

Maestría en Ciencias en Matemática
Estadística
Departamento de Ciencias Matemáticas
Colegio de Artes y Ciencias

Director Departamento:

Dr. Julio C. Quintana Díaz

Miembros del Comité:

Prof. Silvestre Colón Ramírez

Dr. Ángel Cruz Delgado

Dr. Julio C. Quintana Díaz

Dr. Krzysztof Rózga

Dr. Tokuji Saito

Dr. Pedro Vásquez Urbano, Presidente

Resumen Ejecutivo

El Programa de Maestría en Matemática Estadística se caracteriza por ofrecer un currículo flexible que le permite a los estudiantes elegir entre una serie de cursos disponibles en las diversas áreas como Estadística Aplicada o Estadística Teórica. Este ofrecimiento se ve fortalecido por la formación de la facultad disponible en el departamento y por el incremento de estudiantes en los últimos años que solicitan admisión al programa y se gradúan del mismo.

Los objetivos de este programa están bien definidos y entre ellos podemos mencionar el:

- (a) conocimiento amplio de las áreas de Análisis Real, Teoría de Probabilidad y Teoría Estadística I, que son los temas medulares del programa,
- (b) conocimiento en un área de aplicación elegida de acuerdo a los intereses del estudiante,
- (c) capacidad de establecer y aplicar modelos estadísticos en la solución de problemas que surjan en estudios o investigaciones en otras disciplinas o situaciones,
- (d) conocimiento de técnicas más avanzadas para recolectar datos, resumirlos, presentarlos en gráficas o tablas y deducir conclusiones generales a partir de los mismos,
- (e) capacidad de investigación, capacidad de comunicación oral y escrita, demostrada a través de informes, presentaciones, examen oral y tesis,
- (f) y poseer una base sólida para continuar con estudios a nivel doctoral.

Estos objetivos están bien alineados con lo que espera de los egresados del programa.

Para llevar a cabo este estudio hemos recolectado información que estaba disponible en el Departamento, datos solicitados a la Oficina de Investigación Institucional e información provista por los profesores del Departamento y en base a ellos se ha preparado el presente informe que recoge los hallazgos encontrados.

Entre los hallazgos principales de la evaluación del programa podemos mencionar:

- El programa de estudios que se ofrece a los estudiantes es muy efectivo y le permite a ellos completar los cursos en un máximo de cuatro semestres, sin incluir tesis.
- El programa graduado ha aumentado su matrícula en los últimos años.
- Los profesores del Departamento están bien comprometidos con el programa graduado y su colaboración es muy importante en el fortalecimiento del mismo.

- El Departamento ha establecido una serie de coloquios reconocidos en otros departamentos académicos del Recinto y otras universidades de Puerto Rico y del exterior.
- La facultad del Programa Graduado ha estado bien activa en investigación, publicaciones y en la obtención de fondos externos para beneficio del RUM y el pueblo de Puerto Rico.

Los estudiantes completan su graduación en un tiempo mayor al que se espera, que es de dos (2) años.

- Los procesos de cambios y revisiones curriculares dentro del Sistema de la UPR son extremadamente burocráticos y lentos que desalientan la innovación y las iniciativas de la facultad para actualizar el programa de estudios.
- El Departamento ha experimentado que muchos de sus cambios sometidos a la Administración Central se envían a otras unidades del Sistema para consulta por tener programas similares, y el proceso se ve detenido por no llegar a acuerdos con ellos. Sin embargo, los cambios sometidos por otras unidades del sistema con programas similares al nuestro no se nos envían para evaluación.
- Falta de fondos disponibles para la actualización y mantenimiento de equipos de computación y programados.
- El Departamento requiere oficinas, salones y laboratorios adicionales para que la facultad y estudiantes del programa graduado tengan el espacio necesario para realizar investigación y enseñanza. Se han realizado múltiples gestiones ante las autoridades del Recinto y nuestras peticiones no han sido atendidas.

Podemos concluir que este proceso de introspección y evaluación del programa ha sido muy beneficioso para la facultad del Departamento, pues ha permitido determinar cuáles son sus áreas de fortalezas y áreas de oportunidad.

Entre las áreas de fortalezas podemos mencionar:

- Facultad capacitada para enseñanza, investigación y trabajo multidisciplinario.
- Currículo flexible que le permite a los estudiantes adquirir una preparación versátil.
- Divulgación de la investigación en los coloquios departamentales o en otros eventos científicos relacionados con el área.
- El 41.2% de los egresados del programa están cursando estudios doctorales o lo han terminado.

- Capacidad de atraer fondos externos para apoyar en el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas en los niveles K-16.

Entre las áreas de oportunidades podemos mencionar:

- Debido a las limitaciones presupuestarias los profesores de nueva contratación no gozan en su primer semestre de descarga académica para realizar investigación o escribir propuestas, afectando el reclutamiento de nueva facultad.
- Incrementar la asignación presupuestaria al Departamento para mejorar los servicios que ofrecemos, por ejemplo durante el presente año académico no se nos asignó dinero para adquirir y actualizar el equipo de computación.
- Realizar visitas de promoción del programa graduado en las universidades de Puerto Rico.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	5
II. Misión, metas y objetivos del Departamento.....	7
Misión.	7
Visión.	7
Metas generales departamentales del aprendizaje del estudiante.....	8
Objetivos de la maestría en Matemática Estadística	9
III. Necesidad y justificación del programa	14
IV. Pertinencia del programa.....	16
V. Currículo.....	20
VI. Avalúo de Resultados.....	26
VII. Estudiantes.....	27
VIII. Personal docente.....	29
IX. Servicios y personal de apoyo administrativo y asesoría académica	37
X. Recursos del aprendizaje e información.....	38
XI. Divulgación y servicio	39
XII. Operación del programa y efectividad.....	42
XIII. Aspectos fiscales	44
XIV. Instalaciones, laboratorios y equipos auxiliares a la docencia	44
XV. Fortalezas y limitaciones	46
XVI. Plan de desarrollo.....	46
Anejo 1 Prontuarios de los cursos: se presenta un documento adicional ...	Error! Bookmark not defined.
Anejo 2 Notas de los cursos de Estadística	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Objetivos del Aprendizaje del Estudiante de Estadística vs. las Metas Generales de Aprendizaje del RUM	10
Tabla 2: Egresados de la Maestría de Matemática Estadística.....	12
Tabla 3: Profesores con Fondos Externos	15
Tabla 4: Estudiantes matriculados y admitidos a la Maestría en Matemática Estadística	20
Tabla 5: Objetivos Generales Departamentales del Aprendizaje del Estudiante de Estadística vs. Cursos Departamentales requeridos	22
Tabla 6: Egresados de la Maestría de Matemática Estadística.....	23
Tabla 7: Curso de la Maestría de Matemática Estadística que no se han ofrecido	25
Tabla 8: Facultad encargada de los cursos	29
Tabla 9: Perfil de Investigación de la Facultad	32
Tabla 10: Servicio del Laboratorio de Consultoría de Estadística	40

I. Introducción

- a. Título del programa: Maestría en Ciencias en Matemática Estadística
- b. Grados que otorga: Maestro en Ciencias en Matemática
- c. Fecha de Comienzo: Año académico 1982 – 1983
- d. Acreditaciones: Este programa no está sujeto a acreditaciones externas.
- e. Autorizaciones y licencia: Este programa no requiere autorización ni licencia para operar.
- f. Administración del Programa: El programa es administrado por el Director y el Director Asociado del Departamento de Ciencias Matemáticas y cuentan con el apoyo del Comité Graduado Departamental y el Comité de Estadística.
- g. Otra información pertinente: El programa sufrió una revisión curricular en el año académico 2004-2005, aparece descrita por primera vez en el Catálogo General Graduado correspondiente al año académico 2005-2006.

II. Misión, metas y objetivos del Departamento

Misión.

- a) Ofrecer programas sub-graduados y graduados de excelencia en Matemáticas, Estadísticas, Educación Matemática y Ciencias de Computación.
- b) Promover el desarrollo de la investigación en los campos arriba mencionados.
- c) Promover el desarrollo de proyectos de capacitación de maestros y proyectos de preparación de estudiantes de escuela superior para mejorar el conocimiento matemático en Puerto Rico.
- d) Continuar ofreciendo cursos de servicio a otros programas académicos del Recinto, así como asesoría en computación, estadística y matemáticas a la comunidad en general.

Visión.

- a) Proveer una preparación de alta calidad para todos los estudiantes.
- b) Promover el desarrollo de la investigación y la divulgación amplia de las matemáticas, estadísticas, educación, ciencias de computación y áreas afines.
- c) Mantener enlaces efectivos que promuevan el desarrollo de la industria y la comunidad en general.

1. ¿Estuvieron alineadas las metas y objetivos del programa con las metas **de la Universidad y la unidad institucional**? Adjunte una Tabla que evidencie el pareo entre estas.

De acuerdo con el Plan Estratégico Sistémico de la Universidad de Puerto Rico, las misiones principales de la misma son alcanzar los siguientes objetivos:

"Transmitir e incrementar el saber por medio de las ciencias y las artes, poniendo este conocimiento al servicio de la comunidad a través de sus profesores, investigadores, otro personal universitario, estudiantes y egresados"

“Contribuir al cultivo y disfrute de los valores éticos y estéticos de la cultura.”

El Departamento de Ciencias Matemáticas cumple con la misión de la UPR a través de los aspectos fundamentales de nuestra misión que son el “ofrecer programas sub-graduados y graduados de excelencia en Matemáticas, Estadísticas, Educación Matemática y Ciencias de Computación y promover el desarrollo de la investigación en estos campos.” Su facultad está comprometida a proveer una preparación de alta calidad para todos sus estudiantes, mientras realiza, dirige, promueve y divulga investigaciones en estas disciplinas. El Programa de Maestría en Ciencias con Concentración en Matemática Estadística, es uno de los instrumentos que utiliza para cumplir con su misión.

En el año académico 2004-2005, el Departamento de Ciencias Matemáticas del RUM adoptó como metas generales de aprendizaje en todos sus programas, exactamente las Metas Institucionales de Aprendizaje del Recinto Universitario de Mayagüez, y se mencionan a continuación.

Metas generales departamentales del aprendizaje del estudiante

Todo estudiante del Departamento de Ciencias Matemáticas, al momento de su graduación, será capaz de:

1. Comunicarse efectivamente.
2. Identificar y resolver problemas, pensar críticamente y sintetizar los conocimientos relacionados con sus disciplinas.
3. Aplicar el razonamiento matemático, los métodos de búsqueda científica y las tecnologías de información.
4. Aplicar estándares éticos.
5. Reconocer la herencia puertorriqueña e interpretar los asuntos contemporáneos.
6. Apreciar los valores esenciales de una sociedad democrática.
7. Desempeñarse en un contexto global, relacionarse en un contexto social y demostrar respeto por otras culturas.

8. Desarrollar la apreciación por las artes y las humanidades.
9. Reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo.
10. Reconocer la importancia de la protección del medio ambiente.

Objetivos de la Maestría en Matemática Estadística

Se espera que los estudiantes que se gradúan de la Maestría en Matemática Estadística tengan:

- E1. Conocimiento amplio de las áreas de Variable Real, Probabilidad y Teoría Estadística, que son los temas medulares del programa.
- E2. Conocimiento en un área de aplicación elegida de acuerdo a los intereses del estudiante.
- E3. La capacidad de establecer y aplicar modelos estadísticos en la solución de problemas que surjan en estudios o investigaciones en otras disciplinas o situaciones.
- E4. Conocimiento de técnicas más avanzadas para recolectar datos, resumirlos, presentarlos en gráficas o Tablas y deducir conclusiones generales a partir de los mismos.
- E5. Dominio de programados estadísticos que le permitirán analizar datos con la ayuda de la computadora.
- E6. La capacidad de tomar decisiones que estén fundamentadas en análisis e inferencias estadísticas correctas.
- E7. La capacidad de distinguir qué método estadístico se aplica mejor a un conjunto de datos específico.
- E8. Capacidad de realizar investigaciones en este campo del conocimiento.
- E9. La capacidad de trabajar en grupo con personas no familiarizadas con la Estadística y compartir responsabilidades con ellos.
- E10. Capacidad de comunicación oral y escrita, demostrada a través de informes, presentaciones, examen oral y tesis.
- E11. Una formación sólida para aquéllos que continúen estudios a nivel doctoral.

La Tabla 1 que se incluye a continuación, establece la relación entre las Metas y Objetivos del Programa de Matemática Estadística y las Metas generales de Aprendizaje del Recinto.

Tabla 1: Objetivos del aprendizaje del estudiante de Estadística vs. las Metas generales de Aprendizaje del RUM

METAS EN MAESTRIA EN ESTADISTICA	OBJETIVOS DEPARTAMENTALES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E1		X	X						X	
E2		X	X						X	
E3		X	X	X	X	X			X	
E4		X	X	X					X	
E5		X	X						X	
E6		X	X	X		X			X	
E7		X	X	X					X	
E8		X	X	X					X	
E9	X			X			X			X
E10	X						X			
E11		X	X	X					X	

- Demuestre que las metas y objetivos están enfocados en el aprendizaje de los estudiantes y en el mejoramiento del programa.

Las metas del programa atienden cinco aspectos fundamentales en el desarrollo y formación de nuestros estudiantes graduados. La primera meta atiende el dominio de los contenidos medulares del programa. La segunda meta pretende garantizar que la experiencia educativa sea lo suficientemente amplia como para ayudarle a realizar conexiones entre las distintas disciplinas, así también lo suficientemente flexible como para permitir el desarrollo de los talentos del educando. La tercera meta garantiza que el estudiante alcance el nivel y profundidad suficiente en el dominio de un área de especialización para completar un programa de investigación. La cuarta meta operacionaliza nuestra aspiración de que el estudiante desarrolle las destrezas necesarias para comunicar efectivamente ideas estadísticas a diferentes tipos de audiencia: esto comprende desde explicar apropiadamente el significado e interpretación de análisis de datos, hasta divulgar los resultados obtenidos en sus investigaciones al resto de la comunidad estadística. La quinta meta verbaliza nuestra aspiración de que nuestros egresados puedan continuar su proceso de crecimiento profesional y personal a través del aprendizaje continuo.

3. Presente evidencia del logro de las metas y objetivos del programa.

Desde el año 2000 el programa de Maestría en Ciencias con concentración en Matemática Estadística ha graduado 17 estudiantes. Las tesis de maestría presentadas por los egresados del programa ilustran el grado de dominio de las destrezas de investigación alcanzado por estos estudiantes, así como la variedad de intereses de la facultad que los dirige. En el año académico 2004-2005 el Departamento de Ciencias Matemáticas se acogió a un proyecto de la Escuela Graduada del Recinto para la digitalización de las tesis y disertaciones producidas en el Recinto, cuya dirección electrónica es <http://grad.uprm.edu/oeg/TesisDisertacionesDigitales/>. De este registro, y de los datos proporcionado por los profesores, se obtuvo la información que aparece en la Tabla 2:

Tabla 2: Egresados de la Maestría de Matemática Estadística

Estudiante	Año de graduación	Director de Tesis	Título de la tesis	Actividad actual
Mayo Polo	2000	Dr. Julio C. Quintana	Estimación de la Prevalencia de Asma Crónica por Muestreo por Multiplicidad	Profesora de Estadística en Universidad Nacional de Colombia.
Alex Rojas	2001	Dr. Edgar Acuña	Combinación de clasificadores basados en estimación de densidad por kernel	Profesor Visitante en la Escuela de Administración de Empresas, Carnegie Mellon University en Qatar.
Rino Sotomayor	2002	Dr. Pedro Vásquez	Estimación de un Modelo de Equilibrio Económico para las Principales Cosechas del Sector Agrícola Puerto Rico.	Profesor en la Universidad Agraria del Perú.
Adriana López	2002	Dr. Edgar Acuña	Aplicación de clasificadores basados en kernel a datos de microarreglos	Estudiante doctoral en el Departamento de Estadísticas de la Universidad de Pittsburgh, Estados Unidos.
Luis Daza	2002	Dr. Edgar Acuña	Combinación de clasificadores basados en mezclas Gaussianas.	Catedrático Auxiliar en Ciencias de Computación, UPR, Ponce, PR.
Frida Coaquira	2002	Dr. Edgar Acuña	Selección de variables en clasificación supervisada.	Catedrático Auxiliar en el Departamento de Estadística e Informática, UNALM, Lima, Perú.
Santiago Velasco	2004	Dr. Edgar Acuña	Clasificación noparamétrica de datos direccionales.	Estudiante doctoral del programa CISE de la UPR, Mayagüez.

Carlos López	2005	Dr. Edgar Acuña	Clasificadores por redes bayesianas.	Catedrático Auxiliar en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.
Lisette Gaona	2005	Dr. Raúl Machiavelli	Matrices de covarianza estructuradas en modelos con medidas repetidas.	No se tiene información.
Victor López	2005	Dr. Julio C. Quintana	Comparación de los métodos de imputación con respecto al poder de separación del modelo de regresión logística.	Estadístico (Senior) en Infotech.
Marggie González	2005	Dr. Edgar Acuña	A Comparison in Cluster Validation Techniques.	Bureau of Labor Statistics. Washington, DC.
Karen Prieto	2005	Dr. Edgar Acuña	Regresión logística con penalidad RIDGE aplicada a datos de expresión genética.	MAPFRE Insurance Company, Puerto Rico.
Jaime Porras	2005	Dr. Edgar Acuña	Componentes principales supervisados para clasificación de expresión genética.	Catedrático Auxiliar en el Departamento de Estadística e Informática, UNALM, Lima, Perú.
Walter Quispe	2006	Dr. Nazario Ramírez	<i>Sieve Bootstrap</i> en series de tiempo de nubosidad en el Caribe.	Estudiante doctoral en UPR-Río Piedras.
Pedro Torres	2006	Dr. Raúl Machiavelli	Percentile Curves in Binary Longitudinal Data	Estudiante doctoral en Univesity of North Carolina
Sindy Díaz	2007	Dr. Edgar Acuña	Evaluación de métodos de imputación para datos de expresión genética.	Instructor, Departamento de Matemáticas, UPR, Humacao
Oscar Castrillón	2007	Dr. Julio C. Quintana	Uso de técnicas multivariadas y modelos estadísticos para el análisis del desempeño académico de los estudiantes de Cálculo I – UPRM	Instructor en el Departamento de Bioestadística, UPR-Ciencias Médicas

4. ¿En qué medida el programa cumplió con el alcance y los propósitos esperados?

El Programa Graduado ha enfrentado grandes retos, para lograr alcanzar sus metas y propósitos. En el año 1999 todo el programa graduado del Departamento contaba con menos de 14 estudiantes graduados. Desde el Año Académico 2003-2004 el número de estudiantes en el Programa Graduado de Matemática Estadística ha fluctuado entre 8 y 13 estudiantes. Durante este período los cursos medulares de Métodos Estadísticos y Análisis Real se ofrecieron cada primer semestre y Probabilidad en enero. La tasa de aprobación de los cursos medulares excede el 72%. El 90 por ciento de los estudiantes admitidos aprobaron los exámenes calificadores luego de tres semestres en el programa. El 41.2 % de los egresados continuaron estudios doctorales y cuatro de ellos durante este periodo completaron su doctorado y ejercen como profesores en universidades de Puerto Rico, Estados Unidos o Perú. El programa ha logrado implantar estrategias exitosas de reclutamiento de estudiantes.

5. ¿Qué modificaciones se realizaron, y en que año; en la misión, metas y objetivos del programa para su actualización?

Los objetivos del Programa de Maestría en Matemáticas, se modificaron en el Año Académico 2004-2005 con el propósito de mejorar y flexibilizar sus ofrecimientos. Esto atendió la necesidad de atemperarlo al perfil heterogéneo de la facultad del departamento, y satisfacer los intereses específicos de los estudiantes interesados en el programa. Los cambios de la opción en Matemática Estadística aparecen descritos por primera vez en el Catálogo General Graduado correspondiente al Año Académico 2005-2006. Las metas y objetivos específicos para el Programa de Matemática Estadística, según han sido presentadas en esta evaluación programática, fueron el resultado de ese proceso de revisión.

III. Necesidad y justificación del programa

El Programa Graduado en Matemática Estadística de la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez es, sin duda, una de las piedras angulares del desarrollo de la disciplina en el país. El programa:

- facilita el que la facultad de Estadística del Recinto, mantenga vivas sus líneas de investigación,
- promueve vigorosamente entre sus estudiantes la participación en actividades de investigación,
- contribuye a satisfacer la demanda por docentes universitarios que tienen tanto las otras unidades del sistema UPR como las universitarias privadas que sirven al país.

1. ¿Qué datos evidencian que el programa fue adecuado para satisfacer las necesidades y oportunidades?

El Departamento de Ciencias Matemáticas cuenta con una facultad que tiene profesores con experiencia en la docencia e investigación, lo que ha sido fundamental en el desarrollo del programa en los últimos años, y como se ha mencionado anteriormente tres (3) profesores han dirigido 14 tesis de maestría desde el año 2000. Como se muestra en la Tabla 2, uno de nuestros egresados fue dirigido por un profesor del Departamento de Ingeniería Industrial y otros dos estudiantes fueron asesorados por un profesor del Departamento de Agronomía y Suelos, debido al interés en aplicaciones de los tres estudiantes. Además, en la Tabla 9 se presenta la lista de profesores y sus publicaciones. Además, un grupo de profesores está activo en proyectos de investigación subvencionadas con fondos externos, las cuales se muestran a continuación en la Tabla 3:

Tabla3: Profesores con Fondos Externos

Profesor	Título investigación	Entidad	Cantidad
Edgar Acuña	"Equipment acquisition for improving research in computational and statistical learning for knowledge discovery and data mining". March -December 2006	Departamento de Defensa de los Estados Unidos	\$269,990
	"Statistical aspects on the integration of disparate information sources". November 2006-October 2008	Oficina de Investigación Naval	\$244,928
	Travel Grant to participate in the workshop: "Mathematical and Statistical Methods for Visualization and Analysis of High Dimensional Data". December 9-13, 2004	Instituto de Investigación Matemática en Berkeley, California	\$1,000
	"Improving the performance of nonparametric classifiers". January 2003-October 2005	Oficina de Investigación Naval	\$228,930
Julio Quintana	Centro Comunitario para el Aprendizaje en Matemáticas, Tecnología, Inglés y Español (CCAMTIE)	Departamento de Educación de PR	\$240,850
Julio Quintana Tokuji Saito Pedro Vásquez	Propuesta para el Establecimiento de un Proyecto de Asesoramiento al Departamento de Agricultura de Puerto Rico(conjunta con profesores de Ciencias Agrícolas y Administración de Empresas)	Departamento de Agricultura, PR	\$514,684
Wolfgang Rolke	Co-PI, UPR Mayaguez/High Energy Physics	Departamento de Energía	

2. ¿Cuáles son las necesidades y expectativas que justifican la continuación del programa?

