

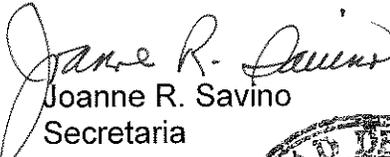


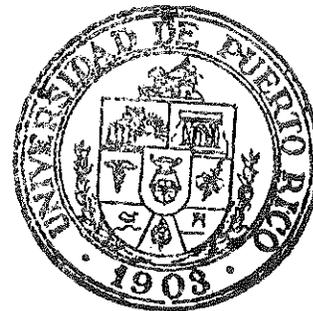
Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
**SENADO ACADEMICO**

**CERTIFICACION NUMERO 02-56**

La que suscribe, Secretaria del Senado Académico del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico, **CERTIFICA** que en reunión ordinaria celebrada el martes, 15 de octubre de 2002, este organismo **APROBÓ EL INFORME DEL COMITÉ DE ASUNTOS ACADÉMICOS RELACIONADO CON LA PROPUESTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ESTADÍSTICA APLICADA EN LA FACULTAD DE ARTES Y CIENCIAS DEL RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ.**

Y para que así conste, expido y remito la presente certificación a las autoridades universitarias correspondientes, bajo el Sello de la Universidad de Puerto Rico a los veintitrés días del mes de octubre del año dos mil dos, en Mayagüez, Puerto Rico.

  
Joanne R. Savino  
Secretaria





Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
Senado Académico, Junta Administrativa y Claustro



7 de octubre de 2002

*Aprobado*  
*15/oct/02*  
*Certificación # 202-56*  
*23 OCT - 2002*

**A** : Los miembros del Senado Académico

**DE** : Julio C. Quintana Díaz  
Presidente  
Comité de Asuntos Académicos

**ASUNTO** : **PROPUESTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ESTADÍSTICA APLICADA EN LA FACULTAD DE ARTES Y CIENCIAS DEL RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

En reunión celebrada el 15 de mayo de 2002 el Comité de Asuntos Académicos consideró, entre otros asuntos, la Propuesta para el Establecimiento de un Programa de Maestría en Ciencias en Estadística Aplicada en la Facultad de Artes y Ciencias del Recinto Universitario de Mayagüez. El Comité sometió una serie de recomendaciones al Departamento de Matemáticas, las cuales fueron atendidas por dicho Departamento, según propuesta revisada sometida el 4 de octubre del año en curso.

Por lo tanto, el Comité de Asuntos Académicos recomienda la aprobación de dicho programa, por entender que éste contribuirá a la formación de profesionales en Puerto Rico que podrán aplicar los métodos estadísticos a distintas áreas del conocimiento.

JCQ

Antes, ahora y siempre... ¡COLEGIO!

**PROPUESTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE  
MAESTRIA EN CIENCIAS EN ESTADISTICA APLICADA EN LA  
FACULTAD DE ARTES Y CIENCIAS DEL RECINTO UNIVERSITARIO  
DE MAYAGUEZ DE LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**

**Departamento de Matemáticas  
Facultad de Artes y Ciencias  
Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez**

Octubre 3, 2002

## CREDITOS

Esta propuesta fue redactada por el Comité de Estadística del Departamento de Matemáticas. El comité estuvo presidido por el Dr. Edgar Acuña, e integrado por los doctores Julio Quintana, Wolfgang Rolke y Tokuji Saito.

Este documento puede ser accesado vía internet en la dirección  
<http://www.math.upr.edu/~edgar/statms.pdf>

## TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.....	1
1.1. Título del programa y Grado .....	1
1.2. Duración del Programa .....	1
1.3. Breve Descripción del Programa .....	1
1.4. Fecha de Comienzo .....	2
2. Justificaciones .....	2
2.1. Razones de Tipo Académico para el establecimiento del programa .....	2
2.2. Necesidad del nuevo Programa .....	2
2.3. Oportunidades de Empleo .....	3
3. Relación del Programa con el plan desarrollo Integral .....	3
4. Relación del programa con otros que se ofrecen.....	4
4.1. En el Recinto Universitario de Mayagüez.....	4
4.2. En otras unidades del sistema universitario de la U.P.R.....	4
4.3. En otras universidades del país.....	4
5. Descripción del programa.....	5
5.1. Filosofía, Metas y Objetivos Específicos del Programa .....	5
5.2. Perfil del egresado.....	5
5.3. Componentes del programa.....	6
5.3.1. Distribución de cursos por área.. .....	6
5.3.1.1. Cursos electivos del área de estadística ofrecidos en el Departamento de Matemáticas.....	7
5.3.1.2. Cursos electivos fuera del área de estadística.....	7
5.3.2. Descripción de cursos.....	8
5.3.2.1. Cursos existentes.....	8
5.3.2.2. Cursos nuevos.....	10
5.4. Modelos del programa propuesto .....	12
6. Admisión y Matrícula.....	13
6.1. Requisitos Académicos de Admisión.....	13
6.2. Matrícula estimada.....	13
7. Requisitos académicos para otorgar el grado.....	14
7.1. Total de Horas-crédito que se requieren.....	14
7.2. Índice académico mínimo.....	14
7.3. Total de créditos a aceptarse en transferencia.....	14
7.4. Examen Comprensivo.....	15
7.5. Examen de la Especialidad.....	15
7.6. Requisito de Idioma.....	15
7.7. Tiempo límite para completar el grado.....	15
8. Reclutamiento y Desarrollo de Facultad.....	15
8.1. Facultad necesaria para el establecimiento del programa .....	15
8.2. Proyecciones de la Facultad para los próximos cinco años.....	16
8.3. Preparación de la Facultad disponible.....	16
8.4. Plan de adiestramiento de la Facultad .....	17
9. Recursos de Aprendizaje.....	17

9.1.	Recursos Educativos disponibles.....	17
9.2.	Plan de Mejoramientos de recursos disponibles.....	18
10.	Facilidades Físicas y Equipo.....	19
10.1.	Facilidades del Departamento de Matemáticas.....	19
10.1.1.	Laboratorio de computadoras SUN.....	19
10.1.2.	Laboratorio TESCOLO.....	19
10.1.3.	Laboratorio abierto.....	20
10.1.4.	Laboratorio de Consultoría Estadística.....	20
10.2.	Facilidades del Recinto.....	20
11.	Acreditación del Programa.....	20
12.	Administración del Programa.....	20
13.	Ayuda económica a los estudiantes.....	21
14.	Presupuesto.....	21
15.	Ingresos.....	22
16.	Evaluación.....	22
<b>Apéndice A.</b>	<b>Prontuarios de Cursos graduados en Estadística.....</b>	<b>25</b>
	<b>Cursos Actualmente Ofrecidos.....</b>	<b>26</b>
	<b>Cursos Nuevos .....</b>	<b>37</b>
<b>Apéndice B.</b>	<b>Plan de ofrecimiento de cursos para los 3 primeros años del programa.....</b>	<b>52</b>
<b>Apéndice C.</b>	<b>Información acerca de Universidades en EE.UU que ofrecen grados de Maestría en Estadística.....</b>	<b>53</b>
<b>Apéndice D.</b>	<b>Gráficas para comparar la matrícula en las cuatro opciones del programa de maestría en Matemáticas en el Recinto Universitario de Mayagüez desde 1992.....</b>	<b>54</b>
<b>Apéndice E.</b>	<b>Seguimiento de los últimos 20 estudiantes matriculados en la opción de Estadística de la Maestría en Matemáticas .....</b>	<b>57</b>
<b>Apéndice F.</b>	<b>Algunos avisos de empleos para Estadísticos aparecidos en diarios puertorriqueños .....</b>	<b>58</b>
<b>Apéndice G.</b>	<b>Resumes de la Facultad disponible.....</b>	<b>59</b>
<b>Apéndice H.</b>	<b>Reglamento del Laboratorio de Consultaría Estadística del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Puerto Rico- Recinto de Mayagüez.....</b>	<b>74</b>
<b>Apéndice G.</b>	<b>Carta a la directora de la Biblioteca informando de la petición de fondos para incrementar los recursos bibliográficos en el área de estadística</b>	<b>79</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Título del programa y grado

El título del programa propuesto será **Maestría en Estadística Aplicada**. El grado a otorgarse será el de **Maestría en Ciencias en Estadística Aplicada**.

### 1.2 Duración del programa

Se espera que el estudiante complete el programa en un período óptimo de 2 años (4 semestres), pero de acuerdo a la reglamentación graduada tiene hasta un máximo de 6 años para completar el grado.

### 1.3 Breve descripción del programa

La metodología estadística es imprescindible para toda persona que hace una investigación donde se recopilen datos. En consecuencia, la estadística se usa con mucha frecuencia para validar las investigaciones realizadas en áreas tales como ingeniería, agricultura, biología, medicina, psicología, sociología, etc.. Al presente, existen pocos programas de estadística tanto a nivel graduado como subgraduado en las universidades del país.

En el Departamento de Matemáticas del Recinto Universitario de Mayagüez actualmente se ofrece un grado de Maestría en Ciencias en Matemáticas con Concentración en Estadística. El núcleo del programa actual incluye dos cursos requisitos de matemáticas en los cuales se basa el examen comprensivo. La importancia de estos dos cursos teóricos de matemáticas, álgebra abstracta y variables reales, en el programa impide los estudiantes de la opción de estadística tomar más cursos de estadística y, por consiguiente, obtener una mejor preparación en la especialidad.

Esta propuesta pretende mejorar la situación actual, sustituyendo el presente programa por el de Maestría en Estadística Aplicada. En este nuevo programa los cursos medulares y los exámenes a aprobar serán sólo en el área de estadística. El objetivo principal del nuevo programa es preparar profesionales que puedan aplicar las técnicas estadísticas a otras áreas del conocimiento. El programa hace más énfasis en la estadística aplicada que en la teoría estadística.

El programa académico propuesto incluye 15 créditos en cursos medulares :

- dos cursos teóricos,
- dos cursos aplicados,
- un seminario para tratar temas recientes en el área de estadística, y
- dos cursos en consultoría estadística.

Los dos cursos en estadística aplicada, los dos en consultaría estadística y una amplia variedad de cursos electivos de aplicaciones estadísticas confieren al programa su énfasis en la aplicación estadística. El programa permite tres planes de estudio :

- el plan I, con tesis, consiste de 27 créditos en cursos más 6 créditos en tesis,
- el plan II, con proyecto, consiste de 27 créditos en cursos más 6 créditos en un proyecto,
- el plan III, sin tesis o proyecto, consiste de 36 horas-crédito en cursos.

El plan I es la opción más adecuada para un estudiante interesado en continuar estudios doctorales en estadística. El plan II es la opción más adecuada para un estudiante interesado en ser empleado por la industria o en el gobierno. El plan III es una alternativa atractiva para los profesionales que desean ampliar su conocimiento en estadísticas.

#### **1.4 Fecha de comienzo**

El Departamento de Matemáticas posee los recursos humanos y físicos para empezar el programa tan pronto como el primer semestre del año académico 2001-2002.

## **2. JUSTIFICACIONES**

### **2.1 Razones de tipo académico para el establecimiento del programa.**

La creación de un programa de Maestría en Estadística Aplicada ofrece a un estudiante con un bachillerato en matemáticas una alternativa de estudios graduados en una especialidad bastante afín y donde hay buenas oportunidades de empleo.

El programa propuesto también es una opción atractiva para un estudiante con bachillerato en ciencias de computación que desee hacer estudios graduados. Muchos de los avances en el área de estadísticas han sido el resultado de innovaciones en el área de la computación. Cuando surgen nuevos modelos o técnicas en estadística se requiere programación para hacerlos disponibles al público. Por lo tanto, el programa propuesto podría atraer estudiantes con trasfondo en ciencias de computación.

Los estudiantes con bachilleratos en otras áreas, tales como, administración de empresas, ingeniería (en particular ingeniería industrial), biología y agricultura, en las cuales se genera abundante información cuantitativa, también pueden interesarse en continuar estudios graduados en estadística.

### **2.2 Necesidad del nuevo programa**

En los últimos cinco años se han admitido veinte estudiantes a la opción en estadística del programa de Maestría en Matemáticas. De estos veinte, alrededor de tres estudiantes por año provienen del Bachillerato en Matemáticas del Recinto. En los últimos cinco años la matrícula en

los cursos subgraduados de estadística se ha incrementado notablemente. Anualmente el Departamento de Matemáticas atiende seiscientos estudiantes en sus cursos de estadísticas.

La opción en estadística del programa de Maestría en Matemáticas tradicionalmente ha sido la más popular entre los alumnos. En el primer semestre del año académico 2000-01, ocho de los veinticuatro estudiantes graduados del Departamento de Matemáticas estaban en dicha opción. A diferencia de las otras opciones, la gran mayoría de los estudiantes en estadística provienen de Puerto Rico.

Algunos estudiantes interesados en la opción en estadística han abandonado el programa de matemáticas y terminado sus grados de maestría en estadística en universidades en Estados Unidos (ver apéndice E). Al establecerse el programa graduado propuesto se espera admitir y retener de cinco a diez estudiantes por año.

### **2.3 Oportunidades de empleo**

Un estadístico es un profesional útil en la investigación científica aplicada, la educación, la planificación gubernamental, la industria y el comercio. La mayoría de las agencias gubernamentales, por ejemplo, la Junta de Planificación, tienen negociados de estadísticas que podrían beneficiarse de especialistas en el área. Es frecuente ver en los periódicos del país anuncios buscando especialistas en estadísticas para compañías farmacéuticas y compañías aseguradoras (ver apéndice F). En consecuencia, especialistas en esta área tienen oportunidades de empleo en sectores que constituyen el eje del desarrollo económico del país.

## **3. RELACIÓN DEL PROGRAMA CON EL PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL**

El programa propuesto guarda estrecha relación con los siguientes asuntos críticos que aparecen en el Plan Estratégico Sistémico de la Universidad de Puerto Rico.

- a. El Plan, en la sección de “Currículo, aprendizaje y enseñanza,” llama a “procurar la actualización continua de la oferta académica.” Los ofrecimientos del programa graduado del Departamento de Matemáticas, no han sido revisados desde 1978, cuando se estableció una maestría en matemáticas con opciones en estadística, matemáticas aplicadas, matemáticas puras, y ciencias de computación (renombrada posteriormente como matemática computacional). La maestría en estadísticas es parte del esfuerzo departamental de revisar y reformar su programa graduado con miras a atraer más estudiantes. La propuesta de un programa de maestría en computación científica ha sido aprobada recientemente.
- b. El Plan, en la sección de “Servicio a la comunidad,” insta a “destacar y promover la presencia, participación y contribución de la Universidad en los procesos sociales dentro y fuera de Puerto Rico.” Uno de los propósitos de los cursos de consultoría estadística es atender las necesidades de asesoramiento estadístico de la comunidad universitaria y de la comunidad local.

- c. El Plan, en la sección “Investigación, acción creativa y estudios graduados” requiere “fortalecer los ofrecimientos graduados” y “acrecentar la actividad creativa e investigativa.” El ofrecimiento de un programa graduado en estadística aportará al desarrollo de los ofrecimientos graduados del recinto. Además, el programa ampliará el apoyo estadístico para las investigaciones de la comunidad universitaria a través de una variedad de cursos. El programa atraerá estudiantes capacitados que puedan apoyar tanto a las investigaciones en estadística como en otras áreas.
- d. El Plan, en la sección, “Tecnología educativa y de información” promueve el “incorporar de forma continua las tecnologías de información y telecomunicaciones al quehacer universitario.” Hoy en día no es práctico hacer un análisis estadístico de datos sin el uso de computadoras. Más aún, existen métodos estadísticos que dependen del uso de la computadora. Actualmente, se ofrecen las clases de estadísticas a nivel graduado y subgraduado en laboratorios de computadoras en los cuales se utiliza la red cibernética. Además, el Departamento de Matemáticas tiene planes de desarrollar y ofrecer cursos de estadística a distancia, tanto a nivel graduado como subgraduado.

#### **4. RELACION DEL PROGRAMA CON OTROS QUE SE OFRECEN.**

##### **4.1. En el Recinto Universitario de Mayagüez**

El Departamento de Matemáticas del Recinto Universitario de Mayagüez actualmente ofrece un grado de Maestría en Matemáticas con Opción en Estadística. La aprobación de esta propuesta implicaría la eliminación eventual de dicha opción y su reemplazo por la Maestría en Estadística Aplicada.

##### **4.2 En otras unidades del sistema universitario de la U.P.R.**

En el sistema de la Universidad de Puerto Rico hay solamente dos programas que guardan alguna relación con el programa propuesto aquí. El primero es un programa de maestría en administración de empresas con opción en métodos cuantitativos ofrecido por el Instituto de Estadísticas de la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras. El segundo es un programa de maestría en salud pública con mención en bioestadística, ofrecido por la Escuela de Salud Pública del Recinto de Ciencias Médicas. Es evidente que los dos programas anteriores tienen un enfoque particular de la estadística. El primero es aplicado a los negocios. El segundo es aplicado a las ciencias de la salud. Estos dos programas no ofrecen una formación general en estadística como el programa propuesto.

##### **4.3 En otras universidades del país**

En otras universidades de Puerto Rico no existe un programa graduado en estadística.

