



CONSEJO NACIONAL DE RECTORES
OFICINA DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION SUPERIOR

PRIMER DICTAMEN EN RELACION CON LA SOLICITUD
DE CREACION DE LA CARRERA DE BACHILLERATO Y
LICENCIATURA EN ESTADISTICA MATEMATICA:

Las Posibilidades de ampliar las oportuni-
dades académicas en el campo de la Estadística

Febrero, 1979

OPES-07/79



ESTA OBRA ES PROPIEDAD DE LA
BIBLIOTECA DEL
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

ACTIVO NUMERO: 20271

El presente estudio fue realizado por la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES), y en él participaron las siguientes personas:

Ing. Clara Zomer, Directora

Dr. Oscar Torres, Jefe División Académica

Sra. Jeannette Barrantes, Investigador II

La edición estuvo a cargo de:

Sra. Patricia Chacón Solano

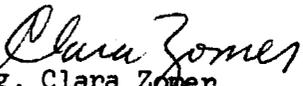
Sra. Rosario Pérez Brenes

Srta. Vilma Guzmán Masís

Sra. Grettel Arroyo Vargas

Srta. Carmen Castro Hernández

Sr. Leonel Jiménez García


Ing. Clara Zomer
Directora
OPES

PRIMER DICTAMEN EN RELACION CON LA SOLICITUD
DE CREACION DE LA CARRERA DE BACHILLERATO Y
LICENCIATURA EN ESTADISTICA MATEMATICA

INDICE DE TEXTO

	<u>PAGINA</u>
Introducción	6
1. Marco de referencia del estudio	8
1.1. Metodología	8
1.2. Población objeto de estudio	10
1.2.1. Encuesta dirigida a las empresas y/o instituciones	10
1.2.2. Encuesta entre el personal graduado en el campo de la Estadística	12
2. El empleo de personal en el campo de la Estadística	12
2.1. Crecimiento del número de empleados en el campo de la Estadística	12
2.2. Tipo de ocupación y nivel de salarios	16
2.3. Principales actividades que realiza el personal en el campo de la Estadística	18
2.3.1. La formación universitaria del personal entrevistado	20
2.4. Suficiencia en la formación recibida para satisfacer las necesidades generadas en las actividades laborales	20
2.4.1. Opiniones de las empresas y/o instituciones entrevistadas	20
2.4.2. Opiniones de los profesionales entrevistados	24
3. Déficit o excedente de profesionales en Estadística: 1978-1982	25
3.1. Necesidades de personal en el campo de la Estadística en el período 1978-1982	25
3.1.1. Necesidades actuales no satisfechas de personal en Estadística: 1977	25
3.1.2. Requerimientos de personal en Estadística: 1982	26
3.2. Proyecciones de estudiantes y graduados de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica	28
3.2.1. Proyección de estudiantes	28
3.2.2. Proyección de graduados	31

	<u>PAGINA</u>
3.3. Déficit o excedente de profesionales en Estadística: 1978-1982	34

PARTE B

LOS PLANES DE ESTUDIO DE NIVEL SUPERIOR EN EL CAMPO DE LA ESTADISTICA

1. Comparación de los planes de estudio de la carrera propuesta de Licenciatura en Estadística Matemática con la carrera existente de Licenciatura en Estadística con concentración en Matemática	39
1.1. Area Humanística	39
1.2. Area Matemática	41
1.3. Area de Estadística	43

PARTE C

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones	51
2. Recomendaciones	51

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro N°1:</u> Crecimiento del número de empleos en el campo de la Estadística según sectores público y privado: 1970-1977	13
<u>Cuadro N°2:</u> Personal ocupado en los diferentes niveles académicos de la Estadística según sector de ocupación: 1977	14
	./.

	<u>PAGINA</u>
<u>Cuadro N°3:</u> Distribución relativa por niveles de formación de los profesionales en Estadística entrevistados: 1977	21
<u>Cuadro N°4:</u> Opinión de las empresas y/o instituciones del sector público y privado a través de los jefes departamentales sobre si la preparación del personal en Estadística es la adecuada	23
<u>Cuadro N°5:</u> Requerimientos adicionales de personal en Estadística por tipo de profesional, según sector económico: 1978-1982	27
<u>Cuadro N°6:</u> Proyección de la matrícula de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica por años de estudio: 1977-1982	30
<u>Cuadro N°7:</u> Matrícula inicial por años de estudio y número de graduados de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica: 1975-1977	33
<u>Cuadro N°8:</u> Estimación del total de personas disponibles a ocupar puestos en el campo de la Estadística: 1978-1982	35
<u>Cuadro N°9:</u> Déficit o Excedente de Profesionales en Estadística: 1978-1982	37
<u>Cuadro N°10:</u> Comparación del Area Humanística de los planes de estudio de las carreras de Licenciatura en Estadística Matemática y Licenciatura en Estadística con conocimientos generales en Matemática de la Universidad de Costa Rica	40
<u>Cuadro N°11:</u> Comparación del Area de Matemática de los planes de estudio de las carreras de Licenciatura en Estadística Matemática y Licenciatura en Estadística con conocimientos generales en Matemática	42
<u>Cuadro N°12:</u> Comparación de los contenidos programáticos de las materias. Teoría Estadística I, II y III con el de las materias. Probabilidades I y Estadística Matemática I y II.	44

	<u>PAGINA</u>
<u>Cuadro N°13:</u> Contenidos programáticos de las materias del Area de Matemática incluidas solamente en la carrera de Estadística con concentración en Matemática	46
<u>Cuadro N°14:</u> Contenidos programáticos de las materias en el Area de Matemática que ofrece solamente la carrera de <u>Es</u> tica Matemática	48
<u>Cuadro N°15:</u> Comparación del Area Estadística de los planes de estudio de las carreras de Licenciatura en Estadística Matemática y Licenciatura en Estadística con conocimientos generales en Matemática	49
<u>Cuadro N°16:</u> Contenidos programáticos de las materias del Area de Estadística que ofrece la carrera de Estadísti - ca Matemática y que no ofrece la carrera de Estadís tica con concentración en Matemática	50

INDICE DE ANEXOS

<u>Anexo A:</u> Características del empleo de personal en el campo de la Estadística	54
<u>A.1:</u> Lista de empresas del sector privado incluidas en la encuesta sobre el empleo de personal en Estadística. 1977	54
<u>A.2:</u> Lista de instituciones del sector público incluidas en la encuesta sobre el empleo de personal en Estadística. 1977	55
<u>A.3:</u> Graduados como bachilleres y licenciados en Estadística, incluidos en la encuesta sobre el empleo de personal en Estadística. 1977	57
<u>A.4:</u> Cuadro N°1. Personal que labora en el campo de la Estadística y que se encuentra bajo el régimen de Servicio Civil: 1974-1977	58
<u>A.5:</u> Cuadro N 2. Personal que labora en el campo de la Estadística en algunas instituciones autónomas: 1974-1977	59
<u>A.6:</u> Cuadro N°3. Personal que labora en el campo de la Estadística en algunas instituciones que se encuentran bajo el régimen del Servicio Civil: 1974-1977	60

	<u>PAGINA</u>
<u>A.7:</u> Perfil del Técnico en Estadística	61
<u>A.8:</u> Perfil del Profesional en Estadística	62
<u>A.9:</u> Perfil del Estadístico Matemático	64
<u>Anexo B:</u> Planes de Estudio	66
<u>Cuadro B.1:</u> Plan de estudios de la carrera de Licenciatura en Matemática con conocimientos generales en Matemática	74
<u>Cuadro B.2:</u> Plan de estudios de la carrera de Estadística Matemática	76
<u>Cuadro B.3:</u> Carrera de Estadística con concentración en Matemática, distribución de materias por áreas	78
<u>Cuadro B.4:</u> Carrera de Estadística Matemática, distribución de materias por áreas	79

INTRODUCCION

Con fecha 11 de noviembre de 1976, la Vicerrectoría de Docencia de la Universidad de Costa Rica, a instancia de su Escuela de Matemática, solicitó al Consejo Nacional de Rectores (CONARE), la creación de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Estadística Matemática (carta VD-1141-76).

El CONARE designó a la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) para que realizara los estudios correspondientes.

La carrera propuesta, a dictarse en la Escuela de Matemática, tiene como carrera afin la Licenciatura en Estadística con concentración en Matemática que da la Escuela de Estadística de la Facultad de Ciencias Económicas de la misma Universidad de Costa Rica.

Según se puede leer en una comunicación de la Escuela de Matemática, - "La diferencia entre un estadístico aplicado, que es el que forma actualmente la Escuela de Estadística de la Facultad de Ciencias Económicas y un estadístico matemático es una cuestión de énfasis. El primero recibe menos matemática y teoría estadística, pero en cambio adquiere conocimientos en una serie de materias complementarias, especialmente de tipo socioeconómico, que le permiten integrar la estadística a la práctica.

El estadístico matemático podría decirse que es un estadístico puro, con entrenamiento para resolver problemas sofisticados de naturaleza teórica" 1/.

./.

1/ Carta DEM-904-76 del Director de la Escuela de Matemática al Vicerrector de Docencia de la Universidad de Costa Rica del 8 de noviembre de 1976.

Teniendo en consideración el tipo de carrera a estudiar, se planteó la necesidad de realizar un análisis que cubriera los campos que podrían ser determinantes para la creación de una nueva carrera.

Esos campos se han sintetizado en las tres partes en que se ha dividido el presente estudio. La parte A está referida a características ocupacionales del personal en el campo de la estadística. La parte B está referida a una comparación del programa de estudio de la carrera propuesta por la Escuela de Matemática con la carrera existente en la Escuela de Estadística. La parte C son las recomendaciones y conclusiones obtenidas de las dos partes anteriores.

PARTE A

CARACTERISTICAS DEL EMPLEO DE PERSONAL EN EL CAMPO DE LA ESTADISTICA

1. Marco de referencia del estudio

1.1. Metodología

La descripción de las principales características que determinan el empleo de personal en el campo de la estadística, obliga a realizar una investigación en dos direcciones. Primero, es necesario analizar los requerimientos actuales y futuros, tanto cuantitativos como cualitativos, de las empresas y/o instituciones donde el personal en estadística realiza sus actividades. Segundo, deben estudiarse características del personal que labora en el campo de la estadística, con relación al tipo de funciones que realiza.

Para ese análisis se realizaron dos encuestas dirigidas, una a las empresas y/o instituciones, tanto públicas como privadas, que emplean personal en el campo de la estadística y la otra, al personal graduado universitario en ese mismo campo 2/.

En la encuesta dirigida a las empresas y/o instituciones, se aplicó un cuestionario, a través del método de entrevista, a los jefes de departamento, donde se encontraba ubicado el personal en estadística.

./.

2/ Las dos encuestas se realizaron durante los meses de junio, julio y agosto de 1977.

Este cuestionario fue diseñado alrededor de una clasificación, elaborada de antemano, del personal en estadística. Esta clasificación, junto con la correspondiente descripción de funciones, se incluyó en el cuestionario, y es la siguiente:

- Profesional en Estadística
- Profesional en Estadística-matemática
- Auxiliar en Estadística

Los temas sobresalientes que se abordaron en las entrevistas a empresas y/o instituciones, se pueden resumir en:

- Volumen de personal ocupado en el campo de la estadística
- Plazas vacantes y razones por las que no han sido llenadas
- Opinión sobre la formación académica del personal y las necesidades de los puestos de trabajo, interrelación siempre en el campo de la estadística
- Estimación de las necesidades de personal en estadística para los próximos cinco años.

En lo que concierne a la encuesta realizada entre el personal graduado en el campo de la estadística, se utilizó el mismo procedimiento del cuestionario, entrevistando directamente al graduado. Los puntos sobre los que se requirió información son:

- Preparación académica recibida e institución donde realizó los estudios

- Nombre del puesto que desempeña y funciones que realiza en el mismo.
- Salario devengado mensualmente.