El programa tiene un excelente record identificando estudiantes capaces de proseguir y completar estudios doctorales. Esta contribución al desarrollo de las matemáticas en Puerto Rico es de vital importancia. Para lograrlo, seguiremos preparando excelentes profesionales que pueden dictar cursos a nivel universitario para satisfacer la demanda en las unidades de la UPR o en las universidades privadas y que apoyen en el progreso de la educación de futuras generaciones. En particular, a los ayudantes de cátedra se les brinda consejería, orientación y seguimiento en su desempeño, con el objetivo de mejorar sus técnicas de enseñanza. Este es un proceso continuo, por lo que el programa debe continuar fortaleciendo. Además, preparamos egresados que puedan continuar estudios doctorales.

IV. Pertinencia del programa

1. ¿Qué características hacen del programa bajo evaluación una alternativa de estudios distinguible y valiosa en la unidad, en el sistema universitario y en comparación con otras instituciones?

Sólo dos instituciones en el país ofrecen programas graduados en Matemática Estadística: UPR-Mayagüez y UPR-Ciencias Médicas. No hay duda que estos departamentos que sostienen estos programas forman parte del patrimonio intelectual del país. La permanencia y crecimiento de estos programas graduados mantiene viva una importante alternativa de estudios a los estudiantes puertorriqueños en esta disciplina, estimula la actividad matemática en la isla y le hace atractivo a aquellos estudiantes puertorriqueños que han completado estudios doctorales en estadística a retornar a la Isla a ofrecer lo mejor de sí para el beneficio del país. Velar por la protección y el crecimiento de ese patrimonio es una tarea que sólo la Universidad de Puerto Rico puede hacer bien. El Recinto de Ciencias Medicas ofrece el Programa Graduado Salud Pública con especialidad en Bioestadística, el cual se diferencia del nuestro porque su enfoque es más orientado a las aplicaciones en medicina y biología. Mientras que el nuestro tiene una formación teórica y aplicada. Además, debemos mencionar que el Instituto de Estadística de la Escuela de Administración de Empresas de la Universidad de Puerto Rico, ofrece un Programa de Maestría en Empresas con concentración en Métodos Cuantitativos, el cual contiene una buena cantidad de cursos de Estadística y que sus egresados trabajan como estadísticos en la industria y gobierno

El dato de que el Programa de Maestría en Matemática Estadística del RUM reside en el Recinto donde se encuentra la principal Escuela de Ingeniería del país es, a la vez, fuente de retos y oportunidades para el programa. Por un lado con sus 53 profesores, el Departamento de Ciencias Matemáticas sirve en promedio cada semestre 7,000 estudiantes subgraduados, ofrece tres (3) programas subgraduados y cuatro (4) programas de maestría y un programa doctoral conjunto en Ciencias e Ingeniería de la Información y

la Computación (CISE) con el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras. Ningún otro departamento de matemáticas en el país enfrenta semejante reto.

El programa coexiste con el de Matemática Pura, Matemática Aplicada y Computación Científica, y los estudiantes de estos programas suelen tomar cursos de estadísticas como electivas fuera de la especialidad. Los estudiantes actualmente activos en Matemática Estadística, así como los que continuarán llegando al programa, pueden beneficiarse de esta única oportunidad de aprendizaje.

Puede verse en la lista de tesis producidas por sus egresados, las publicaciones arbitradas de los miembros de su facultad en los últimos cinco años, o en los intereses académicos de la Facultad, que el programa de maestría en Matemática Estadística del Recinto de Mayagüez es el único en Puerto Rico, donde un estudiante puede dar sus primeros pasos en realizar trabajos de investigación en Probabilidad, Simulación Estocástica, Regresión, Diseño de Experimentos, Minería de Datos, y otras áreas.

Cabe mencionar también, que el programa provee un mecanismo para atender a estudiantes cualificados que por alguna razón no tomaron cursos requisitos para el programa en su preparación matemática previa a iniciar estudios de maestría.

Por otro lado, la facultad del Programa Graduado se ha destacado en proveer liderato para apoyar al desarrollo de proyectos de capacitación de maestros, y proyectos de preparación de estudiantes de escuela superior e intermedia para mejorar el conocimiento estadístico y matemático en Puerto Rico.

2. ¿Cuál es el impacto del programa sobre otros programas o departamentos de la unidad o del sistema? Incluya asuntos tales como cursos compartidos, o líneas de investigación, articulaciones, actividades interdisciplinarias, y otros.

Los programas de Maestría de Matemática Pura, Matemática Aplicada y Matemática Estadística comparten el curso medular Análisis Real I (Mate 6261). Además, como el requisito de la Escuela Graduada establece que los estudiantes graduados aprueben seis (6) créditos fuera de su área de especialización, es común que estudiantes de cualquiera de los tres programas graduados del Departamento completen este requisito tomando los cursos medulares o electivas recomendadas de las otras vertientes disponibles en el Departamento.

El Departamento de Ciencias Matemáticas tomó hace 23 años una iniciativa de gran relevancia en el establecimiento del Simposio Interuniversitario de Investigación Matemática (SIDIM) que se celebra anualmente. Este simposio apoya nuestros programas graduados e impacta positivamente a la comunidad matemática del sistema UPR y del país. En este simposio anual, regularmente se presentan entre cuarenta y cincuenta conferencias para comunicar resultados matemáticos. En los últimos cinco años más del cuarenta por ciento del total de presentaciones realizadas en este simposio se desprenden de trabajos de investigación de facultativos o estudiantes de los programas

graduados del Departamento. Este foro de ideas es vital para el desarrollo de una comunidad matemática local. El Departamento de Ciencias Matemáticas sirvió de anfitrión al SIDIM en varias ocasiones, siendo la última en febrero de 2005.

El Departamento de Ciencias Matemáticas auspicia un Coloquio departamental abierto a toda la comunidad universitaria. El Coloquio es punto de encuentro para la facultad y los estudiantes de todos los programas graduados ofrecidos en el Departamento. Allí profesionales de las matemáticas provenientes tanto del Departamento como de otras universidades de Puerto Rico y del exterior, presentan en un ambiente informal las ideas más generales de sus trabajos de investigación. Además, la facultad de otros departamentos del Recinto cuyo trabajo guarda tangencia con las matemáticas, presenta sus resultados en el mismo.

La facultad del Departamento está calificada para enseñar cursos en el programa, también dicta cursos tanto de los programas sub-graduados auspiciados por el Departamento, como cursos de servicio a otros programas. De hecho, los cursos graduados del Departamento de Ciencias Matemáticas ocupan menos del 10% del total del tiempo de la facultad del Departamento. Durante los últimos diez semestres académicos, el número máximo de horas crédito de facultad por semestre asignadas a atender los cursos medulares y de especialización de este programa, no excede las 15 horas crédito.

La mayoría de los estudiantes del Programa Graduado de Matemática Estadística reciben ayudantía graduada. Estos estudiantes proveen apoyo al programa sub-graduado y al componente de servicio de los cursos básicos del Departamento. Ellos sirven como ayudantes de investigación, ayudantes de cátedra dedicados a la corrección de pruebas y exámenes, como recursos en el Centro de Apoyo, o tiene a cargo secciones de los cursos de servicio del Departamento. En este sentido, los ayudantes de cátedra dedicados a la enseñanza juegan un rol sustancial en la enseñanza de estos cursos, atendiendo algunas secciones de los cursos de Matemática Prebásica (Mate 0066), Razonamiento Matemático (Mate 3086), Precálculo I (Mate 3171), Precálculo II (Mate 3172), Estadística Elemental (Esma 3015) o Estadística Aplicada I (Esma 3101).

Algunos profesores del Departamento colaboran con profesores de otros programas académicos, como la Facultad de Administración de Empresas, la Facultad de Ingeniería, el Colegio de Ciencias Agrícolas o con profesores del programa doctoral conjunto que tenemos con el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras, (CISE).

3. Si se ofrecen programas de otro nivel en la disciplina o área profesional, ¿cuál es su relación con el programa bajo evaluación?

El Departamento ofrece un programa sub-graduado con concentración en Educación Matemática, Matemáticas Puras y Ciencias de la Computación. En los últimos seis (6) años, dos (2) egresados del programa de Educación Matemática han sido aceptados a este programa graduado y completaron sus grados. Actualmente, ambos están trabajando,

uno en la empresa privada y otra en una agencia federal. Es importante mencionar que en Puerto Rico, hasta el presente, no hay programas sub-graduados en Estadística. Lo más cerca a ello es el Bachillerato de Administración de Empresas con concentración en Estadística que ofrece el Instituto de Estadística del recinto de Río Piedras de la UPR.

Además, es importante mencionar que como parte de nuestra oferta sub-graduada, ofrecemos cursos a estudiantes que son aceptados en nuestros programas graduados y tienen deficiencias en materias de vital importancia para que tengan un desempeño exitoso en sus estudios graduados. Podemos mencionar entre estos cursos, Estadística Matemática, Cálculo Avanzado, Álgebra Lineal, etc.

La doctora Dámaris Santana, en colaboración con los doctores Luis Cáceres y Omar Colón, profesores de nuestro Departamento, dirigieron el verano de 2007 el proyecto de investigación subgraduado “*Puerto Rico Experiences in Mathematics and Undergraduate Research*” (PREMUR) para nueve (9) estudiantes, de los cuales cuatro (4) fueron estudiantes subgraduados de nuestro Departamento.

4. ¿Qué datos e información evidencian el interés en el programa por parte de grupos, la industria, los centros de investigación y por otras instituciones educativas o agencias? Incluya datos de los últimos cinco años y las proyecciones.

El Departamento ha recibido la visita de la empresa privada así como de las agencias de gobierno local y del gobierno federal. Como resultado de ello, actualmente dos egresados están trabajando en la empresa privada, una egresada está en una agencia federal. A su vez, tres egresados de este programa han sido aceptados en el programa doctoral CISE, de los cuales dos han obtenido su grado doctoral. Además, uno de nuestros egresados está cursando estudios doctorales en la UPR recinto de Río Piedras. Otros estudiantes están trabajando como instructores en otros recintos de la UPR o universidades del país, o en sus países de orígenes.

El Dr. Edgar Acuña actualmente sirve de asesor a la Universidad Agraria del Perú, de la cual hemos tenido excelentes estudiantes. A su vez, el Departamento de Ciencias Matemáticas mantiene relaciones con otros recintos de la UPR con el propósito de reclutar sus estudiantes o realizar investigación conjunta.

El Departamento de Ciencias Matemáticas mantiene conexiones con universidades de otros países, como Colombia, Perú, Ecuador, Honduras y República Dominicana, de los cuales se ha reclutado la mayoría de los estudiantes para el programa graduado.

5. ¿Qué tendencias se ha observado en término de cupo, solicitantes, y por ciento de ocupación del programa?

Actualmente, nuestro Programa Graduado en Matemática Estadística tiene alta demanda local y del exterior. El proceso de admisión está limitado a la oferta de ayudantías de cátedra de enseñanza o ayudantías de investigación asignadas al Departamento, lo cual se

convierte en un factor que limita el desarrollo del programa. La siguiente Tabla desglosa la información sobre matrícula, solicitantes, admisiones, género y procedencia de los estudiantes de nuevo ingreso del programa en el periodo entre agosto 2003 hasta agosto 2007. Esta información obtenida de los archivos de la Escuela Graduada.

Tabla 4: Estudiantes matriculados y admitidos a la Maestría en Matemática Estadística

Año Acad.	Matri- culados	Solici- tantes	Admi- tidos	Matri- culados nuevo ingreso	Mas culino	Feme nino	Puerto Rico	Colom- bia	Perú	RUM	Solici- tantes RUM
8/03	9	8	4	4	3	1	1	1	2	3	1
1/04	9	7	2	2	2				2		
8/04	12	6	4	2	2			1			
1/05	10	8	4	2		2		1	1		
8/05	12	8	7	3	2	1	1	2			
1/06	No hay	inf.									
8/06	8	8	8	2	1	1	1	1			
1/07	10	6	6	3	1	2	1	1			
8/07	13	5	4	4	3	1	1	2	1		

V. Currículo

1. ¿Cuán adecuado ha demostrado ser el currículo en el logro del desarrollo de las competencias incluidas en el perfil del egresado?

El programa de estudios está diseñado para asegurar que los estudiantes adquieran un nivel razonable de profundidad en sus conocimientos. Los cursos medulares en Análisis Real, Teoría de Probabilidad y Teoría de Estadística I sirven de base al estudiante en su preparación para obtener su grado de maestría. El área de especialización, la experiencia docente y los intereses de la facultad son criterios que se toman en cuenta por el Director del Departamento en la selección de los profesores a cargo de los cursos graduados. Los estudiantes deben demostrar su dominio de al menos una de áreas medulares mediante la aprobación de un examen calificador.

2. ¿Qué datos demuestran que el currículo es adecuado en términos de la amplitud, profundidad y nivel en la disciplina?

El estudiante graduado prepara su plan de estudios con la orientación de su director de tesis de Maestría y el Coordinador del Programa Graduado. Ellos lo asesoran en la elección de los cursos a tomar en base a su interés académico y de acuerdo a la oferta que el Departamento prepara para periodos de cuatro años. El estudiante elige un programa de estudios coherente que le permita exponerse con éxito a una experiencia de

investigación en alguna de las siguientes áreas de especialización: en Probabilidad, Simulación Estocástica, Regresión, Diseño de Experimentos, y otras áreas. Todos los estudiantes deben tomar dos (2) créditos en seminarios graduados y algunos toman cursos de temas especiales ofrecidos por la facultad. El resultado de todos estos esfuerzos son las tesis de maestría producidas por nuestros egresados. Para lograr que la formación de los estudiantes tenga la suficiente amplitud, el programa requiere que los estudiantes aprueben seis (6) créditos adicionales fuera de su área de especialización. Paralelo a los cursos, un programa de coloquios departamentales permite que todos los estudiantes del programa conozcan las líneas de investigación de otros miembros del Departamento de Ciencias Matemáticas, y se expongan al trabajo de matemáticos y estadísticos visitantes. Se promueve activamente que los estudiantes presenten los resultados de sus investigaciones en foros externos, como el Seminario Interuniversitario de Investigación Matemática (SIDIM), celebrado anualmente en la isla.

- 3 Evidencie que los prontuarios de los cursos se mantienen actualizados y cumplen cabalmente con los requerimientos de la Certificación Núm. 130 (1999-2000) de la Junta de Síndicos, Manual para el registro y codificación uniforme de cursos.

A nivel graduado, aun manteniendo el objetivo del curso particular intacto, la profundidad de algunos temas, la inclusión y exclusión de otros temas, pensamos que no es conveniente tener un prontuario uniforme, pues esto actuaría como una camisa de fuerza al profesor y también limitaría su libertad de cátedra al no poder incluir los temas de investigación que está actualmente trabajando o están desarrollando la unidad investigativa sobre algún tópico dentro de su área de especialidad. Por lo tanto, es más prudente tener un bosquejo del curso y que cada profesor describa al comienzo del semestre cómo piensa desarrollar los temas particulares de acuerdo a su capacidad y especialización. Desde este punto de vista, la Certificación Número 130 no es un instrumento más apropiado, en el Anejo 4 se presentan los prontuarios de los cursos.

4. ¿Qué cursos han sido incorporados, modificados o eliminados en los últimos cinco años?

En este período no se han incorporado, modificado o eliminado ningún curso en el programa graduado en Matemática Estadística.

5. ¿Ha mantenido el contenido de los cursos del programa la tangencia esperada con el perfil del egresado?

La Tabla 5, que se presenta a continuación, ilustra la relación entre la oferta de cursos del programa y las metas y objetivos de aprendizaje del programa.

Tabla 5: Objetivos generales departamentales del aprendizaje del estudiante de Estadística vs. Cursos Departamentales requeridos

Cursos de la concentración		Objetivos departamentales para Matemática Estadística										
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
		medulares	Mate 6261- Teoría de Funciones de Variable Real I	X								
	Esma 6600- Teoría de Probabilidad	X							X			X
	Esma 6661- Teoría de Estadística I	X							X			X
Cursos de Especialización	Esma 5015- Simulación Estocástica	X	X			X	X	X	X			X
	Esma 6205- Regresión Aplicada		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Esma 6305- Métodos Estadísticos		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Esma 6607-Teoría de Muestreo Avanzado		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Esma 6616-Modelos Lineales		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Esma 6660-Análisis Bio-estadístico		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Esma 6662- Teoría de Estadística II	X							X			X
	Esma 6665-Estadística Computacional		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Esma 6787-Diseño de Experimentos		X	X		X	X	X		X	X	X
	Esma 6835-Temas de Estadística I	X				X			X		X	X
	Esma 6836-Temas de Estadística II	X				X			X		X	X
Requisito de graduación	Mate 6991-6992 Seminario	X		X	X							X
Requisito de graduación	Mate 6999- Tesis	X		X	X							X

6. ¿De qué forma la oferta de cursos atiende las necesidades del programa?

El estudiante graduado prepara su plan de estudios con la orientación de su director de tesis de maestría y el Coordinador del Programa Graduado. La selección de cursos toma en cuenta los intereses del estudiante y la oferta académica del Departamento.

El Departamento prepara una oferta de cursos graduados en periodos de cuatro años. El plan se construye de acuerdo a los siguientes objetivos:

- asegurar que los estudiantes de nuevo ingreso que entran al programa sin deficiencias puedan tomar todos sus cursos medulares durante el primer año,
- atender los planes de estudio de los estudiantes que prosiguen en el programa y
- reflejar adecuadamente los intereses académicos de la facultad.

En caso de que en el programa particular de un estudiante se requiera algún curso no previsto en oferta, entonces se abre. Si aún así el mismo no tiene suficiente demanda; gracias al compromiso de la facultad, el curso se puede ofrecer como un curso de problemas especiales y en algunos casos la facultad los ha dictado en forma Ad Honorem. Una combinación de estas estrategias se han utilizado para ofrecer cursos avanzados de modelos lineales, minería de datos, regresión logística, etc.

7. Evidencie que los estudiantes pudieron completar el programa en el tiempo establecido.

Se espera que los estudiantes completen el programa en un periodo de dos años. Como se desglosa en la Tabla 6 durante el periodo comprendido entre el año académico 1999-2000 hasta el año académico 2006-07 el tiempo promedio en completar el grado excede los tres años en la mayoría de los casos.

Tabla 6: Egresados de la Maestría de Matemática Estadística

Año Académico	Número de graduados	Tiempo*
1999-2000	2	4.8
2000-2001	0	0
2001-2002	1	2
2002-2003	4	2.2
2003-2004	0	0
2004-2005	1	2.5
2005-2006	6	3
2006-2007	2	3

* Tiempo promedio para completar los requisitos de graduación

Entre los factores que puedan explicar este fenómeno podemos notar:

- Algunos estudiantes no aprueban su primer intento en los exámenes calificadores, el hecho de que puedan reexaminarse una vez más prolonga su estadía en el programa.
 - Debe tomarse en consideración el dato de que el programa provee un mecanismo para atender a estudiantes cualificados que por alguna razón tienen deficiencias en su preparación matemática. De los 22 estudiantes de nuevo ingreso al programa, 2 tuvieron que reponer deficiencias.
 - Estudiantes que entran en enero al programa y naturalmente terminarían sus programas académicos en diciembre. Sin embargo, prefieren permanecer en el programa al menos un semestre adicional, debido que son pocos los programas doctorales que ofrecen ayudantías a estudiantes de nuevo ingreso en medio de un año académico.
 - La naturaleza del mercado de empleos en la academia desalienta que los estudiantes elijan graduarse en diciembre. Por lo general, los sistemas de contratación para nueva facultad en instituciones de educación superior usan la estructura del año académico.
 - El éxito que en los últimos años ha tenido la facultad del Departamento de Ciencias Matemáticas en la obtención de fondos externos, tanto para el desarrollo profesional de maestros, como para la intervención temprana con estudiantes talentosos del nivel K-12, ha hecho disponible ayudantías de las que nuestros estudiantes se han beneficiado. De este modo, algunos estudiantes prefieren mantenerse en el programa un semestre adicional, y recibir alguna remuneración económica brindando servicios mientras a la vez que completan su tesis.
8. ¿Qué cursos de la secuencia no se han ofrecido en los pasados cinco años y cuáles han sido las razones?

Los cursos que no se han ofrecido se han puesto en oferta. Sin embargo, no se han ofrecido como consecuencia del poco interés de los estudiantes en ellos. Los cursos que no se han ofrecido en los últimos cinco años, se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7: Cursos de la Maestría de Matemática Estadística que no se han ofrecido

Curso	Título
Esma 6660	Análisis Bio-estadístico
Esma 6616	Modelos Lineales
Esma 6662	Teoría de Estadística II

9. Existe armonía en la información de la descripción actualizada de los cursos entre las diversas fuentes donde se divulga?

Si, la descripción de los cursos en los prontuarios coincide con la que se publica en el catalogo oficial de la UPR-M.

10. ¿Qué por ciento de los estudiantes logra completar la secuencia de cursos en el tiempo establecido para el programa?

El 90% de los estudiantes completa la secuencia de cursos en el tiempo establecido para concluirlo. Sin embargo, su permanencia se extiende por razones académicas en algunos casos y en otras por decisiones de los propios estudiantes como son las oportunidades económicas que se les presentan.

11. ¿Cuán efectiva ha resultado ser la metodología de enseñanza utilizada para impartir el currículo del programa?

Aproximadamente un 90% de los estudiantes que entran al programa lo completan. La metodología utilizada es la tradicional, es decir, conferencia, proyectos, tareas, exámenes, presentaciones y la efectividad se ha determinado en base a la tasa de graduación.

12. ¿Qué actividades complementarias se han realizado durante los pasados cinco años para fortalecer el currículo del programa

Previamente se mencionó el rol importante que juegan el Coloquio Departamental y el SIDIM en la experiencia graduada del programa de matemáticas del RUM. Además, los estudiantes asisten a la defensa de tesis de otros estudiantes que completan los requisitos académicos del programa. El Departamento apoya la participación de los profesores y estudiantes en el SIDIM que se lleva a cabo anualmente en Puerto Rico. El Departamento está a cargo de su organización cada cinco años y tiene representantes permanentes en el Comité Timón. Además, auspiciamos al SIDIM con un conferenciante plenario. En los últimos años han visitado al Departamento distinguidos matemáticos como:

Thomas Banchoff
Ken Ono
John Conway
Colin Adams
Priscilla Greenwood.

13. ¿Qué cambios curriculares, si alguno, incorporaría al programa?

Parra el desarrollo de la Estadística en Puerto Rico es de vital importancia la creación de cursos en las siguientes áreas: Métodos Multivariados, Series de Tiempo, Inferencia Bayesiana y Estadística Ambiental.

VI. Avalúo de Resultados

1. ¿Qué estructuras, procesos y estrategias utilizaron para evaluar la efectividad del programa y el aprendizaje de los estudiantes y cómo estos se relacionan con el plan de avalúo del programa y con el plan de avalúo del aprendizaje de la unidad?

En mayo del 2004 la facultad del Departamento de Ciencias Matemáticas estableció claramente la dirección de las metas y objetivos del programa, su tangencia con las metas institucionales y con el currículo del programa, al aprobar el plan de avalúo de los programas graduados. Se han realizado reuniones entre profesores del área para evaluar el programa y determinar su efectividad a la luz del plan de avalúo y del Departamento. Un retiro departamental garantizó la discusión amplia de esta evaluación del programa, el cual fue dirigido por un comité departamental que estuvo a cargo del proceso de búsqueda de información y redacción del documento.