## **5. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA**

### **5.1 Filosofía, metas y objetivos específicos del programa**

La filosofía general de este programa es proveer al estudiante el conocimiento y las destrezas necesarias que le permitan analizar estadísticamente un conjunto de datos e interpretarlos de acuerdo al área de la cual provienen. Este programa pretende que el egresado sea capaz de elegir el método estadístico más adecuado para analizar datos provenientes de cualquier fuente. Durante su segundo año de estudios el estudiante practicará sus destrezas de análisis de datos en los cursos de consultoría estadística.

El programa hará énfasis en técnicas modernas de computación para analizar datos y en el uso de programas de computadora para estadística. El programa también ofrecerá cursos teóricos para proveer una base adecuada a los estudiantes interesados en proseguir estudios doctorales.

El programa de maestría en estadística aplicada tiene los siguientes objetivos :

- a. preparar profesionales en estadística que puedan servir las necesidades de la industria y la administración pública;
- b. preparar estudiantes que puedan proseguir con éxito estudios doctorales en estadística y que puedan contribuir al desarrollo educativo, científico y tecnológico de Puerto Rico;
- c. aumentar las investigaciones en el área de estadística del Departamento de Matemáticas;
- d. expandir el apoyo estadístico ofrecido por el Departamento de Matemáticas a diversos sectores de la comunidad universitaria;
- e. contribuir a estrechar la relación entre el Recinto de Mayagüez y la industria sirviendo la necesidad que tiene ésta última de análisis estadísticos y
- f. preparar personas que puedan colaborar con la iniciativa del Departamento de Educación de Puerto Rico de mejorar la enseñanza de la estadística en todos los niveles.

### **5.2 Perfil del egresado**

Un egresado del programa de maestría en estadística aplicada :

- a. tendrá la capacidad de seleccionar y ajustar modelos estadísticos para analizar datos de la vida real,
- b. conocerá las técnicas más eficientes para recolectar datos, resumirlos, presentarlos en gráficas o tablas y deducir conclusiones generales a partir de los mismos,
- c. tendrá dominio de programas de computadora para estadística que le ayudarán a analizar datos,

- d. será capaz de hacer proyecciones de las consecuencias de distintas acciones de modo que puedan ayudar en la toma de decisiones,
- e. será capaz de trabajar con personas no familiarizadas con la estadística como miembro de un equipo y
- f. será capaz de seleccionar los métodos estadísticos más apropiados que se deben aplicar a un conjunto específico de datos.

### 5.3 Componentes del programa

#### 5.3.1 Distribución de los cursos por área

Todos los estudiantes deberán aprobar los siguientes 15 créditos en cursos medulares :

ESMA 6600 Probabilidades  
 ESMA 6205 Regresión Aplicada  
 ESMA 6305 Métodos Estadísticos  
 ESMA 6661 Teoría Estadística I  
 ESMA 6SEM Seminario en Estadística (1 crédito)  
 ESMA 6CE1-6CE2 Consultoría Estadística I y II (2 créditos)

Además de los 15 créditos medulares, los tres planes de estudio requieren :

- el plan I, con tesis :
  - 6 créditos en cursos electivos en estadísticas
  - 6 créditos en cursos electivos fuera del área de estadística
  - 6 créditos en tesis
- en el plan II, con proyecto :
  - 6 créditos en cursos electivos en estadísticas
  - 6 créditos en cursos electivos fuera del área de estadística
  - 6 créditos en proyecto
- el plan III, con examen :
  - 12 créditos en cursos electivos en estadística
  - 9 créditos en cursos electivos fuera del área de estadística

Todos los cursos electivos en estadística deben ser seleccionados de la lista que aparece en la sección 5.3.1.1. de esta propuesta.

Por lo menos 6 créditos en cursos electivos fuera del área de estadística deben ser tomados en áreas relacionadas.

Para satisfacer los requisitos del grado un estudiante puede contar al máximo nueve créditos de nivel subgraduado avanzado.

### **5.3.1.1 Cursos electivos del área de estadística ofrecidos en el Departamento de Matemáticas**

Los siguientes cursos electivos del área de estadística ofrecidos en el Departamento de Matemáticas son de tres horas-crédito :

ESMA 6787 Diseños Experimentales  
 ESMA 6607 Teoría de Muestreo  
 ESMA 6662 Teoría Estadística II  
 ESMA 6665 Estadística Computacional  
 ESMA 6616 Modelos Lineales  
 ESMA 5015 Simulación Estocástica  
 ESMA 6789 Procesos Estocásticos  
 ESMA 6788 Teoría de Probabilidad Avanzada  
 ESMA 6660 Análisis Bioestadístico  
 ESMA 6835 Temas de Estadística I  
 ESMA 6836 Temas de Estadística II  
 ESMA 6AMA Análisis Multivariado Aplicado  
 ESMA 6AST Series de Tiempo  
 ESMA 8ADT Análisis Avanzado de Datos

Se requerirá un mínimo de seis créditos en los cursos anteriores para los estudiantes que siguen los planes I y II y de doce créditos para los del plan III.

### **5.3.1.2 Cursos electivos fuera del área de estadística.**

Los estudiantes de los planes I y II tomarán como mínimo dos cursos electivos. Los estudiantes del plan III tomarán tres cursos electivos fuera del área de estadística. Uno de los cursos electivos tiene que ser uno de los siguientes :

MATE 6261 Variables Reales I  
 MATE 5150 Algebra Lineal  
 MATE 6045 Optimización  
 MATE 6672 Análisis Numérico  
 MATE 6673 Laboratorio de Análisis Numérico  
 MATE 6035 Temas de Investigación Operativa I  
 MATE 6036 Temas de Investigación Operativa II  
 COMP 6785 Análisis de Algoritmos

CMOF 6005 Métodos de Análisis de Datos Oceanográficos  
 CMOF 6665 Modelaje Matemático de Sistemas Marinos  
 MECU 6035 Métodos Cuantitativos de Administración  
 MECU 6036 Análisis de Decisiones  
 MECU 6037 Tópicos Avanzados en Programación Matemática  
 MECU 6038 Control de Calidad  
 MECU 6039 Modelos de Pronósticos para la Empresa  
 ESTA 6007 Estadística Bayesiana aplicada a Administración  
 INEL 6010 Elementos de Teoría de Comunicación Estadística  
 ININ 6019 Control de Producción Avanzada  
 ININ 6020 Teoría de Colas y Aplicaciones  
 ININ 6078 Sistemas de Control de Calidad

Para tomar alguno de estos cursos, u otros, el estudiante necesitará el consentimiento de su Comité Graduado y del director del Departamento que ofrece el curso.

### 5.3.2 Descripción de cursos

#### 5.3.2.1 Cursos existentes

**ESMA 5015. Simulación Estocástica.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: ESMA4001.

Métodos básicos de simulación, modelaje de sistemas complejos, lenguajes de simulación, generación de números aleatorios, validez de modelos, análisis de resultados, técnicas de reducción de varianza y diseño de experimentos.

**ESMA 6205. Regresión Aplicada.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Regresión lineal simple, regresión lineal múltiple, métodos de regresión robusta y análisis de residuales. Problemas y medidas remediales en el diseño de modelos de regresión. Selección de variables independientes y regresión no-lineal.

**ESMA 6305. Métodos Estadísticos.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Poblaciones y muestras, distribuciones de probabilidad, distribuciones muestrales, inferencia estadística, regresión y correlación lineal, regresión múltiple, análisis de varianza y covarianza. Uso de un paquete de programas estadísticos.

**ESMA 6600. Probabilidades.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Espacios muestrales y eventos, probabilidad condicional e independencia, variables aleatorias discretas y continuas, valor esperado de una variable aleatoria, distribuciones de funciones de variables aleatorias, función generatriz de momentos y teoremas límites.

**ESMA 6607. Teoría Avanzada de Muestreo.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Teoría y técnicas avanzadas de muestreo estadístico, incluyendo muestreo simple, estratificado, sistemático y por conglomerados, comparaciones entre ellos y los problemas de estimación correspondientes, problemas de asignación.

**ESMA 6616. Modelos Lineales.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: Permiso del Director del Departamento.

Distribución normal multivariada; distribuciones de formas cuadráticas; teoría de mínimos cuadrados; estimación y prueba de hipótesis en el modelo lineal general, análisis de clasificaciones múltiples; modelos de componentes de varianza.

**ESMA 6660. Análisis Bioestadístico.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: Permiso del Director del Departamento.

Técnicas de estadística descriptiva e inferencial, diseños de experimentos, construcción de modelos biomatemáticos; bioensayos y análisis probit.

**ESMA 6661. Teoría Estadística I.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Distribuciones muestrales, estimación puntual y por intervalos, propiedades óptimas de estimadores, prueba de hipótesis simples y compuestas, pruebas de razón de verosimilitud, pruebas de bondad de ajuste y análisis de tablas de contingencia.

**ESMA 6662. Teoría Estadística II.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo ESMA 6661

Pruebas no paramétricas, distribuciones multivariadas, introducción a modelos lineales, estimación y prueba de hipótesis en modelos lineales, métodos bayesianos y teoría estadística de decisión.

**ESMA 6665. Estadística Computacional.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: ESMA 6205 o permiso del Director.

Técnicas de análisis exploratorio de datos; aproximación de probabilidades; computación matricial aplicada a regresión lineal; métodos computacionales para optimización, regresión no lineal y análisis multivariado.

**ESMA 6787. Diseños Experimentales.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Principios de diseños de experimentos y prueba de hipótesis; bloques aleatorizados; cuadrados latinos;  $2^n$ ,  $3^n$ , y otros experimentos factoriales; confundidos, factoriales fraccionarios, metodología de superficies de respuestas; diseños de parcelas divididas y bloques incompletos.

**ESMA 6788. Teoría de Probabilidad Avanzada.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Fundamentos de integración y teoría de la medida; conceptos básicos de probabilidad en el contexto de teoría de la medida; probabilidad y esperanza condicionales; ley fuerte de los números grandes; teoría de martingalas y teorema del límite central.

**ESMA 6789. Procesos Estocásticos.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Espacio de probabilidad y conceptos de convergencia; caminata aleatoria; cadenas de Markov; procesos de Poisson y procesos de Markov puramente discontinuos; procesos estacionarios; martingalas; movimiento browniano y procesos estocásticos de difusión.

**ESMA 6835. Temas de Estadística I.** Tres horas crédito cada uno. Tres horas de conferencia semanales.

Temas escogidos de estadística teórica y aplicada. El contenido varía de acuerdo a los intereses de los estudiantes y profesores.

**ESMA 6836. Temas de Estadística II.** Tres horas crédito cada uno. Tres horas de conferencia semanales.

Temas escogidos de estadística teórica y aplicada. El contenido varía de acuerdo a los intereses de los estudiantes y profesores.

### 5.3.2.2 Cursos nuevos

**ESMA 6SEM. Seminario en Estadística.** Una hora crédito. Una hora de seminario semanal. Requisito previo: Permiso del Director.

Discusiones e informes escritos de temas en estadística.

**ESMA 6SEM. Seminar in Statistics.** One credit hour. One hour of seminar per week. Prerequisite: Consent of Director.

Discussions and written reports of topics in statistics.

**ESMA 6CE1. Consultoría Estadística I.** Una hora crédito. Dos horas de laboratorio por semana. Requisito previo: ESMA 6205 o permiso del Director.

Consultoría estadística supervisada. Métodos estadísticos aplicados a datos provenientes de distintos sectores como la industria, el gobierno o la comunidad académica. Se requieren informes escritos.

**ESMA 6CE1. Statistical Consulting I.** One credit hour. Two hours of laboratory per week. Prerequisite: ESMA 6205 or consent of the Director.

Supervised statistical consulting. Statistical methods applied to data from areas such as industry, government, or the academic community. Written reports required.

**ESMA 6CE2. Consultoría Estadística II.** Una hora crédito. Dos horas de laboratorio por semana. Requisito previo: ESMA 6CE1 o permiso del Director.

Consultoría estadística supervisada. Métodos estadísticos aplicados a datos provenientes de distintos sectores como la industria, el gobierno o la comunidad académica. Se requieren informes escritos.

**ESMA 6CE2. Statistical Consulting II.** One credit hour. Two hours of laboratory per week. Prerequisite: ESMA 6CE1 or consent of the Director.

Supervised statistical consulting. Statistical methods applied to data from areas such as industry, government, or the academic community. Written reports required.

**ESMA 6AMA. Análisis Multivariado Aplicado.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: ESMA 6661 o permiso del Director

Gráficas para datos multivariados, estimación y prueba de hipótesis acerca de la distribución normal multivariada, regresión multivariada y análisis multivariado de varianza (MANOVA), análisis de componentes principales, análisis factorial, análisis discriminante y por conglomerados y escalamiento multidimensional.

**ESMA 6AMA. Applied Multivariate Analysis.** Three credit hours. Three hours of lecture per week. Prerequisite: ESMA 6661 or consent of the Director.

Graphics for multivariate data, estimation and hypothesis testing about the multivariate normal distribution, multivariate regression and multivariate analysis of variance (MANOVA), principal components analysis, factorial analysis, discriminant and cluster analysis, and multidimensional scaling.

**ESMA 6AST. Series de Tiempo.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: ESMA 6661 o Permiso del Director

Representaciones de series de tiempo estacionarias, modelos autoregresivos con promedios móviles (ARMA) y con promedios móviles integrados (ARIMA), función de autocovarianza; pronósticos y problemas de estimación.

**ESMA 6AST. Time Series.** Three credit hours. Three hours of lecture per week. Prerequisite: ESMA 6661 or consent of the Director.

Representations of stationary time series, autoregressive models with moving averages (ARMA) and integrated moving averages (ARIMA), autocovariance function, forecasting and estimation problems.

**ESMA 6PRO. Proyecto.** Una-seis horas crédito.

Aplicación de métodos estadísticos para solucionar un problema específico. Se requiere la presentación de un informe escrito.

**ESMA 6PRO. Project.** One-six credit hours.

Application of statistical methods to the solution of a specific problem. Presentation of a written report required.

**ESMA 6TES. Tesis.** Una-seis horas crédito.

Investigación en estadística. Se requiere la presentación de una tesis.

**ESMA 6TES. Thesis.** One-six credit hours.

Research in statistics. Presentation of a thesis required.

#### 5.4 Modelos del programa propuesto

A continuación se presentan dos modelos de programas de estudios. Estos modelos están hechos de acuerdo al plan de ofrecimientos de cursos (ver apéndice B).

##### Plan I o plan II

Semestre	CURSOS		
I	Probabilidades	Métodos Estadísticos	Electiva de especialidad (Teoría de Muestreo)
II	Teoría Estadística I	Electiva fuera de especialidad	Regresión Aplicada
III	Electiva de especialidad (Estadística Computacional)	Electiva fuera de especialidad	Consultoría I
			Seminario
IV	Consultoría II	Tesis o Proyecto	

Un ejemplo de un programa para un estudiante en el plan III (sin tesis o proyecto) es el siguiente :

Plan III

Semestre	CURSOS		
I	Probabilidades	Métodos Estadísticos	Electiva de especialidad (Teoría de Muestreo)
II	Teoría Estadística I	Electiva de especialidad (Diseños Experimentales)	Regresión Aplicada
III	Electiva de especialidad (Estadística Computacional)	Electiva fuera de la especialidad	Electiva fuera de la especialidad Consultoría I
IV	Electiva de especialidad (Análisis Multivariado)	Electiva de especialidad (Procesos Estocásticos)	Seminario Consultoría II

## 6. ADMISIÓN Y MATRÍCULA

### 6.1 Requisitos académicos de admisión

La admisión al programa, la instrucción graduada y los requisitos académicos serán aquellos especificados en el Reglamento de Estudios Graduados del Recinto Universitario de Mayagüez. Se tendrán en cuenta, además, los siguientes requisitos :

- tener dominio, a nivel subgraduado, del cálculo multivariado y del álgebra lineal, tal como tendría un estudiante que ha aprobado los cursos MATE 3063 y MATE 4031 y
- haber tomado, por lo menos, un curso subgraduado de nivel avanzado en estadística.

Siempre que sea meritorio, un estudiante podrá ser admitido con deficiencias, las cuales deberá subsanar en su primer año de estudios.

### 6.2 Matrícula estimada

En los últimos cinco años se han admitido veinte estudiantes a la opción en estadística del programa de maestría en matemáticas. Aproximadamente 80% de los estudiantes en esta opción han sido de Puerto Rico, (ver apéndice D). Se espera que la matrícula en la especialidad de estadística sea entre seis y nueve estudiantes por año.

En los últimos cinco años la matrícula en los cursos subgraduados de estadística ha incrementado. Anualmente el Departamento de Matemáticas atiende seiscientos estudiantes en sus cursos de estadística.

## **7. REQUISITOS ACADÉMICOS PARA OTORGAR EL GRADO**

Los requisitos académicos para otorgar el grado que se propone son los especificados en las siguientes secciones :

### **7.1 Total de horas-crédito**

Los estudiantes de los planes I o II (con tesis o proyecto) deberán aprobar un mínimo de 33 créditos distribuidos de la siguiente manera.

- 15 créditos en cursos medulares.
- 6 créditos en cursos electivos del área de estadística ofrecidos por el Departamento de Matemáticas.
- 6 créditos en cursos electivos fuera del área de estadística.
- 6 créditos en tesis o proyecto.