1.2. Población objeto de estudio

1.2.1. Encuesta dirigida a las empresas y/o instituciones

El campo de acción del personal en estudio, es decir, del auxiliar o asistente en estadística y de los profesionales en estadística y en estadística-matemática, comprende tanto al sector privado como al sector público.

En el sector público se definió como población de interés al conjunto de instituciones que poseen departamento de estadística o planificación establecido. En cuanto al sector privado, se consideró que las empresas pequeñas o medianas no requieren este tipo de profesionales, razón por la cual la población para el sector privado corresponde a aquellas empresas de 200 y más empleados.

En el sector público se entrevistó telefónicamente a todas las instituciones que lo integran con el objeto de determinar cuáles de ellas empleaban los servicios de personal en estadística. Como resultado de dicha entrevista, las instituciones públicas que requieren o pueden requerir los servicios de personal en estadística y a las cuales se visitó en su totalidad, están contenidas en el Anexo A.1.

A las empresas del sector privado ^{3/} se les entrevistó telefónicamente,

./.

^{3/} Se tomó el Listado de patrones - 1976, Caja Costarricense de Seguro Social.

también, para conocer la proporción de ellas que empleaban personal en el campo de la estadística. La comunicación se realizó con los jefes de los departamentos de personal, financiero, contabilidad y gerentes generales.

Con base en esa entrevista telefónica, las empresas privadas que dijeron contar con personal que desempeñaban funciones propias de un estadístico y/o requerían del mismo en el futuro, se han agrupado en el Anexo A.2.

Es necesario agregar que, en esa lista, se han incluido también algunas empresas que aún cuando no tienen más de 200 trabajadores, en el período de realización de este estudio se detectaron que ocupaban personal en el campo de la estadística.

Del total de las empresas entrevistadas, únicamente un 7% de ellas ocupaban los servicios de personal en el campo de la estadística. Es interesante mencionar rápidamente algunas de las razones mencionadas para no utilizar este tipo de personal:

- . Para trabajos profesionales, en el campo de la estadística, se contratan esos servicios especializados con empresas consultoras.
- . Algunas de las funciones propias del graduado en estadística, eran - asumidas por los gerentes financieros, de ventas y/o los gerentes generales.
- . Las funciones de auxiliar en estadística las realizaban personas clasificadas en la empresa como oficinistas. Esto determina un salario más

bajo que en el caso de contratar una persona, con un grado universitario en estadística.

1.2.2. Encuesta entre el personal graduado en el campo de la estadística

Como la Universidad de Costa Rica a través de la Escuela de Estadística, es la sola institución que tiene en sus programas estudios en el campo de la estadística, la población objeto de análisis está constituida por los graduados como bachilleres y licenciados en estadística de dicha universidad.

El procedimiento seguido para realizar la encuesta fue obtener una muestra al azar del 25%, de una lista de graduados como bachiller y licenciado en estadística, de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica. La lista, que incluía todas las graduaciones de esa Escuela hasta el II semestre de 1976, representaba un total de 86 personas. La muestra, entonces, eran 21 graduados pero de ellos 8 no fue posible localizar, entre los que estaban 3 fuera del país (Ver Anexo A.3).

2. El empleo de personal en el campo de la Estadística

2.1. Crecimiento del número de empleos en el campo de la Estadística

Como se puede apreciar en el Cuadro N°1, incluido a continuación, el personal que labora en el campo de la estadística, en los sectores público y privado, se incrementó en un 230% durante el período comprendido entre 1970 y 1977. En el mismo lapso de tiempo, el incremento del número total de empleados, en las empresas entrevistadas, de los sectores públi-

CUADRO Nº1

CRECIMIENTO DEL NUMERO DE EMPLEOS EN EL CAMPO DE LA ESTADISTICA SEGUN SECTORES PUBLICO Y PRIVADO: 1970-1977

	TOTAL DEL PERSONAL			PERSONAL EN ESTADISTICA		
	1970	1977	INCREMENTO RELATIVO	1970	1977	INCREMENTO RELATIVO
TOTAL	8.643	17.197	99%	84	277	230%
Sector Público	7.022	14.766	110%	74	255	244%
Sector Privado	1.621	2.431	50%	10	22	120%

FUENTE: Encuesta de la Oficina de Planificación de la Educación Superior.

co y privado, fue del 99%. A la vez, en ese período de 8 años (1970-1977), el sector público triplicó el personal en el campo de la estadística, mientras que el sector privado lo duplicó.

En las empresas investigadas, la relación de personal en el campo de la estadística por número de empleados, de los sectores público y privado, corresponde a 1 estadístico por cada 103 empleados en el año 1970 y de 1 estadístico por cada 62 empleados en el año 1977.

Se puede observar en ese arreglo estadístico, también, que el sector público es el mayor empleador de este tipo de personal. Clasificando el personal en el campo de la estadística de acuerdo al criterio de asimilación a niveles académicos (Ver Cuadro N°2) se desprende que la relación auxiliares/profesional en estadística para el sector público es de 2.5 y de 2.8 - para el sector privado.

Como información complementaria, se adjunta información de la Dirección General del Servicio Civil sobre el personal ocupado en las instituciones cobijadas por esa Dirección, en el campo de la estadística, para el período 1974-1977 (Ver Anexo A.4, A.5 y A.6).

Para el año 1977, en las categorías de estadístico 1, 2 y 3 había un total de 72 personas que de acuerdo a lo establecido por el Servicio Civil en cuanto a requisitos formales debían de ser graduados en la carrera de estadístico. Ese total, con fuente Servicio Civil, coincide con el total estimado por la encuesta en el sector público realizada para el presente estudio.

CUADRO Nº 2

PERSONAL OCUPADO EN LOS DIFERENTES NIVELES ACADEMICOS
DE LA ESTADISTICA SIGUN SECTOR DE OCUPACION: 1977

	TOTAL	SECTOR PUBLICO	SECTOR PRIVADO
TOTAL	277	255	22
Auxiliar o Asistente de Estadística	193	179	14
Profesional en Estadística	80	72	8
Profesional en Estadística-Matemática	4	4	-

FUENTE: Encuesta de la Oficina de Planificación de la Educación Superior.

Sin embargo, el total de auxiliares o asistentes en estadística estimado para 1977 por el Servicio Civil (59 en total) no coincide con los resultados de la encuesta que da un total de 179 asistentes en estadística.

Esa diferencia es explicable por los criterios de clasificación utilizados en uno y otro caso. Mientras que el Servicio Civil considera asistentes de estadística solo a las personas que llenen ciertos requisitos formales sin tomar en cuenta las labores que realiza el funcionario, la encuesta tomó como criterio las actividades que se realizan sin entrar a evaluar los requisitos formales.

2.2. Tipo de ocupación y nivel de salarios

A través de la encuesta realizada entre los profesionales en el campo de la estadística, fue posible establecer una lista de los nombres de los puestos que desempeñaban esos funcionarios.

Esa información permite establecer dos funciones, claramente definidas, que desarrollan los profesionales en estudio. Por un lado, se encuentran los puestos que corresponden a niveles de dirección o jefatura de unidades administrativas relacionadas con su campo de acción. En un otro plano, se ubican los puestos estrictamente técnicos.

La gama de puestos que desempeñaban los profesionales en estadística, se pueden agrupar de la siguiente forma:

- . Nivel de dirección

- Director de empresa de estudios de mercado

- Jefe de estudios estadísticos
 - Jefe sección estadística
 - Jefe departamento de planificación
 - Encargado de estadística
- . Nivel técnico
- Técnico en planificación III
 - Economista I
 - Economista II
 - Estadístico
 - Técnico en actuariado
 - Asesor en estadística de la salud

Como información complementaria, debe agregarse que un 46% de estos profesionales realizan actividades propias de su campo, fuera de las empresas o instituciones donde laboran normalmente. Esas actividades extra, en una alta proporción, están circunscritas al campo docente.

Por otro lado, alrededor del 30% de los profesionales entrevistados ejercen su profesión en forma privada, realizando consultorías, estudios de mercado, etc.

Con base en los resultados de la misma encuesta realizada entre los profesionales en estadística, también se pudo estimar que el salario promedio para este tipo de funcionarios era en un 69% de los casos, superior a -
Q7.000. Debe recordarse que no todas las personas entrevistadas poseían -

el grado de licenciado, dado que se incluyó entre ellas, también a los graduados como bachilleres universitarios en el campo de la estadística.

2.3. Principales actividades que realiza el personal en el campo de la estadística

En los Anexos A.7, A.8 y A.9 de este documento, se incluye una descripción de las principales funciones que debería realizar cada una de las categorías en que se han dividido las personas que trabajan en el campo de la estadística.

Para el asistente en estadística las funciones a realizar se podrían resumir en:

- . Labores de recolección de información
 - Técnica de la entrevista
 - Crítica de cuestionarios y codificación de información
 - Preparación de la información para entregarla al personal encargado del procesamiento mecánico de datos
 - Recolección general de información

- . Análisis de información
 - Elaboración de cuadros
 - Aplicación de nociones básicas en estadística demográfica, económica y social y de algunos métodos estadísticos

En lo que concierne al profesional en estadística, las funciones a realizar tendrían el siguiente ámbito:

- . Diseño y dirección de proyectos de investigación
 - Planteamiento del proyecto
 - Diseño de los métodos estadísticos a aplicar
 - Análisis de la información
 - Redacción del informe final

- . Labores técnico - profesionales
 - Proyección de series
 - Diseño de muestras
 - Diseño de experimentos

Al ser consultados los jefes departamentales de las empresas entrevistadas, consideraron que adicionalmente a las tareas señaladas, éstos deben desempeñar otras en el campo de la administración, además de tener conocimientos sobre:

- . Métodos de investigación
- . Planificación
- . Computación
- . Sistemas permanentes de recolección de datos, incluyendo la búsqueda de nuevas y mejores fuentes de información

Para las funciones del estadístico-matemático, es necesario considerar las características que lo distinguen del profesional en estadística, donde la diferencia estriba sola todo en una cuestión de énfasis. La sola - observación a la descripción de funciones incluida en el Anexo D, hecha -

por los jefes de departamento entrevistados a las correspondientes al profesional en estadística-matemática, es que éstos deberían elaborar modelos estadístico-matemáticos que simulen el comportamiento de ciertos fenómenos económico-sociales tanto a nivel de empresa como a nivel global.

2.3.1. La formación universitaria del personal entrevistado

Los niveles de formación académica que recibieron los profesionales en estadística entrevistados, se presentó en el Cuadro N°3. Se puede concluir de ese arreglo estadístico que los énfasis más frecuentes entrevistados a nivel de licenciatura son en estadística pura y en economía. En realidad, eso no es más que un reflejo de la estructura de las graduaciones de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica.

Los profesionales entrevistados en un 85% eran licenciados. Sin embargo, el restante 15% de bachilleres tienen posibilidades de continuar con la licenciatura dado que su edad promedio se estimó que era de 33 años.

También debe mencionarse que alrededor de un 15% de los profesionales - investigados, han complementado su carrera base con la realización de estudios formales en otros campos, como por ejemplo en informática y economía.

2.4. Suficiencia en la formación recibida para satisfacer las necesidades generadas en las actividades laborales

2.4.1. Opiniones de las empresas y/o instituciones entrevistadas

La encuesta dirigida a las empresas y/o instituciones, tanto públicas como privadas, y que fue respondida por los jefes de departamento,

CUADRO N° 3

DISTRIBUCION RELATIVA POR NIVELES
DE FORMACION DE LOS PROFESIONALES
EN ESTADISTICA ENTREVISTADOS: 1977

<u>NIVELES DE FORMACION</u>	<u>ESTRUCTURA RELATIVA</u>
TOTAL	100%
Bachilleres en Estadística	15%
Licenciados en Estadística con énfasis en:	
- Matemáticas	8%
- Economía	51%
- Administración de Negocios	3%
- Estadística Pura	38%

FUENTE: Encuesta entre los profesionales en el -
campo de la Estadística, Oficina de Pla-
nificación de la Educación Superior, 1977

incluía una pregunta sobre la opinión que se tenía a propósito de la suficiencia en la preparación del personal para sus actividades laborales en el campo de la estadística. Las opiniones se solicitaban independientemente para cada uno de los grupos en que se había clasificado el personal que trabaja en el campo de la estadística y que atiende a criterios de formación recibida: profesional en estadística, profesional en estadística-matemática y auxiliar en estadística.