Sin embargo, el proceso indica la necesidad de establecer mecanismos internos alternos para mantener información básica sobre los estudiantes que pertenecen al programa que permitan agilidad en los procesos de evaluación del mismo. Esto permitiría una agilidad altamente deseable dado el tamaño relativamente pequeño del programa, en los procesos de evaluación del mismo. Como parte de este proceso, mejoraremos los mecanismos para mantener los datos de los estudiantes que contengan: nombre, especialidad, institución de procedencia, deficiencias, créditos intentados y aprobados, examen calificador, consejero, año de graduación y actividad posterior a su graduación.

2. ¿Qué evidencian los resultados del avalúo sobre el aprendizaje estudiantil y la efectividad del programa?

El proceso de avalúo de la enseñanza está en su etapa de implantación y no poseemos datos específicos. La efectividad del programa la podemos medir indicando que los profesores del programa están activos en investigación y realizan publicaciones en revistas arbitradas (ver Tabla 9), y el número de estudiantes que se han graduado en ese periodo.

3. ¿Qué cambios curriculares e instruccionales efectuaron a la luz de los datos sobre las ejecutorias del programa y los estudiantes?

Anteriormente, los estudiantes del programa de maestría tenían en su programa de estudios dos cursos medulares: Álgebra Abstracta y Variable Real. Por recomendación de los profesores del área, se sustituyó el curso de Álgebra Abstracta como curso medular, por los de Teoría de Probabilidad y Teoría de Estadística I, como se puede observar en la Tabla 4.

VII. Estudiantes

1. ¿Cuán efectivo fue el programa en reclutar, atraer, y retener una población estudiantil diversa y calificada?

Desde hace aproximadamente nueve (9) años la demanda de estudiantes por el programa excede la oferta del Departamento. El programa se distingue por mantener excelentes relaciones con varios departamentos de Matemáticas y Estadística en Perú y Colombia que envían a sus egresados a formarse en nuestro Departamento. Esto ha sido muy efectivo en atraer a la población estudiantil foránea. Estudiantes puertorriqueños calificados e interesados en entrar al programa lo han hecho con éxito. Se reconoce, sin embargo, que algunos de los estudiantes mejores calificados del país deciden entrar directamente a programas doctorales en los Estados Unidos, atraídos por la posibilidad de completar un programa doctoral, y muchas mejores condiciones de beca y estadía.

2. ¿Cuál es el perfil sociodemográfico y académico de los estudiantes matriculados en el programa y cómo se relaciona con el éxito académico?

Actualmente tres de los estudiantes del Programa Graduado son puertorriqueños y los restantes son extranjeros, provenientes en su mayoría de Colombia. Para ambos grupos de estudiantes, las ayudantías de cátedra son el principal medio de subsistencia económica durante su experiencia graduada. El Colegio de Artes y Ciencias ha apoyado al Departamento en la otorgación de ayudantías graduadas a nuestros estudiantes.

El nivel académico de los estudiantes que aceptamos está en el quinto superior de los egresados de cada universidad. Esto redundo en que la mayoría de los que ingresan se gradúan.

3. ¿Cómo compara la cantidad de estudiantes que se matricula anualmente en el programa con la matrícula proyectada?

La matrícula proyectada se basa en la disponibilidad de ayudantías graduadas que el Departamento puede conceder. Los estudiantes extranjeros (que son la mayoría de los que solicitan) carecen de los recursos económicos para ser admitidos al Programa Graduado. El Colegio de Artes y Ciencias ha apoyado al Departamento en la otorgación de ayudantías graduadas a nuestros estudiantes. Se espera tener al menos el mismo número de ayudantías o aumentarlas.

4. ¿Cómo compara la demanda por el programa (nueva admisión, traslados y transferencias) con el cupo establecido para el programa?

La demanda por el programa supera el cupo del mismo el cual resulta especialmente atractivo para estudiantes de Colombia y Perú. El Programa de Maestría no ha tenido ni traslados ni transferencias en los últimos diez (10) años. Como se indica en la pregunta anterior, los cupos son establecidos por la disponibilidad de ayuda económica que el Departamento pueda ofrecer.

5. ¿Cuál es la tasa de aprobación de los cursos medulares y de concentración del programa?

En el Anejo 2 se muestra la lista de los cursos ofrecidos en los últimos años con sus tasas de aprobados y reprobados. Los estudiantes completan adecuadamente los cursos medulares del programa. Así lo evidencia el hecho de que entre agosto de 2002 y agosto de 2007 las tasas de aprobación (C ó más) de los cursos Mate 6201, Esma 6600 y Esma 6661 fueron de 72%, 100% y 82.75%, respectivamente. Es importante mencionar que de todos los estudiantes matriculados en tesis, solamente uno de ellos se dio de baja en los últimos cinco (5) años. Es mínima la cantidad de estudiantes que han fracasado o se han dado de baja en ese periodo de tiempo.

6. ¿Cómo compara la cantidad de grados conferidos con la cantidad de grados proyectados?

Loa datos demuestran que en los últimos años la mayoría de los estudiantes que ingresan al Programa Graduado han obtenido el grado o están por graduarse.

7. ¿Cuál fue la tasa de graduación de los estudiantes admitidos al programa procedentes de escuela superior y qué estrategias implantó para mejorarla en caso de que no fuera la esperada?

No aplica por ser un programa graduado en el que se aceptan estudiantes con el grado de bachillerato.

8. ¿Cuál es la tasa de persistencia de los estudiantes en el programa y qué estrategias implantó el programa para mejorarla en caso que no fuera la esperada?

En el caso de esta maestría no tenemos dificultades en el reclutamiento y admisión al programa graduado. El Departamento estableció un proceso de promoción en las universidades de Puerto Rico y en el extranjero a través de panfletos y de nuestra página digital, el cual ha sido efectivo y nos permite reclutar estudiantes interesados en nuestro programa. Además algunos profesores han realizado presentaciones a estudiantes subgraduados en nuestro Recinto y otras instituciones universitarias.

9. ¿Qué datos recopilaron para evidenciar el éxito de los egresados y cómo se ha usado la información para el fortalecimiento del programa?

Se recopilaron los títulos de sus tesis de maestría, y si el egresado continuó estudios doctorales o ingresó al mercado de empleos, tal como lo muestra la Tabla 2. Entre aquellos que prosiguieron estudios doctorales, se registró el nombre de la institución donde ingresaron. Entre aquellos egresados que han entrado al mercado de empleo se registró el patrono que actualmente les emplea.

VIII. Personal docente

1. ¿Cuenta el programa con la cantidad suficiente de profesores, con preparación académica idónea (óptima) y experiencia para responder a la base de conocimientos y asuntos críticos de la disciplina o profesión?

Sin embargo, el Departamento requiere un incremento en el número de profesores para que un mayor número de ellos apoyen la enseñanza de los cursos básicos de matemáticas. Semestralmente el Departamento se ve obligado a ofrecer, en promedio, 120 créditos en compensaciones adicionales y asignar la enseñanza de los cursos básicos de matemáticas a los estudiantes graduados en un promedio 150 créditos. Esto permite que los profesores dediquen mayor tiempo a la investigación y dirección de tesis.

La Tabla 8 establece la idoneidad del perfil académico de la facultad que al presente sirve en el programa para atender la oferta de cursos del programa.

Tabla 8: Facultad encargada de los cursos

medulares	Mate 6261- Teoría de Funciones de Variable Real I	Dr. Julio E. Barety, Dr. Héctor Salas, Dr. Wilfredo Quiñones, Dr. Krzysztof Rozga
	Esma 6600- Teoría de Probabilidad	Dr. Edgar Acuña, Dr. Edgardo Lorenzo, Dr. Wolfgang Rolke
	Esma 6661- Teoría de Estadística I	Dra. Dámaris Santana, Dr. Robert W. Smith
Cursos de Especialización	Esma 5015-Simulación Estocástica	Dr. Wolfgang Rolke, Dr. Edgar Acuña, Dr. Pedro Vásquez
	Esma 6205-Regresión Aplicada	Dr. Edgar Acuña, Dr. Edgardo Lorenzo
	Esma 6305-Métodos Estadísticos	Dr. Edgardo Lorenzo, Dr. Tokuji Saito
	Esma 6607- Teoría de Muestreo Avanzado	Dr. Julio C. Quintana
	Esma 6616- Modelos Lineales	Dr. Edgar Acuña, Dr. Wolfgang Rolke
	Esma 6660- Análisis Bio-estadístico	Dr. Tokuji Saito, Dr. Edgar Acuña
	Esma 6662-Teoría de Estadística II	Dr. Robert W. Smith, Dra. Dámaris Santana
	Esma 6665-Estadística Computacional	Dr. Edgar Acuña
	Esma 6787-Diseño de Experimentos	Dr. Tokuji Saito, Dra. Dámaris Santana
Esma 6838- Temas de Estadística I	Dr. Edgar Acuña, Dr. Edgardo Lorenzo, Dr. Julio C. Quintana, Dr. Wolfgang	

		Rolke, Dra. Dámaris Santana, Dr. Tokuji Saito, Dr. Pedro Vásquez, Prof. Silvestre Colón
	Esma 6838- Temas de Estadística II	Dr. Edgar Acuña, Dr. Edgardo Lorenzo, Dr. Julio C. Quintana, Dr. Wolfgang Rolke, Dra. Dámaris Santana, Dr. Tokuji Saito, Dr. Pedro Vásquez, Prof. Silvestre Colón
Requisito de graduación	Mate 6991-6992 Seminario	
Requisito de graduación	Mate 6999- Tesis	

Sin embargo, no empece a la calidad de nuestra facultad actual en términos de sus calificaciones académicas, y a la agresiva campaña de contratación de nueva facultad llevada a cabo durante los últimos años, el número de docentes disponibles continua siendo uno de los principales retos del Departamento de Ciencias Matemáticas.

El Departamento de Ciencias Matemáticas del RUM es una organización altamente compleja. Su oferta semestral en promedio es de 7,000 estudiantes. Atiende un alto número de cursos (muchos de ellos multiseccionales) que forman parte de todos los programas sub-graduados del Recinto. Por la naturaleza de ese tipo de esfuerzo, el Departamento emplea entre su facultad:

- a. Docentes para cubrir en exceso en promedio de 120 créditos semestralmente,
- b. coordinadores académicos para los cursos multiseccionales,
- c. coordinadores de los servicios de apoyo asociados a estos cursos,
- d. coordinadores de los programas sub-graduados y graduados alojados en el departamento,
- e. supervisores del trabajo realizado por los ayudantes de cátedra.

Todos estos servicios son imprescindibles. El hecho de que varios de sus profesores ocupan posiciones de liderato académico y administrativo a nivel de Recinto hace la situación aún más grave. ***En palabras simples, existe más trabajo que gente que lo haga.*** El no ser proactivos al mantener el número de docentes necesarios para atender todas las responsabilidades del departamento, implicaría presiones adicionales que podrían resultar perjudiciales al desarrollo futuro del programa.

2. ¿Qué datos evidencian la contribución del personal docente al logro de las metas del programa?

En primer lugar, los profesores siempre han ofrecido los cursos pertinentes del programa a través de los años. Segundo, asesorando a los estudiantes en su programa hasta que

culminen sus estudios. Tercero, dirigiendo la investigación que termina en tesis de aquellos que optaron por esta opción. Finalmente, en la publicación de sus resultados de investigación (Tabla 9).

3. ¿Cómo comparan las expectativas de la institución y del programa con los niveles de productividad alcanzadas por la facultad en las áreas de investigación, labor creativa y erudita y servicio a la comunidad?

El compromiso de la facultad ha sido un factor fundamental en el éxito del programa en los últimos años. Este esfuerzo incluye enfrentar los retos de:

- sostener un programa sub-graduado y un amplio programa de servicio a los otros programas sub-graduados del Recinto de Mayagüez,
- definir claramente las metas programáticas y las estrategias para reclutar exitosamente estudiantes para los programas graduados del Departamento,
- preparar y ofrecer los cursos del Programa de Estadística,
- programar, elaborar y corregir los exámenes calificadores en las áreas de Probabilidad, Regresión y Teoría de Estadística,
- dirigir y corregir las tesis de maestría completadas por los egresados del programa,
- mantener un programa individual de investigación,
- divulgar los resultados obtenidos por la vía de charlas, conferencias y presentaciones en foros locales e internacionales,
- publicar artículos científicos,
- diseñar y someter propuestas de investigación y servicio a ser subvencionadas con fondos externos,
- implantar con éxito los proyectos que reciben subvenciones externas,
- utilizar óptimamente los talentos y habilidades, el tiempo y la energía para conseguir el máximo posible con los recursos disponibles.

Nuestra facultad se esmera en su tarea docente, se mantiene activa en la investigación, demuestra liderato académico a través del Recinto y desarrolla proyectos de gran valor que sirven bien al país.

Desde el año 2001 la facultad ha publicado artículos en revistas arbitradas, y reseñas de sus presentaciones en encuentros matemáticos. El Dr. Edgar Acuña ha publicado un libro en su área de especialidad. La facultad de este programa ha contribuido con sus presentaciones en encuentros científicos nacionales e internacionales y con presentaciones en simposios y conferencias locales. En la Tabla 9 se puede observar un detalle de los trabajos producidos por la facultad en este renglón.

Algunos profesores del área han servido de apoyo en propuestas de educación dirigidas a mejorar la enseñanza de las matemáticas en las escuelas públicas y privadas de Puerto Rico.

Además, nuestro Departamento ha sido consistentemente el líder en el número de presentaciones orales y afiches en el SIDIM a través de los años.

Algunos miembros de la facultad han servido como Senadores Académicos y en posiciones administrativas importantes, otros profesores han sido asesores de agencias federales y estatales.

Paralelo a estos esfuerzos, la Asociación de Estudiantes de Matemáticas y Ciencias de la Computación, formada por estudiantes sub-graduados del Departamento, organiza la Olimpiadas de Matemáticas Eugene Francis. Miembros de la facultad del Programa de Estadística participa activamente en el proceso de elaborar y corregir las preguntas de la competencia. Otros profesores han servido de mentores en proyectos de investigación de ferias científicas o matemáticas a estudiantes y maestros de las escuelas superiores.

4. ¿Qué tendencia se observó en la producción de labor creativa e investigativa captada en publicaciones arbitradas?

Algunos profesores del área se destacan más que otros en sus publicaciones, como se puede apreciar en la Tabla 9, los más destacados son los doctores Edgar Acuña y Wolfgang Rolke.

Tabla 9: Perfil de Investigación de la Facultad

Nombre	Áreas de Especialidad	Publicaciones (últimos cinco años)
Edgar Acuña	Modelos Lineales, Análisis de Datos y Estadísticas Computacional	<p>[1] Daza, L, and Acuña, E. Lozano, E, (2007) An algorithm for detecting noise detection in supervised classification. To appear in Proceedings of the conference of Machine learning and data analysis to be held october 2007 at UC Berkeley, California.</p> <p>[2] Acuña, E, and Diaz, S. (2007). Evaluation of imputation methods for gene expression data. To appear in Proceedings of the ISI 2007, to be held august 2007 at Lisboa, Portugal.</p> <p>[3] Lozano, E., and Acuña, E. (2006). High dimensional data visualization using star coordinates in three dimension. Current research in Information Scienses and Technologies. Multidisciplinary approaches to global information systems. Vol II. Edited by V. Guerrero-Bote, pp 406-410. Open Institute of Knowledge Spain.</p> <p>[4] Acuña, E. and Porras, J. (2006). Improving the performance of principal components for classification</p>

		<p>of gene expression data through feature selection. To appear in Advances in Data Science and Classification.</p> <p>[5] Lozano E., and Acuña, E (2005). Parallel Algorithms for distance-based and density based outliers. Proceedings of the fifth IEEE International Conference on data Mining, p. 729-732.</p> <p>[6] Acuña, E. and Rodríguez, C. (2005). The effect of outliers on the misclassification error rate. Submitted to the IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering.</p> <p>[7] Acuña, E. and Rodríguez, C. (2005). Dprep: Data preprocessing and visualization functions for classification. R package version 1.0. http://math.uprm.edu/~edgar/dprep.html.</p> <p>[8] Vega, J. and Acuña, E. (2005). Generalizations of PLS for dimensionality reduction in supervised classification. Proceedings of the Fourth Hawaii International Conference on Statistics, Mathematics and Related Fields. Honolulu, Hawaii.</p> <p>[9] Acuña, E. and Rodríguez, C. (2004). The treatment of missing values and its effect in the classifier accuracy. In D. Banks, L. House, F.R. McMorris, P. Arabie, W. Gaul (Eds). Classification, Clustering and Data Mining Applications. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg, 639-648.</p> <p>[10] Acuña E. and Coaquira, F. (2003) On the performance of ensembles of classifiers based on kernel density estimation. Proceedings of the International conference on computer, communication and control technologies, CCCT'03. Vol I. Computing/Information Systems and Technologies. p. 462-467. Orlando, Florida.</p> <p>[11] Acuña E. and Coaquira, F., and Gonzalez, M. (2003) A comparison of feature selection procedures for classifiers based on kernel density estimation. Proceedings of the International conference on computer, communication and control technologies, CCCT'03. Vol I. 468-472. Orlando, Florida.</p> <p>[12] Daza, L. and Acuña, E.. (2003) Combining classifiers based on Gaussian Mixtures. Proceedings of the International conference on computer, communication and control technologies, CCCT'03. Vol I. p. 473-478. Orlando, Florida.</p> <p>[13] Lozano, E. and Acuña, E. (2002) Parallel computation of kernel density estimates classifiers and their ensembles. Proceedings of the International</p>
--	--	--

		<p>conference on computer, communication and control technologies, CCCT'03. Vol I. p. 479-484. Orlando, Florida.</p> <p>[14] Acuña, E., (2003) A comparison of filters and wrappers for feature selection in supervised classification. Proceedings of the Interface 2003 Computing Science and Statistics. Vol 34.</p> <p>[15] Acuña, E. ha publicado un texto subgraduado de estadística.</p> <p>[16] Acuña, E. es editor de la Revista Colombiana de Estadística.</p>
Edgardo Lorenzo	Estadística Aplicada, Estadísticas no paramétrica, análisis de la supervivencia	<p>[1] Collaborator in the book: "Cálculo para las Ciencias Biológicas y más..." by: Pablo Rodríguez, Wiley, 2004.</p> <p>[2] Inferences on the DMRL class of Life Distributions, Preprint 2004. (Joint work with Dr. Hari Mukerjee).</p>
Wolfgang Rolke	Estadísticas matemáticas, Teoría de Probabilidades	<p>[1] "How to Claim a Discovery", Proceedings of Phystat 2003: Statistical Problems in Particle Physics, Astrophysics and Cosmology, SLAC, p. 41-44.</p> <p>[2] "Search for Rare and Forbidden 3-body Di-muon Decays of the Charmed Mesons D^+ and D_s^{*+}", with J. Link and others, <i>Phys. Lett. B572</i>, (2003), 21-31.</p> <p>[3] "Correcting the Minimization Bias in Searches for Small Signals", with A. López, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, vol. 503/3, 2003, pp. 617-624, hep-ph/0206139.</p>
Dámaris Santana Morant	Estadística Aplicada	<p>[1] "Modelo de Investigación como Comunidad de Aprendizaje entre Profesores, Maestros Cooperadores y Estudiantes Futuros Maestros para Investigación Educativa", with Carmen Bellido and Keith Wayland, Revista El Sol – Revista Educativa de la Federación de Maestros de PR, a publicarse.</p> <p>[2] "Solutions Manual on CD-ROM for Casella and Berger's Statistical Inference, Second Edition", George Casella, Roger L. Berger, Damaris Santana (2002)</p>

5. ¿Qué impacto reflejan las prácticas de avalúo de la facultad en la calidad de la enseñanza aprendizaje?

El departamento está en el proceso de implementar el proceso de avalúo entre su facultad y para ello se ofrecerán talleres para adiestrar a los profesores en la aplicación de las técnicas de avalúo.

6. ¿Cómo han utilizado los resultados de las evaluaciones docentes para fortalecer el programa?

Las evaluaciones estudiantiles que aplican a los profesores se han sido utilizados para mejorar el desempeño del profesor en el salón de clase. Las evaluaciones de sus superiores, sus pares y las evaluaciones estudiantiles se han utilizado para recomendar o denegar la promoción o permanencia de los profesores, lo cual tiene su efecto en el desarrollo del programa.

7. A tenor con las condiciones y tendencias del mercado y la disciplina, ¿cuán capaz fue el programa de atraer y retener personal diverso, suficiente y altamente cualificado para que el programa funcione exitosamente?

El Departamento ha sido bastante exitoso en atraer y retener personal diverso. En los últimos años ningún profesor de esta área ha renunciado o se ha jubilado. En el año 2005 se hizo una nueva contratación de una profesora con doctorado en Estadística, con el objetivo de mejorar y ampliar nuestra oferta. Es probable que en los próximos cinco años se retire uno o dos profesores, y se harán los trámites necesarios para sustituirlos por especialistas en el área de Estadística. Entre las estrategias exitosas que se han seguido en los últimos años están el:

- a. mantener contacto con y dar seguimiento a egresados de los programas de maestría y subgraduados del Departamento que continúan estudios doctorales,
 - b. publicar la convocatoria en revistas especializadas de estadística de circulación internacional tales como el Boletín de la American Statistical Association y asistir a eventos científicos relacionados con estadística para entrevistar directamente a potenciales candidatos.
8. ¿Qué cambios o revisiones realizó en el plan de reclutamiento y retención del personal docente del programa para responder a las condiciones y tendencias del mercado y la disciplina?

Uno de los cambios fue optar por enviar egresados del Programa de Maestría a continuar estudios doctorales, y que al culminar sus estudios se les contrate como nuevos profesores. Otro cambio fue contratar nuevos profesores abriendo la convocatoria en alguna revista de circulación nacional para elegir al candidato con las mejores calificaciones para ampliar la oferta de nuestro programa, o visitando eventos científicos relacionados con Matemáticas, Estadística y Ciencias de la Computación y se entrevista directamente a los candidatos potenciales.

9. ¿Cómo estimuló y apoyó el programa a los profesores e investigadores en la obtención de grados terminales en sus respectivas disciplinas y de ser meritorio, en experiencias post-doctorales.

Todos los profesores del programa fueron contratados bajo convocatoria y con grado doctoral en su disciplina. El Departamento promueve la participación de profesores en el disfrute de licencias sabáticas. Otros profesores han sido invitados como profesores visitantes en otras universidades.

10. ¿Qué demuestran los datos sobre la efectividad del plan de mejoramiento de la facultad implantado y su contribución al logro de la misión, metas y objetivos del programa?

Debido a la productividad de los profesores, opinamos que estamos en una buena situación. Algunos han gozado de licencia sabática para mejoramiento profesional, lo cual contribuye en el cumplimiento de nuestra misión y visión.

11. ¿Cómo aseguró el programa que la facultad está actualizada en conocimientos y prácticas emergentes, avalúo, diversidad, integración de la tecnología al aprendizaje, entre otros temas pertinentes a su misión?