Los estudiantes del plan III (sin tesis ni proyecto) deberán aprobar un mínimo de 36 créditos distribuidos de la siguiente manera.

- 15 créditos en cursos medulares del área de estadística ofrecidos por el Departamento de Matemáticas
- 12 créditos en cursos electivos del área de estadística ofrecidos por el Departamento de Matemáticas
- 9 créditos en cursos electivos fuera del área de estadística (un mínimo de 3 créditos deben ser tomados dentro del Departamento de Matemáticas)

En los tres planes, pueden tomar un máximo de 9 créditos en cursos a nivel 5000 para cumplir con los requisitos de la Maestría, según lo estipulan las normas de la escuela graduada.

### **7.2 Índice académico mínimo**

De acuerdo a la certificación 97-21 "Normas que rigen los estudios graduados en el Recinto Universitario de Mayagüez" para obtener el grado de Maestría, todo estudiante deberá aprobar los cursos de su plan de estudio con un índice académico general de 3.00 o más.

### **7.3 Total de créditos a aceptarse en transferencia**

De acuerdo a la certificación 97-21 "Normas que rigen los estudios graduados en el Recinto Universitario de Mayagüez" se aceptará transferir hasta un máximo de 40% del total de créditos requeridos para obtener el grado.

#### **7.4 Examen comprensivo.**

Todos los estudiantes del programa deberán aprobar un examen comprensivo basado en el material cubierto en los cursos medulares : Probabilidades, Teoría Estadística I, Regresión Aplicada y Métodos Estadísticos. Se espera que el estudiante complete estos cursos en su primer año y tome el examen comprensivo a la primera oportunidad. De no aprobar el examen en el primer intento se espera que el estudiante lo apruebe la próxima vez en que se ofrezca. El examen se ofrecerá dos veces al año y el estudiante podrá tomarlo a lo sumo dos veces.

#### **7.5 Examen de la especialidad**

Los estudiantes que siguen el plan III de estudio deberán aprobar, además del examen comprensivo, un examen basado en dos cursos de especialidad. El Comité Graduado del estudiante hará la selección de los cursos de especialidad en los cuales estará basado este examen. El plan de estudios del estudiante incluirá la selección de estos cursos. Este examen se dará al final del segundo año de estudios. De no aprobar el examen en el primer intento se espera que el estudiante lo apruebe la próxima vez en que se ofrezca. El estudiante podrá tomar este examen a lo sumo dos veces.

#### **7.6 Requisito de idioma**

Este programa no tiene requisito de idioma.

#### **7.7 Tiempo límite para completar el grado**

De acuerdo a la certificación 97-21, "Normas que rigen los estudios graduados en el Recinto Universitario de Mayagüez", los estudiantes de maestría deberán completar el grado en un período de tiempo no mayor de seis años académicos.

### **8. RECLUTAMIENTO Y DESARROLLO DE FACULTAD**

#### **8.1. Facultad necesaria para el establecimiento del programa**

Actualmente el Departamento de Matemáticas cuenta con siete profesores en el área de estadística : seis de ellos poseen grado doctoral en estadística y probabilidades, y otro profesor tiene doctorado en investigación de operaciones y una sub-especialidad en sistemas estocásticos. Según se indica en el Apéndice B, el programa está diseñado para ofrecer un mínimo de cuatro cursos graduados en estadística por semestre. Al presente el Departamento de Matemáticas ofrece en promedio tres cursos graduados en estadística por semestre. Es decir, el Departamento de Matemáticas tiene los recursos disponibles para cubrir la enseñanza de hasta 4 cursos graduados y de asesorar en tesis por lo menos a 8 estudiantes por semestre. Además, hay profesores en otros departamentos del Recinto que enseñan cursos y realizan investigaciones en estadística quienes podrían colaborar con el programa propuesto.

## 8.2. Proyecciones de la facultad para los próximos cinco años.

La estadística es una especialidad que incluye muchas áreas y que está en evolución constante debido, mayormente, al desarrollo de nuevas técnicas computacionales. Se espera que en el futuro el Departamento contrate profesores en nuevas áreas de las estadísticas. A medida que el programa propuesto crezca, hará falta, a su vez, la contratación de nuevos profesores. Asimismo, la contratación de un(a) profesor(a) adicional permitiría dedicar más tiempo a la investigación y al Laboratorio de Consultoría Estadística.

## 8.3. Preparación de la facultad disponible

El Departamento de Matemáticas cuenta con los siguientes profesores para la enseñanza de sus cursos de estadística.

**Edgar Acuña**, Catedrático, Ph.D. University of Rochester.

Intereses de investigación : Análisis multivariado y estadística computacional.

Cursos a su cargo : ESMA 6205, ESMA 6665, ESMA 6835, ESMA 6AMA, ESMA 8ADT.

**Edgardo Lorenzo**, Catedrático Auxiliar. Ph.D. Wichita State University.

Área de investigación : Teoría estadística, Bioestadística.

Cursos a su cargo : ESMA 6600, ESMA 6661.

**Julio Quintana**, Catedrático, Ph.D. University of Wales.

Área de investigación : Muestreo, Métodos estadísticos para ciencias sociales.

Cursos a su cargo : ESMA 6305, ESMA 6607.

**Wolfgang Rolke**, Catedrático, Ph.D. University of Southern California.

Área de investigación : Estadística computacional.

Cursos a su cargo : ESMA 6600, ESMA 6661, ESMA 6835.

**Robert Smith**, Catedrático, Ph.D. University of Florida.

Área de investigación : Simulación estocástica.

Cursos a su cargo : ESMA 5015, ESMA 6600.

**Tokuji Saito**, Catedrático. Ph.D. Texas A & M University

Área de investigación : Diseños experimentales.

Cursos a su cargo : ESMA 6305, ESMA 6205, ESMA 6787, ESMA 6607.

**Pedro Vásquez**, Catedrático Asociado, D.Sc. George Washington University.

Área de investigación : Investigación de operaciones.

Cursos a su cargo : ESMA 6AST, ESMA 6789.

En otras facultades del Recinto Universitario de Mayagüez existen profesores con preparación doctoral en estadística quienes pueden colaborar con el programa. Entre estos profesores se encuentran :

**Dr. Raúl Macchiavelli**, Departamento de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrícolas

Intereses de investigación y enseñanza : Análisis multivariado.

**Dra. Bodapathi Gandhi**, Facultad de Administración de Empresas,

Intereses de investigación y enseñanza : Estadística aplicada a empresas.

**Dr. José Deliz**, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería,

Intereses de investigación y enseñanza : Estadística aplicada, Control de calidad.

**Dr. Noel Artiles**, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería,

Intereses de investigación y enseñanza : Investigación de operaciones.

**Dr. Nazario Ramírez**, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería,

Intereses de investigación y enseñanza : Redes neurales, Series de tiempo.

#### **8.4. Plan de adiestramiento de la facultad**

La facultad disponible para el programa no requiere de adiestramiento especial. Sin embargo, se espera que los profesores asistan a conferencias y seminarios en Puerto Rico y en el exterior para mantenerse informados de los últimos adelantos en la especialidad.

### **9. RECURSOS DE APRENDIZAJE**

#### **9.1. Recursos educativos disponibles.**

La Biblioteca del Recinto Universitario de Mayagüez posee colecciones de las más importantes revistas de estadísticas y probabilidades, incluyendo :

- *Annals of Statistics*
- *Annals of Probability*
- *The American Statistician*
- *Biometrics*
- *Biometrika*
- *Communications in Statistics*
- *Econometrics*
- *Journal of the American Statistical Association*
- *Journal of The Royal Statistics Society*
- *Sankhya*
- *SIAM Theory of Probability, Statistical Sciences y Technometrics*

También hay disponible un buen número de textos avanzados en estadística y probabilidades. Además, desde 1994, el Departamento de Matemáticas es miembro institucional de la American Statistical Association y como tal recibimos tres revistas durante el año.

Asimismo las facilidades de computación del Recinto, y en particular las del Departamento de Matemáticas, cuentan con licencia para varios programas en estadística, entre ellos :

- *SAS*
- *MINITAB*
- *S-Plus*
- *Matlab*
- *Mathematica*

Estos programas son suficientes para satisfacer la demanda inicial.

## **9.2. Plan disponible de mejoramiento de recursos**

El Comité de Estadística, a través del Comité de Biblioteca del Departamento, propone, todos los años, una lista de libros, publicaciones seriadas y materiales audiovisuales a la Biblioteca General para mejorar la disponibilidad de recursos educativos en estadística.

El Departamento de Matemáticas cuenta con su propio servidor en la red cibernética. El programa propuesto tendrá su propia página en ese servidor en la cuál se podrá encontrar materiales relacionados a los cursos de estadística además de otra información general del programa. En la actualidad hay al menos dos profesores de estadísticas que hacen uso de estas facilidades.

## 10. FACILIDADES FISICAS Y EQUIPO

### 10.1 Facilidades del Departamento de Matemáticas

El Departamento de Matemáticas cuenta actualmente con oficinas, aulas de clase, laboratorios todos localizados en el edificio Monzón. Estas facilidades son adecuadas y suficientes para iniciar el programa de maestría en estadística.

La siguiente es una lista de los laboratorios de computadoras del Departamento de Matemáticas disponibles a todos los estudiantes graduados del Departamento.

#### 10.1.2 Laboratorio de computadoras SUN

El Departamento de Matemáticas cuenta con dos laboratorios equipados con SUN Sparcstation 4. El laboratorio localizado en Monzón 110 tiene una red de treinta estaciones de trabajo. El laboratorio localizado en Monzón 112 tiene una red de veinte estaciones que utilizan el sistema operativo UNIX.

##### Programas disponibles

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| - <i>S-Plus</i>      | - <i>TeX</i>     |
| - <i>Xlispstat</i>   | - <i>Xgobi</i>   |
| - <i>Mathematica</i> | - <i>Xfig</i>    |
| - <i>Matlab</i>      | - <i>Gnuplot</i> |

#### 10.1.2 Laboratorio TESCOLO

Desde junio de 1997, el Departamento de Matemáticas cuenta con un laboratorio con veinte computadoras personales Pentium 200 conectadas en una red local. Este laboratorio fue donado por Intel y está ubicado en Monzón 119. Allí se ofrecen algunas secciones de las clases graduadas y subgraduadas de Estadística.

##### Programas disponibles

- *MINITAB*
- *SAS*
- *S-Plus*
- *Microsoft Office 97*

### 10.1.3 Laboratorio abierto

Hay un laboratorio abierto en Monzón 121 que cuenta con dieciséis computadoras Pentium con los mismos programas del laboratorio TESCOL.

### 10.1.4 Laboratorio de Consultoría Estadística

El Laboratorio de Consultoría Estadística ubicado en Monzón 309A provee asesoría a investigadores del Recinto y a otras unidades académicas. El laboratorio incluye una computadora donada por Intel y una impresora laser. El Laboratorio está dirigido por el Dr. Edgar Acuña.

El laboratorio sigue las normas de la certificación 123 96-97, "Reglamento para la creación y administración de planes de practica universitaria intramural en la Universidad de Puerto Rico." (ver apéndice H).

## 10.2 Facilidades del Recinto

Además de las facilidades del Departamento de Matemáticas, todos los profesores y estudiantes cuentan con acceso al sistema de computación del Recinto que se encuentra en el centro de cómputos del edificio Monzón. Se pueden imprimir gráficas a través de una impresora laser Printserver20.

### Programas disponibles

- *MINITAB*
- *SAS*
- *SPSS*
- *Matlab*
- *TeX*
- *la librería de programas de la IMSL*

## 11. ACREDITACIÓN DEL PROGRAMA

El programa que se propone no requiere de una acreditación profesional. Una vez aprobado por los cuerpos correspondientes de la Universidad de Puerto Rico, se requiere que el programa sea aprobado por el Consejo de Educación Superior.

## 12. ADMINISTRACIÓN DEL PROGRAMA

El programa será administrado por un comité coordinador compuesto por tres profesores de estadística, electos por la facultad del Departamento de Matemáticas. Los miembros de este comité elegirán entre ellos al coordinador del programa, quién servirá de enlace entre este comité y el comité graduado departamental.

El Comité Coordinador del Programa Graduado de Estadística apoyará al Comité de Asuntos Graduados Departamental en las siguientes tareas :

- a. reclutar estudiantes para el programa graduado de estadística,
- b. evaluar las solicitudes de admisión al programa graduado de estadística,
- c. asignar un comité graduado a cada estudiante admitido al programa,
- d. elaborar los exámenes de grado correspondientes a la maestría de estadística,
- e. gestionar ayudantías para los estudiantes admitidos,
- f. evaluar el programa periódicamente a partir de su comienzo.

Además, el Comité aconsejará al director del Departamento de Matemáticas acerca de la programación de los cursos graduados de estadística.

### **13. AYUDA ECONÓMICA A LOS ESTUDIANTES**

Cada año, el Departamento de Matemáticas otorga alrededor de veinte ayudantías de cátedra. Se espera que seis de estas ayudantías estén disponibles para los estudiantes del programa propuesto. Estas ayudantías pueden distribuirse entre el laboratorio TESCOL, el Laboratorio de Consultoría Estadística, los laboratorios de la clase COMP 3057 o en distintos cursos de matemáticas o estadísticas. Actualmente, el Departamento ofrece dos ayudantías de investigación a estudiantes graduados en el área de estadística.

### **14. PRESUPUESTO**

Las necesidades presupuestarias para ofrecer este programa son mínimas. Actualmente el Departamento cuenta con el número de profesores necesarios para enseñar los cursos graduados del programa. El presupuesto no incluye la creación de una plaza nueva para iniciar el programa ya que el Departamento cuenta con el personal especializado en esta área .

Si la demanda al programa crece más allá de los recursos iniciales, entonces el Departamento de Matemáticas tendrá que considerar la contratación de más profesores en estadística. De darse este caso, sería deseable contratar especialistas en el área de Estadística Computacional o el área de Estadística Aplicada. Proyectamos que esta necesidad se reflejará tres años después de iniciado el programa. En todo caso, como se menciona en la sección 8.3 de este documento, hay profesores disponibles en otras facultades para asistir en el ofrecimiento de los cursos graduados.

La Biblioteca General del recinto está subscripta a una veintena de revistas (ver carta dirigida a la Directora de la Biblioteca) en el área de Estadística, confiamos que los fondos para dichas subcripciones se continuen asignando. Por otro lado pensamos que se pueden hacer tres nuevas subcripciones a revistas y a su vez descontinuar la subscripción dos de las actualmente existentes (ver nuevamente la carta mencionada). También estamos considerando que la

Biblioteca debería adquirir de 5 a 10 nuevos textos en el área de Estadística por año. Libro. Para satisfacer todo lo anterior estamos solicitando una asignación de fondos de \$2,750 para el primer año. Asimismo se deberían asignar también alrededor de \$2500 destinados a la renovación de licencias de los programados estadísticos (MINITAB, SAS, S-PLUS). Considerando un incremento anual del 10% en el costo tanto de renovación de subcripción como en el de licencias de programado estadísticos, se requiere la siguiente asignación de fondos por los próximos 5 años.

### Presupuesto del programa propuesto

Renglón	Año				
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto
Subscripciones	\$2750	\$3025	\$3327	\$3659	\$4024
Programado	\$2500	\$2750	\$3025	\$3327	\$3660
Total	\$5250	\$5775	\$6352	\$6986	\$7684

## 15. INGRESOS

En 1997 la compañía Intel equipó un laboratorio de computadoras para la enseñanza de los cursos de estadística, tanto a nivel graduado como subgraduado. Futuras renovaciones y mejoras de ésta índole van a ser gestionadas con esta y otras empresas, el gobierno estatal, agencias federales y fundaciones privadas.

En agosto de 1999 se expandió el Laboratorio de Consultoría Estadística en el cual se ofrecen cursos cortos de metodología estadística y se da asesoría estadística a diversas empresas de la zona. Estas actividades pueden generar ingresos en el futuro que sirvan para la adquisición de equipo y materiales, compra de licencias de programas y apoyo económico a los estudiantes graduados del programa (ver apéndice H). Se ha desarrollado material publicitario sobre los servicios disponibles en el Laboratorio de Consultoría Estadística y están distribuyendo el mismo a la industria y al gobierno.