A continuación se hace un breve comentario de las opiniones recogidas. El Cuadro N°4 muestra lo fundamental del tema en discusión. Podemos concluir, de la información ahí contenida, que en lo que concierne al profesional en estadística, las opiniones les favorecen dado que un porcentaje importante de las empresas de los sectores público y privado consideran - que poseen la preparación adecuada para desempeñar sus funciones.

No obstante, las opiniones no favorecen tan ampliamente a los auxiliares en estadística. Una proporción importante de las empresas y/o instituciones entrevistadas, opinan que el auxiliar en estadística no posee la - preparación adecuada para desempeñar las funciones a su cargo (Ver Cuadro N°4).

Resulta importante conocer los criterios en que se basaron las empresas que vertieron un criterio calificando de insuficiente la formación recibida, para desempeñar las funciones a cargo del personal que labora en el - campo de la estadística.

CUADRO N°4

OPINION DE LAS EMPRESAS Y/O INSTITUCIONES DEL SECTOR PUBLICO Y PRIVADO, A TRAVES DE LOS JEFS DEPARTAMENTALES SOBRE SI LA PREPARACION DEL PERSONAL EN ESTADISTICA ES LA ADECUADA

	OPINION		
	TOTAL	SI	NO
<u>Sector Público</u>			
Auxiliar en Estadística	100%	47%	53%
Profesional en Estadística	100%	63%	37%
Profesional en Estadística-Matemática	100%	67%	33%
<u>Sector Privado</u>			
Auxiliar en Estadística	100%	50%	50%
Profesional en Estadística	100%	36%	14%
Profesional en Estadística-Matemática <u>1/</u>	100%	-	-

1/ Las empresas entrevistadas no contaban con este tipo de profesional.

FUENTE: Encuesta entre las Empresas y/o Instituciones del Sector Público y Privado que utilizaban personal del campo de la Estadística, Oficina de Planificación de la Educación Superior, 1977.

Para el profesional en estadística, las razones de más peso que se dieron, como justificación a las opiniones emitidas en el sentido de que la preparación de dichos profesionales no sea la adecuada, se basan en:

- . Existencia de un abismo entre la formación eminentemente teórica que la Universidad de Costa Rica ofrece a sus educandos y las necesidades prácticas del mundo del trabajo;
- . Falta de conocimientos en el procesamiento electrónico de datos.

En lo que atañe al auxiliar en estadística, la opinión es que dicho personal carece de conocimientos sobre algunos procedimientos elementales del campo de la estadística y de las matemáticas, que les impiden tener un buen rendimiento en el trabajo. Se citó como causa a esta situación la carencia de una carrera corta que prepare este tipo de personal, lo que implica que esos puestos de auxiliares en estadística son desempeñados o por estudiantes de la carrera en Bachillerato en Estadística, en el mejor de los casos o por personas con una amplia experiencia pero sin ninguna formación adicional.

2.4.2. Opiniones de los profesionales entrevistados

El 38% de los profesionales en estadística entrevistados, consideran que la formación recibida no ha sido suficiente para el buen desempeño de sus funciones. Entre las razones aducidas se pueden citar las siguientes:

- . La carrera es muy teórica. Es necesario un mayor énfasis en trabajos de investigación.
- . Es necesario que el programa de la carrera, incluya un curso que contemple el estudio de las técnicas utilizadas en la estimación y proyección de datos.
- . La preparación recibida es insuficiente en lo que concierne a:
 - Análisis de resultados de encuestas
 - Programación de computadoras
 - Diseño de cuestionarios

3. Déficit o excedente de profesionales en estadística: 1978-1982

3.1. Necesidades de personal en el campo de la estadística en el periodo 1978-1982

3.1.1. Necesidades actuales no satisfechas de personal en estadística: 1977

Para 1977, dentro de las instituciones y/o empresas investigadas, existían un total de 62 puestos de trabajo en el campo de la estadística, que por diferentes razones no habían sido llenados (Ver Cuadro N°4).

Los puestos no llenados eran, sobre todo, en el campo de los auxiliares de estadística (25) y en el campo propiamente profesional de la estadística (31 plazas).

El sector público es el principal generador de este tipo de necesidades insatisfechas. Las razones más importantes que se aducen para justificar

las necesidades insatisfechas actuales son:

- . Falta de presupuesto
- . Falta de conciencia en los niveles superiores
- . Falta de oferta

De las razones anteriores, la Educación Superior podría contribuir a - minimizar las dos últimas: falta de conciencia en los niveles superiores y falta de oferta.

Sin embargo, no está en manos de la Educación Superior, ayudar a aliviar la falta de presupuesto dentro de las empresas o instituciones.

3.1.2. Requerimientos de personal en estadística: 1982

Los requerimientos de personal en estadística, en 1982, están formados por las necesidades insatisfechas en 1977 (puestos vacantes) y - las necesidades que se generen en el período 1978-1982.

El Cuadro N°4 señala que el sector público seguirá siendo el mayor empleador de personal con formación estadística en el período 1978-1982. Los requerimientos mayores son para los niveles de auxiliar en estadística y - profesionales en estadística. Estos dos niveles representan el 91.6% de - la demanda total en este período.

CUADRO N°5

REQUERIMIENTOS ADICIONALES DE PERSONAL EN ESTADISTICA POR
TIPO DE PROFESIONAL SEGUN SECTOR ECONOMICO: 1978-1982

	TOTAL REQUERIMIENTOS	SECTOR PUBLICO		SECTOR PRIVADO	
		PUESTOS VACANTES EN 1977	REQUERIMIENTOS 1978-1982	PUESTOS VACANTES EN 1977	REQUERIMIENTOS 1978-1982
TOTAL	286	62	204	4	16
Asistentes en Estadística	179	25	141	2	11
Profesional en Estadística	83	31	45	2	5
Estadístico Matemático	24	6	18	-	-

FUENTE: Encuesta de la Oficina de Planificación de la Educación Superior.

3.2. Proyecciones de estudiantes y graduados de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica

3.2.1. Proyección de estudiantes

Las características especiales de los puestos correspondientes a asistentes o auxiliares en estadística, determinan que las personas disponibles a desempeñar esas funciones, tengan una variedad de niveles educativos. En general, podría decirse que esas funciones las realizan personas con características tan variadas como las siguientes: estudiantes de la carrera de Bachillerato en Estadística, estudiantes de otras carreras de nivel superior, personas con niveles de estudio superiores incompletos y personas con niveles de estudios formales inferiores a los del nivel superior.

Dada la imposibilidad de cuantificar totalmente el número de personas que, durante el período 1978-1982, estarían dispuestas a ofrecerse para ocupar puestos de asistentes en estadística, se ha tomado la decisión de considerar sólo una parte de esas personas.

Se ha supuesto que los puestos de asistente o auxiliar en estadística, a crearse en el período en estudio, se satisfacerían con los estudiantes de Bachillerato en Estadística (II, III y IV año) de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica, dado que es en la única parte entre las instituciones de la Educación Superior donde se ofrecen programas para la preparación de profesionales en el área de la estadística.

Para completar el panorama sobre los auxiliares en estadística, es necesario referirse a la manera operativa del supuesto en mención. Primero, - se contaba con la proyección para el período 1978-1982, de la matrícula de la Escuela de Estadística por años de estudio, elaborada con base en datos suministrados por la misma Escuela, para los años 1975, 1976 y 1977 (Ver - Cuadro N°6).

Segundo, la matrícula es un concepto dinámico que sitúa a los estudiantes, al cabo del tiempo, en dos situaciones: como egresados del sistema - o como desertores del mismo sistema.

Tercero, los egresados posiblemente serán promovidos a otros puestos - mientras que cabe la posibilidad de que los desertores ocupen, por un lapso más largo, esos puestos de asistentes en estadística.

Con base en esas consideraciones, se podría concluir que los puestos de auxiliar en estadística creados en el período 1978-1982, tendrían como can- didatos a ocupar los dos tipos de personas. Por un lado, los estudiantes activos en 1982, de la carrera de Bachillerato en Estadística. Por el - otro lado, los desertores detectados en las proyecciones de la matrícula de la carrera de Bachillerato en Estadística para el período 1978-1982.

Sin duda, la metodología empleada es bastante general pero al menos - permite tener una idea de los puestos de auxiliares en estadística, a - crearse en el período 1978-1982, que serán ocupados por personas que no - están recibiendo una formación en el campo de la estadística. No se quie

CUADRO N°6

PROYECCION DE LA MATRICULA DE LA ESCUELA
DE ESTADISTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COS-
TA RICA POR AÑOS DE ESTUDIO: 1977-1982

	1977 <u>a/</u>	1978	1979	1980	1981	1982
TOTAL	31	33	31	29	27	27
II Año	14	15	14	13	11	11
III Año	11	12	11	10	10	10
Desertores	-	7	10	9	7	5

a/ Dato real.

FUENTE: Estimaciones de la Oficina de Planificación de
la Educación Superior.

re decir con eso que sea absolutamente necesario que los auxiliares en estadística tengan que recibir formación especializada en ese campo, pero sí que hay una parte de ellos que conocen empíricamente apenas lo necesario - para desempeñar sus actividades.

3.2.2. Proyección de graduados

Como la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica es la única institución que actualmente ofrece programas para la graduación de profesionales en el área de la estadística, las consideraciones sobre graduados que seguidamente se harán, están circunscritas a esa Escuela.

En las proyecciones a elaborar deben considerarse los niveles de graduación: uno los graduados de bachiller en estadística y el otro, los graduados como licenciados en estadística.

De acuerdo al Cuadro N°6, se ha estimado una matrícula para el último año de bachillerato de 6 estudiantes para cada uno de los años del período de proyección. Es decir, éstos son los bachilleres potenciales.

Dada la experiencia histórica, no todos los inscritos en el último año de la carrera (sea de bachillerato o de licenciatura) son los que en el año respectivo se graduarán. Esto debido, entre otras cosas, a que se deben asignaturas de ciclos anteriores o que pueden ser reprobados. Tam bién puede suceder que en el caso de bachillerato no se realicen a tiempo los trámites administrativos. En el caso del nivel de licenciatura, los requisitos de graduación son todavía más complicados y esto obliga a pos-

poner la graduación muchas veces años después de haber cumplido los requisitos correspondientes a cursos.

Tomando en cuenta esas consideraciones y observando lo sucedido en los últimos tres años, en la Escuela de Estadística, en cuanto a matrícula y graduados (Ver Cuadro N°7), se ha supuesto que de la matrícula estimada en IV año para los próximos cinco años, sólo un 50% iba a completar los requisitos para obtener el grado de bachiller.

En cuanto a los graduados del nivel de licenciatura, se espera una aceleración del número de graduados con respecto a los años precedentes a 1978, debido al cambio de los requisitos de graduación que entró en vigencia a partir de 1977. Se ha estimado que la matrícula de V año de la Escuela de Estadística, para los próximos cinco años, sea igual a la matrícula de IV año ya proyectada, es decir, de 6 estudiantes. Aunque aparentemente se está suponiendo una tasa de pasaje de un año al siguiente, del 100%, en realidad lo que puede suceder son compensaciones entre estudiantes de IV año que no se matriculan en V año, con estudiantes que reinician sus estudios y/o de rezagados.

