas las puntuaciones por el número de éstas.

MEDICION : Es la asignación de numerales a objetos o acontecimientos según reglas.

MUESTRA : Conjunto de elementos, que constituyendo una pequeña proporción de la población, son seleccionados del total, con caracter homogéneo, con la finalidad de su análisis. Mediante la observación de la muestra pueden hacerse inferencias acerca de la población.

MUESTRA ALEATORIA SIMPLE : Al seleccionar una muestra simple al azar, los individuos son elegidos de tal modo que cualquier individuo u observación de la población incluido en ella tenga tanta probabilidad como cualquier otro de ser elegido.

MUESTREO: Es el proceso de verificar la selección de un conjunto que se denomina población, para destacar parte de ésta considerada más o menos representativa constituyendo la muestra.

MUESTREO ESTRATIFICADO : Divide la población en pequeños grupos o subgrupos homogéneos con objeto de conseguir una mayor exactitud representativa. Dentro de cada subgrupo se usa generalmente algún procedimiento de selección por probabilidad.

METODO CIENTIFICO : Método general de la ciencia.

Proceso y conjunto de procedimientos que se aplican para resolver problemas científicos.

Como proceso consta de los siguientes pasos: Definición del problema, formulación de hipótesis, recolección de datos, análisis de las observaciones y confirmación o rechazo de las hipótesis.

METODO EXPERIMENTAL : Involucra la modificación deliberada de algunos factores, es decir, la sujeción del objeto de experimentación. Pero lo que habitualmente se llama "metodo experimental" no involucra necesariamente experimentos en el sentido estricto del término y puede aplicarse fuera del laboratorio.

MODELO : Representación física, simbólica o matemática de un hecho o sistema, de tal manera que sus elementos principales que más interesan estén claramente determinados.

MODELO ESTADISTICO LINEAL : Representa el estudio de cualquier variable observacional que presente variación aleatoria en sus valores. Consta de dos partes: Una constante  $\mu$  característica de la variable en estudio y otra parte  $\epsilon_i$  considerada como aleatoria.

PARAMETRO : Es un resumen descriptivo de algunas características de la población. Como ejemplo están la media, la mediana, y la desviación standard. En términos estadísticos es utilizado para el mismo tipo de entidad cuando se utiliza para describir el valor para éste, obtenido de una muestra.

POBLACION : Se considera formada por todos los elementos o unidades correspondientes a un tipo homogéneo o, en caso contrario agrupable por una o varias características definidas. Sinónimo de Universo.

PROBABILIDAD A PRIORI: Estudio de la relación entre casos reales y posibles. También se dice que es la que se estima antes de realizar un experimento por conocer todos los posibles resultados de antemano.

PROBABILIDAD : Frecuencia relativa con la que algo sucede o pueda suceder, cuando se estudian muchas veces los fenómenos.

REGRESION : Equivale a predicción. Es la estimación de una variable realizada partiendo de un valor conocido, cuando entre ambas existe una correlación imperfecta. Mediante la regresión se trata de hallar una función que ligue las dos variables observadas partiendo de los valores reales que ambas toman en la muestra.

RELACION LINEAL : Se dice que una relación es lineal, entre dos o más variables, si se puede describir mejor como línea recta.

REPRESENTATIVIDAD: Grado de confiabilidad de la muestra en razón de reflejar las características de la población.

TECNICA : Es un procedimiento, o conjunto de procedimientos, regulado y provisto de una determinada eficacia. También se denomina técnica al conjunto de reglas aptas para dirigir eficazmente una actividad cualquiera y la destreza necesaria para realizarla. Dentro de la actividad científica y tecnológica es el conjunto de procedimientos exigido para el empleo de un instrumento, para el uso de un material o para el manejo de una determinada situación en un proceso.

TEORIA : En el campo científico, teoría es un conjunto estructurado y coherente de conceptos, conocimientos e hipótesis referidos a una área científica definida. La teoría orienta a la investigación y ésta proporciona elementos para mejorar la teoría. Son cualidades de una buena teoría: La parsimonia, la coherencia, la suficiencia, y la verificabilidad. Tipos de teorías:

- a) Macroteorías y microteorías.
- b) Modelos, Teorías Deductivas y teorías inductivas.

TRATAMIENTO : Se refiere a las condiciones a las cuales se somete al grupo experimental. El propósito del experimento es determinar los efectos del tratamiento sobre alguna forma específica de comportamiento.

VALIDEZ EXTERNA : Extensión en que pueden generalizarse los resultados obtenidos en un estudio de investigación, aplicando los a un grupo más amplio que el de la muestra usada en el estudio.

Casi siempre la capacidad para generalizar resultados es un objeto de investigación; por lo tanto, es importante considerar la validez externa.