## 16. EVALUACION

El Comité de Estadística del Departamento de Matemáticas desarrollará un plan de evaluación para determinar el éxito del programa en términos de sus objetivos. Las evaluaciones al programa se harán periódicamente. El plan de evaluación es descrito en la siguiente tabla:

<b>Objetivo Operacional</b>	<b>Medida de éxito</b>	<b>Método a usarse para la obtención del objetivo</b>	<b>Funcionario encargado de implantarlo</b>	<b>Itinerario de evaluación</b>
Tener un alto índice de retención	Que un 90% de los estudiantes que entran al programa logren graduarse al cabo de dos años	Ofrecer cursos de interés a nuestros estudiantes. Envolver prontamente a los estudiantes en investigación y consultorías.	Comité de Estadística	Anual
Mantener una demanda alta por el programa	Por lo menos 10 estudiantes por año	Difundir el programa dentro y fuera de Puerto Rico	Comité de Estadística	Anual
Aumentar el nivel de investigación en el área de Estadística	5 publicaciones al año de los profesores del área de Estadística	Obtener fondos para investigación. Envolverse en proyectos con otros departamentos del Recinto	Comité de Estadística	Anual
Aumentar la cantidad de consultorías ofrecidas	Por lo menos 30 horas de servicios de consultoría ofrecidas semanalmente	Difundir los servicios que presta el Laboratorio de consultoría	Director del Laboratorio de Consultoría Estadística	Semestral
Procurar que los egresados entren prontamente a la fuerza laboral	Que un 80% de nuestros egresados estén empleados al año de su graduación	A través de un estudio de seguimiento de egresados	Director del Departamento	Anual

Tres años después de ser implementado, el programa deberá :

- a. Haber producido una primera generación de graduados,
- b. haber generado una demanda estable de estudiantes,
- c. ser reconocido como un centro prominente para la investigación y la enseñanza en estadística,
- d. haber logrado el reconocimiento de la carrera de estadística dentro de la comunidad académica de Puerto Rico,

- e. haber completado y tener en trámite un número de proyectos de carácter multidisciplinario,
- f. haber desarrollado contactos con la industria y el gobierno.

Seis años después de ser implementado, el programa deberá desarrollar indicadores que midan las ejecutorias de sus egresados, la contribución de estos al desarrollo de Puerto Rico y el grado de autofinanciamiento del programa. Será responsabilidad de el (la) Director(a) y del Comité de Estadística establecer los mecanismos para recopilar y analizar la información requerida para la evaluación del programa. Estos mecanismos envuelven mayormente el uso de cuestionarios y entrevistas.

Si los resultados de la evaluación no fueran positivos se usarán para reenfocar los objetivos del programa. En caso de una evaluación positiva, los resultados se usarán para extender el programa a uno de mayor alcance que incluiría un doctorado en Estadística.

**APÉNDICE A**  
**PRONTUARIOS DE CURSOS GRADUADOS DE ESTADISTICA**

**CURSOS ACTUALMENTE OFRECIDOS**

## ESMA 6205 REGRESIÓN APLICADA

**ESMA 6205 Regresión Aplicada.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Regresión lineal simple, regresión lineal múltiple, métodos de regresión robusta y análisis de residuales. Problemas y medidas remediales en el diseño de modelos de regresión. Selección de variables independientes y regresión no-lineal.

### Objetivo del Curso :

En este curso se espera que el estudiante aprenda a determinar una línea de regresión estimada que permita explicar el comportamiento de una variable de respuesta basada en una o más variables predictoras. También se discutirán los problemas que surgen en regresión y las formas de resolverlo. Al final se tratará el tema de regresión logística donde la variable de respuesta es del tipo binario (1=SI, 0=NO). Se espera que el estudiante aprenda a analizar estadísticamente datos reales usando un programa estadístico de computadoras.

### TEXTO

Montgomery, D.C. and Peck, E.A. (1992) Introduction to Linear Regression Analysis. John Wiley, New York. (QA 278.2.M65)

### CONTENIDO

1. Regresión Lineal Simple y Correlación
2. Mediciones de cuán adecuado es un modelo
3. Regresión Lineal múltiple
4. Modelos de Regresión polinomial
5. Variables indicadoras
6. Selección de variables y construcción de modelos
7. Multicolinealidad
8. Tópicos en el uso de análisis de regresión.

### REFERENCIAS

1. Draper, N and Smith, H. (1998). Applied Regression Analysis, Third Edition. John Wiley, New York.(QA 278.2.D7)
2. Myers, R. (1986). Classical and modern regression with applications. Duxbury Press, Boston (QA 278.2.M9)
3. Neter, J. Wasserman W. and Kutner, M,H. (1990). Applied Linear Statistical Models, Third Edition, Irwin, Honewood, Illinois. (QA 278.2.N47).
4. Ryan, T.P. (1997) Modern regression Methods, John Wiley, New York. (a ser ordenado )

### Evaluación :

Tareas (6).....33%  
 Examen Parcial .....33%  
 Examen Final .....33%

## ESMA 6305 MÉTODOS ESTADÍSTICOS

**ESMA 6305 Métodos Estadísticos.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencias semanales.

Poblaciones y muestras, distribuciones de probabilidad, distribuciones muestrales, inferencia estadística, regresión y correlación lineal, regresión múltiple, análisis de varianza y covarianza. Uso de un paquete de programa estadísticos.

### Objetivo del curso :

Revisar una variedad de métodos estadísticos que son usados en análisis de datos. El énfasis del curso es en aplicaciones y no en teoría. Un programa estadístico será usado para facilitar los cálculos.

### TEXTO

Dowdy, S. y Waerden, S. (1991). *Statistics in Research*. John Wiley, New York.(QA 276. D66)

### CONTENIDO

1. Poblaciones, Muestras y distribuciones de Probabilidad.
2. Distribuciones Binomial y Poisson.
3. Distribución Ji-Cuadrado.
4. Distribución Normal.
5. Distribuciones Muestrales de Medias.
6. Distribución t de Student.
7. Regresión y Correlación Lineal.
8. Análisis de Varianza de Clasificación Simple.
9. El Modelo de Análisis de Varianza.
10. Análisis de Covarianza.
11. Regresión y Correlación Múltiple.

### REFERENCIAS

1. Snedecor, G. W. y Cochran, W. G. (1980). *Statistical Methods*. Iowa State University Press, Ames, Iowa (QA276.12.S59).
2. Steel, R.G. y Torrie, J.H. (1980). *Principles and Procedures of Statistics*. McGraw-Hill, New York.(QA276. S82).
3. Larsen, R, Marx, M., and Cooli, B (1997). *Statistics for Applied solving problems and decision making*. Duxbury Press, Boston. ( a ser ordenado)
4. Ostle, B. (1963) *Statistics in Research*. Iowa State University Press, Ames Iowa.

### Evaluación :

Tareas (5).....	25%
Examen Parcial I.....	25%
Examen Parcial II.....	25%
Examen Final.....	25%

## ESMA 6600 PROBABILIDADES

**ESMA 6600 Probabilidades.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencias semanales.

Espacios muestrales y eventos, probabilidad condicional e independencia, variables aleatorias discretas y continuas, valor esperado de una variable aleatoria, distribuciones de funciones de variables aleatorias, función generatriz de momentos y teoremas límites.

### Objetivo del curso :

Introducir los conceptos básicos de teoría de probabilidad que son necesarios en la aplicación de diversos métodos estadísticos

### TEXTO

Ross, S. (1996) *An Introduction to Probability Models. Sixth Edition.* Academic , Boston QA273. R84).

### CONTENIDO

1. Espacios Muestrales y Eventos
2. Definición de Probabilidad
3. Probabilidad Condicional y Eventos Independientes
4. Variables Aleatorias
5. Variables Aleatorias Discretas : Binomial, Geométrica, Poisson
6. Variables Aleatorias Continuas : Uniforme, Exponencial y Normal.
7. Valor Esperado y Varianza de una Variable Aleatoria.
8. Funciones de Variables Aleatorias
9. Función Generatriz de Momentos
10. Teoremas Límites

### REFERENCIAS

1. Dudewicz, E.J. y Mishra, S.N. (1988). *Modern Mathematical Statistics.* John Wiley, New York. ( A ser ordenado).
2. Feller, W. (1978). *Probability. Vol I.* John Wiley, New York. (QA 273. F3713)
3. Laha, R.G. (1976) *Probability Theory.* John Wiley, New York. (QA273. L18)
4. Lindgren, B.W. (1993). *Statistical Theory.* Chapman and Hall, London.(QA 276.L546)

### Evaluación :

Tareas (5).....	25%
Examen Parcial I.....	25%
Examen Parcial II.....	25%
Examen Final.....	25%

## ESMA 6607 TEORÍA AVANZADA DE MUESTREO

**ESMA 6607 Teoría Avanzada de Muestreo.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Teoría y técnicas avanzadas de muestreo estadístico, incluyendo muestreo simple, estratificado, sistemático y por conglomerados, comparaciones entre ellos y los problemas de estimación correspondientes, problemas de asignación.

### Objetivo del curso :

Adiestrar al estudiante con las diversas técnicas de recolectar datos y los problemas de estimación que surgen al aplicar dichas técnicas.

### TEXTO

Lohr, S. *Sampling : Design and Analysis*, (1999) Duxbury Press

### CONTENIDO

1. Introducción
2. Muestreo Aleatorio Simple.
3. Estimadores de razón y de regresión
4. Muestreo Estratificado
5. Muestreo por conglomerados con probabilidades iguales.
6. Muestreo con probabilidades diferentes.
7. Encuestas complejas
8. No respuesta
9. Estimación de varianza en muestras complejas
10. Análisis de datos categóricos en muestras complejas.
11. Otros temas de muestreo.

### REFERENCIAS

1. Cochran, W.G. (1977) *Sampling Techniques*, 3rd ed., Wiley (QA276.6.C6)
2. Forenian, E.K. (1991) *Survey Sampling Principles*, Marcel Dekker
3. Jessen, R.J. (1978), *Statistical Survey Techniques*, Wiley
4. Kish, L. (1965), *Survey Sampling*, Wiley (HN29.K5)
5. Levy and Lemenshow (1991), *Sampling of Populations*, Wiley
7. Schaefer, Mendenhall, & Ott (1986), *Elementary Survey Sampling*, Duxbury

### Evaluación :

Tareas (5).....	25%
Examen Parcial I.....	25%
Examen Parcial II.....	25%
Examen Final.....	25%

## ESMA 6661 TEORÍA ESTADÍSTICA I

**ESMA 6661 Teoría Estadística I.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Distribuciones muestrales, estimación puntual y por intervalos, propiedades óptimas de estimadores, prueba de hipótesis simples y compuestas, pruebas de razón de verosimilitud, pruebas de bondad de ajuste y análisis de tablas de contingencia.

### Objetivo del curso :

Dar la base teórica que se requiere para justificar la aplicación de varios métodos estadísticos.

### TEXTO

Casella, G y Berger, R. (1990) *Statistical Inference* Duxbury Press, California.

### CONTENIDO

1. Distribuciones Muestrales.
2. Estimación Puntual.
3. Estimación por Intervalos.
4. Teoría de Prueba de Hipótesis.
5. Prueba de Hipótesis acerca de Medias.
6. Prueba de Hipótesis acerca de Varianza.
7. Análisis de Datos de Categoría.

### REFERENCIAS

1. Dudewicz, E.J y Mishra, S. N. (1988). *Modern Mathematical Statistics*. John Wiley, New York.( A ser ordenado)
2. Bickel, P. J. y Doksum, K. A. (1977). *Mathematical Statistics* Holden-Day, Inc., San Francisco California.(QA276.B47)
3. Kendall, M. G., and Stuart, A. (1991). *The Advanced Theory of Statistics*. Vols I-II. Hafner Press, New York.(QA276.K4262)
4. Lindgren, B.W. (1993). *Statistical Theory*. Chapman and Hall, London.(QA276.L546)
5. Rohatgi, V.K. (1976). *Statistical Inference*. John Wiley, New York.(QA273.R56)

### Evaluación :

Tareas (5).....	25%
Examen Parcial I.....	25%
Examen Parcial II.....	25%
Examen Final.....	25%

## ESMA 6662 TEORÍA ESTADÍSTICA II

**ESMA 6662 Teoría Estadística II.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo ESMA 6661

Pruebas no paramétricas, distribuciones multivariadas, introducción a modelos lineales, estimación y prueba de hipótesis en modelos lineales, métodos bayesianos y teoría de decisión estadística.

### Objetivo del curso :

Dar la base teórica que se requiere para justificar la aplicación de varios métodos estadísticos.

### TEXTO

Casella, G y Berger, R. (1990) *Statistical Inference* Duxbury Press, California.

### CONTENIDO

1. Estadísticos de Orden
2. Pruebas Noparamétricas de una Muestra.
3. Pruebas Noparamétricas de dos Muestras.
4. Estimadores Robustos de Localización y Escala.
5. Distribuciones Multivariadas.
6. Introducción a Modelos Lineales.
7. Métodos Bayesianos
8. Teoría Estadística de Decisión

### REFERENCIAS

1. Dudewicz, E.J y Mishra, S. N. (1988). *Modern Mathematical Statistics*. John Wiley, New York.( A ser ordenado)
2. Bickel, P. J. y Doksum, K. A. (1977). *Mathematical Statistics* Holden-Day, Inc., San Francisco California.(QA276.B47)
3. Kendall, M. G., and Stuart, A. (1991). *The Advanced Theory of Statistics*. Vols I-II. Hafner Press, New York.(QA276.K4262)
4. Lindgren, B.W. (1993). *Statistical Theory*. Chapman and Hall, London.(QA276.L546)
5. Rohatgi, V.K. (1976). *Statistical Inference*. John Wiley, New York.(QA273.R56)

### Evaluación :

Tareas (5).....	25%
Examen Parcial I.....	25%
Examen Parcial II.....	25%
Examen Final.....	25%

## ESMA 6616 MODELOS LINEALES

**ESMA 6616 Modelos Lineales.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: Permiso del Director del Departamento.

Distribución normal multivariada; distribuciones de formas cuadráticas; teoría de mínimos cuadrados; estimación y prueba de hipótesis en el modelo lineal general, análisis de clasificaciones múltiples; modelos de componentes de varianza.

### Objetivo del curso :

Estudiar la teoría relacionada con el uso del modelo lineal general. La aplicación de teoría matricial en los modelos lineales es discutida en gran medida.

### TEXTO

Rao, C.R. and Toutenboug H. (1995). *Linear Models : Least Squares and alternatives*. Springer New York (QA279. R3615)

### CONTENIDO

1. Vectores de variables aleatorias
2. Distribución Normal Multivariada
3. Distribución de Formas Cuadráticas
4. Modelos de Regresión Lineal : Estimación y Teoría de Distribución
5. Modelos de Regresión Lineal : Prueba de Hipótesis
6. Modelos de Regresión Lineal : Incumplimiento de las suposiciones
7. Modelos de Regresión Lineal : Aplicaciones
8. Modelos de Análisis de Varianza : Clasificación Simple
9. Modelos de Análisis de Varianza : Clasificación Doble
10. Modelos de Componentes de Varianza

### REFERENCIAS

1. Guttamn, I. (1982). *Linear Models, an introduction*. John Wiley, New York. (QA276. G87.)
2. R. R. Hocking . (1985). *The Analysis of Linear Models*. Brooks/Cole, Monterrey, California. ( A ser ordenado).
3. F. A. Graybill. (1976). *Theory and Applications of the Linear Models*. Mass. Duxbury Press. (QA 279.G7)
4. J. Neter, W. Wasserman, and M. Kutner. (1990). *Applied Linear Statistical Models*. Irwin Eds. Illinois (QA278.2.N47)

### Evaluación :

1 Examen Parcial	30%
1 Examen Final	30%
5 Tareas	40%.

## ESMA 6665 ESTADÍSTICA COMPUTACIONAL

**ESMA 6665 Estadística Computacional.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencias semanales. Requisito previo: ESMA 6205 o permiso del Director.

Técnicas de análisis exploratorio de datos; aproximación de probabilidades; computación matricial aplicada a regresión lineal; métodos computacionales para optimización, regresión no lineal y análisis multivariado.

### Objetivo del curso :

Estudiar técnicas computacionales asociadas con diversos métodos estadísticos. El estudiante aprenderá en esta clase los algoritmos más eficientes que se usan estadística. Se hará uso de un programa estadístico de alto nivel para ilustrar los diversos métodos computacionales.

### TEXTO

Thisted, R.A. (1988). *Elements of Statistical Computing*. Chapman and Hall, New York.

### CONTENIDO

1. Técnicas de Análisis Exploratorio de Datos.
2. Aproximación de Probabilidades.
3. Métodos Computacionales de Matrices.
4. Métodos Computacionales de Regresión Lineal.
5. Métodos Computacionales de Optimización.
6. Métodos Computacionales para Regresión No Lineal.
7. Métodos para Análisis Multivariado.

### REFERENCIAS

1. Kennedy, W. y Gentle, J. E. (1980). *Statistical Computing*. Marcel Dekker, New York ( A ser ordenado).
2. IMSL. (1989). *STAT/LIBRARY* IMSL Inc. Houston, Texas.(QA 276.4 I47)
3. Lange, K. (1998) *Numerical Analysis for Statisticians*. Springer, New York. (A ser ordenado).
4. Press, W. H., Teukolsky, S. A., Vetterling, W. T., y Flannery, B. H. (1993). *Numerical Recipes. The Art of Scientific Computing*. Cambridge University Press, New York. (QA7673.F25.N8)
5. Venables, V.N. and Ripley. B.D. (1997) *Modern Applied Statistics with S-Plus*. Springer New York (a ser ordenado).

### Evaluación :

Tareas (5).....	25%
Examen Parcial I.....	25%
Examen Parcial II.....	25%
Examen Final.....	25%

## ESMA 6787 DISEÑOS EXPERIMENTALES

**ESMA 6787 Diseños Experimentales.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Principios de diseños de experimentos y prueba de hipótesis; bloques aleatorios, cuadrados latinos; 2<sup>n</sup>, 3<sup>n</sup> y otros experimentos factoriales; confundidos, factoriales fraccionarios, metodología de superficies de respuestas; diseños de parcelas divididas y bloques incompletos.