Algunos pertenecen a sociedades nacionales como American Statistical Association o Internacional Biometric Society. Otros han asistido y participado en seminarios y conferencias pertinentes de su área de investigación y enseñanza. El Departamento tiene suscripciones a revistas especializadas como Mathematical Reviews y MathScinet, entre otras. Algunos profesores utilizan WebCt en la enseñanza de cursos en línea. Además, el Departamento apoya económicamente a los profesores en la divulgación de sus resultados asistiendo a conferencias especializadas nacionales e internacionales y promoviendo la concesión de licencias sabáticas y licencias de estudios entre sus profesores.

El tema del avalúo fue discutido en un retiro departamental. Al menos dos de los profesores de nueva contratación se han integrado al Comité de Avalúo departamental, uno de ellos tomando un rol importante en la redacción de esta evaluación. El Departamento promueve la concesión de licencias sabáticas y licencias de estudios entre sus profesores

IX. Servicios y personal de apoyo administrativo y asesoría académica

potenciales

1. ¿Qué datos demuestran que la provisión de servicios de apoyo responde a las necesidades identificadas por los estudiantes?

En nuestro Departamento el número de personal de apoyo administrativo está limitado a sólo dos secretarías, una asistente administrativa y un encargado de laboratorio de computadoras. Este personal brinda apoyo a 53 profesores, a 44 estudiantes graduados y 240 estudiantes subgraduados. El Departamento de Ciencias Matemáticas también ofrece cursos de servicio a todos los departamentos académicos del Recinto, atendiendo en promedio a 7,000 estudiantes por semestre. A pesar de esto, han sido eficientes en responder las necesidades de nuevos estudiantes en su proceso de adaptación al Recinto, tanto dentro como fuera del mismo.

El Departamento también designa entre sus docentes a co-supervisores de los ayudantes de cátedra con tareas instruccionales. Los supervisores están encargados de evaluar y apoyar la gestión docente de estos estudiantes.

2. ¿Qué demuestran los datos de los pasados cinco años sobre los niveles de eficiencia, efectividad y de satisfacción con los servicios de apoyo?

Los estudiantes del Programa Graduado no han hecho ningún tipo de reclamo sobre el servicio que reciben de parte del personal administrativo y los miembros del Comité Graduado Departamental.

3. ¿Qué cambios o revisiones realizaron en los servicios que ofrece el programa?

El Departamento ha designado un Coordinador del Programa graduado para ofrecer orientación académica a los estudiantes sobre los planes de estudio y procesos administrativos con el apoyo de una secretaria. Además, durante el semestre de enero de 2007, se revisó el instrumento de evaluación utilizado por los supervisores de los ayudantes de cátedra, con el objetivo de promover el uso del instrumento como herramienta en la evaluación formativa de los ayudantes de cátedra.

4. ¿Cómo aseguró el programa que los estudiantes tuvieron acceso a servicios de consejería académica y profesional, adecuados y de calidad?

Tal como se indicó en la Tercera Parte, ese servicio está a cargo del Coordinador del Programa Graduado, además del Director y Director Asociado del Departamento y los miembros del Comité Graduado departamental.

5. ¿Cómo comparan las capacidades y cantidad del personal de apoyo disponible con el tipo y demanda de los servicios?

Hasta ahora parece ser eficiente en el sentido que los estudiantes se han mostrado satisfechos con el servicio recibido y casi no hemos tenido reclamos sobre el personal de apoyo. Los servicios administrativos que un estudiante graduado requiere son limitados y parecen estar satisfechos con estos servicios.

6. En qué información se sustentó el programa para implementar el plan de mejoramiento para el personal de apoyo y qué impacto tuvieron las actividades ofrecidas en la calidad de los servicios?

Basado en el servicio que se ofrece y la satisfacción de los estudiantes, no ha sido necesario implementar un plan de mejoramiento.

X. Recursos del aprendizaje e información

1. ¿Qué evidencia demuestra que los recursos para el aprendizaje e información fueron efectivos para el logro de la misión y metas del programa?

El Departamento mantiene suscripciones a publicaciones impresas dedicadas a reseñar la literatura matemática reciente, tales como el Mathematical Reviews, y la base de datos electrónica MathScinet. De hecho, el servicio de MathScinet es accesible desde cualquier computadora en los laboratorios y oficinas del Edificio Monzón.

Las peticiones de compra de libros y revistas periódicas del área hechas a la Biblioteca General para mantener actualizado el acervo de información del área. También, la compra de computadoras para que tanto los profesores como los estudiantes se mantengan al día con los nuevos avances y, además, algunos profesores son miembros de sociedades nacionales e internacionales que publican temas relacionados de su disciplina.

2. ¿Qué evidencia demuestra que la facultad y los estudiantes tuvieron acceso y utilizaron la información en diversos formatos, incluyendo fuentes electrónicas de información?

Los trabajos de tesis de estudiantes y las asignaciones y proyectos de cada curso que los estudiantes tienen que entregar en cada uno de ellos. Además, las publicaciones y presentaciones de su investigación de algunos profesores en revistas y seminarios.

3. ¿Qué cambios o revisiones se realizaron para asegurar la efectividad de la integración de los recursos de aprendizaje e información en los componentes académicos y administrativos del programa?

A cada miembro de facultad se le provee una computadora personal, con acceso a programados para el procesamiento de textos y documentos técnicos, computación simbólica, computación numérica que al presente son esenciales para cualquier profesional de las matemáticas. Una red local garantiza el uso eficiente de los recursos de información disponibles y la intercomunicación entre toda la comunidad del Departamento de Ciencias Matemáticas. Los estudiantes del Programa Graduado tienen acceso a todos los servicios disponibles de esta red. El alto grado de confiabilidad del sistema facilita la gestión administrativa del Departamento. El Departamento mantiene una página *web* que da acceso a información relacionada a programas de estudios, prontuarios, contacto con la facultad y otras fuentes electrónicas de información. El apoyo sostenido de la institución ha de ser fundamental para mantener al día los recursos ya existentes.

A nivel de los cursos, cada profesor que los dicta trata de estimular el desarrollo de las destrezas necesarias de conocimiento básico que requiere un profesional de las matemáticas, exigiendo su uso en los trabajos que asigna. El avalúo de esta gestión apenas comienza, por lo que aun no podemos medir su efectividad.

XI. Divulgación y servicio

1. ¿Qué datos e información evidencian que el programa ha integrado al currículo temas, investigaciones, servicio y gestión cultural de las comunidades?

Existe evidencia de que el currículo formal de este programa se ha integrado a las necesidades de la comunidad externa a la experiencia educativa. En la Tabla 10 se puede apreciar el aporte de los estudiantes y profesores en el servicio a la comunidad interna y externa del RUM, a través del Laboratorio de Consultoría de Estadística.

Tabla 10: Servicio del Laboratorio de Consultoría de Estadística

Semestre	Total de Consultorías	Afiliación del Cliente	Consultores
enero- junio 2006	8	Ciencias Marinas, Ciencias Agrícolas, Decanato de Administración, Biología, Ingeniería Ambiental, Economía	Dr. Edgar Acuña , Prof. Silvestre Colón, Dr. Julio C. Quintana, Dr. Edgardo Lorenzo, Dr. Wolfgang Rolke, Dr. Tokuji Saito, Dra. Dámaris Santana
agosto-diciembre 2006	9	Economía Agrícola, Educación Agrícola, Biología, Psicología, Educación Física, Geología, Ciencias de Suelo	Dr. Edgar Acuña, Prof. Silvestre Colón, Dr. Juoio C. Quintana, Dr. Edgardo Lorenzo, Dr. Wolfgang Rolke, Dr. Tokuji Saito, Dra. Dámaris Santana, Prof. Pedro Torres Estudiantes: Graduados: Sindy Díaz, Luz M. Muñiz, Muñoz, William Sarmiento, Oscar Castrillón
enero-junio 2007	8	Ateneo del Caribe, Ciencias Marinas, Biología Economía Agrícola, Educación Agrícola, Matemáticas	Dr. Acuña , Prof. Colón, Dr. Quintana, Dr. Lorenzo, Dr; Rolke, Dr. Saito, Dra. Santana, Prof. Pedro Torres Estudiantes Graduados: Sindy Díaz, Luz M. Muñiz, William Sarmiento

agosto-diciembre 2007	5	Ateneo del Caribe, Biología, Economía Agrícola	Dr. Julio C. Quintana, Dra. Dámaris Santana
enero-mayo 2008	4	Biología, Centro de Estudios del Litoral	Dra. Dámaris Santana, Dr. Wolfgang Rolke, Prof. Silvestre Colón, Dr. Edgar Acuña

Sin embargo, gracias a una búsqueda agresiva de fondos externos y al apoyo de las autoridades universitarias, durante el último quinquenio la facultad del programa ha diseñado e implantado proyectos de servicio a la comunidad externa. Algunos profesores del área han sido parte del impacto de los programas de intervención con estudiantes talentosos del nivel K-12 y de desarrollo profesional para maestros liderados por facultad del programa, ha sido ostensible. Los estudiantes del programa de Maestría en Estadística han participado directamente de estas oportunidades de aprendizaje extracurriculares.

2. ¿Cuán correctos y actualizados están el catálogo, prontuarios, publicaciones y otros medios electrónicos en las cuales se divulgan los vínculos del programa con la comunidad? ¿Cómo se determinó el alcance e impacto de éstos?

El catálogo de la UPR-M se actualiza anualmente y los cambios curriculares se incluyen una vez aprobados por el Consejo Graduado del RUM. El Departamento tiene su propia página electrónica que contiene la información más detallada y al día sobre los requisitos del programa y, además, se publican los currículos de los estudiantes, prontuarios de los cursos y otros servicios que se ofrezcan.

3. ¿Qué evidencia poseen del uso por la comunidad universitaria y la comunidad externa de los medios y estrategias de divulgación antes mencionadas?

Profesores del Departamento participan en propuestas de investigación en la enseñanza con el propósito de apoyar a los estudiantes y maestros de escuelas intermedias y superiores en el aprendizaje de las matemáticas.

La página *Web* del Departamento es la fuente primordial de información para los estudiantes que reciben servicios en el Departamento de Ciencias Matemáticas. También

es uno de los principales medios de información sobre el programa para los estudiantes potenciales del programa graduado.

Se ha preparado un opúsculo en donde se describen todos los programas graduados del Departamento. El mismo está disponible en las oficinas del Departamento y ha sido utilizado para promover el programa en el SIDIM anual entre los estudiantes subgraduados participantes de esta actividad.

4. ¿En qué medida el programa incorporó los estudiantes y el personal a las oportunidades de servicio profesional público, alternativas pro sociales, proyectos comunitarios e internados?

Los estudiantes graduados apoyan las propuestas educativas que dirigen algunos profesores del Departamento. Durante los últimos cinco años, un grupo de estudiantes graduados del programa han servido como mentores a los estudiantes del nivel (5-12) que participan de la Academia Sabatina y el Campamento del programa de Olimpiadas Matemáticas, o como ayudantes de investigación en el programa de desarrollo profesional para maestros de escuela intermedia AFAMaC. Estas experiencias de servicio a la comunidad externa, han sido una valiosa oportunidad informal de desarrollo personal para nuestros estudiantes.

5. ¿Cómo se evidencia la vinculación y contribución del programa a las necesidades y expectativas de la comunidad?

La evidencia más concreta es que la mayoría de los egresados de este programa han escogido, por lo menos un año después de su graduación, la carrera de profesor universitario de otras universidades u otros recintos dentro del sistema UPR.

6. ¿Qué cambios o revisiones realizó el programa para armonizar el currículo y la experiencia educativa con las metas institucionales y las necesidades y expectativas de la comunidad?

No hubo ningún cambio dramático. Los pocos cambios que hubo fueron realizados de acuerdo a las necesidades surgidas y para satisfacer las mismas. Además, este es un proceso continuo que debemos seguir haciendo de acuerdo a los nuevos retos que surjan.

XII. Operación del programa y efectividad

1. ¿Cuál es el perfil del personal administrativo y de apoyo del programa y cómo este contribuyó a su efectividad?

El Departamento es liderado por el Director y el Director Asociado quienes tienen la encomienda de llevar a cabo las tareas administrativas y para ello cuentan con el apoyo de dos secretarías, una asistente administrativa y un técnico de laboratorio de computadoras. Tal como lo estipula el Reglamento de la UPR, el Director tiene a su cargo encaminar las recomendaciones de parte de la facultad y defenderlas ante los foros correspondientes, y en esta tarea colabora el Director Asociado.

2. ¿Cómo responde el perfil del personal administrativo y de apoyo a las políticas, procedimientos y prácticas administrativas?

Las secretarías ayudan en todo lo que concierne en los procesos administrativos al Director, Director Asociado, profesores y estudiantes graduados. La asistente administrativa apoya en los aspectos fiscales del programa y el técnico de laboratorio da servicio a los profesores y estudiantes en lo relacionado a los sistemas de información.

3. ¿Cuán adecuada es la coordinación de la operación del programa entre los niveles gerenciales y administrativos?

La coordinación es muy adecuada debido a que las funciones de cada uno de los administrativos están bien definidas, lo que contribuye a la efectividad del programa.

4. ¿Qué actividades y estrategias desarrolló el programa en los últimos cinco años para promover el desarrollo profesional del personal administrativo?

El Departamento ha apoyado al personal administrativo en la asistencia a talleres, seminarios y conferencias para mejoramiento profesional. Asimismo, el Director y el Director Asociado asisten a talleres de adiestramiento sobre Gerencia Académica, lo cual redundará en beneficio de la eficiencia en la dirección del Departamento.

5. ¿Cuál fue el nivel de participación de la facultad, el personal de apoyo y los estudiantes del programa en la toma de decisiones?

Los cambios curriculares que se han realizado se basaron en las recomendaciones de los profesores. El Comité Graduado y el Comité de Currículo generaron una propuesta, que fue finalmente aprobada en asambleas de la facultad del departamento. No ha habido intento formal de incluir a los estudiantes en el proceso de toma de decisiones. Como parte de los procesos de evaluación que el Departamento está implementando, se están preparando cuestionarios para recoger el sentir de la facultad y los estudiantes, y usar esta información para el proceso de toma de decisiones. Se espera que los cuestionarios se administren el próximo semestre.

6. ¿Qué cambios o revisiones realizó el programa en los componentes administrativos y gerenciales para asegurar su funcionamiento efectivo?

En el año 2001 el Departamento solicitó al Colegio de Artes y Ciencias que se nombrara un Coordinador del Programa Graduado. La solicitud fue aprobada y desde entonces se tiene un profesor con tres créditos de descarga académica encargado de supervisar la preparación de los planes de estudios de los estudiantes graduados, ofrecer consejería académica, autorizar los cambios en los planes de estudios, entre otras tareas.

XIII. Aspectos fiscales

1. Describa el funcionamiento del programa con relación a los recursos fiscales disponibles.

El programa no tiene recursos individuales, y comparte los mismos con los otros programas que ofrece el Departamento de Ciencias Matemáticas. Además, apoyamos a otros departamentos y otras facultades del recinto, en el ofrecimiento de cursos y algunas investigaciones que son de interés mutuo. El Departamento hasta ahora ha proporcionado los recursos necesarios para el funcionamiento del programa.

2. ¿Cuán suficiente fueron los recursos fiscales disponibles para apoyar iniciativas de desarrollo que requerían ser institucionalizadas?

El programa se tiene que ajustar a la disponibilidad del recursos que le son asignados al Departamento por parte de la Colegio de Artes y Ciencias de este Recinto. Por esta razón, muchas de las iniciativas se ven limitadas debido a los recursos que asigna la Universidad.

3. ¿Qué recursos externos logró allegar el programa para su operación y continuidad y cuál fue su impacto?

Algunos profesores han obtenido la aprobación de propuestas externas. Esto les ha permitido apoyar al programa en el ofrecimiento de ayudantías graduadas o en la adquisición de computadoras para mejorar los laboratorios existentes o crear un nuevo laboratorio, como puede ver en la Tabla 3.

XIV. Instalaciones, laboratorios y equipos auxiliares a la docencia

1. ¿Contó el programa con las instalaciones, laboratorios, equipos, instrumentos y otros recursos auxiliares proyectados hace cinco años?

Parcialmente sí. El programa cuenta con instalaciones físicas, laboratorios, ver Tabla 10, y equipos, pero no podemos perder de vista que dichos equipos se vuelven obsoletos a través del tiempo y tenemos que reemplazar los mismos.

Tabla 10 Laboratorios disponibles

Laboratorios de Computadoras	Número de computadoras para estudiantes	Uso
M-110	32	Para clases
M-112	24	Uso de Estudiantes
M-118	18	Investigación
M-119	22	Para clases
M-121	16	Uso de Estudiantes
M-315	40	Quizzes Reales Electrónicos

Se había proyectado tener espacio físico adicional. Sin embargo esto no ha ocurrido debido a que las oficinas que deberían mudarse del edificio a otras instalaciones del Recinto, no lo han hecho. Estas oficinas deben esperar a que sus nuevas facilidades sean remodeladas. Con el movimiento de esas oficinas administrativas en el Recinto, esperamos añadir por lo menos cuatro (4) oficinas de profesores y tres salones para clases o laboratorios de computadoras

- ¿Se han actualizado las instalaciones, laboratorios y equipos auxiliares para atender los avances del programa y en la disciplina?

No en la medida que se espera, debido a la limitación de los fondos disponibles, los laboratorios de enseñanza de computadoras no se han podido actualizar con la adquisición de nuevas computadoras.

- ¿Qué demuestran los hallazgos del avalúo de las instalaciones físicas realizado en los pasados cinco años?

El Departamento requiere de mayor espacio físico para que la facultad tenga un mayor espacio para realizar con mayor eficiencia sus labores académicas y de investigación. Asimismo, se requiere mejorar o ampliar algunos laboratorios existentes.

XV. Fortalezas y limitaciones

1. ¿Qué fortalezas evidencia el programa en los pasados cinco años? ¿Qué se necesita para mantener y expandir estas fortalezas?

La fortaleza evidente de este programa es el número de profesores con la preparación académica pertinente que tienen, y que se demuestra a través de sus publicaciones, direcciones de tesis de maestría o doctorado. Aún así, siempre podemos ampliar nuestra oferta si los recursos disponibles humanos y físicos se incrementaran.

2. ¿Cuáles son las áreas que deben mejorar?

Consideramos que aunque se cuenta con la facultad en las áreas de Probabilidad, Diseño de Experimentos, Regresión, Muestreo, Minería de Datos, Bioestadística, entre otras, el Programa se puede fortalecer con la contratación de nuevos profesores en áreas como Series de Tiempo, Estadística Bayesiana, Estadística Ambiental.

3. ¿Qué se necesita para superar las limitaciones?

Para superar las limitaciones se necesita tiempo de descarga para que los profesores puedan realizar investigación, y ayudantías graduadas para mantener una población de estudiantes graduados de esta área y así ampliar el programa.

4. ¿Qué retos u obstáculos dificultan afrontar o superar esas limitaciones?

El reto es cómo convencer la Administración Central de UPR para que nos proporcione los recursos necesarios.

XVI. Plan de desarrollo

Áreas que se atenderán:

Por todo lo descrito en el documento en la evaluación de este programa, podemos concluir que nuestro Programa de Maestría en Matemática Estadística nos permite atender eficientemente a los estudiantes. Sin embargo, es necesario que se consiga el apoyo de la administración universitaria para que los profesores del área dediquen más tiempo a la investigación. Es importante que se motive a los estudiantes graduados que se gradúen en menor tiempo. En los últimos años, el tiempo de graduación ha ido aumentando, y esto no le permite al Departamento tener una tasa de graduación más alta como es nuestro objetivo.

Solicitar a la administración del RUM los fondos necesarios para poder contratar nuevos profesores que nos permitan cumplir con lo planteado en XV, 2.

El Departamento debe insistir en un proceso justo en la creación o cambios a cursos, los cuales pasan por un proceso largo y tedioso. Hemos experimentado casos de modificación de cursos que son enviados a Administración Central y éstos los envían otras unidades de la UPR, y en muchos casos se ven detenidos. Sin embargo, cuando otras unidades realizan cambios, nosotros no somos consultados sobre los mismos y no podemos pasar juicio sobre ellos.

Los profesores deben trabajar en las áreas que se han identificado como de importancia a ser desarrolladas, para ello esperamos contar con la colaboración de la administración del RUM. La fecha de poner en marcha depende de los recursos que se nos asigne.

Estrategias y actividades a realizar

a) Seguir insistiendo en que se culminen los trámites de rigor de la aprobación del programa de Estadística Aplicada que ya tiene alrededor de cuatro años de haber sido aprobado por la Junta Administrativa; y

b) Tratar de crear cursos nuevos para que los ofrecimientos respondan a las necesidades de la sociedad actual.

Recursos:

La aprobación del programa está en proceso, por lo que se requieren muy pocos recursos para su implantación. El Departamento cuenta con los profesores para ofrecer los cursos nuevos.

Fecha que se completará:

El Departamento está en disposición de ofrecer este programa tan pronto se apruebe.

Medida de logro:

Las metas del programa están alineadas con los objetivos departamentales e institucionales. Se aplicarán técnicas de avalúo para medir la eficiencia del programa.

Anejo 1 Prontuarios de los cursos del programa de Maest

ESMA 5015 Simulación Estocástica
ESMA 6205 Regresión Aplicada
ESMA 6305 Métodos Estadísticos
ESMA 6607 Teoría de Muestreo Avanzado
ESMA 6616 Modelos Lineales
ESMA 6660 Análisis Bio-estadístico
ESMA 6662 Teoría de Estadística II
ESMA 6665 Estadística Computacional
ESMA 6787 Diseño de Experimentos
ESMA 6835 Temas de Estadística I
ESMA 6836 Temas de Estadística II

Anejo 2 Notas de los cursos de Estadística

02-03 I							
Curso	A	B	C	D	F	W	Total
ESMA6305	5	2		0	0	1	8
02-03 II							
ESMA6205	1	4				1	6
ESMA6661	3	4				1	8
03-04 I							
ESMA6607	4						
ESMA6835	6	3	1		1		11
03-04 II							
ESMA6205	4						4
ESMA6600							0
ESMA6661							0
ESMA6787	3	1					4
04-05 I							
ESMA5015	3						3
ESMA6305	2	1				3	6
04-05 II							
ESMA6607	5	1					6
ESMA6665	5						5
ESMA6835	4	3	0	0	0	0	7
05-06 I							
ESMA6305	3	3	1			1	
ESMA6600	7	3					
05-06 II							
ESMA6205	0	3	3			0	6
ESMA6661	3	3	1			0	7
06-07I							
ESMA 6305	6	3	0	0	0	0	9
ESMA 6600	4	0	0	0	0	0	4
ESMA 6836	3	1	0	0	1	0	5
06-07 II							
ESMA 6205	1	1	1	1	0	1	5
ESMA 6661	1	2	2	3	0	0	8
07-08I							

ESMA 6305	2	3	1	0	0	0	6
ESMA 6600	3	4	2	0	0	0	9
ESMA 6665	1	0	2	1	0	0	4

Maestría en Ciencias en Matemática
Estadística
Departamento de Ciencias Matemáticas
Colegio de Artes y Ciencias

Director Departamento:

Dr. Julio C. Quintana Díaz

Miembros del Comité:

Prof. Silvestre Colón Ramírez

Dr. Ángel Cruz Delgado

Dr. Julio C. Quintana Díaz

Dr. Krzysztof Rózga

Dr. Tokuji Saito

Dr. Pedro Vásquez Urbano, Presidente

Resumen Ejecutivo

El Programa de Maestría en Matemática Estadística se caracteriza por ofrecer un currículo flexible que le permite a los estudiantes elegir entre una serie de cursos disponibles en las diversas áreas como Estadística Aplicada o Estadística Teórica. Este ofrecimiento se ve fortalecido por la formación de la facultad disponible en el departamento y por el incremento de estudiantes en los últimos años que solicitan admisión al programa y se gradúan del mismo.