Dado el cambio en los requisitos de graduación comentado, entonces, podría suponerse que al menos de esos estudiantes de V año completarían, al año siguiente, los requisitos de graduación.

En lo que respecta a los profesionales en estadística, con concentración en matemáticas, la Escuela de Estadística espera graduar 2 en 1978 y

CUADRO N°7

MATRICULA INICIAL POR AÑOS DE ESTUDIO Y NUMERO DE GRADUADOS DE LA ESCUELA DE ESTADISTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA: 1975-1977

	1972	1973	1974	1975	1976	1977
<u>II Año</u>						
1er. Semestre	-	-	-	13	21	14
2do. Semestre	-	-	-	7	14	13
<u>III Año</u>						
1er. Semestre	-	-	-	22 <u>a/-18</u> <u>b/</u>	8 <u>a/-7</u> <u>b/</u>	11 <u>a/-</u> 8 <u>b/</u>
2do. Semestre	-	-	-	12 <u>a/-10</u> <u>b/</u>	13	14 <u>a/-11</u> <u>b/</u>
<u>IV Año</u>						
1er. Semestre	-	-	-	12 <u>a/-</u> 4 <u>b/</u>	12 <u>a/-9</u> <u>b/</u>	12 <u>a/-</u> 8 <u>b/</u>
2do. Semestre	-	-	-	3 <u>a/-</u> 2 <u>b/</u>	8 <u>a/-3</u> <u>b/</u>	4
<u>V Año</u>						
1er. Semestre	-	-	-	2	5	6
2do. Semestre	-	-	-	6	6	5
<u>Graduados</u>						
Bachilleres	4	3	6	10	3	2
Licenciados	2	2	-	2	1	48

a/ Número máximo de estudiantes matriculados en una asignatura de ese nivel.

b/ Número mínimo de estudiantes matriculados en una asignatura de ese nivel.

FUENTE: Para la matrícula se consultaron documentos de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica que sirvieron de base para preparar el plan quinquenal (1980-1985) de esa Escuela.

Para los graduados, Universidad de Costa Rica, Estadísticas, matrícula, egresados, graduados, Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio", Departamento de Registro.

1 en 1979. Para los siguientes años del período en estudio, se supondrá que se graduará una persona por año.

Resumiendo los conceptos esbozados renglones arriba, se ha preparado - el Cuadro N°8, donde se ha incluido a la vez, lo correspondiente a auxiliares en estadística. Puede observarse en él, el total de personas acumuladas en el período 1978-1982, que podrían ofrecerse para llenar las plazas a crearse en el mismo lapso, en las instituciones, tanto públicas como privadas, en el campo de la estadística.

3.3. Déficit o excedente de profesionales en estadística: 1978-1982

Los cálculos elaborados en renglones precedentes, han permitido - estimar la demanda a generarse en el período 1978-1982, de profesionales en los diferentes campos de la estadística (Ver Cuadro N°5).

La distribución de esa demanda por niveles de preparación, permite observar que su mayor peso absoluto es en el campo de los auxiliares en estadística, aún cuando la demanda dirigida a los profesionales en estadística alcance, por sus características, una mayor importancia relativa.

Es necesario abrir un paréntesis para recordar que, a la base de los - cálculos de esta demanda por personal en estadística, para 1982, está el supuesto de una constancia en las condiciones prevalecientes en el presente. Dadas las transformaciones tecnológicas aceleradas que pueden darse en los próximos años, en el campo de la estadística, la estructura de esa demanda, por niveles de preparación, podría variar sustancialmente, reca-

CUADRO N°8

ESTIMACION DEL TOTAL DE PERSONAS DISPONIBLES A OCUPAR
PUESTOS EN EL CAMPO DE LA ESTADISTICA: 1978-1982

	ACUMULADO 1978-1982	1978	1979	1980	1981	1982
Auxiliares en Estadística	65	-	-	-	-	-
Profesionales:	41	9	8	8	8	8
. Bachilleres	15	3	3	3	3	3
. Licenciados						
- Estadística	20	4	4	4	4	4
- Matemáticas	6	2	1	1	1	1

FUENTE: Estimaciones de la Oficina de Planificación de la Educación Superior.

yendo la mayor responsabilidad en los cuadros más especializados.

En general, las posibilidades que esa demanda sea en alguna medida satisfecha, dependerá del esfuerzo que en ese campo realice, durante el lapso 1978-1982, la Educación Superior.

Las proyecciones elaboradas sobre matrícula en las carreras del campo de la estadística, permiten estimar si la tendencia de la matrícula, en los años bajo análisis, es ó no la adecuada para satisfacer la demanda calculada a 1982.

Realizando las comparaciones correspondientes (Cuadro N°9), es interesante observar que para todos los puestos de trabajo estudiados, no había un número suficiente de personas dispuestas a ocuparlos, si se consideran las definiciones dadas sobre requisitos para ocupar esos puestos.

Es decir, los requisitos serían para el auxiliar en estadística ser al menos estudiante de la carrera de bachillerato en estadística, para el profesional en estadística haber obtenido el grado de bachiller y/o licenciado en estadística y para el profesional en estadística con concentración en matemática, haber obtenido la correspondiente licenciatura.

En el campo del profesional en estadística, la oferta logrará satisfacer, en 1982, apenas menos de la mitad de los puestos adicionales a crear se en este período 1978-1982. Es necesario, aclarar que no se hicieron consideraciones sobre el retiro o defunciones del personal ocupado en el punto de partida, 1977.

CUADRO Nº 9

DEFICIT O EXCEDENTE DE PROFESIONALES EN ESTADISTICA: 1978-1982

	PERIODO 1978-1982		
	OFERTA ADICIONAL	DEMANDA ADICIONAL	DEFICIT (-) EXCEDENTE (+)
Auxiliar en Estadística	65	179	-114
Profesional en Estadística	35	83	-48
Profesional en Estadística con concentración en Mate- máticas	6	24	-18

FUENTE: Cuadros Nº 5 y 8 de este documento.

En lo que concierne a los profesionales en estadística, con concentración en matemáticas, las previsiones elaboradas revelan que existiría, si las condiciones actuales prevalecen en el futuro, un déficit evaluado en alrededor una cuarta parte de los puestos de trabajo a crearse entre 1978 y 1982.

PARTE B

LOS PLANES DE ESTUDIO DE NIVEL SUPERIOR EN EL CAMPO DE LA ESTADISTICA

1. Comparación de los planes de estudio de la carrera propuesta de Licenciatura en Estadística-matemática con la carrera existente de Licenciatura en Estadística con concentración en Matemática

Después de un análisis de los planes de estudio de la carrera propuesta por la Escuela de Matemática, con los correspondientes a la carrera existente en la Escuela de Estadística, se llegaron a establecer algunas consideraciones de orden general a nivel de las áreas de estudio.

1.1. Area Humanística

La comparación de las materias del área humanística de los planes de estudio de las licenciaturas en estadística matemática y estadística con conocimientos generales en matemática se muestra en el Cuadro N°10 y lleva a la siguiente conclusión: el plan de estudios de la carrera de estadística matemática (Anexo B, Cuadros B.1 y B.2) no posee los seminarios de realidad nacional I y II. Sin embargo, existe el acuerdo del Consejo Universitario en el sentido de que todas las carreras de bachillerato de la Universidad de Costa Rica deben poseer estos seminarios. Por lo tanto, la única diferencia existente entre estas carreras es el repertorio de Ciencias Básicas que debe llevarse para la carrera de estadística con concentración en matemática.

CUADRO Nº10

COMPARACION DEL AREA HUMANISTICA DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE LAS CARRERAS DE LICENCIATURA EN ESTADISTICA MATEMATICA Y LICENCIATURA EN ESTADISTICA CON CONOCIMIENTOS GENERALES EN MATEMATICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

ESTADISTICA MATEMATICA	ESTADISTICA CON CONOCIMIENTOS GENERALES EN MATEMATICA
Castellano	Castellano
Filosofía	Filosofía
Historia de la Cultura	Historia de la Cultura
Actividad Cultural	Actividad Cultural
Actividad Deportiva	Actividad Deportiva
Repertorio de Sociales	Introducción a la Sociología
Repertorio de Letras	Repertorio de Letras
	Seminario de Realidad Nacional ^{1/}
	Repertorio de Ciencias Básicas

^{1/} Cursos semestrales obligatorios en todas las carreras a nivel de Bachillerato de la Universidad de Costa Rica.

FUENTE: Universidad de Costa Rica, Planes de Estudio de la Licenciatura en Estadística Matemática, Escuela de Matemática. Universidad de Costa Rica, Planes de Estudio de la Licenciatura en Estadística con conocimientos generales en Matemática, Escuela de Estadística.

1.2. Area Matemática

Haciendo un análisis comparativo de las asignaturas del área de matemática que se brinda en las carreras mencionadas (Cuadro N°11) se desprende lo siguiente:

- . Existen ocho cursos que son iguales para ambas carreras, y que son ofrecidos actualmente por la Escuela de Matemática. Dichos cursos son:
 - Matemática de ingreso
 - Algebra y análisis I
 - Algebra y análisis II
 - Algebra y análisis III
 - Análisis I
 - Análisis II
 - Algebra I
 - Probabilidades I

- . Los contenidos programáticos de las asignaturas estadística matemática I, II y probabilidades I, que se pretenden ofrecer en la carrera de estadística matemática en el área de matemática son abarcados en las asignaturas de teoría estadística I, II y III ofrecidas en la carrera de licenciatura en estadística con concentración en matemática de la Escuela de Estadística. Debe mencionarse además que, las asignaturas de teoría estadística I, II y III son mucho más amplias en contenido como por ejemplo en estimación.

CUADRO N°11

COMPARACION DEL AREA DE MATEMATICA DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE LAS CARREPAS DE LICENCIATURA EN ESTADISTICA MATEMATICA Y LICENCIATURA EN ESTADISTICA CON CONOCIMIENTOS GENERALES EN MATEMATICA

ESTADISTICA CON CONOCIMIENTOS GENERALES EN MATEMATICA	ESTADISTICA MATEMATICA
Matemática de Ingreso	Matemática de Ingreso
Algebra y Análisis I	Algebra y Análisis I
Algebra y Análisis II	Algebra y Análisis II
Algebra y Análisis III	Algebra y Análisis III
Análisis I	Análisis I
Análisis II	Análisis II
Algebra II	Algebra I
Principios de Informática	Operaciones I
Probabilidades I	Operaciones II
Un curso de Programación Lineal	Principios de Informática
Algebra II	Probabilidades I
Análisis III	Análisis Numérico I
Probabilidades II	Estadística Matemática I
Dos cursos optativos de: Ecuaciones diferenciales I	Estadística Matemática II
Ecuaciones diferenciales II	Programación Lineal
Algebra III	Modelos Matemáticos
Algebra IV	Teoría de Juegos
Topología General	Procesos estocásticos
Integración	

FUENTE: Universidad de Costa Rica, Planes de Estudio de la Licenciatura en Estadística Matemática, Escuela de Matemática.
Universidad de Costa Rica, Planes de Estudio de la Licenciatura en Estadística con conocimientos generales en Matemática, Escuela de Estadística.

La descripción de los contenidos programáticos de las asignaturas en mención, se presentan en el Cuadro N°12.

- . El área de matemática de la carrera de estadística con concentración en matemática es mucho más matemática y teórica que el área de matemática de la carrera de estadística matemática. Este hecho lo corroboran los dos puntos anteriores y la descripción de los contenidos programáticos de las asignaturas que en esta área difieren en ambas carreras y que se presentan en los Cuadros N°13 y N°14.

1.3. Area Estadística

Como ya se mencionó, los contenidos programáticos de las asignaturas de teoría estadística I, II y III que se ofrecen en la carrera de estadística con concentración en matemática son abarcados por las asignaturas de estadística matemática I, II y probabilidades I que se pretenden ofrecer en el área matemática de la carrera de estadística matemática. Por lo tanto, la diferencia de asignaturas de ambas carreras en esta área estaría dada por: diseño de experimentos II, estadística demográfica y teoría de decisiones, que se pretenden ofrecer en la carrera de licenciatura en estadística matemática y que serán impartidas por la Escuela de Estadística (Ver Cuadro N°15).