### Objetivo del curso :

Que el estudiante aprenda a elegir el diseño de experimento más adecuado para analizar sus datos.

### TEXTO

Montgomery, D.C. (1995). *Design and Analysis of Experiments*. Fourth Edition. John Wiley, New York. (A279. M66)

### CONTENIDO

1. Análisis de varianza con un factor
2. Bloques al azar, cuadrados latinos y diseños relacionados
3. Diseños de Bloques Incompletos
4. Diseños Factoriales
5. Reglas para obtener sumas de cuadrados y cuadrados medios esperados
6. Experimentos Factoriales 2<sup>k</sup>
7. Factorial 2<sup>k</sup> confundido.
8. Diseño Factorial Fraccional de 2 niveles.
9. Experimento Factorial 2<sup>k</sup>
10. Diseños Jerárquicos
11. Análisis de Covarianza.
12. Diseños y métodos de superficie de respuesta.

### REFERENCIAS

1. Cox, D.R. (1992) *Planning of Experiments. Statistical*. Wiley, New York. (QA279. C72).
2. Hinkelmann, K. and Kempthorne, O. (1994). *Design and Analysis of Experiments*. John Wiley, New York(QA279.K45)
3. Mason, R.L., Gunst, R.F., and Hess, J.L. (1989). *Statistical Design and Analysis of Experiments*. Wiley, New York.(QA 279. M373).
4. Schmidt, S.R. and Launsby, R.G. (1992). *Understanding Industrial Designed Experiments*. Third Edition. Air Academic Press, Colorado Springs. (QA 279.S35).

### Evaluación :

Tareas (5).....	25%
Examen Parcial I.....	25%
Examen Parcial II.....	25%
Examen Final.....	25%

## ESMA 6789 PROCESOS ESTOCÁSTICOS

**ESMA 6789 Procesos Estocásticos.** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Espacio de probabilidad y conceptos de convergencia; caminata aleatoria; cadenas de Markov; procesos de Poisson y procesos de Markov puramente discontinuos; procesos estacionarios; martingalas; movimiento browniano y procesos estocásticos de difusión.

### Objetivo del curso :

Que el estudiante aprenda la teoría y aplicaciones de los procesos estocásticos más usados.

### TEXTO

Battacharya, R.N. and Waymare, E.C. (1990). *Stochastic Processes with applications*. Wiley, New York (QA274.B49).

### CONTENIDO

1. Elementos de Procesos Estocásticos
2. Procesos Poisson
3. Cadenas de Markov
4. Teoremas Límites de Cadenas de Markov
5. Aplicaciones de las cadenas de Markov
6. Procesos de Vida y Muerte.
7. Procesos de Renovación.

### REFERENCIAS

1. Karlin, S. y Taylor H. (1975) *A First Course in Stochastic Processes*. Academic Press, New York. (QA273. K3215).
2. Ross, S. (1985) *Stochastic Processes*. John Wiley, New York. (QA274. R65)
3. Feller, W. (1978). *Probability. Vol I*. John Wiley, New York. (QA273. F3713)

### Evaluación :

Tareas (5).....	25%
Examen Parcial I.....	25%
Examen Parcial II.....	25%
Examen Final.....	25%

**CURSOS NUEVOS**

### SOLICITUD PARA LA CREACIÓN DE CURSOS

Facultad de Artes y Ciencias Departamento : MATEMÁTICAS Fecha de solicitud : 10 de nov. de 1998.

1. TIPO DE CURSO		
Temporero : _____	Permanente : <u>  x  </u>	Temporero que pasa a permanente : _____
Fecha de efectividad _____	Codificación sugerida :	Codificación actual :
Codificación sugerida :	Codificación sugerida :	Codificación actual :

	2. TÍTULO COMPLETO (en letras mayúsculas)	TÍTULO ABREVIADO (26 letras/espacios)
Español :	SEMINARIO EN ESTADÍSTICA	SEMINARIO EN ESTADÍSTICA
Inglés :	SEMINAR IN STATISTICS	SEMINAR IN STATISTICS

Materia : ESMA 6SEM Número de créditos :   1   Nivel del curso   X  

(clave alfabética : siglas y número) (Haga una marca) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

  1   Horas semanales de :    conferencia    cómputos   X   seminario

   Periodos semanales de :    horas de cada uno de    laboratorio    taller    práctica

3. REQUISITOS PREVIOS	CORREQUISITOS
PERMISO DEL DIRECTOR	

4. DESCRIPCIÓN DEL CURSO
Discusiones e informes escritos de temas en estadística.
Discussions and written reports of topics in statistics.

5. INFORMACIÓN SOBRE EL CURSO
Duración del curso : Semestre <u>  X  </u> Año <u>  </u> Otro (especifique)
Tipo de curso : Requisito <u>  X  </u> Electiva <u>  </u> Electiva dirigida <u>  </u> ¿Para quién? <u>  </u> Matrícula estimada <u>  5  </u>
En caso de curso graduado indicar la sesión académica en que espera ofrecerse : 1 <sup>er</sup> sem <u>  X  </u> 2 <sup>do</sup> sem <u>  </u> 1 <sup>er</sup> ver <u>  </u> 2 <sup>do</sup> ver <u>  </u>
Secuencia : Curso(s) que le precede(n) <u>  </u> Curso(s) que le sucede(n) <u>  </u>

6.

**JUSTIFICACIÓN DEL CURSO**

En este curso se discutirá un tema corto y reciente en estadística, que no haya sido tratado en un curso estándar. El estudiante adquirirá nociones en distintas áreas de investigación que se están llevando a cabo actualmente en el campo de la estadística.

7. **Incluya una lista de los temas a considerarse en el curso.**

Los temas serán establecidos por el profesor a cargo del curso.

8. **Bibliografía** - Indique el autor, título y biblioteca en la que está o estará disponible la obra. Identifique las bibliotecas con las siguientes claves y el número de catálogo de la biblioteca.

1. Biblioteca General

4. Biblioteca de la Estación Experimental

2. Biblioteca de Facultad

5. Otra, especifique

3. Biblioteca del Departamento

Se usará material de publicaciones seriadas disponibles en la Biblioteca del Recinto, tales como :

1. Journal of the American Statistical Association. American Statistical Association, VA. (HA1. A62)2. The American Statistician American Statistical Association, VA (HA1. A614).3. Biometrics, Biometrics Society, Washington.(QH301. B66)4. Technometrics American Statistical Association, VA (QA276. T4)5. Annals of Statistics Institute of Mathematical Statistics, California (HA1. A83)6. Journal of The Royal Statistical Society The Royal Statistical Society, London (HA1. R8)9. **Métodos de Evaluación :**

Informes escritos y presentaciones orales

### SOLICITUD PARA LA CREACIÓN DE CURSOS

Facultad de Artes y Ciencias Departamento : MATEMÁTICAS Fecha de solicitud : 10 de nov. de 1998

1. TIPO DE CURSO		
Temporero : _____	Permanente : <u> X </u>	Temporero que pasa a permanente : _____
Fecha de efectividad _____	Codificación sugerida :	Codificación actual :
Codificación sugerida :	Codificación sugerida :	Codificación actual :

	2. TÍTULO COMPLETO (en letras mayúsculas)	TÍTULO ABREVIADO (26 letras/espacios)
Español :	CONSULTORÍA ESTADÍSTICA I	CONSULTORIA ESTADISTICA I
Inglés :	STATISTICAL CONSULTING I	STATISTICAL CONSULTING I

Materia : ESMA 6-- Número de créditos :  1  Nivel del curso  X

(clave alfabética : siglas y número)

(Haga una marca) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

\_\_\_ Horas semanales de : \_\_\_ conferencia \_\_\_ cómputos \_\_\_ seminario

\_\_\_ Periodos semanales de :  2  horas de cada uno de \_\_\_ laboratorio \_\_\_ taller  X  práctica

3. REQUISITOS PREVIOS	CORREQUISITOS
ESMA 6205 O PERMISO DEL DIRECTOR	

4. DESCRIPCIÓN DEL CURSO
<p>Consultoría estadística supervisada. Métodos estadísticos aplicados a datos provenientes de distintos sectores tales como la industria, el gobierno o la comunidad académica. Se requieren informes escritos.</p>
<p>Supervised statistical consulting. Statistical methods applied to data from areas such as industry, government, or the academic community. Written reports required.</p>

<b>5. INFORMACIÓN SOBRE EL CURSO</b>	
Duración del curso : Semestre <input checked="" type="checkbox"/> Año <input type="checkbox"/> Otro (especifique) <input type="checkbox"/>	
Tipo de curso : Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/> Electiva dirigida <input type="checkbox"/> ¿Para quién? <input type="checkbox"/> Matrícula estimada 5	
En caso de curso graduado indicar la sesión académica en que espera ofrecerse : 1 <sup>er</sup> sem <input checked="" type="checkbox"/> 2 <sup>do</sup> sem <input type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> ver <input type="checkbox"/> 2 <sup>do</sup> ver <input type="checkbox"/>	
Secuencia : Curso(s) que le precede(n) <input type="checkbox"/> Curso(s) que le sucede(n) <input type="checkbox"/>	

<b>6. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO</b>	
Este curso pretende darle al estudiante las destrezas necesarias para desempeñar labores de consultoría estadística. Un estadístico debe saber aconsejar en la recolección de datos y en el análisis de los mismos a personas de otras disciplinas.	

7. Incluya una lista de los temas a considerarse en el curso.

No aplica

8. **Bibliografía** - Indique el autor, título y biblioteca en la que está o estará disponible la obra. Identifique las bibliotecas con las siguientes claves y el número de catálogo de la biblioteca.

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Biblioteca General          | 4. Biblioteca de la Estación Experimental |
| 2. Biblioteca de Facultad      | 5. Otra, especifique                      |
| 3. Biblioteca del Departamento |   |

1. Derr, Janice, (2000) *Statistical Consulting : A Guide to effective communication* : Duxbury, Thomson Learning, California.

Además, se usará material de publicaciones seriadas en Estadística Aplicada disponibles en la Biblioteca del Recinto, tales como :

1. Journal of the American Statistical Association. American Statistical Association, VA. (HA1. A62)
2. The American Statistician. American Statistical Association, VA (HA1. A614).
3. Biometrics. Biometrics Society, Washington.(QH301. B66)
4. Technometrics. American Statistical Association, VA (QA276. T4)
5. Applied Statistics. The Royal Statistical Society, London (HA1. R8)
6. Communications in Statistics. Marcel Dekker, New York (QA276. A1 C655)
7. Statistical Science. The Institute of Mathematical Statistics, California (QA276. A1 S73)

### 9. Métodos de Evaluación

Informes escritos.

### SOLICITUD PARA LA CREACIÓN DE CURSOS

Facultad de Artes y Ciencias Departamento : MATEMATICAS Fecha de solicitud : 10 de nov. de 1998

1. TIPO DE CURSO		
Temporero : _____	Permanente : <u>x</u>	Temporero que pasa a permanente : _____
Fecha de efectividad _____	Codificación sugerida :	Codificación actual :
Codificación sugerida :	Codificación sugerida :	Codificación actual :

2. TÍTULO COMPLETO (en letras mayúsculas)	TÍTULO ABREVIADO (26 letras/espacios)
Español : <span style="float: right;">CONSULTORÍA ESTADÍSTICA II</span>	CONSULTORIA ESTADISTICA II
Inglés : <span style="float: right;">STATISTICAL CONSULTING II</span>	STATISTICAL CONSULTING II

Materia : ESMA 6--- Número de créditos : 1 Nivel del curso X

(clave alfabética : siglas y número) (Haga una marca) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

\_\_\_\_ Horas semanales de : \_\_\_\_ conferencia \_\_\_\_ cómputos \_\_\_\_ seminario

\_\_\_\_ Periodos semanales de : 2 horas de cada uno de \_\_\_\_ laboratorio \_\_\_\_ taller X práctica

3. REQUISITOS PREVIOS	CORREQUISITOS
CONSULTORÍA ESTADÍSTICA I	

4. DESCRIPCIÓN DEL CURSO
<p>Consultoría estadística supervisado. Métodos estadísticos aplicados a datos provenientes de distintos sectores tales como la industria, el gobierno o la comunidad académica. Se requieren informes escritos.</p>
<p>Supervised statistical consulting. Statistical methods applied to data from areas such as industry, government or the academic community. Written reports required.</p>

5. INFORMACIÓN SOBRE EL CURSO	
Duración del curso : Semestre _____ Año _____ Otro (especifique)	
Tipo de curso : Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/> Electiva dirigida <input type="checkbox"/> ¿Para quién? _____ Matrícula estimada 5	
En caso de curso graduado indicar la sesión académica en que espera ofrecerse : 1 <sup>er</sup> sem <input checked="" type="checkbox"/> 2 <sup>do</sup> sem <input type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> ver <input type="checkbox"/> 2 <sup>do</sup> ver	
Secuencia : Curso(s) que le precede(n) _____ Curso(s) que le sucede(n)	

6. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO	
Este curso pretende darle al estudiante las destrezas necesarias para desempeñar labores de consultoría estadística. Un estadístico debe saber aconsejar en la recolección de datos y en el análisis de los mismos a personas de otras disciplinas.	

**7. Incluya una lista de los temas a considerarse en el curso.**

No Aplica

**8. Bibliografía** - Indique el autor, título y biblioteca en la que está o estará disponible la obra. Identifique las bibliotecas con las siguientes claves y el número de catálogo de la biblioteca.

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Biblioteca General          | 4. Biblioteca de la Estación Experimental |
| 2. Biblioteca de Facultad      | 5. Otra, especifique                      |
| 3. Biblioteca del Departamento |   |

1. Derr, Janice, (2000) *Statistical Consulting : A Guide to effective communication* : Duxbury, Thomson Learning, California.

Además, se usará material de publicaciones seriadas en Estadística Aplicada disponibles en la Biblioteca del Recinto, tales como :

1. Journal of the American Statistical Association. American Statistical Association, VA. (HA1. A62)
2. The American Statistician American Statistical Association, VA (HA1. A614).
3. Biometrics. Biometrics Society, Washington.(QH301. B66)
4. Technometrics American Statistical Association, VA (QA276. T4)
5. Applied Statistics The Royal Statistical Society, London (HA1. R8)
6. Communications in Statistics, Marcel Dekker, New York (QA276. A1 C655)
7. Statistical Science The Institute of Mathematical Statistics, California (QA276. A1 S73)

**9. Métodos de Evaluación**

Informes escritos.

## SOLICITUD PARA LA CREACIÓN DE CURSOS

Facultad de Artes y Ciencias Departamento : MATEMÁTICAS Fecha de solicitud : 10 de nov. de 1998

1. TIPO DE CURSO		
Temporero : _____	Permanente : <u>x</u>	Temporero que pasa a permanente : _____
Fecha de efectividad _____	Codificación sugerida :	Codificación actual :
Codificación sugerida :	Codificación sugerida :	Codificación actual :

2. TÍTULO COMPLETO (en letras mayúsculas)		TÍTULO ABREVIADO (26 letras/espacios)
Español :	ANÁLISIS MULTIVARIADO APLICADO	ANÁLISIS MULTIVAR APLICADO
Inglés :	APPLIED MULTIVARIATE ANALYSIS	APPLIED MULTIVAR ANALYSIS

Materia : ESMA 6AMA Número de créditos : 3 Nivel del curso     X    

(clave alfabética : siglas y número) (Haga una marca) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

3 Horas semanales de : X conferencia      cómputos      seminario     Periodos semanales de :      horas de cada uno de      laboratorio      taller      práctica

3. REQUISITOS PREVIOS	CORREQUISITOS
ESMA 6661 O PERMISO DEL DIRECTOR	

4. DESCRIPCIÓN DEL CURSO
Gráficas para datos multivariados, estimación y prueba de hipótesis acerca de la distribución normal multivariada, regresión multivariada y análisis multivariado de varianza (MANOVA), análisis de componentes principales, análisis factorial, análisis discriminante y por conglomerados y escalamiento multidimensional.
Graphics for multivariate data, estimation and hypothesis testing about the multivariate normal distribution, multivariate regression and multivariate analysis of variance (MANOVA), principal components analysis, factorial analysis, discriminant and cluster analysis, and multidimensional scaling.

5. INFORMACIÓN SOBRE EL CURSO	
Duración del curso : Semestre <input checked="" type="checkbox"/> Año _____ Otro (especifique) _____	
Tipo de curso : Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Electiva _____ Electiva dirigida _____ ¿Para quién? _____ Matrícula estimada 5	
En caso de curso graduado indicar la sesión académica en que espera ofrecerse : 1 <sup>er</sup> sem <input checked="" type="checkbox"/> 2 <sup>do</sup> sem <input type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> ver _____ 2 <sup>do</sup> ver _____	
Secuencia : Curso(s) que le precede(n) _____	Curso(s) que le sucede(n) _____

6. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO	
La mayoría de los datos de la vida real incluyen variables múltiples que deben ser analizadas simultáneamente, en este curso el estudiante aprenderá diversos métodos estadísticos para analizar este tipo de datos.	