Los objetivos de este programa están bien definidos y entre ellos podemos mencionar el:

- (a) conocimiento amplio de las áreas de Análisis Real, Teoría de Probabilidad y Teoría Estadística I, que son los temas medulares del programa,
- (b) conocimiento en un área de aplicación elegida de acuerdo a los intereses del estudiante,
- (c) capacidad de establecer y aplicar modelos estadísticos en la solución de problemas que surjan en estudios o investigaciones en otras disciplinas o situaciones,
- (d) conocimiento de técnicas más avanzadas para recolectar datos, resumirlos, presentarlos en gráficas o tablas y deducir conclusiones generales a partir de los mismos,
- (e) capacidad de investigación, capacidad de comunicación oral y escrita, demostrada a través de informes, presentaciones, examen oral y tesis,
- (f) y poseer una base sólida para continuar con estudios a nivel doctoral.

Estos objetivos están bien alineados con lo que espera de los egresados del programa.

Para llevar a cabo este estudio hemos recolectado información que estaba disponible en el Departamento, datos solicitados a la Oficina de Investigación Institucional e información provista por los profesores del Departamento y en base a ellos se ha preparado el presente informe que recoge los hallazgos encontrados.

Entre los hallazgos principales de la evaluación del programa podemos mencionar:

- El programa de estudios que se ofrece a los estudiantes es muy efectivo y le permite a ellos completar los cursos en un máximo de cuatro semestres, sin incluir tesis.
- El programa graduado ha aumentado su matrícula en los últimos años.
- Los profesores del Departamento están bien comprometidos con el programa graduado y su colaboración es muy importante en el fortalecimiento del mismo.

- El Departamento ha establecido una serie de coloquios reconocidos en otros departamentos académicos del Recinto y otras universidades de Puerto Rico y del exterior.
- La facultad del Programa Graduado ha estado bien activa en investigación, publicaciones y en la obtención de fondos externos para beneficio del RUM y el pueblo de Puerto Rico.

Los estudiantes completan su graduación en un tiempo mayor al que se espera, que es de dos (2) años.

- Los procesos de cambios y revisiones curriculares dentro del Sistema de la UPR son extremadamente burocráticos y lentos que desalientan la innovación y las iniciativas de la facultad para actualizar el programa de estudios.
- El Departamento ha experimentado que muchos de sus cambios sometidos a la Administración Central se envían a otras unidades del Sistema para consulta por tener programas similares, y el proceso se ve detenido por no llegar a acuerdos con ellos. Sin embargo, los cambios sometidos por otras unidades del sistema con programas similares al nuestro no se nos envían para evaluación.
- Falta de fondos disponibles para la actualización y mantenimiento de equipos de computación y programados.
- El Departamento requiere oficinas, salones y laboratorios adicionales para que la facultad y estudiantes del programa graduado tengan el espacio necesario para realizar investigación y enseñanza. Se han realizado múltiples gestiones ante las autoridades del Recinto y nuestras peticiones no han sido atendidas.

Podemos concluir que este proceso de introspección y evaluación del programa ha sido muy beneficioso para la facultad del Departamento, pues ha permitido determinar cuáles son sus áreas de fortalezas y áreas de oportunidad.

Entre las áreas de fortalezas podemos mencionar:

- Facultad capacitada para enseñanza, investigación y trabajo multidisciplinario.
- Currículo flexible que le permite a los estudiantes adquirir una preparación versátil.
- Divulgación de la investigación en los coloquios departamentales o en otros eventos científicos relacionados con el área.
- El 41.2% de los egresados del programa están cursando estudios doctorales o lo han terminado.

- Capacidad de atraer fondos externos para apoyar en el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas en los niveles K-16.

Entre las áreas de oportunidades podemos mencionar:

- Debido a las limitaciones presupuestarias los profesores de nueva contratación no gozan en su primer semestre de descarga académica para realizar investigación o escribir propuestas, afectando el reclutamiento de nueva facultad.
- Incrementar la asignación presupuestaria al Departamento para mejorar los servicios que ofrecemos, por ejemplo durante el presente año académico no se nos asignó dinero para adquirir y actualizar el equipo de computación.
- Realizar visitas de promoción del programa graduado en las universidades de Puerto Rico.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	5
II. Misión, metas y objetivos del Departamento.....	7
Misión.	7
Visión.	7
Metas generales departamentales del aprendizaje del estudiante.....	8
Objetivos de la maestría en Matemática Estadística	9
III. Necesidad y justificación del programa	14
IV. Pertinencia del programa.....	16
V. Currículo.....	20
VI. Avalúo de Resultados.....	26
VII. Estudiantes.....	27
VIII. Personal docente.....	29
IX. Servicios y personal de apoyo administrativo y asesoría académica	37
X. Recursos del aprendizaje e información.....	38
XI. Divulgación y servicio	39
XII. Operación del programa y efectividad.....	42
XIII. Aspectos fiscales	44
XIV. Instalaciones, laboratorios y equipos auxiliares a la docencia	44
XV. Fortalezas y limitaciones	46
XVI. Plan de desarrollo.....	46
Anejo 1 Prontuarios de los cursos: se presenta un documento adicional	47
Anejo 2 Notas de los cursos de Estadística	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Objetivos del Aprendizaje del Estudiante de Estadística vs. las Metas Generales de Aprendizaje del RUM	10
Tabla 2: Egresados de la Maestría de Matemática Estadística.....	12
Tabla 3: Profesores con Fondos Externos	15
Tabla 4: Estudiantes matriculados y admitidos a la Maestría en Matemática Estadística	20
Tabla 5: Objetivos Generales Departamentales del Aprendizaje del Estudiante de Estadística vs. Cursos Departamentales requeridos.....	22
Tabla 6: Egresados de la Maestría de Matemática Estadística.....	23
Tabla 7: Curso de la Maestría de Matemática Estadística que no se han ofrecido	25
Tabla 8: Facultad encargada de los cursos.....	29
Tabla 9: Perfil de Investigación de la Facultad.....	32
Tabla 10: Servicio del Laboratorio de Consultoría de Estadística	40

I. Introducción

- a. Título del programa: Maestría en Ciencias en Matemática Estadística
- b. Grados que otorga: Maestro en Ciencias en Matemática
- c. Fecha de Comienzo: Año académico 1982 – 1983
- d. Acreditaciones: Este programa no está sujeto a acreditaciones externas.
- e. Autorizaciones y licencia: Este programa no requiere autorización ni licencia para operar.
- f. Administración del Programa: El programa es administrado por el Director y el Director Asociado del Departamento de Ciencias Matemáticas y cuentan con el apoyo del Comité Graduado Departamental y el Comité de Estadística.
- g. Otra información pertinente: El programa sufrió una revisión curricular en el año académico 2004-2005, aparece descrita por primera vez en el Catálogo General Graduado correspondiente al año académico 2005-2006.

II. Misión, metas y objetivos del Departamento

Misión.

- a) Ofrecer programas sub-graduados y graduados de excelencia en Matemáticas, Estadísticas, Educación Matemática y Ciencias de Computación.
- b) Promover el desarrollo de la investigación en los campos arriba mencionados.
- c) Promover el desarrollo de proyectos de capacitación de maestros y proyectos de preparación de estudiantes de escuela superior para mejorar el conocimiento matemático en Puerto Rico.
- d) Continuar ofreciendo cursos de servicio a otros programas académicos del Recinto, así como asesoría en computación, estadística y matemáticas a la comunidad en general.

Visión.

- a) Proveer una preparación de alta calidad para todos los estudiantes.
- b) Promover el desarrollo de la investigación y la divulgación amplia de las matemáticas, estadísticas, educación, ciencias de computación y áreas afines.
- c) Mantener enlaces efectivos que promuevan el desarrollo de la industria y la comunidad en general.

1. ¿Estuvieron alineadas las metas y objetivos del programa con las metas **de la Universidad y la unidad institucional**? Adjunte una Tabla que evidencie el pareo entre estas.

De acuerdo con el Plan Estratégico Sistémico de la Universidad de Puerto Rico, las misiones principales de la misma son alcanzar los siguientes objetivos:

"Transmitir e incrementar el saber por medio de las ciencias y las artes, poniendo este conocimiento al servicio de la comunidad a través de sus profesores, investigadores, otro personal universitario, estudiantes y egresados"

“Contribuir al cultivo y disfrute de los valores éticos y estéticos de la cultura.”

El Departamento de Ciencias Matemáticas cumple con la misión de la UPR a través de los aspectos fundamentales de nuestra misión que son el “ofrecer programas sub-graduados y graduados de excelencia en Matemáticas, Estadísticas, Educación Matemática y Ciencias de Computación y promover el desarrollo de la investigación en estos campos.” Su facultad está comprometida a proveer una preparación de alta calidad para todos sus estudiantes, mientras realiza, dirige, promueve y divulga investigaciones en estas disciplinas. El Programa de Maestría en Ciencias con Concentración en Matemática Estadística, es uno de los instrumentos que utiliza para cumplir con su misión.

En el año académico 2004-2005, el Departamento de Ciencias Matemáticas del RUM adoptó como metas generales de aprendizaje en todos sus programas, exactamente las Metas Institucionales de Aprendizaje del Recinto Universitario de Mayagüez, y se mencionan a continuación.

Metas generales departamentales del aprendizaje del estudiante

Todo estudiante del Departamento de Ciencias Matemáticas, al momento de su graduación, será capaz de:

1. Comunicarse efectivamente.
2. Identificar y resolver problemas, pensar críticamente y sintetizar los conocimientos relacionados con sus disciplinas.
3. Aplicar el razonamiento matemático, los métodos de búsqueda científica y las tecnologías de información.
4. Aplicar estándares éticos.
5. Reconocer la herencia puertorriqueña e interpretar los asuntos contemporáneos.
6. Apreciar los valores esenciales de una sociedad democrática.
7. Desempeñarse en un contexto global, relacionarse en un contexto social y demostrar respeto por otras culturas.

8. Desarrollar la apreciación por las artes y las humanidades.
9. Reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo.
10. Reconocer la importancia de la protección del medio ambiente.

Objetivos de la Maestría en Matemática Estadística

Se espera que los estudiantes que se gradúan de la Maestría en Matemática Estadística tengan:

- E1. Conocimiento amplio de las áreas de Variable Real, Probabilidad y Teoría Estadística, que son los temas medulares del programa.
- E2. Conocimiento en un área de aplicación elegida de acuerdo a los intereses del estudiante.
- E3. La capacidad de establecer y aplicar modelos estadísticos en la solución de problemas que surjan en estudios o investigaciones en otras disciplinas o situaciones.
- E4. Conocimiento de técnicas más avanzadas para recolectar datos, resumirlos, presentarlos en gráficas o Tablas y deducir conclusiones generales a partir de los mismos.
- E5. Dominio de programados estadísticos que le permitirán analizar datos con la ayuda de la computadora.
- E6. La capacidad de tomar decisiones que estén fundamentadas en análisis e inferencias estadísticas correctas.
- E7. La capacidad de distinguir qué método estadístico se aplica mejor a un conjunto de datos específico.
- E8. Capacidad de realizar investigaciones en este campo del conocimiento.
- E9. La capacidad de trabajar en grupo con personas no familiarizadas con la Estadística y compartir responsabilidades con ellos.
- E10. Capacidad de comunicación oral y escrita, demostrada a través de informes, presentaciones, examen oral y tesis.
- E11. Una formación sólida para aquéllos que continúen estudios a nivel doctoral.

La Tabla 1 que se incluye a continuación, establece la relación entre las Metas y Objetivos del Programa de Matemática Estadística y las Metas generales de Aprendizaje del Recinto.

Tabla 1: Objetivos del aprendizaje del estudiante de Estadística vs. las Metas generales de Aprendizaje del RUM

METAS EN MAESTRIA EN ESTADISTICA	OBJETIVOS DEPARTAMENTALES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E1		X	X						X	
E2		X	X						X	
E3		X	X	X	X	X			X	
E4		X	X	X					X	
E5		X	X						X	
E6		X	X	X		X			X	
E7		X	X	X					X	
E8		X	X	X					X	
E9	X			X			X			X
E10	X						X			
E11		X	X	X					X	

2. Demuestre que las metas y objetivos están enfocados en el aprendizaje de los estudiantes y en el mejoramiento del programa.

Las metas del programa atienden cinco aspectos fundamentales en el desarrollo y formación de nuestros estudiantes graduados. La primera meta atiende el dominio de los contenidos medulares del programa. La segunda meta pretende garantizar que la experiencia educativa sea lo suficientemente amplia como para ayudarle a realizar conexiones entre las distintas disciplinas, así también lo suficientemente flexible como para permitir el desarrollo de los talentos del educando. La tercera meta garantiza que el estudiante alcance el nivel y profundidad suficiente en el dominio de un área de especialización para completar un programa de investigación. La cuarta meta operacionaliza nuestra aspiración de que el estudiante desarrolle las destrezas necesarias para comunicar efectivamente ideas estadísticas a diferentes tipos de audiencia: esto comprende desde explicar apropiadamente el significado e interpretación de análisis de datos, hasta divulgar los resultados obtenidos en sus investigaciones al resto de la comunidad estadística. La quinta meta verbaliza nuestra aspiración de que nuestros egresados puedan continuar su proceso de crecimiento profesional y personal a través del aprendizaje continuo.

3. Presente evidencia del logro de las metas y objetivos del programa.

Desde el año 2000 el programa de Maestría en Ciencias con concentración en Matemática Estadística ha graduado 17 estudiantes. Las tesis de maestría presentadas por los egresados del programa ilustran el grado de dominio de las destrezas de investigación alcanzado por estos estudiantes, así como la variedad de intereses de la facultad que los dirige. En el año académico 2004-2005 el Departamento de Ciencias Matemáticas se acogió a un proyecto de la Escuela Graduada del Recinto para la digitalización de las tesis y disertaciones producidas en el Recinto, cuya dirección electrónica es <http://grad.uprm.edu/oeg/TesisDisertacionesDigitales/>. De este registro, y de los datos proporcionado por los profesores, se obtuvo la información que aparece en la Tabla 2:

Tabla 2: Egresados de la Maestría de Matemática Estadística

Estudiante	Año de graduación	Director de Tesis	Título de la tesis	Actividad actual
Mayo Polo	2000	Dr. Julio C. Quintana	Estimación de la Prevalencia de Asma Crónica por Muestreo por Multiplicidad	Profesora de Estadística en Universidad Nacional de Colombia.
Alex Rojas	2001	Dr. Edgar Acuña	Combinación de clasificadores basados en estimación de densidad por kernel	Profesor Visitante en la Escuela de Administración de Empresas, Carnegie Mellon University en Qatar.
Rino Sotomayor	2002	Dr. Pedro Vásquez	Estimación de un Modelo de Equilibrio Económico para las Principales Cosechas del Sector Agrícola Puerto Rico.	Profesor en la Universidad Agraria del Perú.
Adriana López	2002	Dr. Edgar Acuña	Aplicación de clasificadores basados en kernel a datos de microarreglos	Estudiante doctoral en el Departamento de Estadísticas de la Universidad de Pittsburgh, Estados Unidos.
Luis Daza	2002	Dr. Edgar Acuña	Combinación de clasificadores basados en mezclas Gaussianas.	Catedrático Auxiliar en Ciencias de Computación, UPR, Ponce, PR.
Frida Coaquira	2002	Dr. Edgar Acuña	Selección de variables en clasificación supervisada.	Catedrático Auxiliar en el Departamento de Estadística e Informática, UNALM, Lima, Perú.
Santiago Velasco	2004	Dr. Edgar Acuña	Clasificación no paramétrica de datos direccionales.	Estudiante doctoral del programa CISE de la UPR, Mayagüez.

Carlos López	2005	Dr. Edgar Acuña	Clasificadores por redes bayesianas.	Catedrático Auxiliar en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.
Lisette Gaona	2005	Dr. Raúl Machiavelli	Matrices de covarianza estructuradas en modelos con medidas repetidas.	No se tiene información.
Victor López	2005	Dr. Julio C. Quintana	Comparación de los métodos de imputación con respecto al poder de separación del modelo de regresión logística.	Estadístico (Senior) en Infotech.
Marggie González	2005	Dr. Edgar Acuña	A Comparison in Cluster Validation Techniques.	Bureau of Labor Statistics. Washington, DC.
Karen Prieto	2005	Dr. Edgar Acuña	Regresión logística con penalidad RIDGE aplicada a datos de expresión genética.	MAPPRE Insurance Company, Puerto Rico.
Jaime Porras	2005	Dr. Edgar Acuña	Componentes principales supervisados para clasificación de expresión genética.	Catedrático Auxiliar en el Departamento de Estadística e Informática, UNALM, Lima, Perú.
Walter Quispe	2006	Dr. Nazario Ramirez	<i>Sieve Bootstrap</i> en series de tiempo de nubosidad en el Caribe.	Estudiante doctoral en UPR-Río Piedras.
Pedro Torres	2006	Dr. Raúl Machiavelli	Percentile Curves in Binary Longitudinal Data	Estudiante doctoral en University of North Carolina
Sindy Díaz	2007	Dr. Edgar Acuña	Evaluación de métodos de imputación para datos de expresión genética.	Instructor, Departamento de Matemáticas, UPR, Humacao
Oscar Castrillón	2007	Dr. Julio C. Quintana	Uso de técnicas multivariadas y modelos estadísticos para el análisis del desempeño académico de los estudiantes de Cálculo I – UPRM	Instructor en el Departamento de Bioestadística, UPR-Ciencias Médicas

4. ¿En qué medida el programa cumplió con el alcance y los propósitos esperados?

El Programa Graduado ha enfrentado grandes retos, para lograr alcanzar sus metas y propósitos. En el año 1999 todo el programa graduado del Departamento contaba con menos de 14 estudiantes graduados. Desde el Año Académico 2003-2004 el número de estudiantes en el Programa Graduado de Matemática Estadística ha fluctuado entre 8 y 13 estudiantes. Durante este período los cursos medulares de Métodos Estadísticos y Análisis Real se ofrecieron cada primer semestre y Probabilidad en enero. La tasa de aprobación de los cursos medulares excede el 72%. El 90 por ciento de los estudiantes admitidos aprobaron los exámenes calificadores luego de tres semestres en el programa. El 41.2 % de los egresados continuaron estudios doctorales y cuatro de ellos durante este periodo completaron su doctorado y ejercen como profesores en universidades de Puerto Rico, Estados Unidos o Perú. El programa ha logrado implantar estrategias exitosas de reclutamiento de estudiantes.

5. ¿Qué modificaciones se realizaron, y en que año; en la misión, metas y objetivos del programa para su actualización?

Los objetivos del Programa de Maestría en Matemáticas, se modificaron en el Año Académico 2004-2005 con el propósito de mejorar y flexibilizar sus ofrecimientos. Esto atendió la necesidad de atemperarlo al perfil heterogéneo de la facultad del departamento, y satisfacer los intereses específicos de los estudiantes interesados en el programa. Los cambios de la opción en Matemática Estadística aparecen descritos por primera vez en el Catálogo General Graduado correspondiente al Año Académico 2005-2006. Las metas y objetivos específicos para el Programa de Matemática Estadística, según han sido presentadas en esta evaluación programática, fueron el resultado de ese proceso de revisión.

III. Necesidad y justificación del programa

El Programa Graduado en Matemática Estadística de la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez es, sin duda, una de las piedras angulares del desarrollo de la disciplina en el país. El programa:

- facilita el que la facultad de Estadística del Recinto, mantenga vivas sus líneas de investigación,
- promueve vigorosamente entre sus estudiantes la participación en actividades de investigación,
- contribuye a satisfacer la demanda por docentes universitarios que tienen tanto las otras unidades del sistema UPR como las universitarias privadas que sirven al país.

1. ¿Qué datos evidencian que el programa fue adecuado para satisfacer las necesidades y oportunidades?

El Departamento de Ciencias Matemáticas cuenta con una facultad que tiene profesores con experiencia en la docencia e investigación, lo que ha sido fundamental en el desarrollo del programa en los últimos años, y como se ha mencionado anteriormente tres (3) profesores han dirigido 14 tesis de maestría desde el año 2000. Como se muestra en la Tabla 2, uno de nuestros egresados fue dirigido por un profesor del Departamento de Ingeniería Industrial y otros dos estudiantes fueron asesorados por un profesor del Departamento de Agronomía y Suelos, debido al interés en aplicaciones de los tres estudiantes. Además, en la Tabla 9 se presenta la lista de profesores y sus publicaciones. Además, un grupo de profesores está activo en proyectos de investigación subvencionadas con fondos externos, las cuales se muestran a continuación en la Tabla 3:

Tabla3: Profesores con Fondos Externos

Profesor	Título investigación	Entidad	Cantidad
Edgar Acuña	"Equipment acquisition for improving research in computational and statistical learning for knowledge discovery and data mining". March -December 2006	Departamento de Defensa de los Estados Unidos	\$269,990
	"Statistical aspects on the integration of disparate information sources". November 2006-October 2008	Oficina de Investigación Naval	\$244,928
	Travel Grant to participate in the workshop: "Mathematical and Statistical Methods for Visualization and Analysis of High Dimensional Data". December 9-13, 2004	Instituto de Investigación Matemática en Berkeley, California	\$1,000
	"Improving the performance of nonparametric classifiers". January 2003-October 2005	Oficina de Investigación Naval	\$228,930
Julio Quintana	Centro Comunitario para el Aprendizaje en Matemáticas, Tecnología, Inglés y Español (CCAMTIE)	Departamento de Educación de PR	\$240,850
Julio Quintana Tokuji Saito Pedro Vásquez	Propuesta para el Establecimiento de un Proyecto de Asesoramiento al Departamento de Agricultura de Puerto Rico(conjunta con profesores de Ciencias Agrícolas y Administración de Empresas)	Departamento de Agricultura, PR	\$514,684
Wolfgang Rolke	Co-PI, UPR Mayaguez/High Energy Physics	Departamento de Energía	

2. ¿Cuáles son las necesidades y expectativas que justifican la continuación del programa?