Los contenidos programáticos de las materias: diseño de experimentos II, teoría de decisiones y estadística demográfica se muestran en el Cuadro N°16. Se corrobora una vez más que la carrera de estadística matemática es menos teórica y más práctica que la de estadística con concentración en matemática.

CUADRO N°12

COMPARACION DE LOS CONTENIDOS PROGRAMATICOS DE LAS MATE-
RIAS. TEORIA ESTADISTICA I, II Y III CON EL DE LAS MATE-
RIAS. PROBABILIDADES I Y ESTADISTICA MATEMATICA I Y II

CARRERA DE ESTADISTICA CON CONCENTRA-
CION EN MATEMATICA

CARRERA DE ESTADISTICA MATEMATICA

Teoría Estadística I

- Teoría de la probabilidad
- Revisión de resultados en combina-
toria
- Desarrollo axiomático
- Probabilidad condicional, indepen-
dencia
- Variables aleatorias discretas y
continuas
- Distribución binomial de Poisson,
multinomial, normal, gamba, multi -
normal, etc.
- Valores esperados
- Transformación de variables aleato-
rias
- Funciones generatrices de momentos

Teoría Estadística II

- Muestra aleatoria, momentos y dis-
tribuciones muestrales
- La desigualdad de Tchbusheff
- El teorema del límite central
- Distribución de la media y varian-
cia muestrales
- La distribución chi-cuadrado T de
Student, F
- Estimación puntual: suficiencia,
propiedades de los estimadores, de-
sigualdad de Cramer-Rao
- Teorema de Factorización

Probabilidades

- Espacio de probabilidad
- Variable aleatoria
- Distribuciones discretas
- Distribuciones absolutamente conti-
nuas
- Funciones de densidad
- Esperanza
- Momentos
- Desigualdad de Chebysher
- Teorema del Límite Central

Estadística Matemática I

- Muestreos
- Densidad normal multivariada
- Pruebas de hipótesis
- Lema de Neyman, Peaision
- Pruebas de hipótesis simples y com-
puestas
- Intervalos confiables

Estadística Matemática II

- Teoría de la decisión
- Soluciones de Bayes y Minimax
- Modelos lineables
- Estimación
- Pruebas de Hipótesis
- Análisis múltiples
- Métodos no paramétricos

Continuación Cuadro N°12

CARRERA DE ESTADISTICA CON CONCENTRACION EN MATEMATICA

CARRERA DE ESTADISTICA MATEMATICA

Teoría Estadística II

- Teorema de Blackwell- Rao
- Método de máxima verosimilitud
- Distribución y propiedades de los estimadores, máximo verosimil en muestras grandes

- El método de momentos
- Intervalos de confianza en poblaciones normales
- Intervalos confidenciales en muestras grandes

Teoría Estadística III

- Docimacia de hipótesis paramétricas simples y compuestas, la función de potencia
 - El lema de Neyman-Pearson
 - Dócima de la razón de verosimilitud y su distribución para muestras grandes
 - Dócimas de bondad de ajustes y de independendencia en una tabla de contingencia
 - Distribución de formas cuadráticas, modelos lineales y análisis de variancia
 - Dócimas relativas a la media variancia, etc.
-

FUENTE: Universidad de Costa Rica. Catálogo Universitario, Tomo I, Secciones D.1.3 y D.1.4, 1977

CUADRO N°13

CONTENIDOS PROGRAMATICOS DE LAS MATERIAS DEL AREA
DE MATEMATICA INCLUIDAS SOLAMENTE EN LA CARRERA DE
ESTADÍSTICA CON CONCENTRACION EN MATEMATICA

Probabilidades II

Tópicos avanzados en la teoría de pro
babilidad

Análisis III

- Medida de conjuntos en R
- La integral de Lebesgue y los teore
mas de la convergencia
- Integración múltiple y el teorema
de Fubini
- Funciones de variancia acotada y el
lema Vitali
- Variedades diferenciales, formas e
integración de formas

Dos cursos optativos de:

Ecuaciones diferenciales I

- Ecuaciones diferenciales: ordina -
rias y lineales con coeficientes
constantes
- Sistemas de ecuaciones diferencia -
les
- Transformada de Laplace
- Soluciones mediante series
- Teoría de existencia y estabilidad
- Elementos de cálculo variaciones

Ecuaciones diferenciales II

- Ecuaciones de primer orden y siste -
mas cuasilineales y de Pfaff

Algebra II

- Teoría de Grupos: Subgrupos, sub
grupos normales, grupos cocientes,
homomorfismos de grupos, teoremas
de isomorfismos
- Grupos de permutaciones, grupos -
cíclicos, estructura de grupos abe
lianos finitos
- Teoremas de: Lagrange, Cauchy,
Sylow, Jordan-Holder
- Teoría de anillos comunicativos:
subanillos, ideales, anillos, co -
cientes, homomorfismos de anillos,
teorema de isomorfismos
- Anillos íntegros, enclídeos, prin -
cipales, factoriales, noetherianos
- Cuerpo de cocientes de un anillo
íntegro localización

Topología General

- Conjuntos infinitos y espacios mé
tricos
- Espacios topológicos. continui -
dad, separación y productos finitos
- Tipos de espacios topológicos:
compactos, conexos metrizables
- Elementos de teoría de conjuntos,
filtros
- Suma directa y productos de espa -
cios topológicos
- Compactificación de Stoneceh
- Espacios funcionales

Cont. Cuadro N°13

- El problema de Cauchy
- Ecuaciones de segundo orden
- Sistemas elípticos, parabólicos e hiperbólicos lineales
- El problema de Dirichlet
- Cálculo de Variaciones
- Ecuaciones integrales

Algebra IV

- Extensiones de cuerpos: Finitas algebraicas, separables, normales galoisianas
 - Teorema fundamental de la teoría de Galois para extensiones finitas
 - Aplicaciones de la teoría de Galois cuerpos finitos, raíces de la unidad, extensiones cíclicas polinomios puros
 - Resolución de ecuaciones polinomiales para radicales: Teorema de Abel, construcciones con regla y compás.
-

Integración

- Teoría de integración de Lebesgue en \mathbb{R}
- Los teoremas de convergencia y medialidad
- Los espacios de L y el Teorema de Riesz-Fischer
- Introducción a espacios de medida Abstractos

Algebra III

- Módulos libres, proyectos, inyectivos
- Producto tensorial de módulos
- Secuencias exactas y módulos de torsión
- Introducción a la teoría de categorías y funciones
- Tópicos de la teoría de homología

FUENTE: Universidad de Costa Rica, Catálogo Universitario. Tomo 1, sección N°ch.1.4, 1977.

CUADRO N° 14

CONTENIDOS PROGRAMATICOS DE LAS MATERIAS EN EL AREA DE MATEMATICA QUE OFRECE SOLAMENTE LA CARRERA DE ESTADISTICA MATEMATICA

Investigación de Operaciones I

- Introducción a la teoría de las probabilidades e inferencia estadística
- Estimaciones a partir de muestreo
- Inventarios con demanda conocida y demanda probabilística
- Modelo de reemplazo
- Introducción a la teoría de colas y a la programación lineal

Análisis Numérico I

- Sistemas numéricos y error
- Solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales
- Interpolación
- Integración numérica y aproximación

Teoría de Juegos

- Preferencias
- Juegos suma-cero de dos personas
- Función de pago
- Juegos equivalentes
- Juegos de información perfecta
- Estrategias mixtas
- Conjuntos y funciones convexas
- Valor de un juego
- Juego con pago convexo
- Juegos estadísticos y secuenciales
- Principios de escogencia
- Estrategias óptimas

Investigación de Operaciones II

- Aplicación del computador en resolución de problemas de programación lineal
- Introducción a la teoría de redes y a la teoría de grafos
- Problemas de asignación y transporte
- Elementos de programación dinámica

Modelos Matemáticos

- Cadenas de Markov
- Estados recurrentes y transientes
- Martingales
- Distribuciones estacionarias
- Procesos de salto markoviano y aplicaciones a procesos Poisson y a teoría de colas
- Procesos de 2 orden

Procesos estocásticos

- Caminos aleatorios
- Procesos de ramificación
- Cadenas de Markov, teoremas límites homogeneidad y estacionalidad
- Aplicaciones
- Procesos de Markov. Martingalas aplicaciones
- Movimiento Browniano
- Diferenciación e integración estocástica

FUENTE: Universidad de Costa Rica, Catálogo Universitario. Tomo I sección ch 1.4. Documentación enviada por la Vicerrectoría de Docencia de la Universidad de Costa Rica.

CUADRO N°15

COMPARACION DEL AREA ESTADISTICA DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE LAS
CARRERAS DE LICENCIATURA EN ESTADISTICA MATEMATICA Y LICENCIATU-
RA EN ESTADISTICA CON CONOCIMIENTOS GENERALES EN MATEMATICA

ESTADISTICA CON CONOCIMIENTOS GENERALES EN MATEMATICA	ESTADISTICA MATEMATICA
- Estadística General I	- Estadística General I
- Estadística General II	- Estadística General II
- Métodos Estadísticos I	- Métodos Estadísticos I
- Métodos Estadísticos II	- Métodos Estadísticos II
- Diseño de Encuestas I	- Diseño de Encuestas I
- Diseño de Encuestas II	- Diseño de Encuestas II
- Diseño de Experimentos I	- Diseño de Experimentos I
- Teoría Estadística I <u>1/</u>	- Diseño de Experimentos II
- Teoría Estadística II <u>1/</u>	- Estadística Demográfica
- Teoría Estadística III <u>1/</u>	- Teoría de Decisiones <u>2/</u>

1/ El contenido programático de estos cursos se incluye en los cursos de Probabilidades I, Estadística Matemática I y II de la carrera de Estadística Matemática.

2/ La ofrece la Escuela de Estadística.

FUENTE: Universidad de Costa Rica, Catálogo Universitario, Tomo I sección D.1.4. Información enviada por la Vicerrectoría de Docencia de la Universidad de Costa Rica.

CUADRO N°16

CONTENIDOS PROGRAMATICOS DE LAS MATERIAS DEL AREA DE ESTADISTICA QUE OFRECE LA CARRERA DE ESTADISTICA MATEMATICA Y QUE NO OFRECE LA CARRERA DE ESTADISTICA CON CONCENTRACION EN MATEMATICA

Diseños de Experimentos II

- Repaso sobre matrices
- Modelo lineal de rango completo
- Estimación puntual y por intervalo bajo el supuesto de normalidad
- Reparametrización
- Análisis de variancia
- Modelo de rango incompleto: Estimación puntual
- Estimabilidad
- Reparametrización
- Varianzas y covarianzas de funciones estimables
- Dócima de hipótesis
- Modelo simple al azar, bloque cuadrado latino y factoriales
- Estimaciones por intervalos
- Dósimas de hipótesis

Teoría de decisiones

No aparece en el catálogo universitario

Estadística Demográfica

El curso aunque enfatiza los aspectos de medición y metodología, no cubre únicamente estadística demográfica, sino que procura darle al estudiante una visión integral de la demografía. Los temas incluidos son:

- Naturaleza de la demografía
- La medición del cambio demográfico
- El gráfico de Lexis
- Las tasas demográficas: concepto y cálculo e interpretación
- Estandarización
- Mortalidad
- Tabla de vida
- Fecundidad y reproducción
- Modelos de población
- Estimaciones y proyecciones de población
- Evaluación y ajuste de datos
- La población de Costa Rica

FUENTE: Universidad de Costa Rica. Catálogo Universitario. Tomo I, Sección D.1.4, 1977 y Plan de estudios de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Estadística Matemática.