**7. Incluya una lista de los temas a considerarse en el curso.**

1. Gráficas de datos multivariados
2. Distribución normal multivariada
3. Prueba de hipótesis usando datos multivariados
4. Análisis de varianza multivariada
5. Regresión multivariada
6. Análisis de componentes principales
7. Análisis factorial
8. Análisis discriminante
9. Análisis por conglomerados
10. Correlación canónica
11. Escalamiento multidimensional

**8. Bibliografía - Indique el autor, título y biblioteca en la que está o estará disponible la obra. Identifique las bibliotecas con las siguientes claves y el número de catálogo de la biblioteca.**

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Biblioteca General          | 4. Biblioteca de la Estación Experimental |
| 2. Biblioteca de Facultad      | 5. Otra, especifique                      |
| 3. Biblioteca del Departamento |   |

1. Srivastava, M.S. and Carter, E.M. (1993) *An introduction to Applied Multivariate Statistics*. North Holland, New York (QA278.S687) (Texto)
2. Anderson, T.W. (1984). *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis*. John Wiley, New York. (QA 278. A516).
3. Johnson, R.A and Wichern. D.W (1982) *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall. (QA278.J63)
4. Manly, B. (1994) *Multivariate Statistical Methods*. Chapman and Hall (QA278.M35)
5. Morrison, D.F. (1990). *Multivariate Statistical Methods*. McCrawHill, New York (QA278. M68)

**9. Métodos de Evaluación**

Tareas

Exámenes parciales y examen final

## SOLICITUD PARA LA CREACIÓN DE CURSOS

Facultad de Artes y Ciencias Departamento : MATEMATICAS Fecha de solicitud : 10 de nov. de 1998

1. TIPO DE CURSO		
Temporero : _____ Fecha de efectividad _____ Codificación sugerida :	Permanente : <u>X</u> Codificación sugerida :	Temporero que pasa a permanente : _____ Codificación actual :

2. TÍTULO COMPLETO (en letras mayúsculas)		TÍTULO ABREVIADO (26 letras/espacios)
Español :	SERIES DE TIEMPO	SERIES DE TIEMPO
Inglés :	TIME SERIES	TIME SERIES

Materia : ESMA 6-- Número de créditos : 3 Nivel del curso X

(clave alfabética : siglas y número)

(Haga una marca) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

3 Horas semanales de : X conferencia      cómputos      seminario     Periodos semanales de :      horas de cada uno de      laboratorio      taller      práctica

3. REQUISITOS PREVIOS	CORREQUISITOS
ESMA 6661 O PERMISO DEL DIRECTOR	

4. DESCRIPCIÓN DEL CURSO
Representaciones de series de tiempo estacionarias, modelos autoregresivos con promedios móviles (ARMA) y con promedios móviles integrados (ARIMA), función de autocovarianza, pronósticos y problemas de estimación.
Representations of stationary time series, autoregressive models with moving averages (ARMA) and integrated moving averages (ARIMA), autocovariance function, forecasting and estimation problems.

<b>5. INFORMACIÓN SOBRE EL CURSO</b>	
Duración del curso : Semestre <input checked="" type="checkbox"/> Año <input type="checkbox"/> Otro (especifique) _____	
Tipo de curso : Requisito <input type="checkbox"/> Electiva <input checked="" type="checkbox"/> Electiva dirigida <input type="checkbox"/> ¿Para quién? _____ Matrícula estimada <input type="checkbox"/> 5	
En caso de curso graduado indicar la sesión académica en que espera ofrecerse : 1 <sup>er</sup> sem <input checked="" type="checkbox"/> 2 <sup>do</sup> sem <input checked="" type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> ver <input type="checkbox"/> 2 <sup>do</sup> ver <input type="checkbox"/>	
Secuencia : Curso(s) que le precede(n) _____ Curso(s) que le sucede(n) _____	

<b>6. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO</b>	
En este curso el estudiante aprenderá a analizar datos estadísticos cuyo comportamiento depende del tiempo	

**7. Incluya una lista de los temas a considerarse en el curso.**

1. Objetivos de análisis de series de tiempo
2. Técnicas descriptivas simples
3. Modelos de probabilidad para series de tiempo
4. Estimación en el dominio del tiempo
5. Predicción
6. Procesos estacionarios en el dominio de frecuencia
7. Análisis Espectral

**8. Bibliografía - Indique el autor, título y biblioteca en la que está o estará disponible la obra. Identifique las bibliotecas con las siguientes claves y el número de catálogo de la biblioteca.**

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Biblioteca General          | 4. Biblioteca de la Estación Experimental |
| 2. Biblioteca de Facultad      | 5. Otra, especifique                      |
| 3. Biblioteca del Departamento |   |

1. Box, G.E.P, and Jenkins G.M, Reinsel G.C. (1994) *Time Series Analysis : Forecasting and Control*. Third Edition Prentice Hall Inc. (QA280. B67) (texto)
2. Brockwell P.J. and Davis R.A. (1996) *An Introduction to Time Series and Forecasting*. Springer Verlag, New York, (QA280. B76).
3. Chatfield C. (1984). *The Analysis of Time Series, an introduction*. Chapman and Hall (QA280.C4)
4. Harvey, A.C. (1994) *Time Series Models*. The MIT Press (A ser ordenado)
5. Kendall, M.G. and Ord, J.K.(1990) *Time Series Analysis*. E. Arnold, Kent. (QA280.K44)

**9. Métodos de Evaluación**

Tareas

Exámenes parciales y examen final



5. INFORMACIÓN SOBRE EL CURSO	
Duración del curso : Semestre <input checked="" type="checkbox"/>	Año _____ Otro (especifique)
Tipo de curso : Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/> Electiva dirigida <input type="checkbox"/> ¿Para quién? _____	Matrícula estimada _____
En caso de curso graduado indicar la sesión académica en que espera ofrecerse : 1 <sup>er</sup> sem <input checked="" type="checkbox"/> 2 <sup>do</sup> sem <input type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> ver <input type="checkbox"/> 2 <sup>do</sup> ver <input type="checkbox"/>	
Secuencia : Curso(s) que le precede(n) _____	Curso(s) que le sucede(n) _____

6. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO
El diseño y la ejecución de un proyecto permite el estudiante a desarrollar destrezas para aplicar la metodología estadística en el desempeño de un trabajo en la industria, comercio, gobierno u otros sectores. El número de créditos variable del curso le permitirá al estudiante matricularse por más de un semestre y tomar otros cursos al mismo tiempo.

7. Incluya una lista de los temas a considerarse en el curso.

No Aplica

8. **Bibliografía** - Indique el autor, título y biblioteca en la que está o estará disponible la obra. Identifique las bibliotecas con las siguientes claves y el número de catálogo de la biblioteca.

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Biblioteca General          | 4. Biblioteca de la Estación Experimental |
| 2. Biblioteca de Facultad      | 5. Otra, especifique                      |
| 3. Biblioteca del Departamento |   |

Variará de acuerdo a la naturaleza del proyecto.

5. Métodos de Evaluación

Informe escrito y defensa final del proyecto.

## SOLICITUD PARA LA CREACIÓN DE CURSOS

Facultad de Artes y Ciencias Departamento : MATEMATICAS Fecha de solicitud : 13 de mayo de 1999

<b>1. TIPO DE CURSO</b>		
Temporero : _____	Permanente : <u>  x  </u>	Temporero que pasa a permanente : _____
Fecha de efectividad _____	Codificación sugerida : _____	Codificación actual : _____
Codificación sugerida : _____	Codificación sugerida : _____	Codificación actual : _____

<b>2. TÍTULO COMPLETO (en letras mayúsculas)</b>		<b>TÍTULO ABREVIADO (26 letras/espacios)</b>
Español :	TESIS	TESIS
Inglés :	THESIS	THESIS

Materia : ESMA 6-- Número de créditos :   1 - 6   Nivel del curso   ----- X -----  

(clave alfabética : siglas y número)

(Haga una marca) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

   Horas semanales de :    conferencia    cómputos    seminario   Periodos semanales de :    horas de cada uno de    laboratorio    taller    práctica

<b>3. REQUISITOS PREVIOS</b>	<b>CORREQUISITOS</b>
PERMISO DEL DIRECTOR	

<b>4. DESCRIPCIÓN DEL CURSO</b>
Investigación en estadística. Se requiere la presentación de una tesis.
Research in statistics. Presentation of a thesis required.

<b>5. INFORMACIÓN SOBRE EL CURSO</b>
Duración del curso : Semestre _____ Año _____ Otro (especifique) _____
Tipo de curso : Requisito <u>  X  </u> Electiva <u>  </u> Electiva dirigida <u>  </u> ¿Para quién? _____ Matricula estimada _____
En caso de curso graduado indicar la sesión académica en que espera ofrecerse : 1 <sup>er</sup> sem <u>  X  </u> 2 <sup>do</sup> sem <u>  </u> 1 <sup>er</sup> ver <u>  </u> 2 <sup>do</sup> ver <u>  </u>
Secuencia : Curso(s) que le precede(n) _____ Curso(s) que le sucede(n) _____

6.

**JUSTIFICACIÓN DEL CURSO**

Escribir una tesis permite al estudiante desarrollar destrezas de investigación y de redacción necesarias para continuar estudios doctorales. El número de créditos variable de la tesis le permitirá al estudiante matricularse en tesis por más de un semestre y también matricularse en otros cursos al mismo tiempo que trabaja en ella.

7. Incluya una lista de los temas a considerarse en el curso.

No aplica

8. **Bibliografía** - Indique el autor, título y biblioteca en la que está o estará disponible la obra. Identifique las bibliotecas con las siguientes claves y el número de catálogo de la biblioteca.

1. Biblioteca General

4. Biblioteca de la Estación Experimental

2. Biblioteca de Facultad

5. Otra, especifique

3. Biblioteca del Departamento

Dependerá del tema de la tesis

9. **Métodos de Evaluación :**

Tesis y defensa de la tesis.

## APÉNDICE B

### PLAN DE OFRECIMIENTO DE CURSOS PARA LOS TRES PRIMEROS AÑOS DEL PROGRAMA

	00-01 I	00-01 II	01-02 I	01-02 II	02-03 I	02-03 II
Métodos Estadísticos	X		X		X	
Probabilidades	X		X		X	
Regresión Aplicada		X		X		X
Teoría Estadística I		X		X		X
Teoría Estadística II			X			
Diseños Experimentales		X				X
Muestreo	X				X	
Estadística Computacional			X			
Series de Tiempo	X				X	
Procesos Estocásticos				X		
Análisis de Datos Avanz				X		
Análisis Multivariado		X				X

## APÉNDICE C

### INFORMACIÓN ACERCA DE UNIVERSIDADES EN EE.UU. QUE OFRECEN GRADO DE MAESTRÍA EN ESTADÍSTICA

Los siguientes datos han sido extraído mayormente de la página de internet de la American Statistical Association ([www.amstat.org](http://www.amstat.org)) actualizada a diciembre de 1998, de la Guía Peterson de Programas Graduados, de un directorio de programas graduados en Estadística actualizado hasta 1998 disponible a través de la Internet en Universidad de Florida ([www.stat.ufl.edu](http://www.stat.ufl.edu)). También se usaron resultados aparecidos en el artículo "Selected information on the Statistics profession" por Boris Iglewicz, *The American Statistician*, Vol 52, #4, Nov 1998, p289-294.

#### C.1 Universidades con Departamentos de Estadística.

En los Estados Unidos hay 63 universidades con Departamentos de Estadística, de ellas 54 ofrecen Maestría y 50 ofrecen doctorado en Estadística.

#### C.2. Universidades que no poseen Departamentos de Estadística

Hay 80 universidades que ofrecen grado de maestría en Estadística pero que no tienen departamentos llamados de Estadística. Además hay alrededor de 5 universidades que ofrecen la maestría de Estadística como un programa interdisciplinario, donde se envuelven los departamentos de Matemáticas, Ingeniería Industrial, la Escuela de Administración de Empresas, etc.

##### C.2.1 Nombre del Departamento

	MS en Matemáticas (Concentración en Estadística)	MS en Estadística	Total
Mathematics and Statistics	11	16	27
Mathematical Sciences	12	11	23
Mathematics	15	5	20
Otros	6	4	10

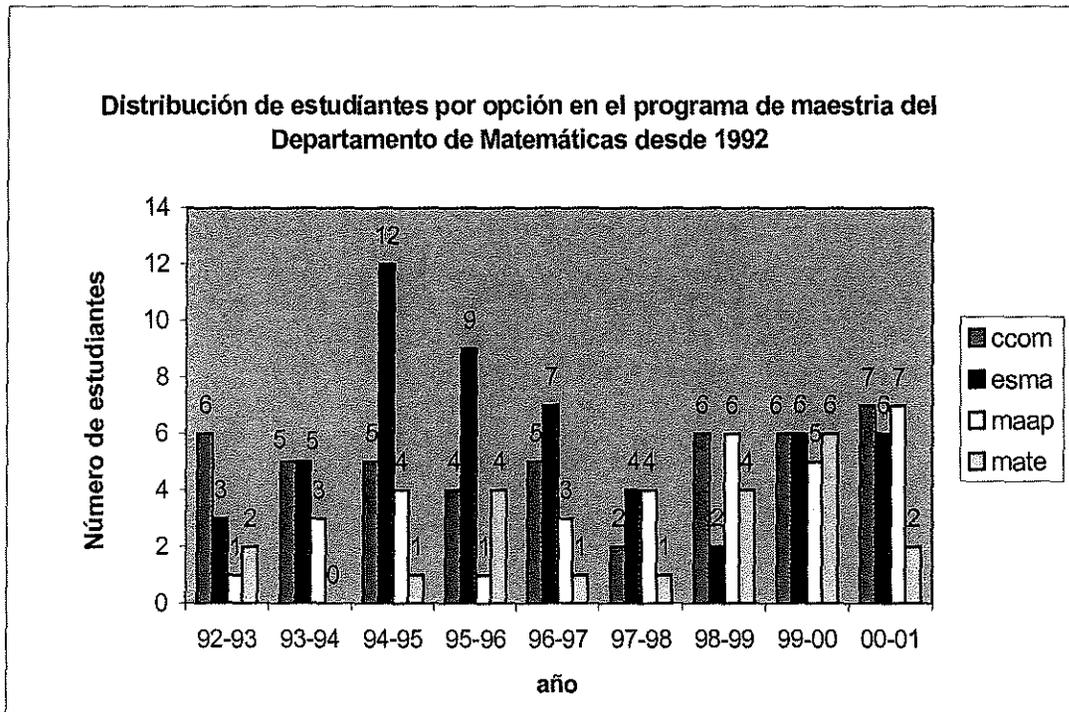
##### C.2.2. Facultad

**Número de Profesores en Estadística :** El 18% de los departamentos tienen menos de 4 profesores, el 76.5% tienen menos de 7, El 94.7% tienen menos de 10 profesores. El número máximo de profesores fue 12. No hubo datos sobre 6 departamentos.

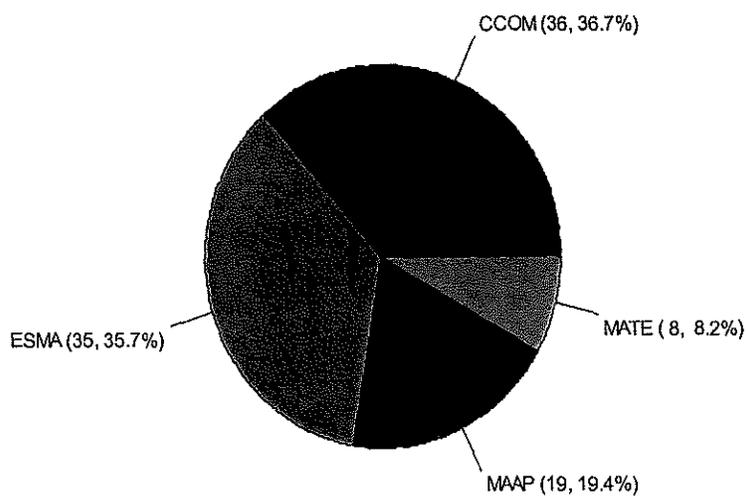
**Proporción de Profesores de Estadística :** El 16.2% de los departamentos tiene hasta un 10% de su facultad dedicada a Estadística. El 67.5% tiene hasta un 20% de su facultad dedicada a estadística. El 93.2% tiene hasta un 30% de su facultad dedicada a Estadística. No hubo datos de 8 departamentos.

**APÉNDICE D**

**GRÁFICAS PARA COMPARAR LA MATRÍCULA EN LAS CUATRO  
OPCIONES DEL PROGRAMA DE MAESTRIA EN MATEMATICAS EN  
EL RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ DESDE 1992**



Distribucion de estudiantes graduados matriculados en los programas graduados de Matematicas desde 1992



CCOM: Matematica Computacional, ESMA: Estadistica, MAAP: Matematicas Aplicadas, MATE, Matematicas Puras

## APÉNDICE E

### SEGUIMIENTO DE LOS ÚLTIMOS 20 ESTUDIANTES MATRICULADOS EN LA OPCIÓN DE ESTADÍSTICA DE LA MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS

Situación	Número	Ubicación Actual
Obtuvieron el Grado en el RUM	4	UPR-Cayey, EPA-Washington, DC., Universidad de Colombia, Estudiante doctoral Wichita State University
Obtuvieron el Grado al trasladarse a Universidades Americanas	2	George Mason University, Georgia State University
Actualmente Estudiando en el RUM	2	
Trasladados a otros programas del RUM	2	Ingeniería Industrial, Psicología
Trasladados a UPR-Rio Piedras	2	Matemáticas, Educación Matemática
Abandonaron los estudios porque consiguieron trabajo	3	No docente UPR-RUM, Colombia, Triple S
Abandonaron los estudios voluntariamente	2	No se tiene información de ellos
Suspendidos por razones académicas	3	Dos por no aprobar los exámenes de grado y uno por bajo promedio

**Nota :** 16 (80 %) estudiantes proceden de Universidades en Puerto Rico : 10 de UPR-RUM, 5 de la Universidad Interamericana y 1 de la Universidad Católica, y 4 (20%) provienen de universidades de Colombia .