El programa tiene un excelente record identificando estudiantes capaces de proseguir y completar estudios doctorales. Esta contribución al desarrollo de las matemáticas en Puerto Rico es de vital importancia. Para lograrlo, seguiremos preparando excelentes profesionales que pueden dictar cursos a nivel universitario para satisfacer la demanda en las unidades de la UPR o en las universidades privadas y que apoyen en el progreso de la educación de futuras generaciones. En particular, a los ayudantes de cátedra se les brinda consejería, orientación y seguimiento en su desempeño, con el objetivo de mejorar sus técnicas de enseñanza. Este es un proceso continuo, por lo que el programa debe continuar fortaleciendo. Además, preparamos egresados que puedan continuar estudios doctorales.

IV. Pertinencia del programa

1. ¿Qué características hacen del programa bajo evaluación una alternativa de estudios distinguible y valiosa en la unidad, en el sistema universitario y en comparación con otras instituciones?

Sólo dos instituciones en el país ofrecen programas graduados en Matemática Estadística: UPR-Mayagüez y UPR-Ciencias Médicas. No hay duda que estos departamentos que sostienen estos programas forman parte del patrimonio intelectual del país. La permanencia y crecimiento de estos programas graduados mantiene viva una importante alternativa de estudios a los estudiantes puertorriqueños en esta disciplina, estimula la actividad matemática en la isla y le hace atractivo a aquellos estudiantes puertorriqueños que han completado estudios doctorales en estadística a retornar a la Isla a ofrecer lo mejor de sí para el beneficio del país. Velar por la protección y el crecimiento de ese patrimonio es una tarea que sólo la Universidad de Puerto Rico puede hacer bien. El Recinto de Ciencias Medicas ofrece el Programa Graduado Salud Pública con especialidad en Bioestadística, el cual se diferencia del nuestro porque su enfoque es más orientado a las aplicaciones en medicina y biología. Mientras que el nuestro tiene una formación teórica y aplicada. Además, debemos mencionar que el Instituto de Estadística de la Escuela de Administración de Empresas de la Universidad de Puerto Rico, ofrece un Programa de Maestría en Empresas con concentración en Métodos Cuantitativos, el cual contiene una buena cantidad de cursos de Estadística y que sus egresados trabajan como estadísticos en la industria y gobierno

El dato de que el Programa de Maestría en Matemática Estadística del RUM reside en el Recinto donde se encuentra la principal Escuela de Ingeniería del país es, a la vez, fuente de retos y oportunidades para el programa. Por un lado con sus 53 profesores, el Departamento de Ciencias Matemáticas sirve en promedio cada semestre 7,000 estudiantes subgraduados, ofrece tres (3) programas subgraduados y cuatro (4) programas de maestría y un programa doctoral conjunto en Ciencias e Ingeniería de la Información y

la Computación (CISE) con el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras. Ningún otro departamento de matemáticas en el país enfrenta semejante reto.

El programa coexiste con el de Matemática Pura, Matemática Aplicada y Computación Científica, y los estudiantes de estos programas suelen tomar cursos de estadísticas como electivas fuera de la especialidad. Los estudiantes actualmente activos en Matemática Estadística, así como los que continuarán llegando al programa, pueden beneficiarse de esta única oportunidad de aprendizaje.

Puede verse en la lista de tesis producidas por sus egresados, las publicaciones arbitradas de los miembros de su facultad en los últimos cinco años, o en los intereses académicos de la Facultad, que el programa de maestría en Matemática Estadística del Recinto de Mayagüez es el único en Puerto Rico, donde un estudiante puede dar sus primeros pasos en realizar trabajos de investigación en Probabilidad, Simulación Estocástica, Regresión, Diseño de Experimentos, Minería de Datos, y otras áreas.

Cabe mencionar también, que el programa provee un mecanismo para atender a estudiantes cualificados que por alguna razón no tomaron cursos requisitos para el programa en su preparación matemática previa a iniciar estudios de maestría.

Por otro lado, la facultad del Programa Graduado se ha destacado en proveer liderato para apoyar al desarrollo de proyectos de capacitación de maestros, y proyectos de preparación de estudiantes de escuela superior e intermedia para mejorar el conocimiento estadístico y matemático en Puerto Rico.

2. ¿Cuál es el impacto del programa sobre otros programas o departamentos de la unidad o del sistema? Incluya asuntos tales como cursos compartidos, o líneas de investigación, articulaciones, actividades interdisciplinarias, y otros.

Los programas de Maestría de Matemática Pura, Matemática Aplicada y Matemática Estadística comparten el curso medular Análisis Real I (Mate 6261). Además, como el requisito de la Escuela Graduada establece que los estudiantes graduados aprueben seis (6) créditos fuera de su área de especialización, es común que estudiantes de cualquiera de los tres programas graduados del Departamento completen este requisito tomando los cursos medulares o electivas recomendadas de las otras vertientes disponibles en el Departamento.

El Departamento de Ciencias Matemáticas tomó hace 23 años una iniciativa de gran relevancia en el establecimiento del Simposio Interuniversitario de Investigación Matemática (SIDIM) que se celebra anualmente. Este simposio apoya nuestros programas graduados e impacta positivamente a la comunidad matemática del sistema UPR y del país. En este simposio anual, regularmente se presentan entre cuarenta y cincuenta conferencias para comunicar resultados matemáticos. En los últimos cinco años más del cuarenta por ciento del total de presentaciones realizadas en este simposio se desprenden de trabajos de investigación de facultativos o estudiantes de los programas

graduados del Departamento. Este foro de ideas es vital para el desarrollo de una comunidad matemática local. El Departamento de Ciencias Matemáticas sirvió de anfitrión al SIDIM en varias ocasiones, siendo la última en febrero de 2005.

El Departamento de Ciencias Matemáticas auspicia un Coloquio departamental abierto a toda la comunidad universitaria. El Coloquio es punto de encuentro para la facultad y los estudiantes de todos los programas graduados ofrecidos en el Departamento. Allí profesionales de las matemáticas provenientes tanto del Departamento como de otras universidades de Puerto Rico y del exterior, presentan en un ambiente informal las ideas más generales de sus trabajos de investigación. Además, la facultad de otros departamentos del Recinto cuyo trabajo guarda tangencia con las matemáticas, presenta sus resultados en el mismo.

La facultad del Departamento está calificada para enseñar cursos en el programa, también dicta cursos tanto de los programas sub-graduados auspiciados por el Departamento, como cursos de servicio a otros programas. De hecho, los cursos graduados del Departamento de Ciencias Matemáticas ocupan menos del 10% del total del tiempo de la facultad del Departamento. Durante los últimos diez semestres académicos, el número máximo de horas crédito de facultad por semestre asignadas a atender los cursos medulares y de especialización de este programa, no excede las 15 horas crédito.

La mayoría de los estudiantes del Programa Graduado de Matemática Estadística reciben ayudantía graduada. Estos estudiantes proveen apoyo al programa sub-graduado y al componente de servicio de los cursos básicos del Departamento. Ellos sirven como ayudantes de investigación, ayudantes de cátedra dedicados a la corrección de pruebas y exámenes, como recursos en el Centro de Apoyo, o tiene a cargo secciones de los cursos de servicio del Departamento. En este sentido, los ayudantes de cátedra dedicados a la enseñanza juegan un rol sustancial en la enseñanza de estos cursos, atendiendo algunas secciones de los cursos de Matemática Prebásica (Mate 0066), Razonamiento Matemático (Mate 3086), Precálculo I (Mate 3171), Precálculo II (Mate 3172), Estadística Elemental (Esma 3015) o Estadística Aplicada I (Esma 3101).

Algunos profesores del Departamento colaboran con profesores de otros programas académicos, como la Facultad de Administración de Empresas, la Facultad de Ingeniería, el Colegio de Ciencias Agrícolas o con profesores del programa doctoral conjunto que tenemos con el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras, (CISE).

3. Si se ofrecen programas de otro nivel en la disciplina o área profesional, ¿cuál es su relación con el programa bajo evaluación?

El Departamento ofrece un programa sub-graduado con concentración en Educación Matemática, Matemáticas Puras y Ciencias de la Computación. En los últimos seis (6) años, dos (2) egresados del programa de Educación Matemática han sido aceptados a este programa graduado y completaron sus grados. Actualmente, ambos están trabajando,

uno en la empresa privada y otra en una agencia federal. Es importante mencionar que en Puerto Rico, hasta el presente, no hay programas sub-graduados en Estadística. Lo más cerca a ello es el Bachillerato de Administración de Empresas con concentración en Estadística que ofrece el Instituto de Estadística del recinto de Río Piedras de la UPR.

Además, es importante mencionar que como parte de nuestra oferta sub-graduada, ofrecemos cursos a estudiantes que son aceptados en nuestros programas graduados y tienen deficiencias en materias de vital importancia para que tengan un desempeño exitoso en sus estudios graduados. Podemos mencionar entre estos cursos, Estadística Matemática, Cálculo Avanzado, Álgebra Lineal, etc.

La doctora Dámaris Santana, en colaboración con los doctores Luis Cáceres y Omar Colón, profesores de nuestro Departamento, dirigieron el verano de 2007 el proyecto de investigación subgraduado “*Puerto Rico Experiences in Mathematics and Undergraduate Research*” (PREMUR) para nueve (9) estudiantes, de los cuales cuatro (4) fueron estudiantes subgraduados de nuestro Departamento.

4. ¿Qué datos e información evidencian el interés en el programa por parte de grupos, la industria, los centros de investigación y por otras instituciones educativas o agencias? Incluya datos de los últimos cinco años y las proyecciones.

El Departamento ha recibido la visita de la empresa privada así como de las agencias de gobierno local y del gobierno federal. Como resultado de ello, actualmente dos egresados están trabajando en la empresa privada, una egresada está en una agencia federal. A su vez, tres egresados de este programa han sido aceptados en el programa doctoral CISE, de los cuales dos han obtenido su grado doctoral. Además, uno de nuestros egresados está cursando estudios doctorales en la UPR recinto de Río Piedras. Otros estudiantes están trabajando como instructores en otros recintos de la UPR o universidades del país, o en sus países de orígenes.

El Dr. Edgar Acuña actualmente sirve de asesor a la Universidad Agraria del Perú, de la cual hemos tenido excelentes estudiantes. A su vez, el Departamento de Ciencias Matemáticas mantiene relaciones con otros recintos de la UPR con el propósito de reclutar sus estudiantes o realizar investigación conjunta.

El Departamento de Ciencias Matemáticas mantiene conexiones con universidades de otros países, como Colombia, Perú, Ecuador, Honduras y República Dominicana, de los cuales se ha reclutado la mayoría de los estudiantes para el programa graduado.

5. ¿Qué tendencias se ha observado en término de cupo, solicitantes, y por ciento de ocupación del programa?

Actualmente, nuestro Programa Graduado en Matemática Estadística tiene alta demanda local y del exterior. El proceso de admisión está limitado a la oferta de ayudantías de cátedra de enseñanza o ayudantías de investigación asignadas al Departamento, lo cual se

convierte en un factor que limita el desarrollo del programa. La siguiente Tabla desglosa la información sobre matrícula, solicitantes, admisiones, género y procedencia de los estudiantes de nuevo ingreso del programa en el periodo entre agosto 2003 hasta agosto 2007. Esta información obtenida de los archivos de la Escuela Graduada.

Tabla 4: Estudiantes matriculados y admitidos a la Maestría en Matemática Estadística

Año Acad.	Matri- culados	Solici- tantes	Admi- tidos	Matri- culados nuevo ingreso	Mas culino	Feme nino	Puerto Rico	Colom- bia	Perú	RUM	Solici- tantes RUM
8/03	9	8	4	4	3	1	1	1	2	3	1
1/04	9	7	2	2	2				2		
8/04	12	6	4	2	2			1			
1/05	10	8	4	2		2		1	1		
8/05	12	8	7	3	2	1	1	2			
1/06	No hay	inf.									
8/06	8	8	8	2	1	1	1	1			
1/07	10	6	6	3	1	2	1	1			
8/07	13	5	4	4	3	1	1	2	1		

V. Currículo

1. ¿Cuán adecuado ha demostrado ser el currículo en el logro del desarrollo de las competencias incluidas en el perfil del egresado?

El programa de estudios está diseñado para asegurar que los estudiantes adquieran un nivel razonable de profundidad en sus conocimientos. Los cursos medulares en Análisis Real, Teoría de Probabilidad y Teoría de Estadística I sirven de base al estudiante en su preparación para obtener su grado de maestría. El área de especialización, la experiencia docente y los intereses de la facultad son criterios que se toman en cuenta por el Director del Departamento en la selección de los profesores a cargo de los cursos graduados. Los estudiantes deben demostrar su dominio de al menos una de áreas medulares mediante la aprobación de un examen calificador.

2. ¿Qué datos demuestran que el currículo es adecuado en términos de la amplitud, profundidad y nivel en la disciplina?

El estudiante graduado prepara su plan de estudios con la orientación de su director de tesis de Maestría y el Coordinador del Programa Graduado. Ellos lo asesoran en la elección de los cursos a tomar en base a su interés académico y de acuerdo a la oferta que el Departamento prepara para periodos de cuatro años. El estudiante elige un programa de estudios coherente que le permita exponerse con éxito a una experiencia de

investigación en alguna de las siguientes áreas de especialización: en Probabilidad, Simulación Estocástica, Regresión, Diseño de Experimentos, y otras áreas. Todos los estudiantes deben tomar dos (2) créditos en seminarios graduados y algunos toman cursos de temas especiales ofrecidos por la facultad. El resultado de todos estos esfuerzos son las tesis de maestría producidas por nuestros egresados. Para lograr que la formación de los estudiantes tenga la suficiente amplitud, el programa requiere que los estudiantes aprueben seis (6) créditos adicionales fuera de su área de especialización. Paralelo a los cursos, un programa de coloquios departamentales permite que todos los estudiantes del programa conozcan las líneas de investigación de otros miembros del Departamento de Ciencias Matemáticas, y se expongan al trabajo de matemáticos y estadísticos visitantes. Se promueve activamente que los estudiantes presenten los resultados de sus investigaciones en foros externos, como el Seminario Interuniversitario de Investigación Matemática (SIDIM), celebrado anualmente en la isla.

- 3 Evidencie que los prontuarios de los cursos se mantienen actualizados y cumplen cabalmente con los requerimientos de la Certificación Núm. 130 (1999-2000) de la Junta de Síndicos, Manual para el registro y codificación uniforme de cursos.

A nivel graduado, aun manteniendo el objetivo del curso particular intacto, la profundidad de algunos temas, la inclusión y exclusión de otros temas, pensamos que no es conveniente tener un prontuario uniforme, pues esto actuaría como una camisa de fuerza al profesor y también limitaría su libertad de cátedra al no poder incluir los temas de investigación que está actualmente trabajando o están desarrollando la unidad investigativa sobre algún tópico dentro de su área de especialidad. Por lo tanto, es más prudente tener un bosquejo del curso y que cada profesor describa al comienzo del semestre cómo piensa desarrollar los temas particulares de acuerdo a su capacidad y especialización. Desde este punto de vista, la Certificación Número 130 no es un instrumento más apropiado, en el Anejo 4 se presentan los prontuarios de los cursos.

4. ¿Qué cursos han sido incorporados, modificados o eliminados en los últimos cinco años?

En este período no se han incorporado, modificado o eliminado ningún curso en el programa graduado en Matemática Estadística.

5. ¿Ha mantenido el contenido de los cursos del programa la tangencia esperada con el perfil del egresado?

La Tabla 5, que se presenta a continuación, ilustra la relación entre la oferta de cursos del programa y las metas y objetivos de aprendizaje del programa.

Tabla 5: Objetivos generales departamentales del aprendizaje del estudiante de Estadística vs. Cursos Departamentales requeridos

Cursos de la concentración		Objetivos departamentales para Matemática Estadística										
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
		medulares	Mate 6261- Teoría de Funciones de Variable Real I	X								
	Esma 6600- Teoría de Probabilidad	X							X			X
	Esma 6661- Teoría de Estadística I	X							X			X
Cursos de Especialización	Esma 5015- Simulación Estocástica	X	X			X	X	X	X			X
	Esma 6205- Regresión Aplicada		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Esma 6305- Métodos Estadísticos		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Esma 6607-Teoría de Muestreo Avanzado		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Esma 6616-Modelos Lineales		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Esma 6660-Análisis Bio-estadístico		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Esma 6662- Teoría de Estadística II	X							X			X
	Esma 6665-Estadística Computacional		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Esma 6787-Diseño de Experimentos		X	X		X	X	X		X	X	X
	Esma 6835-Temas de Estadística I	X				X			X		X	X
	Esma 6836-Temas de Estadística II	X				X			X		X	X
Requisito de graduación	Mate 6991-6992 Seminario	X		X	X							X
Requisito de graduación	Mate 6999- Tesis	X		X	X							X

6. ¿De qué forma la oferta de cursos atiende las necesidades del programa?

El estudiante graduado prepara su plan de estudios con la orientación de su director de tesis de maestría y el Coordinador del Programa Graduado. La selección de cursos toma en cuenta los intereses del estudiante y la oferta académica del Departamento.

El Departamento prepara una oferta de cursos graduados en periodos de cuatro años. El plan se construye de acuerdo a los siguientes objetivos:

- asegurar que los estudiantes de nuevo ingreso que entran al programa sin deficiencias puedan tomar todos sus cursos medulares durante el primer año,
- atender los planes de estudio de los estudiantes que prosiguen en el programa y
- reflejar adecuadamente los intereses académicos de la facultad.

En caso de que en el programa particular de un estudiante se requiera algún curso no previsto en oferta, entonces se abre. Si aún así el mismo no tiene suficiente demanda; gracias al compromiso de la facultad, el curso se puede ofrecer como un curso de problemas especiales y en algunos casos la facultad los ha dictado en forma Ad Honorem. Una combinación de estas estrategias se han utilizado para ofrecer cursos avanzados de modelos lineales, minería de datos, regresión logística, etc.

7. Evidencie que los estudiantes pudieron completar el programa en el tiempo establecido.

Se espera que los estudiantes completen el programa en un periodo de dos años. Como se desglosa en la Tabla 6 durante el periodo comprendido entre el año académico 1999-2000 hasta el año académico 2006-07 el tiempo promedio en completar el grado excede los tres años en la mayoría de los casos.

Tabla 6: Egresados de la Maestría de Matemática Estadística

Año Académico	Número de graduados	Tiempo*
1999-2000	2	4.8
2000-2001	0	0
2001-2002	1	2
2002-2003	4	2.2
2003-2004	0	0
2004-2005	1	2.5
2005-2006	6	3
2006-2007	2	3

* Tiempo promedio para completar los requisitos de graduación

Entre los factores que puedan explicar este fenómeno podemos notar:

- Algunos estudiantes no aprueban su primer intento en los exámenes calificadores, el hecho de que puedan reexaminarse una vez más prolonga su estadía en el programa.
 - Debe tomarse en consideración el dato de que el programa provee un mecanismo para atender a estudiantes cualificados que por alguna razón tienen deficiencias en su preparación matemática. De los 22 estudiantes de nuevo ingreso al programa, 2 tuvieron que reponer deficiencias.
 - Estudiantes que entran en enero al programa y naturalmente terminarían sus programas académicos en diciembre. Sin embargo, prefieren permanecer en el programa al menos un semestre adicional, debido que son pocos los programas doctorales que ofrecen ayudantías a estudiantes de nuevo ingreso en medio de un año académico.
 - La naturaleza del mercado de empleos en la academia desalienta que los estudiantes elijan graduarse en diciembre. Por lo general, los sistemas de contratación para nueva facultad en instituciones de educación superior usan la estructura del año académico.
 - El éxito que en los últimos años ha tenido la facultad del Departamento de Ciencias Matemáticas en la obtención de fondos externos, tanto para el desarrollo profesional de maestros, como para la intervención temprana con estudiantes talentosos del nivel K-12, ha hecho disponible ayudantías de las que nuestros estudiantes se han beneficiado. De este modo, algunos estudiantes prefieren mantenerse en el programa un semestre adicional, y recibir alguna remuneración económica brindando servicios mientras a la vez que completan su tesis.
8. ¿Qué cursos de la secuencia no se han ofrecido en los pasados cinco años y cuáles han sido las razones?

Los cursos que no se han ofrecido se han puesto en oferta. Sin embargo, no se han ofrecido como consecuencia del poco interés de los estudiantes en ellos. Los cursos que no se han ofrecido en los últimos cinco años, se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7: Cursos de la Maestría de Matemática Estadística que no se han ofrecido

Curso	Título
Esma 6660	Análisis Bio-estadístico
Esma 6616	Modelos Lineales
Esma 6662	Teoría de Estadística II

9. Existe armonía en la información de la descripción actualizada de los cursos entre las diversas fuentes donde se divulga?

Si, la descripción de los cursos en los prontuarios coincide con la que se publica en el catalogo oficial de la UPR-M.

10. ¿Qué por ciento de los estudiantes logra completar la secuencia de cursos en el tiempo establecido para el programa?

El 90% de los estudiantes completa la secuencia de cursos en el tiempo establecido para concluirlo. Sin embargo, su permanencia se extiende por razones académicas en algunos casos y en otras por decisiones de los propios estudiantes como son las oportunidades económicas que se les presentan.

11. ¿Cuán efectiva ha resultado ser la metodología de enseñanza utilizada para impartir el currículo del programa?

Aproximadamente un 90% de los estudiantes que entran al programa lo completan. La metodología utilizada es la tradicional, es decir, conferencia, proyectos, tareas, exámenes, presentaciones y la efectividad se ha determinado en base a la tasa de graduación.

12. ¿Qué actividades complementarias se han realizado durante los pasados cinco años para fortalecer el currículo del programa

Previamente se mencionó el rol importante que juegan el Coloquio Departamental y el SIDIM en la experiencia graduada del programa de matemáticas del RUM. Además, los estudiantes asisten a la defensa de tesis de otros estudiantes que completan los requisitos académicos del programa. El Departamento apoya la participación de los profesores y estudiantes en el SIDIM que se lleva a cabo anualmente en Puerto Rico. El Departamento está a cargo de su organización cada cinco años y tiene representantes permanentes en el Comité Timón. Además, auspiciamos al SIDIM con un conferenciante plenario. En los últimos años han visitado al Departamento distinguidos matemáticos como:

Thomas Banchoff
Ken Ono
John Conway
Colin Adams
Priscilla Greenwood.

13. ¿Qué cambios curriculares, si alguno, incorporaría al programa?

Parra el desarrollo de la Estadística en Puerto Rico es de vital importancia la creación de cursos en las siguientes áreas: Métodos Multivariados, Series de Tiempo, Inferencia Bayesiana y Estadística Ambiental.

VI. Avalúo de Resultados

1. ¿Qué estructuras, procesos y estrategias utilizaron para evaluar la efectividad del programa y el aprendizaje de los estudiantes y cómo estos se relacionan con el plan de avalúo del programa y con el plan de avalúo del aprendizaje de la unidad?

En mayo del 2004 la facultad del Departamento de Ciencias Matemáticas estableció claramente la dirección de las metas y objetivos del programa, su tangencia con las metas institucionales y con el currículo del programa, al aprobar el plan de avalúo de los programas graduados. Se han realizado reuniones entre profesores del área para evaluar el programa y determinar su efectividad a la luz del plan de avalúo y del Departamento. Un retiro departamental garantizó la discusión amplia de esta evaluación del programa, el cual fue dirigido por un comité departamental que estuvo a cargo del proceso de búsqueda de información y redacción del documento.