VARIABLE : Uno de los estímulos, respuestas o elementos de fondo estudiados en un experimento.

BIBLIOGRAFIA

<u>AUTOR ( ES )</u>	<u>TITULO</u>	<u>EDITADO POR :</u>
G. Cochran William	"TECNICAS DE MUESTREO"	CECSA. México, 1976.
G. Cochran William M. Cox Gertrude	"DISEÑOS EXPERIMENTALES "	TRILLAS. México 1976.
G. Cochran William W. Snedecor George	"METODOS ESTADISTICOS"	CECSA. México, 1977.
Méndez R. Ignacio	"INTRODUCCION A LA METODOLOGIA ESTADISTICA"	PATENA, Chapingo México, 1976.
Méndez Ramírez -- Ignacio.	"MODELOS ESTADISTICOS-LINEALES"	FOCCA VI / CONACYT México, 1976.
Méndez Ramírez -- Ignacio.	"CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA POSTULACION Y CONTRASTACION DE HIPOTESIS CIENTIFICAS".	COMUNICACIONES TECNICAS. IIMAS-UNAM México 1975. s/n.
	"ESTADISTICA Y METODO-CIENTIFICO"	COMUNICACIONES TECNICAS. IIMAS-UNAM México, 1975. Vol. 2. No. 13
	"LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA PLANEACION DE EXPERIMENTOS".	COMUNICACIONES TECNICAS. IIMAS-UNAM. México, 1976. Vol. 3 No. 15
	"CONCEPTOS MUY ELEMENTALES DEL MUESTREO CON ENFASIS EN LA DETERMINACION PRACTICA DEL TAMAÑO DE MUESTRA"	COMUNICACIONES TECNICAS. IIMAS-UNAM México, 1976. Vol. 3 No. 25.
	"EL ERROR DE RESTRICION DE LOS DISEÑOS CON BLOQUES".	COMUNICACIONES TECNICAS. IIMAS-UNAM. México, 1981. No. 51.
	"LA ESTADISTICA Y LA BIOLOGIA"	COMUNICACIONES TECNICAS. IIMAS-UNAM. México, 1981. No. 53.

AUTOR ( ES )	TITULO	EDITADO POR :
	"COMENTARIOS SOBRE LA INFERENCIA ESTADISTICA".	COMUNICACIONES TECNICAS. IIMAS-UNAM México, 1982. No. 55.
	"EL PAPEL DE LA ESTADISTICA EN LA INGENIERIA".	COMUNICACIONES TECNICAS. IIMAS-UNAM. México, 1982. No. 56.
Méndez Ramírez-- Ignacio.	"CONCEPTOS MUY ELEMENTALES SOBRE POBLACION OBJETIVO E INFERENCIA ESTADISTICA".	COMUNICACIONES TECNICAS. IIMAS-UNAM. México 1982. No. 59.
	"LA ENSEÑANZA DE LA ESTADISTICA EN MEXICO"	COMUNICACIONES TECNICAS. IIMAS-UNAM. México 1982. No. 61.
	"MITOS Y REALIDADES DE LA BIOESTADISTICA EN MEXICO".	COMUNICACIONES TECNICAS. IIMAS-UNAM México, 1982. No. 63.
	"PROBABILIDAD Y ESTADISTICA" (Modelos estadísticos lineales )	CECSA. Colegio de Bachilleres. Sistema de Enseñanza abierta. México, 1980. No. 6.
Méndez Ramírez-- Ignacio.	"PROBABILIDAD Y ESTADISTICA" (Pruebas de Hipótesis)	CECSA. Colegio de Bachilleres. Sistema de Enseñanza abierta. México, 1980. No. 5.
Néric G. Imideo	"HACIA UNA DIDACTICA GENERAL DINAMICA".	KAPELUSZ. Buenos Aires, Argentina 1973.
Pantoja M. David	"SINTESIS DE LA PONENCIA QUE PRESENTO EL CCH EN EL CONGRESO DE DOCENCIA".	REVISTA: PERFILES EDUCATIVOS. CISE-UNAM. México, 1980. No. 8 Pags. 25-48.
Velázquez C. Rafael	"METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA MEDIA SUPERIOR".	REVISTA: PERFILES EDUCATIVOS. CISE-UNAM. México, 1982. No. 15 Pags.38-52.

<u>AUTOR ( ES )</u>	<u>TITULO</u>	<u>EDITADO POR :</u>
Coordinación del C.C.H.	"ELABORACION DE OB- JETIVOS DE APRENDI ZAJE".	MANUALES DE LOS CUR- SOS - TALLER. Secre- taría de Divulgación del C.C.H. México, 1979.