## APÉNDICE F

### ALGUNOS AVISOS DE EMPLEOS PARA ESTADÍSTICOS APARECIDOS EN PERIÓDICOS PUERTORRIQUEÑOS ( EL NUEVO DÍA, FEBRERO 28, 1999)

 **La Cruz Azul** de Puerto Rico, Inc.  
Un Concesionario Independiente de Blue Cross and Shield Association

**SOLICITA**  
**ANALISTA FINANCIERO**  
**SENIOR**

Requisitos:

- BBA - Contabilidad o Finanzas
- Cinco años mínimo de experiencia.
- Dominio de programas de Excel, Word, PowerPoint y Lotus 2.
- Debe tener habilidad administrativa, supervisoría y alta capacidad analítica.
- Bilingüe.

**ANALISTA FINANCIERO**

Requisitos:

- BBA - Contabilidad o Finanzas.
- Tres años mínimo de experiencia.
- Dominio de programas de Excel, Word, PowerPoint y Lotus.
- Debe tener habilidad administrativa y alta capacidad analítica.
- Bilingüe.

**ESTADISTICO**

Requisitos:

- BA - Estadísticas, Matemáticas o Economía.
- Un año mínimo de experiencia en trabajos relacionados con la recopilación y preparación de informes estadísticos.
- Dominio de programas Excel, Word, PowerPoint.
- Bilingüe.

"Patrón con Igualdad de Oportunidad de Empleo M/F/V/H"

Favor de enviar resumé a:  
**OFICINA DE RECURSOS HUMANOS**  
**PO BOX 366068**  
**SAN JUAN, P.R. 00936-6068**

 **HUMANA**

HUMANA, Industry leader in health care in the United States now in Puerto Rico is in search of qualified professionals to join their local operations. If you are looking for professional growth and an opportunity to join a winning team, we have the following position for you:

**DATA ANALYST**

- Master Degree in Public Health or Statistics with concentration in Epidemiology.
- Minimum 2 years in Managed Care work environment.
- Knowledge in SPSS or SAS.
- Computer literate Word, Excel and PowerPoint.
- Excellent analytical skills.
- Excellent communications skills, both oral and written, English and Spanish.
- Teamplayer, ability to work with tight schedules, multiple priorities and overtime.

We offer an excellent compensation and benefits package. All candidates that meet qualifications should send their resume indicating salary history and the position that you are applying for to:

**HUMANA**  
383 P.D. ROOSEVELT THIRD FLOOR  
HATO REY, P.R. 00918  
ATTN: HUMAN RESOURCES DEPARTMENT

"An Equal Opportunity Employer Committed to Affirmative Action"

A leading Fortune 500 pharmaceutical manufacturing company located in the eastern part of the island has the following opening:

**STATISTICIAN**

**Minimum Requirements:**

- Bachelor Degree in Statistics.
- Three or more years experience in applied Statistics.
- In depth knowledge of regression (linear and non-linear).
- Analysis of variance.
- Distribution of parametric and non-parametric testing.
- Sampling procedures - SPC.
- Cluster and discriminant analysis.
- Knowledge of Statistical Lotus and at least one or two of the more sophisticated Stat. Packages (SPSS, SYSTAT, SAS, S-PLUS).

**Main Responsibilities:**

- Provide statistical analysis and consulting to areas of the company that need them.
- Intermediary between Statistical Area personnel and Schering personnel for technical aspects of all work performed.
- Training of personnel in the area, and supervision of Technical Service Clerk.
- Offer assistance/back up to area personnel as needed.
- Offering "in-house" statistical consulting to expedite experimental design or analysis.
- Perform statistical analysis requested assuring proper application of statistical technique and/or methodology.
- Assure compliance with all requirements of the annual product review program. Perform necessary trend analysis and statistical process control analysis as needed for annual product reviews and/or regulatory compliance for bulk finish or stability area.
- Take statistical analysis and data and make them useful to any area of the company that needs statistical support.
- Keeping abreast of new developments in statistical methodology, guideline regulations.

Position reports to the Technical Services Manager.

If you meet with the requirements, send your resume in strict confidence to:

**SCHERING- PLOUGH PRODUCTS, INC.**  
**Human Resources Department**  
**Box K-1779**  
**Las Piedras, Puerto Rico 00771**  
**or send via Fax to: 733-3229**



\*Schering-Plough Products, Inc. is an Equal Opportunity Employer (M/F/V/H)

**APÉNDICE G**  
**RESUMES DE LA FACULTAD DISPONIBLE**

**Nombre :** Edgar Acuña Fernández

**Rango Académico :** Catedrático

**Educación :**

B.S. en Estadística, 1978, Universidad Nacional Agraria, La Molina, Lima-Perú

Maestría en Matemáticas Aplicadas, 1980, Pontificia Universidad Católica del Perú.

M.S. en Estadística, 1985, The University of Rochester, New York, USA.

Ph.D. en Estadística, 1989, The University of Rochester, New York, USA:

**Servicio en UPR-RUM :** 12.5 años

1986, Instructor

1989, Catedrático Auxiliar

1992, Catedrático Asociado

1997, Catedrático

**Experiencia :**

Director Asociado, Departamento de Matemáticas, Universidad de Puerto Rico en Mayagüez, desde Febrero 1996 hasta Enero 1998.

Ayudante de Cátedra, The University of Rochester, Rochester, New York, desde Enero 1983 hasta Julio 1986.

Catedrático Auxiliar, Departamento de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Lima, Lima, Perú, desde Enero 1981 hasta Diciembre 1982.

Instructor a tiempo parcial, Departamento de Matemáticas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, desde Enero 1981 hasta Diciembre 1982.

**Consultoría :**

Consultor Estadístico para el Programa "Reforming Calculus Instruction at the University of Puerto Rico" subvencionado por NSF, desde Julio 1994 hasta Junio 1996.

Consultor Estadístico del Licenciado Manuel Garcia, para la validez de las pruebas de DNA en querrelas de paternidad, desde Enero 1997 hasta Julio 1997.

**Publicaciones Recientes :**

*Manual del Sistema Operativo SunOX Unix*, September 1992. Contiene 26 páginas

*Saddlepoint Approximation for robust M-regression*. Computing Science and Statistics. 26, pg. 519-523.

*Notas en Cálculo de Probabilidades*, Agosto de 1995. Contiene 41 páginas.

*Guía de S-Plus para Windows*. Enero 1996. Contiene 35 páginas

*Comparing the Reform Calculus with the Traditional Calculus at the University of Puerto Rico*,

Joint with Rafael Martinez, (1996) Proceedings of the Eighth Annual International Conference on technology in Collegiate Mathematics. Pag. 10-14.

*Guía para el uso de SAS para Windows*. Enero 1998, Contiene 45 páginas.

*Una Guía para el Análisis Estadístico de Datos usando MINITAB para Windows*. Contiene 200 paginas. Con el apoyo económico de MINITAB Inc.

### **Organizaciones Profesionales :**

Asociación Puertorriqueña de Maestros de Matemáticas

American Statistical Association

International Association of Statistical Computing

Sociedad Estadística Puertorriqueña

### **Honores :**

Citizen Ambassador Program of People to People International

Bonos de Productividad (3,000 dólares) de la UPR, 1997

Ex-Presidente de la Asociación Puertorriqueña de Maestros de Matemáticas, Capítulo de Mayagüez.

Rush-Rhees Fellowship, 1984-1986.

**Otras Tareas :**

Presidente del Comité de Estadística

Presidente del Comité de Asuntos Graduados

Miembro del Comité de Planeamiento y Desarrollo

Representante del Departamento de Matemáticas, al comité del "Seed Money" de la Facultad de Artes y Ciencias.

Miembro del Comité de Currículo

**Actividades de Mejoramiento Profesional :**

Summer Program in Robust Regression and Diagnostics, Institute of Mathematics and its Applications, University of Minnesota, Junio-Julio 1989.

Reunión de Sun Users Group, San Jose, California, Diciembre 1992.

25<sup>th</sup> Symposium of the Interface; Computing Science and Statistics, Research Triangle Park, North Carolina, June 1994.

Eighth Annual International Conference on Technology in Collegiate Mathematics, Houston, Texas, Noviembre 1995.

Fifth Conference on the Teaching of Mathematics, Baltimore, Maryland, Junio 1996.

Ninth Annual International Conference on Technology in Collegiate Mathematics, Reno, Nevada, Noviembre 1996.

**Nombre :** Edgardo Lorenzo

**Rango Académico :** Instructor

**Educación :**

B.S en Matemáticas, opción Educación Matemática, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, 1994

M.S en Matemáticas, opción de Estadística, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, 1997.

Primer año de estudios doctorales en Matemáticas Aplicadas, opción Estadística, Wichita State University, Kansas, 1998.

**Servicio en UPR-RUM :** 1.5 años

1997, Instructor

1998-presente, Licencia de Estudios

**Experiencia :**

1995-1997 Ayudante de Cátedra, Departamento de Matemáticas, UPR-RUM.

**Consultoría :** Ninguna

**Publicaciones Recientes :** Ninguna en los 5 últimos años.

**Organizaciones Profesionales :** Ninguna

**Honores :**

Puerto Rico Alliance for Minority Participation

**Otras Tareas :**

Participante del proyecto "Using CBL Technology to Improve Science Education in Puerto Rico"

**Actividades de Mejoramiento Profesional :**

Haciendo Estudios doctorales en Matemáticas Aplicadas con concentración en Estadística en Wichita State University, Kansas, USA.

**Nombre :** Julio Cesar Quintana Diaz

**Rango Académico :** Catedrático

**Educación :**

B.S. Mathematics

M.S. Mathematics, Universidad de Puerto Rico en Mayaguez, 1972

Ph.D. Statistics, University College of Wales, United Kindom, 1996

**Servicio en UPR-RUM :** 12.5 años

Catedrático Auxiliar 1986

Catedrático Asociado 1988

Catedrático 1994

**Experiencia :**

Instructor, Departamento de Ciencias Naturales, UPR-Arecibo, desde 1973 a 1976.

Ayudante de Cátedra, Statistics Department, Ohio State University, 1976-1978.

Instructor, Departamento de Matemáticas y Física, UPR-Cayey, desde 1978 a 1983.

Catedrático Auxiliar, Departamento de Matemáticas, UPR-Aguadilla, desde 1983 a 1986.

Director del Centro de Cómputos, UPR-Aguadilla, desde 1984 a 1985.

Director del Proyecto MISIP, UPR-Aguadilla, desde 1983 a 1988.

Ayudante del Director, Departamento Matemáticas, UPR-Mayaguez, desde 1988 a 1990.

Durector Interino, Departamento de Matemáticas, UPR-Mayaguez, desde 1990 a 1992.

**Consultoría :**

Consultor de la Junta de Planificación

Consultor de Econometric Systems

Consultor Estadístico de Diseño y Desarrollo de Sistemas.

**Publicaciones Recientes :**

*Modelos Estadísticos para estimar flujos migratorios en Puerto Rico.* Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference in travel research, Santiago de Chile, Mayo 1994.

Coautor, *Impacto de la sequía en la economía de Puerto Rico.* Publicado por la Junta de Planificación de Puerto Rico, Agosto 1994.

**Organizaciones Profesionales :**

Asociación Puertorriqueña de Maestros de Matemáticas

American Statistical Association

**Honores :**

Bono de Productividad de la Facultad de Artes y Ciencias (1996)

**Otras Tareas :**

Miembro del Senado Académico.

Miembro del Comité de Personal del Departamento de Matemáticas

Director de Proyectos Federales bajo Título II para Maestros de Matemáticas.

Miembro del comité del College Entrance Examination Board para el examen de Matemáticas Avanzadas.

Coordinador del Centro Regional para Entrenamiento en Investigación Matemáticas en Mayagüez.

**Actividades de Mejoramiento Profesional :** Ninguna en los cinco últimos años

**Nombre :** Wolfgang Rolke

**Rango Académico :** Catedrático Asociado

**Educación :**

B.A in Mathematical Economics, University of Ulm, Germany, 1985

M.A. in Statistics, University of Southern California, 1987

M.A. in Pure Mathematics, University of Southern California, 1988

Ph.D. in Applied Mathematics, option Statistics, University of Southern California, 1991.

**Servicio en UPR-RUM :** 6.5 años

Catedrático Auxiliar, 1992

Catedrático Asociado, 1996

**Experiencia :**

Ayudante de Cátedra, University of Southern California, Los Angeles, desde 1985 a 1992.

Instructor, Department of Mathematics and Statistics, Santa Monica College, Santa Monica, California, desde 1989 a 1992.

**Consultoría :**

Director del Laboratorio de Consultoría Estadística del departamento de Matemáticas.

**Publicaciones Recientes :**

*The Bootstrap, Density Estimation and Bump Hunting*, Fermi National Accelerator Group E831, 1996.

*Continuous-time Markov Processes in Geology*, Journal Of Mathematical Geology, Vol 23, 3, Abril 1991.

**Organizaciones Profesionales :**

American Statistical Association

**Honores**

Scholarly Productivity Award (\$5,000), EPSCOR Researchers in Puerto Rico, 1996

Bono de Productividad de la Facultad de Artes y Ciencias, UPR-Mayagüez, 1996

**Otras Tareas :**

Miembro del Comité de Currículo

Miembro del Comité de Estadística

Presidente del Comité de Reforma del Programa Graduado, Departamento de Matemáticas

**Actividades de Mejoramiento Profesional :**

Topics, Techniques and Technology in the Teaching of Undergraduate Statistics, Framingham State College, Framingham, Boston, sponsored by the Boston Chapter of the American Statistical Association, 1996.

Workshop of the Society for Artificial Intelligence and Statistics, Fort Lauderdale, Florida, 1995.

Summer Research at the Fermi National Laboratory, Batavia Illinois, 1994-1996.

**Nombre :** Tokuji Saito

**Rango :** Catedrático

**Educación :**

Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Pedro Ureñas, Santo Domingo, República Dominicana, 1974.

Maestro en Ciencias en Estadística, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, 1978

Ph.D. en Estadística, Texas A & M University, 1985.

**Servicio en UPR-RUM :** 11.5 años

1987 Catedrático Auxiliar

1991 Catedrático Asociado

1997 Catedrático

**Experiencia :**

Director Asociado Interino, Departamento de Matemáticas, de Agosto 1990 a Julio 1991.

Profesor Investigador Adjunto, 1985-1987, Centro de Estadística y Cálculo, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Profesor de Cátedra de Métodos Estadísticos, Análisis Estadístico y Teoría de Decisión, 1985-1987, Universidad del Valle, México.

Profesor de Econometría, 1986-1987, Universidad Autónoma de Chapingo, México

Investigador, 1978-1979, Centro de Estadística y Cálculo, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Profesor de Cátedra de Estadísticas I, II, IV y VIII, 1977. Universidad Nacional Pedro Henríques Ureñas, Santo Domingo, República Dominicana.

Ayudante de Cátedra, 1976, Centro de Estadística y Cálculo, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Encargado de la División de Biometría y Análisis, 1974-1977, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, San Cristobal, República Dominicana.

**Consultoría :** Ninguna

**Publicaciones Recientes :** Ninguna en los últimos cinco años.

**Organizaciones Profesionales :**

American Statistical Association

International Biometric Society

**Honores :** Ninguno

**Otras Tareas :**

Miembro del Comité de Estadística

Miembro del Comité de Personal

Miembro del Comité de Asuntos Graduados

**Actividades de Mejoramiento Profesional :** Ninguna

**Nombre :** Robert Smith

**Rango Académico :** Catedrático

**Educación :**

B.S Corp. Finance, 1969 Southern Illinois University at Carbondale

M.S Mathematics, 1974 Southern Illinois University at Carbondale

M.S. Statistics, 1979 University of Florida, Gainesville, Florida.

Ph.D. Mathematics, 1979 University of Florida, Gainesville, Florida

**Servicio en UPR-RUM : 19.5 años**

Catedrático Auxiliar, 1979

Catedrático Asociado, 1982

Catedrático, 1987

**Experiencia :**

NASA-ASEE Summer Faculty Fellowship, NASA/Ames Research Center. Moffet Field, California, Junio 1985-Agosto 1985, Junio 1986-Agosto 1986

Investigador, Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, California, Junio 1981-Agosto 1981, Junio 1982-Agosto 1982.

Voluntario del Peace Corps, Honduras, 1970-1972.

**Consultoría :**

Consultor del Departamento de Transportación del Gobierno de Puerto Rico, desde 1981.

**Publicaciones Recientes :**

Computerized specification conforming analysis of Highway construction projects. VII Congreso Panamericano de Ingeniería de Transito y Transporte, Caracas Venezuela, Septiembre 1992.