Sin embargo, el proceso indica la necesidad de establecer mecanismos internos alternos para mantener información básica sobre los estudiantes que pertenecen al programa que permitan agilidad en los procesos de evaluación del mismo. Esto permitiría una agilidad altamente deseable dado el tamaño relativamente pequeño del programa, en los procesos de evaluación del mismo. Como parte de este proceso, mejoraremos los mecanismos para mantener los datos de los estudiantes que contengan: nombre, especialidad, institución de procedencia, deficiencias, créditos intentados y aprobados, examen calificador, consejero, año de graduación y actividad posterior a su graduación.

2. ¿Qué evidencian los resultados del avalúo sobre el aprendizaje estudiantil y la efectividad del programa?

El proceso de avalúo de la enseñanza está en su etapa de implantación y no poseemos datos específicos. La efectividad del programa la podemos medir indicando que los profesores del programa están activos en investigación y realizan publicaciones en revistas arbitradas (ver Tabla 9), y el número de estudiantes que se han graduado en ese periodo.

3. ¿Qué cambios curriculares e instruccionales efectuaron a la luz de los datos sobre las ejecutorias del programa y los estudiantes?

Anteriormente, los estudiantes del programa de maestría tenían en su programa de estudios dos cursos medulares: Álgebra Abstracta y Variable Real. Por recomendación de los profesores del área, se sustituyó el curso de Álgebra Abstracta como curso medular, por los de Teoría de Probabilidad y Teoría de Estadística I, como se puede observar en la Tabla 4.

VII. Estudiantes

1. ¿Cuán efectivo fue el programa en reclutar, atraer, y retener una población estudiantil diversa y calificada?

Desde hace aproximadamente nueve (9) años la demanda de estudiantes por el programa excede la oferta del Departamento. El programa se distingue por mantener excelentes relaciones con varios departamentos de Matemáticas y Estadística en Perú y Colombia que envían a sus egresados a formarse en nuestro Departamento. Esto ha sido muy efectivo en atraer a la población estudiantil foránea. Estudiantes puertorriqueños calificados e interesados en entrar al programa lo han hecho con éxito. Se reconoce, sin embargo, que algunos de los estudiantes mejores calificados del país deciden entrar directamente a programas doctorales en los Estados Unidos, atraídos por la posibilidad de completar un programa doctoral, y muchas mejores condiciones de beca y estadía.

2. ¿Cuál es el perfil sociodemográfico y académico de los estudiantes matriculados en el programa y cómo se relaciona con el éxito académico?

Actualmente tres de los estudiantes del Programa Graduado son puertorriqueños y los restantes son extranjeros, provenientes en su mayoría de Colombia. Para ambos grupos de estudiantes, las ayudantías de cátedra son el principal medio de subsistencia económica durante su experiencia graduada. El Colegio de Artes y Ciencias ha apoyado al Departamento en la otorgación de ayudantías graduadas a nuestros estudiantes.

El nivel académico de los estudiantes que aceptamos está en el quinto superior de los egresados de cada universidad. Esto redundo en que la mayoría de los que ingresan se gradúan.

3. ¿Cómo compara la cantidad de estudiantes que se matricula anualmente en el programa con la matrícula proyectada?

La matrícula proyectada se basa en la disponibilidad de ayudantías graduadas que el Departamento puede conceder. Los estudiantes extranjeros (que son la mayoría de los que solicitan) carecen de los recursos económicos para ser admitidos al Programa Graduado. El Colegio de Artes y Ciencias ha apoyado al Departamento en la otorgación de ayudantías graduadas a nuestros estudiantes. Se espera tener al menos el mismo número de ayudantías o aumentarlas.

4. ¿Cómo compara la demanda por el programa (nueva admisión, traslados y transferencias) con el cupo establecido para el programa?

La demanda por el programa supera el cupo del mismo el cual resulta especialmente atractivo para estudiantes de Colombia y Perú. El Programa de Maestría no ha tenido ni traslados ni transferencias en los últimos diez (10) años. Como se indica en la pregunta anterior, los cupos son establecidos por la disponibilidad de ayuda económica que el Departamento pueda ofrecer.

5. ¿Cuál es la tasa de aprobación de los cursos medulares y de concentración del programa?

En el Anejo 2 se muestra la lista de los cursos ofrecidos en los últimos años con sus tasas de aprobados y reprobados. Los estudiantes completan adecuadamente los cursos medulares del programa. Así lo evidencia el hecho de que entre agosto de 2002 y agosto de 2007 las tasas de aprobación (C ó más) de los cursos Mate 6201, Esma 6600 y Esma 6661 fueron de 72%, 100% y 82.75%, respectivamente. Es importante mencionar que de todos los estudiantes matriculados en tesis, solamente uno de ellos se dio de baja en los últimos cinco (5) años. Es mínima la cantidad de estudiantes que han fracasado o se han dado de baja en ese periodo de tiempo.

6. ¿Cómo compara la cantidad de grados conferidos con la cantidad de grados proyectados?

Loa datos demuestran que en los últimos años la mayoría de los estudiantes que ingresan al Programa Graduado han obtenido el grado o están por graduarse.

7. ¿Cuál fue la tasa de graduación de los estudiantes admitidos al programa procedentes de escuela superior y qué estrategias implantó para mejorarla en caso de que no fuera la esperada?

No aplica por ser un programa graduado en el que se aceptan estudiantes con el grado de bachillerato.

8. ¿Cuál es la tasa de persistencia de los estudiantes en el programa y qué estrategias implantó el programa para mejorarla en caso que no fuera la esperada?

En el caso de esta maestría no tenemos dificultades en el reclutamiento y admisión al programa graduado. El Departamento estableció un proceso de promoción en las universidades de Puerto Rico y en el extranjero a través de panfletos y de nuestra página digital, el cual ha sido efectivo y nos permite reclutar estudiantes interesados en nuestro programa. Además algunos profesores han realizado presentaciones a estudiantes subgraduados en nuestro Recinto y otras instituciones universitarias.

9. ¿Qué datos recopilaron para evidenciar el éxito de los egresados y cómo se ha usado la información para el fortalecimiento del programa?

Se recopilaron los títulos de sus tesis de maestría, y si el egresado continuó estudios doctorales o ingresó al mercado de empleos, tal como lo muestra la Tabla 2. Entre aquellos que prosiguieron estudios doctorales, se registró el nombre de la institución donde ingresaron. Entre aquellos egresados que han entrado al mercado de empleo se registró el patrono que actualmente les emplea.

VIII. Personal docente

1. ¿Cuenta el programa con la cantidad suficiente de profesores, con preparación académica idónea (óptima) y experiencia para responder a la base de conocimientos y asuntos críticos de la disciplina o profesión?

Sin embargo, el Departamento requiere un incremento en el número de profesores para que un mayor número de ellos apoyen la enseñanza de los cursos básicos de matemáticas. Semestralmente el Departamento se ve obligado a ofrecer, en promedio, 120 créditos en compensaciones adicionales y asignar la enseñanza de los cursos básicos de matemáticas a los estudiantes graduados en un promedio 150 créditos. Esto permite que los profesores dediquen mayor tiempo a la investigación y dirección de tesis.

La Tabla 8 establece la idoneidad del perfil académico de la facultad que al presente sirve en el programa para atender la oferta de cursos del programa.

Tabla 8: Facultad encargada de los cursos

medulares	Mate 6261- Teoría de Funciones de Variable Real I	Dr. Julio E. Barety, Dr. Héctor Salas, Dr. Wilfredo Quiñones, Dr. Krzysztof Rozga
	Esma 6600- Teoría de Probabilidad	Dr. Edgar Acuña, Dr. Edgardo Lorenzo, Dr. Wolfgang Rolke
	Esma 6661- Teoría de Estadística I	Dra. Dámaris Santana, Dr. Robert W. Smith
Cursos de Especialización	Esma 5015-Simulación Estocástica	Dr. Wolfgang Rolke, Dr. Edgar Acuña, Dr. Pedro Vásquez
	Esma 6205-Regresión Aplicada	Dr. Edgar Acuña, Dr. Edgardo Lorenzo
	Esma 6305-Métodos Estadísticos	Dr. Edgardo Lorenzo, Dr. Tokuji Saito
	Esma 6607- Teoría de Muestreo Avanzado	Dr. Julio C. Quintana
	Esma 6616- Modelos Lineales	Dr. Edgar Acuña, Dr. Wolfgang Rolke
	Esma 6660- Análisis Bio-estadístico	Dr. Tokuji Saito, Dr. Edgar Acuña
	Esma 6662-Teoría de Estadística II	Dr. Robert W. Smith, Dra. Dámaris Santana
	Esma 6665-Estadística Computacional	Dr. Edgar Acuña
	Esma 6787-Diseño de Experimentos	Dr. Tokuji Saito, Dra. Dámaris Santana
Esma 6838- Temas de Estadística I	Dr. Edgar Acuña, Dr. Edgardo Lorenzo, Dr. Julio C. Quintana, Dr. Wolfgang	

		Rolke, Dra. Dámaris Santana, Dr. Tokuji Saito, Dr. Pedro Vásquez, Prof. Silvestre Colón
	Esma 6838- Temas de Estadística II	Dr. Edgar Acuña, Dr. Edgardo Lorenzo, Dr. Julio C. Quintana, Dr. Wolfgang Rolke, Dra. Dámaris Santana, Dr. Tokuji Saito, Dr. Pedro Vásquez, Prof. Silvestre Colón
Requisito de graduación	Mate 6991-6992 Seminario	
Requisito de graduación	Mate 6999- Tesis	

Sin embargo, no empece a la calidad de nuestra facultad actual en términos de sus calificaciones académicas, y a la agresiva campaña de contratación de nueva facultad llevada a cabo durante los últimos años, el número de docentes disponibles continua siendo uno de los principales retos del Departamento de Ciencias Matemáticas.

El Departamento de Ciencias Matemáticas del RUM es una organización altamente compleja. Su oferta semestral en promedio es de 7,000 estudiantes. Atiende un alto número de cursos (muchos de ellos multiseccionales) que forman parte de todos los programas sub-graduados del Recinto. Por la naturaleza de ese tipo de esfuerzo, el Departamento emplea entre su facultad:

- a. Docentes para cubrir en exceso en promedio de 120 créditos semestralmente,
- b. coordinadores académicos para los cursos multiseccionales,
- c. coordinadores de los servicios de apoyo asociados a estos cursos,
- d. coordinadores de los programas sub-graduados y graduados alojados en el departamento,
- e. supervisores del trabajo realizado por los ayudantes de cátedra.

Todos estos servicios son imprescindibles. El hecho de que varios de sus profesores ocupan posiciones de liderato académico y administrativo a nivel de Recinto hace la situación aún más grave. ***En palabras simples, existe más trabajo que gente que lo haga.*** El no ser proactivos al mantener el número de docentes necesarios para atender todas las responsabilidades del departamento, implicaría presiones adicionales que podrían resultar perjudiciales al desarrollo futuro del programa.

2. ¿Qué datos evidencian la contribución del personal docente al logro de las metas del programa?

En primer lugar, los profesores siempre han ofrecido los cursos pertinentes del programa a través de los años. Segundo, asesorando a los estudiantes en su programa hasta que

culminen sus estudios. Tercero, dirigiendo la investigación que termina en tesis de aquellos que optaron por esta opción. Finalmente, en la publicación de sus resultados de investigación (Tabla 9).

3. ¿Cómo comparan las expectativas de la institución y del programa con los niveles de productividad alcanzadas por la facultad en las áreas de investigación, labor creativa y erudita y servicio a la comunidad?

El compromiso de la facultad ha sido un factor fundamental en el éxito del programa en los últimos años. Este esfuerzo incluye enfrentar los retos de:

- sostener un programa sub-graduado y un amplio programa de servicio a los otros programas sub-graduados del Recinto de Mayagüez,
- definir claramente las metas programáticas y las estrategias para reclutar exitosamente estudiantes para los programas graduados del Departamento,
- preparar y ofrecer los cursos del Programa de Estadística,
- programar, elaborar y corregir los exámenes calificadores en las áreas de Probabilidad, Regresión y Teoría de Estadística,
- dirigir y corregir las tesis de maestría completadas por los egresados del programa,
- mantener un programa individual de investigación,
- divulgar los resultados obtenidos por la vía de charlas, conferencias y presentaciones en foros locales e internacionales,
- publicar artículos científicos,
- diseñar y someter propuestas de investigación y servicio a ser subvencionadas con fondos externos,
- implantar con éxito los proyectos que reciben subvenciones externas,
- utilizar óptimamente los talentos y habilidades, el tiempo y la energía para conseguir el máximo posible con los recursos disponibles.

Nuestra facultad se esmera en su tarea docente, se mantiene activa en la investigación, demuestra liderato académico a través del Recinto y desarrolla proyectos de gran valor que sirven bien al país.

Desde el año 2001 la facultad ha publicado artículos en revistas arbitradas, y reseñas de sus presentaciones en encuentros matemáticos. El Dr. Edgar Acuña ha publicado un libro en su área de especialidad. La facultad de este programa ha contribuido con sus presentaciones en encuentros científicos nacionales e internacionales y con presentaciones en simposios y conferencias locales. En la Tabla 9 se puede observar un detalle de los trabajos producidos por la facultad en este renglón.

Algunos profesores del área han servido de apoyo en propuestas de educación dirigidas a mejorar la enseñanza de las matemáticas en las escuelas públicas y privadas de Puerto Rico.

Además, nuestro Departamento ha sido consistentemente el líder en el número de presentaciones orales y afiches en el SIDIM a través de los años.

Algunos miembros de la facultad han servido como Senadores Académicos y en posiciones administrativas importantes, otros profesores han sido asesores de agencias federales y estatales.

Paralelo a estos esfuerzos, la Asociación de Estudiantes de Matemáticas y Ciencias de la Computación, formada por estudiantes sub-graduados del Departamento, organiza la Olimpiadas de Matemáticas Eugene Francis. Miembros de la facultad del Programa de Estadística participa activamente en el proceso de elaborar y corregir las preguntas de la competencia. Otros profesores han servido de mentores en proyectos de investigación de ferias científicas o matemáticas a estudiantes y maestros de las escuelas superiores.

4. ¿Qué tendencia se observó en la producción de labor creativa e investigativa captada en publicaciones arbitradas?

Algunos profesores del área se destacan más que otros en sus publicaciones, como se puede apreciar en la Tabla 9, los más destacados son los doctores Edgar Acuña y Wolfgang Rolke.

Tabla 9: Perfil de Investigación de la Facultad

Nombre	Áreas de Especialidad	Publicaciones (últimos cinco años)
Edgar Acuña	Modelos Lineales, Análisis de Datos y Estadísticas Computacional	<p>[1] Daza, L, and Acuña, E. Lozano, E, (2007) An algorithm for detecting noise detection in supervised classification. To appear in Proceedings of the conference of Machine learning and data analysis to be held october 2007 at UC Berkeley, California.</p> <p>[2] Acuña, E, and Diaz, S. (2007). Evaluation of imputation methods for gene expression data. To appear in Proceedings of the ISI 2007, to be held august 2007 at Lisboa, Portugal.</p> <p>[3] Lozano, E., and Acuña, E. (2006). High dimensional data visualization using star coordinates in three dimension. Current research in Information Scienses and Technologies. Multidisciplinary approaches to global information systems. Vol II. Edited by V. Guerrero-Bote, pp 406-410. Open Institute of Knowledge Spain.</p> <p>[4] Acuña, E. and Porras, J. (2006). Improving the performance of principal components for classification</p>

		<p>of gene expression data through feature selection. To appear in Advances in Data Science and Classification.</p> <p>[5] Lozano E., and Acuña, E (2005). Parallel Algorithms for distance-based and density based outliers. Proceedings of the fifth IEEE International Conference on data Mining, p. 729-732.</p> <p>[6] Acuña, E. and Rodríguez, C. (2005). The effect of outliers on the misclassification error rate. Submitted to the IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering.</p> <p>[7] Acuña, E. and Rodríguez, C. (2005). Dprep: Data preprocessing and visualization functions for classification. R package version 1.0. http://math.uprm.edu/~edgar/dprep.html.</p> <p>[8] Vega, J. and Acuña, E. (2005). Generalizations of PLS for dimensionality reduction in supervised classification. Proceedings of the Fourth Hawaii International Conference on Statistics, Mathematics and Related Fields. Honolulu, Hawaii.</p> <p>[9] Acuña, E. and Rodríguez, C. (2004). The treatment of missing values and its effect in the classifier accuracy. In D. Banks, L. House, F.R. McMorris, P. Arabie, W. Gaul (Eds). Classification, Clustering and Data Mining Applications. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg, 639-648.</p> <p>[10] Acuña E. and Coaquira, F. (2003) On the performance of ensembles of classifiers based on kernel density estimation. Proceedings of the International conference on computer, communication and control technologies, CCCT'03. Vol I. Computing/Information Systems and Technologies. p. 462-467. Orlando, Florida.</p> <p>[11] Acuña E. and Coaquira, F., and Gonzalez, M. (2003) A comparison of feature selection procedures for classifiers based on kernel density estimation. Proceedings of the International conference on computer, communication and control technologies, CCCT'03. Vol I. 468-472. Orlando, Florida.</p> <p>[12] Daza, L. and Acuña, E.. (2003) Combining classifiers based on Gaussian Mixtures. Proceedings of the International conference on computer, communication and control technologies, CCCT'03. Vol I. p. 473-478. Orlando, Florida.</p> <p>[13] Lozano, E. and Acuña, E. (2002) Parallel computation of kernel density estimates classifiers and their ensembles. Proceedings of the International</p>
--	--	--

		<p>conference on computer, communication and control technologies, CCCT'03. Vol I. p. 479-484. Orlando, Florida.</p> <p>[14] Acuña, E., (2003) A comparison of filters and wrappers for feature selection in supervised classification. Proceedings of the Interface 2003 Computing Science and Statistics. Vol 34.</p> <p>[15] Acuña, E. ha publicado un texto subgraduado de estadística.</p> <p>[16] Acuña, E. es editor de la Revista Colombiana de Estadística.</p>
Edgardo Lorenzo	Estadística Aplicada, Estadísticas no paramétrica, análisis de la supervivencia	<p>[1] Collaborator in the book: "Cálculo para las Ciencias Biológicas y más..." by: Pablo Rodríguez, Wiley, 2004.</p> <p>[2] Inferences on the DMRL class of Life Distributions, Preprint 2004. (Joint work with Dr. Hari Mukerjee).</p>
Wolfgang Rolke	Estadísticas matemáticas, Teoría de Probabilidades	<p>[1] "How to Claim a Discovery", Proceedings of Phystat 2003: Statistical Problems in Particle Physics, Astrophysics and Cosmology, SLAC, p. 41-44.</p> <p>[2] "Search for Rare and Forbidden 3-body Di-muon Decays of the Charmed Mesons D^+ and D_s^{*+}", with J. Link and others, <i>Phys. Lett. B572</i>, (2003), 21-31.</p> <p>[3] "Correcting the Minimization Bias in Searches for Small Signals", with A. López, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, vol. 503/3, 2003, pp. 617-624, hep-ph/0206139.</p>
Dámaris Santana Morant	Estadística Aplicada	<p>[1] "Modelo de Investigación como Comunidad de Aprendizaje entre Profesores, Maestros Cooperadores y Estudiantes Futuros Maestros para Investigación Educativa", with Carmen Bellido and Keith Wayland, Revista El Sol – Revista Educativa de la Federación de Maestros de PR, a publicarse.</p> <p>[2] "Solutions Manual on CD-ROM for Casella and Berger's Statistical Inference, Second Edition", George Casella, Roger L. Berger, Damaris Santana (2002)</p>

5. ¿Qué impacto reflejan las prácticas de avalúo de la facultad en la calidad de la enseñanza aprendizaje?

El departamento está en el proceso de implementar el proceso de avalúo entre su facultad y para ello se ofrecerán talleres para adiestrar a los profesores en la aplicación de las técnicas de avalúo.

6. ¿Cómo han utilizado los resultados de las evaluaciones docentes para fortalecer el programa?

Las evaluaciones estudiantiles que aplican a los profesores se han sido utilizados para mejorar el desempeño del profesor en el salón de clase. Las evaluaciones de sus superiores, sus pares y las evaluaciones estudiantiles se han utilizado para recomendar o denegar la promoción o permanencia de los profesores, lo cual tiene su efecto en el desarrollo del programa.

7. A tenor con las condiciones y tendencias del mercado y la disciplina, ¿cuán capaz fue el programa de atraer y retener personal diverso, suficiente y altamente cualificado para que el programa funcione exitosamente?

El Departamento ha sido bastante exitoso en atraer y retener personal diverso. En los últimos años ningún profesor de esta área ha renunciado o se ha jubilado. En el año 2005 se hizo una nueva contratación de una profesora con doctorado en Estadística, con el objetivo de mejorar y ampliar nuestra oferta. Es probable que en los próximos cinco años se retire uno o dos profesores, y se harán los trámites necesarios para sustituirlos por especialistas en el área de Estadística. Entre las estrategias exitosas que se han seguido en los últimos años están el:

- a. mantener contacto con y dar seguimiento a egresados de los programas de maestría y subgraduados del Departamento que continúan estudios doctorales,
 - b. publicar la convocatoria en revistas especializadas de estadística de circulación internacional tales como el Boletín de la American Statistical Association y asistir a eventos científicos relacionados con estadística para entrevistar directamente a potenciales candidatos.
8. ¿Qué cambios o revisiones realizó en el plan de reclutamiento y retención del personal docente del programa para responder a las condiciones y tendencias del mercado y la disciplina?

Uno de los cambios fue optar por enviar egresados del Programa de Maestría a continuar estudios doctorales, y que al culminar sus estudios se les contrate como nuevos profesores. Otro cambio fue contratar nuevos profesores abriendo la convocatoria en alguna revista de circulación nacional para elegir al candidato con las mejores calificaciones para ampliar la oferta de nuestro programa, o visitando eventos científicos relacionados con Matemáticas, Estadística y Ciencias de la Computación y se entrevista directamente a los candidatos potenciales.

9. ¿Cómo estimuló y apoyó el programa a los profesores e investigadores en la obtención de grados terminales en sus respectivas disciplinas y de ser meritorio, en experiencias post-doctorales.

Todos los profesores del programa fueron contratados bajo convocatoria y con grado doctoral en su disciplina. El Departamento promueve la participación de profesores en el disfrute de licencias sabáticas. Otros profesores han sido invitados como profesores visitantes en otras universidades.

10. ¿Qué demuestran los datos sobre la efectividad del plan de mejoramiento de la facultad implantado y su contribución al logro de la misión, metas y objetivos del programa?

Debido a la productividad de los profesores, opinamos que estamos en una buena situación. Algunos han gozado de licencia sabática para mejoramiento profesional, lo cual contribuye en el cumplimiento de nuestra misión y visión.

11. ¿Cómo aseguró el programa que la facultad está actualizada en conocimientos y prácticas emergentes, avalúo, diversidad, integración de la tecnología al aprendizaje, entre otros temas pertinentes a su misión?