PARTE C

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

- . Existen posibilidades de empleo bastante amplias, tanto para los estudiantes como para los graduados de la carrera de estadística.
- . En general se constató un nivel elevado de satisfacción sobre la calidad de los profesionales en estadística. Sin embargo, se palpó una opinión muy generalizada de que los planes de estudio son demasiado teóricos.
- . Se pudo comprobar, a la vez, gran insatisfacción, tanto cualitativa como cuantitativa, en cuanto al personal que realiza labores como asistente en estadística.
- . Del análisis de los contenidos programáticos de la carrera de licenciado en estadística con concentración en matemáticas, se pudo inferir que tiene una mayor inclinación al campo matemático y teórico que la carrera propuesta por la Escuela de Matemática.

2. Recomendaciones

- . No se autorice a la Escuela de Matemática a ofrecer la carrera de bachillerato y licenciatura en estadística matemática.
- . Se inste, por los conductos correspondientes, a la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica a que contemple, dentro de sus -

futuros planes de trabajo, la preparación de un proyecto que permita preparar los asistentes en estadística.

- . Se inste igualmente a la Escuela de Estadística, para que también - ofrezca programas de estudio que satisfagan las necesidades de las - empresas y/o instituciones y a la vez constituyan carreras más atractivas para los estudiantes.

ANEXO A.1

LISTA DE EMPRESAS DEL SECTOR PRIVADO
INCLUIDAS EN LA ENCUESTA SOBRE EL EM-
PLEO DE PERSONAL EN ESTADISTICA: 1977

- El pelón de la Bajura, Ltda.
- Atlas Eléctrica, S.A.
- Industrias Sedalana, Ltda.
- Industrias Doyco, S.A.
- Purdy Motor, S.A.
- Almacén Uribe y Pagés
- Asociación Demográfica Costarricense
- Tienda La Gloria
- Bandeco
- Feisa 1/
- Isaac Pérez 1/
- Fundación Interlogos 1/
- Consultora Dinámica 2/
- Academia de Centroamérica 2/
- Econométrico 2/

1/ Empresas con menos de 100 trabajadores que emplean personal en el campo de la estadística.

2/ Empresas con menos de 100 trabajadores que emplean personal en el campo de la estadística pero que no fue posible entrevistar.

ANEXO A.2

LISTA DE INSTITUCIONES DEL SECTOR PUBLICO INCLUIDAS EN LA ENCUESTA SOBRE EL EMPLEO DE PERSONAL EN ESTADISTICA. 1977

. Poder Ejecutivo

- Ministerio de la Presidencia

Oficina de Planificación Nacional y Política Económica (OFIPLAN)

Oficina de Información de la Casa Presidencial

- Ministerio de Economía Industria y Comercio (MEIC)

Dirección General de Estadísticas y Censos (DGEC)

- Ministerio de Educación Pública (MEP)

- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

. Poder Judicial

- Corte Suprema de Justicia

. Instituciones Públicas de Servicio

- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)

- Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU)

- Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS)

- Oficina de Control de Asignaciones Familiares
- . Servicios Educativos y Culturales
 - Universidad de Costa Rica (UCR)
 - Universidad Nacional (UNA)
 - Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)
 - Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)
- . Empresas Financieras
 - Banco Central de Costa Rica (BCCR)
 - Banco Anglo Costarricense (BAC)
 - Banco Nacional de Costa Rica (BNCR)
 - Banco Popular y de Desarrollo Comunal (BPDC)
 - Banco Crédito Agrícola de Cartago (BCAC)
 - Instituto Nacional de Seguros (INS)
 - Banco de Costa Rica (BCR)
 - Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM)
 - Corporación Costarricense de Desarrollo (CODESA)
- . Organismos Internacionales
 - Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA)



ANEXO A.3

GRADUADOS COMO BACHILLERES Y LICENCIADOS EN
ESTADISTICA, INCLUIDOS EN LA ENCUESTA SOBRE
EL EMPLEO DE PERSONAL EN ESTADISTICA: 1977

- Isaac Pérez
- Emilio Solana
- Jorge Segura
- Ligia Chang
- Jorge Rodríguez
- María Elena Ramírez
- Ligia Moya
- Jorge Guillermo Vilchez
- Roger Seravalli
- María Amelia Revelo
- Zoila Rosa Cubero
- Magda White López
- Johnny Pacheco León
- José Francisco Pastrana
- Bernabé Gómez Gómez
- María Cecilia Sánchez
- Marjorie Madriz Rojas
- José Antonio Calvo Camacho
- Isaac León Chacón Calvo
- Vithynia Rojas Alfaro

ANEXO A.4

CUADRO N°1

PERSONAL QUE LABORA EN EL CAMPO DE LA ESTADISTICA Y QUE SE
ENCUENTRA BAJO EL REGIMEN DE SERVICIO CIVIL: 1974 a 1977

<u>TIPO DE PROFESIONAL</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>
Asistente Estadística	9	10	12	16
Estadístico I	8	8	8	15
Estadístico 2	14	16	18	18
Estadístico 3	7	7	8	9

FUENTE: Información suministrada por la Dirección General
del Servicio Civil.

ANEXO A.5

CUADRO N°2

PERSONAL QUE LABORA EN EL CAMPO DE LA ESTADISTICA
EN ALGUNAS INSTITUCIONES AUTONOMAS: 1974 - 1977

TIPO DE PROFESIONAL	1974	1975	1976	1977
Auxiliar Estadística	18	20	21	24
Asistente Estadística	12	16	19	19
Estadístico 1	3	4	4	5
Estadístico 2	7	12	14	20
Estadístico 3	4	5	5	5

FUENTE: Información suministrada por la Dirección General del Servicio Civil.

ANEXO A.6

CUADRO N°3

PERSONAL QUE LABORA EN EL CAMPO DE LA ESTADISTI-
CA EN ALGUNAS INSTITUCIONES QUE SE ENCUENTRAN BA-
JO EL REGIMEN DEL SERVICIO CIVIL: 1974 - 1977

TIPO DE PROFESIONAL	1974	1975	1976	1977
TOTAL	82	98	109	131
Auxiliar de estadística	18	20	21	24
Asistente de estadística	21	26	31	35
Estadístico 1	11	12	12	20
Estadístico 2	21	28	32	38
Estadístico 3	11	12	13	14

FUENTE: Elaborado con base en información suministrada por el Servicio Civil y contenida en los Cuadros C.1 y C.2 de este mismo documento.

ANEXO A.7

PERFIL DEL TECNICO EN ESTADISTICA 1/

El Técnico en Estadística debe ser capaz de:

- . Recolectar datos, para lo cual necesita:
 - Aplicar conocimientos elementales de muestreo
 - Conocer las fuentes de datos como censos, anuarios, etc.
 - Elaborar cuestionarios sencillos.
- . Codificar y tabular información.
- . Hacer cálculos en el escritorio (usando calculadoras corrientes) y en el computador (mediante programas de biblioteca), aplicados a una serie de fórmulas y procesos (como índices, promedios, regresiones simples y tasas).
- . Elaborar cuadros y gráficos.
- . Aplicar nociones básicas de Estadística Demográfica, Económica y Social.
- . Aplicar elementos de Matemática (cálculo de logaritmos, raíz cuadrada, porcentajes, quebrados, etc.) a la Estadística.
- . Conocer y saber aplicar los Métodos Estadísticos (χ^2 , T de Student, - límites de confianza, etc.).

1/ Esta descripción de funciones fue preparada conjuntamente por funcionarios de la Oficina de Planificación de la Educación Superior y de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica.

ANEXO A.8

PERFIL DEL PROFESIONAL EN ESTADISTICA 1/

Un graduado en Estadística debe ser una persona con competencia para resolver problemas relacionados con la recolección, procesamiento, presentación y análisis de información numérica. Las tareas que puede realizar un profesional en Estadística son muy variadas ya que esta metodología es aplicable a casi todo el campo de la investigación, especialmente en las ciencias del comportamiento, económicas, agronómicas y biomédicas. Sin embargo, recientemente ha comenzado a aplicarse en áreas como la lingüística, la historia y la geografía. A continuación se presentan a manera de ilustración algunos de los trabajos que hacen los estadísticos:

- . El planeamiento de un programa de recolección y procesamiento de datos
- . El diseño estadístico de encuestas por muestreo y de experimentos comparativos
- . Diseñar y realizar pruebas, basadas en la teoría de las probabilidades acerca de hipótesis, concernientes a las poblaciones.
- . Estimación matemática de las características de la población (parámetros) acompañados por medidas de su precisión.
- . Determinación de grado de asociación cuantitativa que existe entre dos

o más variables.

- . Proyecciones de series económicas y demográficas.
- . Control estadístico de la calidad de productos industriales.

1/ Esta descripción de funciones fue preparada conjuntamente por funcionarios de la Oficina de Planificación de la Educación Superior y de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica.

ANEXO A.9

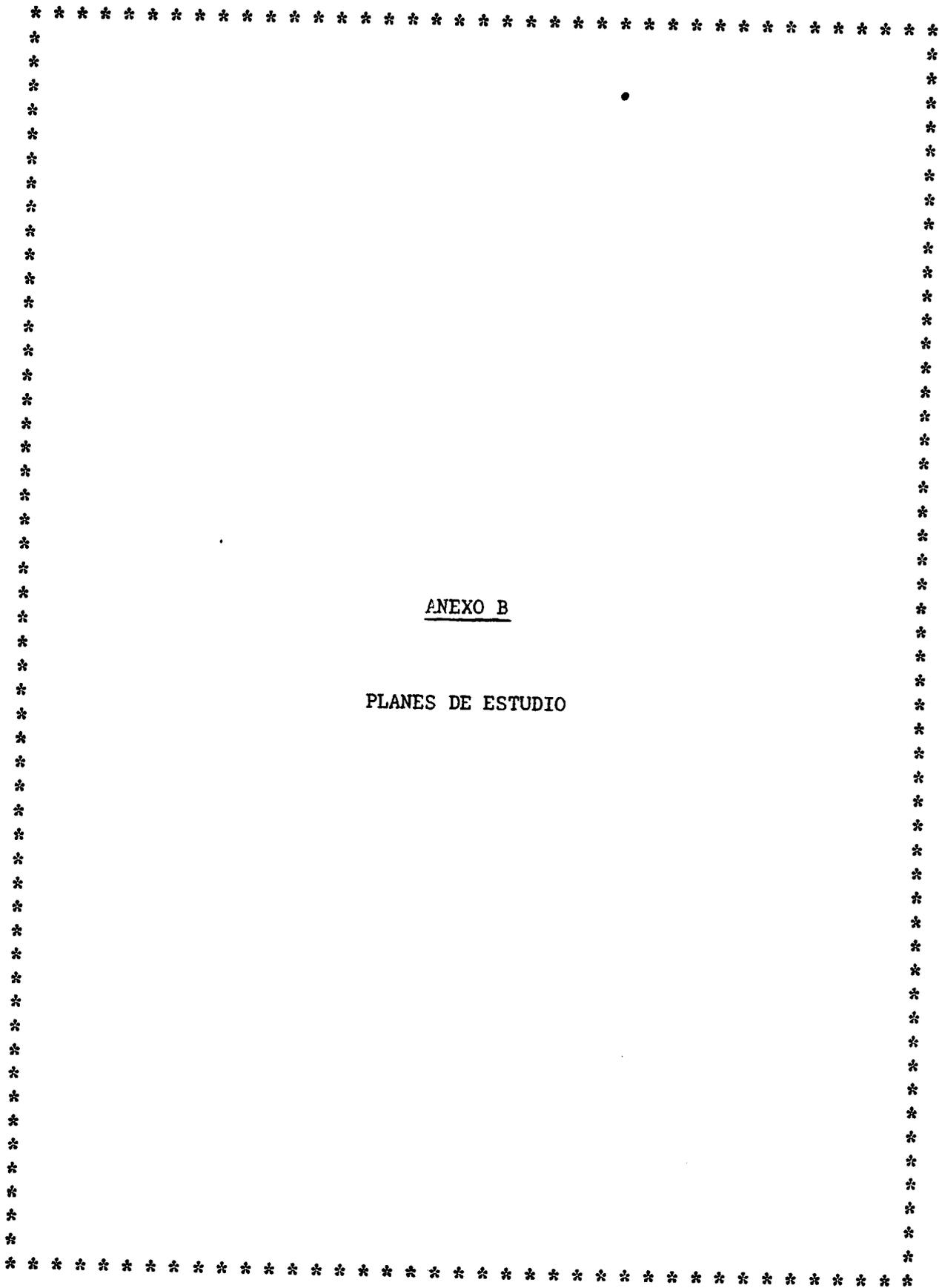
PERFIL DEL ESTADISTICO MATEMATICO 1/

La diferencia entre un estadístico aplicado que es el que forma actualmente la Escuela de Estadística de la Facultad de Ciencias Económicas y un estadístico matemático es una cuestión de énfasis. El primero recibe menos matemática y teoría estadística pero en cambio adquiere conocimientos en una serie de materias complementarias, especialmente de tipo socioeconómico, que le permiten integrar la estadística a la práctica. El estadístico matemático podría decirse que es un estadístico puro, con entrenamiento para resolver problemas sofisticados de naturaleza teórica.