*Locally weighted regression scatterplot smoothing access.* Journal of Microcomputers

Applications. Septiembre 1988.

*Attitudes and Behavior toward Taxation among upper income professionals in a developing country*, joint with A.Mann. Journal of Economical Development, Vol 13. June 1988.

**Organizaciones Profesionales :**

American Mathematical Association

Institute of Mathematical Statistics

American Association for Artificial Intelligence

**Honores :** Ninguno en los cinco últimos años

**Otras Tareas :**

Comité de Asuntos Graduados

Comité de Currículo

Comité de Estadística de la Oficina de Planificación y Desarrollo, Administración Central.

**Actividades de Mejoramiento Profesional**

**Nombre :** Pedro Vazquez Urbano

**Rango Académico :** Catedrático Auxiliar

**Educación :**

B.S en Matemáticas, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

M.S. en Matemáticas Aplicadas, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, Puerto Rico

D.Sc. en Investigación de Operaciones, The George Washington University, Washington, D.C.

**Servicio en UPR-RUM : 8.5 años**

1990, Instructor

1992-1997, Licencia de Estudios

1998, Catedrático Auxiliar

**Experiencia :**

Director Asociado Interino del Departamento de Matemáticas, Agosto 1998 al presente.

Ayudante de Investigación, Operations Research Department, The George Washington University, desde Junio, 1996 hasta Diciembre de 1997. Joint project of DHR, Department of Energy, and The George Washington University.

Ayudante de Investigación, Consortium of Universities and Army Research Institute, desde Junio 1995 hasta Mayo 1996.

Ayudante de Cátedra, Departamento de Matemáticas, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, desde Agosto 1988 hasta Julio 1990.

Analista de Sistemas, Banco de la Nación del Perú, Lima, Peru, desde Enero 1987 hasta Julio 1988.

Catedrático Auxiliar, Departamento de Matemáticas, Universidad de Lima, Lima, Perú, desde Agosto 1983 hasta Julio 1988.

Instructor, Departamento de Matemáticas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Peru, desde Junio 1982 hasta Julio 1985.

**Consultoría :** Ninguna

**Publicaciones Recientes :**

*Optimal Scheduling of Sootblowing in Power Plant Boilers*, Tesis Doctoral, The George Washington University, December 1997.

H. Abeledo, P. Vazquez-Urbano, *Indirect Fouling Monitoring in Coal-Fired Utility Boilers*, Proceedings of the Eleventh International Conference in Mathematical and Computer Modeling and Scientific Computing. 1997.

**Organizaciones Profesionales :**

Miembro de Institute for Operations Research and Management Science (INFORMS)

**Honores :**

Miembro de Omega Rho, Operations Research Honor Society.

**Otras Tareas :** Ninguna

**Actividades de Mejoramiento Profesional :** Ninguna en los últimos 5 años

**APÉNDICE H**  
**REGLAMENTO DEL LABORATORIO DE CONSULTORÍA**  
**ESTADÍSTICA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**  
**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO RECINTO UNIVERSITARIO DE**  
**MAYAGÜEZ**

**Marzo 18, 1999**

**1. Introducción**

El Laboratorio de Consultoría Estadística del Departamento de Matemáticas está localizado en Monzón 309A y tiene como objetivos :

- a) Ayudar a los profesores y estudiantes del recinto en aspectos relacionados con la aplicación de métodos estadísticos.
- b) Participar en proyectos de investigación colaborativos.
- c) Hacer investigación en metodología Estadística.
- d) Prestar asesoría estadística a entidades del gobierno, la industria y el comercio.
- e) Entrenar en consultoría estadística a estudiantes graduados del área de Estadística

Se espera que el Laboratorio sea autofinanciable. Cualquier apoyo económico recibido por el Departamento de Matemáticas será reembolsado posteriormente cuando el Laboratorio haya obtenido suficientes ingresos.

**2. El Director del Laboratorio de Consultoría Estadística**

El Laboratorio será administrado por un(a) Director(a) a ser nombrado por el(la) Director(a) del Departamento de Matemáticas previa recomendación del comité de Estadística, la cual será sometida no más tarde del 30 de abril de cada año.

El (La) Director(a) recibirá una descarga académica de 3 créditos por semestre, lo cual implica una presencia de 9 horas semanales como mínimo en el laboratorio. La posición será ocupada ROTATIVAMENTE y durará un año académico, este período podrá extenderse por un año adicional si los otros profesores del área de Estadística declinan hacerse cargo de él.

Serán deberes del Director :

- a) Servir de enlace entre los clientes y los consultores.
- b) Preparar el plan de trabajo y el presupuesto del Laboratorio.
- c) Llevar un registro del número de clientes atendidos, las horas ofrecidas en consultorías y los profesores que ofrecieron dicha consultoría, además de identificar la procedencia de los clientes.
- d) Coordinar el ofrecimiento de los cursos cortos.
- e) Mantener el equipo de computadoras y los programados en estadística del Laboratorio.
- f) Promover la existencia del Laboratorio dentro y fuera de la comunidad universitaria
- g) Presentar un informe al Comité de Estadística, al Director(a) del Departamento de Matemáticas y al Decano(a) de la Facultad de Artes y Ciencias sobre las actividades realizadas por el Laboratorio de Consultoría durante el año académico.

### **3. Personal de Apoyo**

Dos profesores encargados de los cursos graduados de Consultoría Estadística I y II serán el apoyo inmediato del director, y deberán estar como mínimo dos horas semanales en el Laboratorio. Los estudiantes graduados tomando los cursos de Consultoría completarán el personal de apoyo. Se espera que el Laboratorio funcione un mínimo de 20 horas semanales. Los otros profesores del área de Estadística pueden servir como consultores pero no se requiere que asistan al laboratorio, a menos que ellos lo soliciten.

### **4. Servicios a prestar por el Laboratorio :**

- a) Asistencia en la parte estadística de propuestas a ser sometidas
- b) Asesoramiento estadístico en tesis de maestría o doctorado, previo consentimiento del presidente del comité del estudiante.
- c) Manejo de conjunto de Datos
- d) Elección del Método Estadístico apropiado.
- e) Uso de programado en estadística
- f) Interpretación de resultados
- g) Presentación de resultados
- h) Ofrecimiento de Cursos Cortos

## **5. Cargos por los servicios :**

La primera sesión de consulta es gratis para cualquier tipo de cliente. Las siguientes sesiones se cobrarán de la siguiente manera :

- a) Para la comunidad universitaria que no tiene subvención, el servicio será gratis. Para estudiantes graduados haciendo tesis o proyectos se sugiere que el consultor forme parte del comité de tesis.
- b) Para la comunidad universitaria que tienen subvención; 40 dólares por hora dedicada por el consultor al cliente, entiéndase a través de contacto directo, tiempo dedicado a revisar literatura referente al tema, o tiempo dedicado en hacer los cómputos estadísticos. Si como resultado de la asesoría, se decide incluir al consultor como coautor de una publicación, entonces las primeras 5 horas de consultoría serán libres de cargo.
- c) A la comunidad fuera del campus : 70 dólares por hora, bajo las mismas condiciones de la parte b. También se puede negociar contratos para un proyecto de larga duración.

## **6. Distribución de Ingresos del Laboratorio.**

La política con respecto a la distribución de ingresos por cobro de los servicios de consultoría prestados seguirá las disposiciones de la Certificación 123 96-97 "Reglamento para la creación y administración de planes de practica universitaria intramural en la Universidad de Puerto Rico", aprobada por la Junta de Síndicos el 29 de Mayo de 1997 y enmendada el 5 de octubre de 1998.

En concordancia con lo dispuesto en el artículo XI, página 6 del reglamento, se sugiere que :

Un 15 por ciento de los ingresos anuales del laboratorio sea aportado al Fondo General de la Universidad de Puerto Rico, otro 15 por ciento sea destinado a una cuenta cuyos fondos serán usado en mejoras del laboratorio, tales como compra de equipo, pago de licencias de programados, suscripciones a revistas etc. y que el restante 70 por ciento sea usado para compensar al consultor que ofreció el servicio.

La política con respecto al pago por cursos cortos ofrecidos será similar a la usada para los cursos ofrecidos por la División de Extensión.

## **7. Áreas de Especialización :**

- a) Análisis y Diseños de Experimentos
- b) Estadística Noparamétrica

- c) Análisis Exploratorio de Datos
- d) Modelos Lineales Generalizados
- e) Análisis Multivariado
- f) Análisis de Regresión
- g) Programas Estadísticos de Computadoras : MINITAB, SAS, S-PLUS
- h) Métodos Estadísticos basados en uso intensivo de computación : Bootstrapping, Jackknife, Estimación de Densidades etc.
- i) Simulación
- j) Muestreo Estadístico
- k) Procesos Estocásticos
- l) Métodos Bayesianos
- m) Análisis de Datos Cualitativos

### 8. Consultores y Áreas de Especialización

Consultor	Área de Especialización
Edgar Acuña	Análisis Exploratorio de Datos, Modelos lineales Generalizados, MINITAB, SAS
Julio Quintana	Muestreo Estadístico, Estadística Noparamétrica, Análisis Multivariado
Wolfgang Rolke,	Simulación, Métodos Estadísticos basados en uso intensivo de computación, S-Plus
Tokuji Saito	Análisis y Diseños de Experimentos, Estadística Noparamétrica, Análisis de Regresión
Robert Smith	Simulación, Procesos Estocásticos, Métodos Bayesianos
Pedro Vasquez	Simulación, Procesos Estocásticos, Análisis de Regresión

Además, existen otros profesores en el Departamento de Matemáticas en las áreas de Manejo de Bases de Datos, Optimización, Investigación de Operaciones, Análisis Numérico y Matemáticas Aplicadas en general que pueden ser contactados esporádicamente por el Director del Laboratorio de Consultoría Estadística, para prestar servicios como consultores.

**APÉNDICE G**

**CARTA A LA DIRECTORA DE LA BIBLIOTECA INFORMANDO  
DE LA PETICIÓN DE FONDOS PARA INCREMENTAR LOS  
RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS EN EL ÁREA DE ESTADÍSTICA**



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

Edgar Acuña Fernández

DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS  
MAYAGUEZ, PR 00680  
<http://math.uprm.edu/~edgar>

Teléfono: 832-4040 x3287  
E-mail: [\\_acuna@rumac.uprm.edu](mailto:_acuna@rumac.uprm.edu)

Mayaguez, 3 de octubre del 2002

Profesora Isabel Ruiz  
Directora,  
Biblioteca General  
Univerodad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayaguez  
Mayaguez, PR 00680

Estimada Profesora Ruiz:

La presente es para informarle que como uno de los requisitos para la creación del nuevo programa graduado de Maestría en Estadística Aplicada a ser ofrecido por el Departamento de Matemáticas del RUM, hemos llevado a cabo un inventario de los recursos bibliográficos en el área de Estadística que están disponibles en la biblioteca general del recinto (ver anejo).

Pensamos que, con respecto a suscripciones a revistas estamos a un nivel bastante aceptable, pero con respecto a textos la situación no es de las mejores. La mayoría de los títulos existentes son bastantes obsoletos y más dirigido a la teoría que a las aplicaciones estadísticas. Hemos encontrado que la cantidad de títulos disponibles en teoría estadística y probabilidades es mayor que en estadística aplicada. Por mi experiencia de 16 años en este recinto puedo afirmar que las preferencias de nuestros estudiantes y profesores del departamento de Matemáticas son las aplicaciones estadísticas, sin desmerecer la importancia de tener una buena base teórica. Asimismo, como la estadística tiene aplicaciones en diversas áreas como Biología, Psicología, Economía, Agricultura e Ingeniería, las cuales se ofrecen en nuestro recinto es natural pensar que lo que más interesa tanto a profesores y estudiantes y aún a personas fuera del recinto son publicaciones en estadística aplicada. La estadística es una ciencia que se renueva rápidamente con la tecnología, puesto que su aspecto más fundamental es el análisis de datos y las nuevas tecnologías que aparecen afectan la forma de hacer dicho análisis. Por esta razón cada año aparecen nuevos títulos en estadística, la cantidad de estos títulos excede por mucho a matemáticas puras y está casi al mismo nivel que ciencias de computación e ingeniería. Por todo lo expuesto, le deseamos informar que en



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

**Edgar Acuña Fernández**

DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS  
MAYAGUEZ, PR 00680  
<http://math.uprm.edu/~edgar>

Teléfono: 832-4040 x3287  
E-mail: [\\_acuna@rumac.uprm.edu](mailto:_acuna@rumac.uprm.edu)

el presupuesto del nuevo programa estamos solicitando \$750 para el primer año para la compra de nuevos textos en estadística, con un incremento anual del 10%.

Con respecto a revistas, pensamos que se deberían adquirir 3 títulos a escogerse de la siguiente lista:

- Computational Statistics and Data Analysis (\$1375, 12 números por año)
- Journal of Computational and Graphical Statistics (\$195, 4 números por año)
- Journal of Classification (\$229.50, 2 números por año)
- Statistics and Probability Letters (\$1,842, 20 números por año)

Por otro lado recomendamos discontinuar la suscripción a Statistica (que yo sepa nunca hemos tenido un profesor italiano de Estadísticas) y los Annales de L'Institut Henri Poincaré: Probabilités et Statistiques (buena revista pero en teoría de probabilidades y donde mayormente se publica en Francés). Con el dinero que se ahorraría de hacer las cancelaciones de las dos suscripciones y \$2,000 adicionales que estamos solicitando en fondos, creemos que se pueden hacer las 3 nuevas suscripciones. Asimismo, hemos considerado un 10% de incremento anual para satisfacer los cambios anuales en precio de las suscripciones.

Sin otro particular,

Atentamente,

Dr. Edgar Acuña  
Catedrático

Presidente del comité de Estadística

Vo.Bo.

Dr. Pedro Vásquez

Director,

Departamento de Matemáticas



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

Edgar Acuña Fernández

DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS  
MAYAGUEZ, PR 00680  
<http://math.uprm.edu/~edgar>

Teléfono: 832-4040 x3287  
E-mail: [\\_acuna@rumac.uprm.edu](mailto:_acuna@rumac.uprm.edu)

## RECURSOS BIBLIOGRAFICOS EN EL AREA de ESTADISTICA

### Revistas:

- 1.-Psycometrika: A Journal of Quantitative Psychology. BF1.P86 \$125
- 2a. Journal of the Royal Statistical Society. Series A Statistics in Society. HA1 .R8 \$180.00
- 2b. Journal of the Royal Statistical Society. Series B Statistical Methodology. HA1 .R803 \$180.00
- 2c. Journal of the Royal Statistical Society. Series C Applied Statistics. HA1 .R813 \$180.00
- 2d. Journal of the Royal Statistical Society. Series D The Statistician . HA1 .A853 \$164.00
- 3-The Annals of Probability. HA1.A82 \$160
- 4-The Annals of Statistics HA1.A83 \$180
- 5-Australian and New Zeland Journal of Statistics. HA1.A87 \$138
- 6-Econometrica. Journal of the Econometrics Society HB1.E2 \$59.00
- 7-International Statistical Review. HA11. I505 \$67.00
- 8a Sankhya. The Indian Journal of Statistics. Series A. HA1.S352 (\$105 included B)
- 8b Sankhya. The Indian Journal of Statistics. Series B. HA1.S353 (\$105 included A)
- 9- Statistica, Dipartimento di Scienze Statistiche, Bologna, Italia. HA1.S73 \$63.00
- 10-Statistical Sciences. A Review Journal of the Institute of Mathematical Statistics. QA276. A1S73 \$85
- 11-Technometrics.. A Journal of Statistics for the Physical, Chemical and Engineering Sciences. QA276.T4. (\*, 1998) \$110
- 12-Annals of the Institute of Statistical Mathematics QA276. T6 \$724



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

Edgar Acuña Fernández

DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS  
MAYAGUEZ, PR 00680  
<http://math.uprm.edu/~edgar>

Teléfono: 832-4040 x3287  
E-mail: [\\_acuna@rumac.uprm.edu](mailto:_acuna@rumac.uprm.edu)

13-Annales de L'Institut Henri Poincaré: Probabilités et Statistiques. QA273.A1P372 \$455.

14-The Annals of Applied Probability. QA273.A1A56. \$100.

15-Communications in Statistics. Theory and Methods. QA276.A1C66.\$2575.00

16-Communications in Statistics. Simulation and Computation QA276.A1C655 \$1125.00

17-Stochastic Models. QA274.A1.265 \$925.00

18-Journal of the American Statistical Association. HA1.A62 \$480

19-The American Statistician . HA1.A614 \$120

20-Biometrics . Journal of the International Biometric Society QH 301.B56 \$140

21-Biometrika, QH301.B55 \$150

### Libros en Estadística por Especialidad

#### Estadística Aplicada: (202 títulos)

Series de tiempo	31
Diseño de Experimentos	36
Análisis Multivariado	38
Análisis de Regresión	18
Modelos lineales	6
Estadística Noparamétrica	9
Datos categóricos	7
Muestreo	12
Estadística aplicada	35
Estadística computacional	10

#### Probabilidades y Estadística Teórica (240 títulos)

Teoría estadística	67
Probabilidades	102
Proceso Estocástico	71