Algunos pertenecen a sociedades nacionales como American Statistical Association o Internacional Biometric Society. Otros han asistido y participado en seminarios y conferencias pertinentes de su área de investigación y enseñanza. El Departamento tiene suscripciones a revistas especializadas como Mathematical Reviews y MathScinet, entre otras. Algunos profesores utilizan WebCt en la enseñanza de cursos en línea. Además, el Departamento apoya económicamente a los profesores en la divulgación de sus resultados asistiendo a conferencias especializadas nacionales e internacionales y promoviendo la concesión de licencias sabáticas y licencias de estudios entre sus profesores.

El tema del avalúo fue discutido en un retiro departamental. Al menos dos de los profesores de nueva contratación se han integrado al Comité de Avalúo departamental, uno de ellos tomando un rol importante en la redacción de esta evaluación. El Departamento promueve la concesión de licencias sabáticas y licencias de estudios entre sus profesores

IX. Servicios y personal de apoyo administrativo y asesoría académica

potenciales

1. ¿Qué datos demuestran que la provisión de servicios de apoyo responde a las necesidades identificadas por los estudiantes?

En nuestro Departamento el número de personal de apoyo administrativo está limitado a sólo dos secretarías, una asistente administrativa y un encargado de laboratorio de computadoras. Este personal brinda apoyo a 53 profesores, a 44 estudiantes graduados y 240 estudiantes subgraduados. El Departamento de Ciencias Matemáticas también ofrece cursos de servicio a todos los departamentos académicos del Recinto, atendiendo en promedio a 7,000 estudiantes por semestre. A pesar de esto, han sido eficientes en responder las necesidades de nuevos estudiantes en su proceso de adaptación al Recinto, tanto dentro como fuera del mismo.

El Departamento también designa entre sus docentes a co-supervisores de los ayudantes de cátedra con tareas instruccionales. Los supervisores están encargados de evaluar y apoyar la gestión docente de estos estudiantes.

2. ¿Qué demuestran los datos de los pasados cinco años sobre los niveles de eficiencia, efectividad y de satisfacción con los servicios de apoyo?

Los estudiantes del Programa Graduado no han hecho ningún tipo de reclamo sobre el servicio que reciben de parte del personal administrativo y los miembros del Comité Graduado Departamental.

3. ¿Qué cambios o revisiones realizaron en los servicios que ofrece el programa?

El Departamento ha designado un Coordinador del Programa graduado para ofrecer orientación académica a los estudiantes sobre los planes de estudio y procesos administrativos con el apoyo de una secretaria. Además, durante el semestre de enero de 2007, se revisó el instrumento de evaluación utilizado por los supervisores de los ayudantes de cátedra, con el objetivo de promover el uso del instrumento como herramienta en la evaluación formativa de los ayudantes de cátedra.

4. ¿Cómo aseguró el programa que los estudiantes tuvieron acceso a servicios de consejería académica y profesional, adecuados y de calidad?

Tal como se indicó en la Tercera Parte, ese servicio está a cargo del Coordinador del Programa Graduado, además del Director y Director Asociado del Departamento y los miembros del Comité Graduado departamental.

5. ¿Cómo comparan las capacidades y cantidad del personal de apoyo disponible con el tipo y demanda de los servicios?

Hasta ahora parece ser eficiente en el sentido que los estudiantes se han mostrado satisfechos con el servicio recibido y casi no hemos tenido reclamos sobre el personal de apoyo. Los servicios administrativos que un estudiante graduado requiere son limitados y parecen estar satisfechos con estos servicios.

6. En qué información se sustentó el programa para implementar el plan de mejoramiento para el personal de apoyo y qué impacto tuvieron las actividades ofrecidas en la calidad de los servicios?

Basado en el servicio que se ofrece y la satisfacción de los estudiantes, no ha sido necesario implementar un plan de mejoramiento.

X. Recursos del aprendizaje e información

1. ¿Qué evidencia demuestra que los recursos para el aprendizaje e información fueron efectivos para el logro de la misión y metas del programa?

El Departamento mantiene suscripciones a publicaciones impresas dedicadas a reseñar la literatura matemática reciente, tales como el Mathematical Reviews, y la base de datos electrónica MathScinet. De hecho, el servicio de MathScinet es accesible desde cualquier computadora en los laboratorios y oficinas del Edificio Monzón.

Las peticiones de compra de libros y revistas periódicas del área hechas a la Biblioteca General para mantener actualizado el acervo de información del área. También, la compra de computadoras para que tanto los profesores como los estudiantes se mantengan al día con los nuevos avances y, además, algunos profesores son miembros de sociedades nacionales e internacionales que publican temas relacionados de su disciplina.

2. ¿Qué evidencia demuestra que la facultad y los estudiantes tuvieron acceso y utilizaron la información en diversos formatos, incluyendo fuentes electrónicas de información?

Los trabajos de tesis de estudiantes y las asignaciones y proyectos de cada curso que los estudiantes tienen que entregar en cada uno de ellos. Además, las publicaciones y presentaciones de su investigación de algunos profesores en revistas y seminarios.

3. ¿Qué cambios o revisiones se realizaron para asegurar la efectividad de la integración de los recursos de aprendizaje e información en los componentes académicos y administrativos del programa?

A cada miembro de facultad se le provee una computadora personal, con acceso a programados para el procesamiento de textos y documentos técnicos, computación simbólica, computación numérica que al presente son esenciales para cualquier profesional de las matemáticas. Una red local garantiza el uso eficiente de los recursos de información disponibles y la intercomunicación entre toda la comunidad del Departamento de Ciencias Matemáticas. Los estudiantes del Programa Graduado tienen acceso a todos los servicios disponibles de esta red. El alto grado de confiabilidad del sistema facilita la gestión administrativa del Departamento. El Departamento mantiene una página *web* que da acceso a información relacionada a programas de estudios, prontuarios, contacto con la facultad y otras fuentes electrónicas de información. El apoyo sostenido de la institución ha de ser fundamental para mantener al día los recursos ya existentes.

A nivel de los cursos, cada profesor que los dicta trata de estimular el desarrollo de las destrezas necesarias de conocimiento básico que requiere un profesional de las matemáticas, exigiendo su uso en los trabajos que asigna. El avalúo de esta gestión apenas comienza, por lo que aun no podemos medir su efectividad.

XI. Divulgación y servicio

1. ¿Qué datos e información evidencian que el programa ha integrado al currículo temas, investigaciones, servicio y gestión cultural de las comunidades?

Existe evidencia de que el currículo formal de este programa se ha integrado a las necesidades de la comunidad externa a la experiencia educativa. En la Tabla 10 se puede apreciar el aporte de los estudiantes y profesores en el servicio a la comunidad interna y externa del RUM, a través del Laboratorio de Consultoría de Estadística.

Tabla 10: Servicio del Laboratorio de Consultoría de Estadística

Semestre	Total de Consultorías	Afiliación del Cliente	Consultores
enero- junio 2006	8	Ciencias Marinas, Ciencias Agrícolas, Decanato de Administración, Biología, Ingeniería Ambiental, Economía	Dr. Edgar Acuña , Prof. Silvestre Colón, Dr. Julio C. Quintana, Dr. Edgardo Lorenzo, Dr. Wolfgang Rolke, Dr. Tokuji Saito, Dra. Dámaris Santana
agosto-diciembre 2006	9	Economía Agrícola, Educación Agrícola, Biología, Psicología, Educación Física, Geología, Ciencias de Suelo	Dr. Edgar Acuña, Prof. Silvestre Colón, Dr. Juoio C. Quintana, Dr. Edgardo Lorenzo, Dr. Wolfgang Rolke, Dr. Tokuji Saito, Dra. Dámaris Santana, Prof. Pedro Torres Estudiantes: Graduados: Sindy Díaz, Luz M. Muñiz, Muñoz, William Sarmiento, Oscar Castrillón
enero-junio 2007	8	Ateneo del Caribe, Ciencias Marinas, Biología Economía Agrícola, Educación Agrícola, Matemáticas	Dr. Acuña , Prof. Colón, Dr. Quintana, Dr. Lorenzo, Dr; Rolke, Dr. Saito, Dra. Santana, Prof. Pedro Torres Estudiantes Graduados: Sindy Díaz, Luz M. Muñiz, William Sarmiento

agosto-diciembre 2007	5	Ateneo del Caribe, Biología, Economía Agrícola	Dr. Julio C. Quintana, Dra. Dámaris Santana
enero-mayo 2008	4	Biología, Centro de Estudios del Litoral	Dra. Dámaris Santana, Dr. Wolfgang Rolke, Prof. Silvestre Colón, Dr. Edgar Acuña

Sin embargo, gracias a una búsqueda agresiva de fondos externos y al apoyo de las autoridades universitarias, durante el último quinquenio la facultad del programa ha diseñado e implantado proyectos de servicio a la comunidad externa. Algunos profesores del área han sido parte del impacto de los programas de intervención con estudiantes talentosos del nivel K-12 y de desarrollo profesional para maestros liderados por facultad del programa, ha sido ostensible. Los estudiantes del programa de Maestría en Estadística han participado directamente de estas oportunidades de aprendizaje extracurriculares.

2. ¿Cuán correctos y actualizados están el catálogo, prontuarios, publicaciones y otros medios electrónicos en las cuales se divulgan los vínculos del programa con la comunidad? ¿Cómo se determinó el alcance e impacto de éstos?

El catálogo de la UPR-M se actualiza anualmente y los cambios curriculares se incluyen una vez aprobados por el Consejo Graduado del RUM. El Departamento tiene su propia página electrónica que contiene la información más detallada y al día sobre los requisitos del programa y, además, se publican los currículos de los estudiantes, prontuarios de los cursos y otros servicios que se ofrezcan.

3. ¿Qué evidencia poseen del uso por la comunidad universitaria y la comunidad externa de los medios y estrategias de divulgación antes mencionadas?

Profesores del Departamento participan en propuestas de investigación en la enseñanza con el propósito de apoyar a los estudiantes y maestros de escuelas intermedias y superiores en el aprendizaje de las matemáticas.

La página *Web* del Departamento es la fuente primordial de información para los estudiantes que reciben servicios en el Departamento de Ciencias Matemáticas. También

es uno de los principales medios de información sobre el programa para los estudiantes potenciales del programa graduado.

Se ha preparado un opúsculo en donde se describen todos los programas graduados del Departamento. El mismo está disponible en las oficinas del Departamento y ha sido utilizado para promover el programa en el SIDIM anual entre los estudiantes subgraduados participantes de esta actividad.

4. ¿En qué medida el programa incorporó los estudiantes y el personal a las oportunidades de servicio profesional público, alternativas pro sociales, proyectos comunitarios e internados?

Los estudiantes graduados apoyan las propuestas educativas que dirigen algunos profesores del Departamento. Durante los últimos cinco años, un grupo de estudiantes graduados del programa han servido como mentores a los estudiantes del nivel (5-12) que participan de la Academia Sabatina y el Campamento del programa de Olimpiadas Matemáticas, o como ayudantes de investigación en el programa de desarrollo profesional para maestros de escuela intermedia AFAMaC. Estas experiencias de servicio a la comunidad externa, han sido una valiosa oportunidad informal de desarrollo personal para nuestros estudiantes.

5. ¿Cómo se evidencia la vinculación y contribución del programa a las necesidades y expectativas de la comunidad?

La evidencia más concreta es que la mayoría de los egresados de este programa han escogido, por lo menos un año después de su graduación, la carrera de profesor universitario de otras universidades u otros recintos dentro del sistema UPR.

6. ¿Qué cambios o revisiones realizó el programa para armonizar el currículo y la experiencia educativa con las metas institucionales y las necesidades y expectativas de la comunidad?

No hubo ningún cambio dramático. Los pocos cambios que hubo fueron realizados de acuerdo a las necesidades surgidas y para satisfacer las mismas. Además, este es un proceso continuo que debemos seguir haciendo de acuerdo a los nuevos retos que surjan.

XII. Operación del programa y efectividad

1. ¿Cuál es el perfil del personal administrativo y de apoyo del programa y cómo este contribuyó a su efectividad?

El Departamento es liderado por el Director y el Director Asociado quienes tienen la encomienda de llevar a cabo las tareas administrativas y para ello cuentan con el apoyo de dos secretarías, una asistente administrativa y un técnico de laboratorio de computadoras. Tal como lo estipula el Reglamento de la UPR, el Director tiene a su cargo encaminar las recomendaciones de parte de la facultad y defenderlas ante los foros correspondientes, y en esta tarea colabora el Director Asociado.

2. ¿Cómo responde el perfil del personal administrativo y de apoyo a las políticas, procedimientos y prácticas administrativas?

Las secretarías ayudan en todo lo que concierne en los procesos administrativos al Director, Director Asociado, profesores y estudiantes graduados. La asistente administrativa apoya en los aspectos fiscales del programa y el técnico de laboratorio da servicio a los profesores y estudiantes en lo relacionado a los sistemas de información.

3. ¿Cuán adecuada es la coordinación de la operación del programa entre los niveles gerenciales y administrativos?

La coordinación es muy adecuada debido a que las funciones de cada uno de los administrativos están bien definidas, lo que contribuye a la efectividad del programa.

4. ¿Qué actividades y estrategias desarrolló el programa en los últimos cinco años para promover el desarrollo profesional del personal administrativo?

El Departamento ha apoyado al personal administrativo en la asistencia a talleres, seminarios y conferencias para mejoramiento profesional. Asimismo, el Director y el Director Asociado asisten a talleres de adiestramiento sobre Gerencia Académica, lo cual redundará en beneficio de la eficiencia en la dirección del Departamento.

5. ¿Cuál fue el nivel de participación de la facultad, el personal de apoyo y los estudiantes del programa en la toma de decisiones?

Los cambios curriculares que se han realizado se basaron en las recomendaciones de los profesores. El Comité Graduado y el Comité de Currículo generaron una propuesta, que fue finalmente aprobada en asambleas de la facultad del departamento. No ha habido intento formal de incluir a los estudiantes en el proceso de toma de decisiones. Como parte de los procesos de evaluación que el Departamento está implementando, se están preparando cuestionarios para recoger el sentir de la facultad y los estudiantes, y usar esta información para el proceso de toma de decisiones. Se espera que los cuestionarios se administren el próximo semestre.

6. ¿Qué cambios o revisiones realizó el programa en los componentes administrativos y gerenciales para asegurar su funcionamiento efectivo?

En el año 2001 el Departamento solicitó al Colegio de Artes y Ciencias que se nombrara un Coordinador del Programa Graduado. La solicitud fue aprobada y desde entonces se tiene un profesor con tres créditos de descarga académica encargado de supervisar la preparación de los planes de estudios de los estudiantes graduados, ofrecer consejería académica, autorizar los cambios en los planes de estudios, entre otras tareas.

XIII. Aspectos fiscales

1. Describa el funcionamiento del programa con relación a los recursos fiscales disponibles.

El programa no tiene recursos individuales, y comparte los mismos con los otros programas que ofrece el Departamento de Ciencias Matemáticas. Además, apoyamos a otros departamentos y otras facultades del recinto, en el ofrecimiento de cursos y algunas investigaciones que son de interés mutuo. El Departamento hasta ahora ha proporcionado los recursos necesarios para el funcionamiento del programa.

2. ¿Cuán suficiente fueron los recursos fiscales disponibles para apoyar iniciativas de desarrollo que requerían ser institucionalizadas?

El programa se tiene que ajustar a la disponibilidad del recursos que le son asignados al Departamento por parte de la Colegio de Artes y Ciencias de este Recinto. Por esta razón, muchas de las iniciativas se ven limitadas debido a los recursos que asigna la Universidad.

3. ¿Qué recursos externos logró allegar el programa para su operación y continuidad y cuál fue su impacto?

Algunos profesores han obtenido la aprobación de propuestas externas. Esto les ha permitido apoyar al programa en el ofrecimiento de ayudantías graduadas o en la adquisición de computadoras para mejorar los laboratorios existentes o crear un nuevo laboratorio, como puede ver en la Tabla 3.

XIV. Instalaciones, laboratorios y equipos auxiliares a la docencia

1. ¿Contó el programa con las instalaciones, laboratorios, equipos, instrumentos y otros recursos auxiliares proyectados hace cinco años?

Parcialmente sí. El programa cuenta con instalaciones físicas, laboratorios, ver Tabla 10, y equipos, pero no podemos perder de vista que dichos equipos se vuelven obsoletos a través del tiempo y tenemos que reemplazar los mismos.

Tabla 10 Laboratorios disponibles

Laboratorios de Computadoras	Número de computadoras para estudiantes	Uso
M-110	32	Para clases
M-112	24	Uso de Estudiantes
M-118	18	Investigación
M-119	22	Para clases
M-121	16	Uso de Estudiantes
M-315	40	Quizzes Reales Electrónicos

Se había proyectado tener espacio físico adicional. Sin embargo esto no ha ocurrido debido a que las oficinas que deberían mudarse del edificio a otras instalaciones del Recinto, no lo han hecho. Estas oficinas deben esperar a que sus nuevas facilidades sean remodeladas. Con el movimiento de esas oficinas administrativas en el Recinto, esperamos añadir por lo menos cuatro (4) oficinas de profesores y tres salones para clases o laboratorios de computadoras

- ¿Se han actualizado las instalaciones, laboratorios y equipos auxiliares para atender los avances del programa y en la disciplina?

No en la medida que se espera, debido a la limitación de los fondos disponibles, los laboratorios de enseñanza de computadoras no se han podido actualizar con la adquisición de nuevas computadoras.

- ¿Qué demuestran los hallazgos del avalúo de las instalaciones físicas realizado en los pasados cinco años?

El Departamento requiere de mayor espacio físico para que la facultad tenga un mayor espacio para realizar con mayor eficiencia sus labores académicas y de investigación. Asimismo, se requiere mejorar o ampliar algunos laboratorios existentes.

XV. Fortalezas y limitaciones

1. ¿Qué fortalezas evidencia el programa en los pasados cinco años? ¿Qué se necesita para mantener y expandir estas fortalezas?

La fortaleza evidente de este programa es el número de profesores con la preparación académica pertinente que tienen, y que se demuestra a través de sus publicaciones, direcciones de tesis de maestría o doctorado. Aún así, siempre podemos ampliar nuestra oferta si los recursos disponibles humanos y físicos se incrementaran.

2. ¿Cuáles son las áreas que deben mejorar?

Consideramos que aunque se cuenta con la facultad en las áreas de Probabilidad, Diseño de Experimentos, Regresión, Muestreo, Minería de Datos, Bioestadística, entre otras, el Programa se puede fortalecer con la contratación de nuevos profesores en áreas como Series de Tiempo, Estadística Bayesiana, Estadística Ambiental.

3. ¿Qué se necesita para superar las limitaciones?

Para superar las limitaciones se necesita tiempo de descarga para que los profesores puedan realizar investigación, y ayudantías graduadas para mantener una población de estudiantes graduados de esta área y así ampliar el programa.

4. ¿Qué retos u obstáculos dificultan afrontar o superar esas limitaciones?

El reto es cómo convencer la Administración Central de UPR para que nos proporcione los recursos necesarios.

XVI. Plan de desarrollo

Áreas que se atenderán:

Por todo lo descrito en el documento en la evaluación de este programa, podemos concluir que nuestro Programa de Maestría en Matemática Estadística nos permite atender eficientemente a los estudiantes. Sin embargo, es necesario que se consiga el apoyo de la administración universitaria para que los profesores del área dediquen más tiempo a la investigación. Es importante que se motive a los estudiantes graduados que se gradúen en menor tiempo. En los últimos años, el tiempo de graduación ha ido aumentando, y esto no le permite al Departamento tener una tasa de graduación más alta como es nuestro objetivo.

Solicitar a la administración del RUM los fondos necesarios para poder contratar nuevos profesores que nos permitan cumplir con lo planteado en XV, 2.

El Departamento debe insistir en un proceso justo en la creación o cambios a cursos, los cuales pasan por un proceso largo y tedioso. Hemos experimentado casos de modificación de cursos que son enviados a Administración Central y éstos los envían otras unidades de la UPR, y en muchos casos se ven detenidos. Sin embargo, cuando otras unidades realizan cambios, nosotros no somos consultados sobre los mismos y no podemos pasar juicio sobre ellos.

Los profesores deben trabajar en las áreas que se han identificado como de importancia a ser desarrolladas, para ello esperamos contar con la colaboración de la administración del RUM. La fecha de poner en marcha depende de los recursos que se nos asigne.

Estrategias y actividades a realizar

a) Seguir insistiendo en que se culminen los trámites de rigor de la aprobación del programa de Estadística Aplicada que ya tiene alrededor de cuatro años de haber sido aprobado por la Junta Administrativa; y

b) Tratar de crear cursos nuevos para que los ofrecimientos respondan a las necesidades de la sociedad actual.

Recursos:

La aprobación del programa está en proceso, por lo que se requieren muy pocos recursos para su implantación. El Departamento cuenta con los profesores para ofrecer los cursos nuevos.

Fecha que se completará:

El Departamento está en disposición de ofrecer este programa tan pronto se apruebe.

Medida de logro:

Las metas del programa están alineadas con los objetivos departamentales e institucionales. Se aplicarán técnicas de avalúo para medir la eficiencia del programa.

Anejo 1 Prontuarios de los cursos del programa de Maest

ESMA 5015 Simulación Estocástica
ESMA 6205 Regresión Aplicada
ESMA 6305 Métodos Estadísticos
ESMA 6607 Teoría de Muestreo Avanzado
ESMA 6616 Modelos Lineales
ESMA 6660 Análisis Bio-estadístico
ESMA 6662 Teoría de Estadística II
ESMA 6665 Estadística Computacional
ESMA 6787 Diseño de Experimentos
ESMA 6835 Temas de Estadística I
ESMA 6836 Temas de Estadística II

Anejo 2 Notas de los cursos de Estadística

02-03 I							
Curso	A	B	C	D	F	W	Total
ESMA6305	5	2		0	0	1	8
02-03 II							
ESMA6205	1	4				1	6
ESMA6661	3	4				1	8
03-04 I							
ESMA6607	4						
ESMA6835	6	3	1		1		11
03-04 II							
ESMA6205	4						4
ESMA6600							0
ESMA6661							0
ESMA6787	3	1					4
04-05 I							
ESMA5015	3						3
ESMA6305	2	1				3	6
04-05 II							
ESMA6607	5	1					6
ESMA6665	5						5
ESMA6835	4	3	0	0	0	0	7
05-06 I							
ESMA6305	3	3	1			1	
ESMA6600	7	3					
05-06 II							
ESMA6205	0	3	3			0	6
ESMA6661	3	3	1			0	7
06-07I							
ESMA 6305	6	3	0	0	0	0	9
ESMA 6600	4	0	0	0	0	0	4
ESMA 6836	3	1	0	0	1	0	5
06-07 II							
ESMA 6205	1	1	1	1	0	1	5
ESMA 6661	1	2	2	3	0	0	8
07-08I							

ESMA 6305	2	3	1	0	0	0	6
ESMA 6600	3	4	2	0	0	0	9
ESMA 6665	1	0	2	1	0	0	4