El estadístico matemático tendrá una fuerte base en matemática y probabilidad que lo capacite para:

- . Resolver problemas en Teoría Estadística y ser un consultor en esta rama.
- . Aplicar metodología estadística a la tecnología y a la ciencia, a un nivel de desarrollo teórico.

1/ Esta descripción de funciones forma parte del proyecto de creación de la Carrera de Bachillerato y Licenciatura en Estadística Matemática, presentado por la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica.



ANEXO B

PLANES DE ESTUDIO

Fines y Funciones:

El fin básico de la Escuela es la preparación de graduados en Estadística, -
idóneos para aplicar esta disciplina a los diversos campos del conocimiento y -
actividad humana. Es una meta de la Escuela el formar profesionales eficientes
que a la par que produzcan para sí mismos lo hagan para la sociedad, contribu-
yendo así al desarrollo socioeconómico y científico del país.

La preparación de un estadístico profesional debe incluir una buena base de
Matemática así como de Teoría Estadística. Al mismo tiempo debe estudiar otras
disciplinas de un campo de aplicación (como Economía, Ciencias del Hombre o -
Biología). Esto significa que el estudiante a la vez que estudia Estadística
como actividad principal se entrena en otro campo complementario. De aquí -
que existan varias posibles carreras de Estadística según el campo de estudios
suplementarios que el alumno escoja.

Además la Escuela dicta cursos de Estadística y presta servicios a aquellas
unidades de la Universidad que los solicitan para llenar necesidades en sus pla-
nes de estudio o en sus proyectos de investigación.

Plan de estudios:

El plan de estudio se compone de dos partes:

- Núcleo básico de asignaturas de Estadística y Matemática

Este abarca las asignaturas de Estadística y Matemática que se consideran
básicas en la formación de un estadístico.

El estudiante debe aprobarlas todas como requisito parcial para obtener la Licenciatura. Como requisito parcial para el Bachillerato debe aprobarlas hasta el 4º nivel.

. Áreas de conocimientos generales:

Están constituidas por grupos de asignaturas que son un complemento valioso en la formación de un estadístico. El estudiante las escoge de acuerdo con sus intereses particulares. Al efecto existen las siguientes áreas de conocimientos generales entre las cuales el estudiante debe escoger una; - 1) Economía, 2) Administración de Negocios, 3) Matemática, 4) Ciencias del Hombre, 5) Biología, 6) Informática, 7) Otras (de acuerdo con el Director de la Escuela).

Requisitos de Graduación:

. Bachillerato en Estadística:

Para obtener el grado de Bachiller el estudiante deberá aprobar todas las asignaturas del núcleo básico hasta el nivel IV y ganar las asignaturas del área de conocimientos generales según las instrucciones que se dan en cada una de ellas.

. Licenciatura en Estadística:

El estudiante debe completar todas las asignaturas del núcleo básico y del área de conocimientos generales, presentar un Examen de Grado (o ganar el

Curso de Casos) y sustentar la Tesis de Graduación.

Todos aquellos estudiantes que ingresaron a partir de 1975 inclusive, deben participar en los Seminarios de Realidad Nacional I y II y cumplir con el Trabajo Comunal Universitario, según ha sido reglamentado por la Vicerrectoría de Acción Social.

PLAN DE ESTUDIOS

<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>	<u>Nivel</u>	<u>Cred.</u>	<u>Requisitos</u>
<u>NUCLEO BASICO</u>				
EG-1	Castellano	I	5.3	-
EG-2	Filosofía	I	5.3	-
EG-3	Historia de la Cultura	I	5.3	-
MA-101	Matemática Ingreso	I	4	-
MA-213	Mat. p. Economía y Estadística I <u>1/</u>		5	MA-101 o MA-209
	Seminario Realidad Nacional	II	4	-
	Seminario Realidad Nacional	III	4	-
EG-0	Actividad Cultural	I		
EG-00	Actividad Deportiva	I		
XS-276	Estadística General I	II	4	MA-213 o MA-201
MA-313	Mat. p. Ec. y Estad. II <u>1/</u>	II	5	MA-213
MA-413	Mat. p. Ec. y Estad. III <u>1/</u>	II	6	MA-313
XS-277	Estadística General II	II	4	XS-276
XS-380	Teoría Estadística I	III	4	MA-301 o MA-313 XS-277
XS-381	Teoría Estadística II	III	4	XS-380
XS-378	Métodos Estadísticos I	III	3.5	XS-277
XS-379	Métodos Estadísticos II	III	3.5	XS-277
CI-0202	Principios de Informática (para Estadísticos)	III	3	MA-201 o MA-213

./.

<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>	<u>Nivel</u>	<u>Cred.</u>	<u>Requisitos</u>
XS-580	Teoría Estadística III	IV	4	XS-381
XS-476	Diseño Experimentos I	IV	3	XS-379
XS-491	Diseño Encuestas I	IV	3.5	XS-381
XS-492	Diseño Encuestas II	IV	3.5	XS-491
PS-	Psicología Social	IV	3	AS-2001
XS-581	Tópicos Teoría Estadística o de Probabilidades	V	4	XS-381
XS-577	Estadísticas Demográficas	V	3.5	XS-381
XS-576	Diseño Experimentos II	V	3	XS- 381 y un curso de Matrices
XS-551	Técnicas de Investigación Una optativa con el Vº Bº de la Escuela	V	4	XS-491, XS-476

AREA DE CONOCIMIENTOS GENERALES EN ECONOMIA 3/

XE-152	Principios de Economía I	I	4	
XE-153	Principios de Economía II	I	4	XE-152
AS-2001	Introduc. Sociología	I	6	
H-100	Hist. Inst. C. R.	I	4	
XE-252	Microeconomía I	II	4	XE-153, MA-213
XE-254	Macroeconomía I	II	4	XE-153, MA-213
XN-201	Contabilidad Elemental	II	4	XE-153
XE-253	Microeconomía II	II	4	XE-252
XE-255	Macroeconomía II	II	4	XE-254
XE-290	Mat. Financieras. p. Estad.	III	3	MA-213, XE-153
XS-396	Estadística Económica	III	4	XS-277, XE-255
XN-306	Investigac. de Oper. I	III	3	XS-277, MA-213

El estudiante escoge (con el visto bueno de la Escuela) uno u otro de los siguientes bloques:

Bloque 1/

XE-350	Análisis Económico I	IV	3	XE-253, XE-255 MA-413
XE-351	Análisis Económico II	IV	3	XE-350

Bloque 2/: dos cursos de los tres que siguen:

XE-450	Teoría Monetaria	IV	3	XE-255
XE-453	Finanzas Públ.	IV	3	XE-255
XE-451	Comercio Internacional	IV	3	XE-253, XE-255

<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>	<u>Nivel</u>	<u>Cred.</u>	<u>Requisitos</u>
XS-543	Optimización	V	4	MA-413 - XE-253
XE-558	Evaluación Proyec. Econom.	V	3	XS-277, XE-253
XE-455	Econometría I	V	3	XE-255 XS-381-MA-413 XE-255

AREA DE CONOCIMIENTOS GENERALES EN ADMINISTRACION DE NEGOCIOS^{3/}

XE-152	Princ. Economía I	I	4	
XE-153	Princ. Economía II	I	4	XE-152
AS-	Introducción a la Sociología	I	6	
XN-201	Contabilidad Elemental	II	4	XE-153
XN-200	Contabilidad Gerencial	II	3	XN-201
XN-202	Métodos de Investigación	II	3	XE-153, MA-213
XE-250	Economía Intermedia I	II	3,5	XE-153, MA-213
XE-251	Economía Intermedia II	II	3,5	XE-153, MA-213
XN-203	Matem. de las Finanzas	II	3	XE-153, MA-213
XN-300	Finanzas de los Negocios I	III	3	XN-200, XN-203 XS-277
XN-306	Investigación Operac. I	III	3	XS-277, MA-213
XN-301	Administración I	III	4	XN-153, XE-250
XN-302	Administración II	III	4	XN-301
XN-305	Mercadeo I	III	3	XS-277, XE-250 XE-251
XN-416	Mercadeo II	IV	3	XN-305
XN-414	Producción I	IV	3	XN-306
XN-415	Producción II	IV	3	XN-414
XN-405	Control I	V	3	XN-201, XN-300 XN-302
XN-411	Finanzas de los Negocios II	V	3	XN-300
XN-410	Investigación Operaciones II	V	3	XN-306
XN-521	Investigación Mercados	V	3	XN-416, XS-379

AREA DE CONOCIMIENTOS GENERALES EN INFORMATICA ^{3/}

AS-2101	Introducción a la Sociología	I	6	
H-100	Historia de Inst. de C. R.	I	4	
XE-152	Principios de Economía I (o Economía General I)	I	4	
XE-153	Principios de Economía II (o Economía General II)	I	4	XE-152
XS-290	Mat. Financ. p. Estad.	II	3	XE-153, MA-201
XN-201	Contabilidad Elemental	II	3	XE-153
XN-200	Contabilidad Gerencial	II	3	XN-201
CI-303	Program. y Computadoras	II	3	CI-202

<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>	<u>Nivel</u>	<u>Créd.</u>	<u>Requisitos</u>
CE-321	Estructura de Datos	II	3	CI-202
CI-304	Lenguaje de Alto Nivel	II	3	CI-202
CI-322	Estructuras de Información	II	3	CI-321, CI-304
XN-306	Investigación de Operaciones I	III	3	MA-201, XS-277
CI-441	Análisis y Diseño sistemas Optativa (a juicio Escuela)	III	3	CI-322
XN-410	Investigación Operac. II	IV	3	XN-306
II-1015	Técnicas de Simulación	V	3	
	Optativa (a juicio Escuela)	V	3	

AREA DE CONOCIMIENTOS GENERALES EN MATEMATICA

AS-2101	Introduc. a la Sociología	I	6	
MA-101	Matemática de Ingreso	I	4	
MA-205	Algebra y Análisis I	II	9	MA-101
MA-304	Algebra y Análisis II	II	9	MA-205
MA-404	Algebra y Análisis III	II	9	MA-304
MA-303	Algebra I	III	4	MA-404
MA-403	Algebra II	III	4	MA-303
MA-505	Análisis I	IV	5	MA-404
MA-605	Análisis II	IV	4	MA-505
MA-712	Probabilidades I	IV	4	MA-505
MA-	Probabilidades II	V	4	
	Un curso Programación Lineal	V	3	

Para obtener el Bachillerato el estudiante debe ganar todas las asignaturas hasta el nivel IV de la lista anterior y de la lista del núcleo básico (excepto las de Matemática). Para la Licenciatura también debe aprobar las de nivel V de ambas listas y 3 asignaturas adicionales así:

MA-705	Análisis III	V	3	MA-605
--------	--------------	---	---	--------

Dos cursos optativos de la lista siguiente:

MA-508	Ecuaciones Diferec. I	V	3	MA-505
MA-601	Ecuaciones Diferec. II	V	3	MA-508
MA-503	Algebra III	V	5	MA-403
MA-603	Algebra IV	V	4	
MA-704	Topología General	V	5	MA-605
MA-703	Integración	V	4	MA-704

Esta lista puede ampliarse a juicio de la Escuela.

<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>	<u>Nivel</u>	<u>Créditos</u>
AREA DE CONOCIMIENTOS GENERALES EN CIENCIAS DEL HOMBRE			
AS-1101	Introducción a la Antropología		4
AS-2101	Introducción a la Sociología		8
PS-0001	Psicología General I		3
PS-0002	Psicología General II		3

Para obtener el Bachillerato el estudiante debe ganar todas las asignaturas - del núcleo básico hasta el nivel de IV, los cuatro cursos anteriores y ocho cursos de la lista que sigue. Para la Licenciatura también debe ganar los de nivel V del núcleo básico, y completar los cursos de la lista que sigue:

XE-150	Economía General I		3
XE-151	Economía General II		3
PS-0007	Psicología Social I		3
PS-0008	Psicología Social II		3
AS-2203	Epistemología Ciencias Sociales		3
AS-2301	Técnicas de Investigación Social I		3
AS-2306	Técnicas de Investigación Social II		3
AS-2401	Práctica de Investigación de Cambio		3
AS-2302	Sociología Rural y Urbana (anual)		6
AS-2205	Estratificación Clases Sociales		3
AS-24	Seminario de autores o Sociología Especializada		3

AREA DE CONOCIMIENTOS GENERALES EN BIOLOGIA

B-106	Biología General (Teoría)		3
B-107	Biología General (laboratorio)		1
Q-104	Química General I (teoría)		3
Q-105	Química General I (Laboratorio)		1
Q-106	Química General II (teoría)		3
Q-107	Química General II (laboratorio)		1
B-328	Genética General (teoría)		3
B-329	Genética General (laboratorio)		1
B-304	Ecología General (teoría)		3
B-305	Ecología General (laboratorio)		1

Para obtener el Bachillerato el estudiante debe ganar todas las asignaturas del núcleo básico hasta el nivel IV, todos los cursos de la lista anterior y dos cursos optativos con el visto bueno de la Escuela. Para la Licenciatura también debe ganar los del nivel V del núcleo básico y uno u otro de los siguientes grupos:

<u>Código</u>	<u>Asignatura</u>	<u>Nivel</u>	<u>Créditos</u>
---------------	-------------------	--------------	-----------------

Primer Grupo: Orientación hacia Genética y Biología Molecular

B-531	Citogenética		4
Q-214	Fundamentos Quím. Org. (teoría)		4
Q-215	Fundamentos Quím. Org. (Laborat.)		1
BQ-320	Bioquímica (teoría)		4
BQ-321	Bioquímica (Laborat.)		2
B-422	Biología Celular		2
B-528	Biología Molecular		2

Segundo Grupo: Orientación hacia Sistemática y Ecología

B-214	Zoología General (teoría)		3
B-215	Zoología General (Laborat.)		1
B-300	Historia Natural de Costa Rica		4
B-316	Zoología de Invertebrados (teoría)		3
B-317	Zoología de Invertebrados (Laborat.)		1

1/ Los estudiantes de las ramas de Estadística con conocimientos generales en Ciencias del Hombre, Biología, Informática y cualquier otra rama, excepto Matemática, pueden hacer estos cursos o, en su defecto MA-201 Cálculo I, MA-301 Cálculo II, MA-401 Cálculo III y MA-204 Matrices (o Algebra Lineal). Los de la rama con matemática no tienen que hacer estos cursos ya que en su plan de estudios hay materias equivalentes.

2/ Diseño de Experimentos II no es materia obligatoria en la carrera de Estadística con Conocimientos Generales en Administración de Negocios.

3/ Para obtener el Bachillerato debe ganar todas las asignaturas hasta el nivel IV tanto del núcleo básico como del área de conocimientos generales. Para la Licenciatura también debe ganar las de nivel V para ambos grupos de asignaturas.

CUADRO B.1

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICA CON CONOCIMIENTOS GENERALES EN MATEMÁTICA

CODIGO	ASIGNATURA	NIVEL	CRED.	REQUISITOS
EG-1	Castellano	I	5.0	-
EG-2	Filosofía	I	5.0	-
EG-3	Historia de la Cultura	I	5.0	-
MA-101	Matemat. Ingreso	I	4	-
MA-213				
EG-0	Actividad Cultural	I		
EG-00	Actividad Deportiva	I		
AS-2101	Introduc. a la Sociología	I	6	
XS-276	Estadística General I	II	4	MA-213 o MA-201
MA-313				
MA-413				
XS-277	Estadística General II	II	4	XS-276
MA-205	Algebra y Análisis I	II	9	MA-101
MA-304	Algebra y Análisis II	II	9	MA-205
MA-404	Algebra y Análisis III	II	9	MA-304
	Seminario Realidad Nacional	II	4	-
MA-303	Algebra I	III	4	MA-404
MA-403	Algebra II	III	4	MA-303
XS-380	Teoría Estadística I	III	4	MA-301 o MA-313
XS-381	Teoría Estadística II	III	4	XS-277
XS-378	Métodos Estadísticos I	III	3.5	XS-380
XS-379	Métodos Estadísticos II	III	3.5	XS-277
CI-0202	Principios de Informática (para Estadísticos)	III	3	XS-277
	Seminario Realidad Nacional	III	4	MA-201 o MA-213
XS-580	Teoría Estadística III	IV	4	-
				XS-381

Cont. Cuadro B.1

CODIGO	ASIGNATURA	NIVEL	CRED.	REQUISITOS
I CICLO				
XS-476	Diseño Experimental I	IV	3	XS-379
XS-491	Diseño Encuestas I	IV	3.5	XS-381
XS-492	Diseño Encuestas II	IV	3.5	XS-491
PS-	Psicología Social	IV	3	AS-2001
MA-505	Análisis I	IV	5	MA-404
MA-605	Análisis II	IV	4	MA-505
MA-712	Probabilidades I	IV	4	MA-505
MA-	Probabilidades II	V	4	
	Un curso Programación Lineal	V	3	

Para obtener el Bachillerato el estudiante debe ganar todas las asignaturas hasta el nivel IV de la lista anterior y de la lista del núcleo básico (excepto las de Matemática). Para la Licenciatura también debe aprobar las de nivel V de ambas listas y 3 asignaturas adicionales así:

MA-705	Análisis III	V	3	MA-605
--------	--------------	---	---	--------

Dos cursos optativos de la lista siguiente:

MA-508	Ecuaciones Diferenciales I	V	3	MA-505
MA-501	Ecuaciones Diferenciales II	V	3	MA-508
MA-503	Álgebra III	V	5	MA-403
MA-603	Álgebra IV	V	4	
MA-704	Topología General	V	5	MA-605
MA-703	Integración	V	4	MA-704

Esta lista puede ampliarse a juicio de la Escuela.

FUENTE: Plan de Estudios, Escuela de Estadística de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica, 1978.

CUADRO B.2

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE ESTADISTICA MATEMATICA

I Año

	<u>I Semestre</u>		<u>II Semestre</u>
EG-0000	Actividad Cultural	MA-205	Algebra y Análisis I
EF-0000	Actividad Deportiva	CI-202	Principios de Informática
EG-0002	Fundamentos de Filosofía	EG-000	Cultural
EG-0001	Castellano	EF-000	Deportiva
EG-0003	Historia de la Cultura	EG-0001	Castellano
MA-101	Matemática de Ingreso	EG-0002	Fundamentos de Filosofía
		EG-0003	Historia de la Cultura

II año

	<u>I Semestre</u>		<u>II Semestre</u>
MA-304	Algebra y Análisis II	MA-404	Algebra y Análisis III
	Repertorio Sociales		Repertorio Letras
MA-406	Operaciones I	XS-277	Estadística General II
XS-276	Estadística General I	MA-510	Operaciones II

III año

	<u>I Semestre</u>		<u>II Semestre</u>
MA-505	Análisis I	MA-605	Análisis II
XS-378	Métodos Estadísticos I	XS-379	Métodos Estadísticos II
MA-305	Algebra I	MA-720	Probabilidades I
		MA-701	Análisis Numérico I

IV año

	<u>I Semestre</u>		<u>II Semestre</u>
MA-617	Estadística Matemática I	MA-917	Estadística Matemática II
CE-532	Diseños de Encuestas I	CE-533	Diseños de Encuestas II
CE-534	Diseños de Experimentos I	CE-535	Diseños de Experimentos II
MA-714	Programación lineal		

Cont. Cuadro B.2

V año

	<u>I Semestre</u>		<u>II Semestre</u>
MA-820	Modelos Matemáticos	MA-918	Procesos Estocásticos
MA-819	Teoría de Juegos	XS-588	Teoría de Decisiones
XS-577	Estadística Demográfica		Optativa
	Tesis		Tesis

El curso optativo será escogido de acuerdo con las disponibilidades y a juicio del profesor guía.

FUENTE: Plan de estudios presentado por la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica.

CUADRO B.3

CARRERA DE ESTADISTICA CON CONCENTRACION EN -
MATEMATICA. DISTRIBUCION DE MATERIAS POR AREAS

AREA HUMANISTICA	AREA DE ESTADISTICA	AREA DE MATEMATICA
Castellano	Estadística General I	Matemática de Ingreso
Filosofía	Estadística General II	Algebra y Análisis I
Historia de la Cultura	Teoría Estadística I	Algebra y Análisis II
Actividad Cultural	Teoría Estadística II	Algebra y Análisis III
Actividad Deportiva	Métodos Estadísticos I	Algebra I
Introducción a la Sociología	Métodos Estadísticos II	Algebra II
Seminario Realidad Nacional	Teoría Estadística III	Principios de Informat. para estadísticos
Psicología Social	Diseño de Experimentos I	Análisis I
	Diseño de Encuestas I	Análisis II
	Diseño de Encuestas II	Probabilidades I
		Probabilidades II
		Un curso de Programación lineal
		Análisis III
		<u>Dos cursos optativos de:</u>
		Ecuaciones diferenciales I
		Ecuaciones diferenciales II
		Algebra III
		Algebra IV
		Topología General
		Integración

FUENTE: Plan de estudios presentado por la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica.

CUADRO B.4

CARRERA DE ESTADISTICA MATEMATICA

DISTRIBUCION DE MATERIAS POR AREAS

AREA HUMANISTICA	AREA DE ESTADISTICA	AREA DE MATEMATICA
Actividad Cultural	Estadística General I	Matemática de Ingreso
Actividad Deportiva	Estadística General II	Algebra y Análisis I
F. de Filosofía	Métodos Estadísticos I	Principios de Informática
Castellano	Métodos Estadísticos II	Algebra y Análisis II
Historia de la Cultura	Diseño de Encuestas I	Operaciones II
Repertorio de Sociales	Diseño de experimentos I	Algebra y Análisis III
Repertorio de Letras	Diseño de Encuestas II	Operaciones II
	Diseño de experimentos II	Análisis I
	Estadística Demográfica	Análisis II
	Teoría de Decisiones	Algebra I
		Probabilidades I
		Análisis Numéricos I
		Estadística Matemática I
		Programación Lineal
		Estadística Matemática II
		Modelos Matemáticos
		Teoría de Juegos
		Procesos Estadísticos

FUENTE: Plan de Estudios, Escuela de Estadística de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica.