

Maestría en Ciencias en Matemática Aplicada

Departamento de Ciencias Matemáticas

Facultad de Artes y Ciencias

Director Departamento:

Dr. Julio C. Quintana Díaz

Miembros 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 Aplicada 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 Análisis Real, Análisis Numérico, Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos, Optimización. 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 conocimiento amplio de Análisis Real, Ecuaciones Diferenciales, Análisis Numérico, conocimiento en un área de aplicación elegida de acuerdo a los intereses del estudiante, capacidad para aplicar herramientas matemáticas en la solución y diseño de modelos de fenómenos que surgen en otras disciplinas como física, biología e ingeniería y en la industria, capacidad de investigación, capacidad de comunicación oral y escrita, demostrada a través de informes, presentaciones, examen oral y tesis, 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.

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 los estudiantes completar los cursos de su plan de estudios 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 por 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.

- El Departamento necesita facultad adicional para cubrir las áreas de desarrollo que se han identificado en el informe, que son Análisis Numérico, Optimización, Ecuaciones Diferenciales, entre otros.
- Los estudiantes completan su graduación en un tiempo mayor al que se espera, que es de dos 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 programa 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, a nivel nacional e internacional.
- El 83.3% 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:

- Por 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:

Resumen Ejecutivo.....	2
Tabla de Contenido:.....	5
Listas de Tablas:.....	7
I. Introducción.....	8
II. Misión, metas y objetivos del Departamento.....	8
Misión.....	8
Visión.....	8
Metas generales departamentales del aprendizaje del estudiante.....	9
III. Necesidad y justificación del programa.....	13
IV. Pertinencia del programa.....	16
V. Currículo.....	20
VI. Avalúo de Resultados.....	25
VII. Estudiantes.....	26
VIII. Personal docente.....	28
IX. Servicios y personal de apoyo administrativo y asesoría académica.....	42
X. Recursos del aprendizaje e información.....	43
XI. Divulgación y servicio.....	44
XII. Operación del programa y efectividad.....	46
XIII. Aspectos fiscales.....	48
XIV. Instalaciones, laboratorios y equipos auxiliares a la docencia.....	48
XV. Fortalezas y limitaciones.....	49

XVI. Plan de desarrollo	50
Anejo 1 Lista de los cursos que se adjunta prontuarios	52
Anejo 2 Notas de los Cursos	544

Lista de Tablas:

Tabla 1: Objetivos del aprendizaje del estudiante de Matemática Aplicada vs. las Metas generales de Aprendizaje del RUM.....	10
Tabla 2: Egresados de la Maestría de Matemática Pura.....	12
Tabla 3: Profesores con Fondos Externos.....	14
Tabla 4: Estudiantes matriculados y admitidos a la Maestría en Matemática Pura.....	19
Tabla 5: Objetivos generales departamentales del aprendizaje del estudiante de Aplicada vs. Cursos Departamentales requeridos	21
Tabla 6: Egresados de la Maestría de Matemática Pura.....	23
Tabla 7: Curso de la Maestría de Matemática Pura que no se han ofrecido	24
Tabla 8: Facultad encargada de los cursos	29
Tabla 9: Perfil de Investigación de la Facultad	33
Tabla 10: Laboratorios disponibles.....	49

I. Introducción

- a. Título del programa: Maestría en Ciencias en Matemáticas Aplicada
- 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. Cuentan con el apoyo del Comité Graduado Departamental.
- 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 subgraduados 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 éstas.

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 estas misiones 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 Aplicada 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, que 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.

Se espera que los estudiantes que se gradúan de la maestría en **Matemática Aplicada** tengan:

MA1 Conocimiento amplio de Análisis Real, Ecuaciones Diferenciales, Análisis Numérico, que son los temas medulares del programa.

MA2 Conocimiento en un área de aplicación elegida de acuerdo a los intereses del estudiante.

MA3 Capacidad para aplicar herramientas matemáticas en la solución y diseño de modelos de fenómenos que surgen en otras disciplinas como física, biología e ingeniería y en la industria.

MA4 Capacidad de investigación.

MA5 Capacidad de comunicación oral y escrita, demostrada a través de informes, presentaciones, examen oral y tesis

MA6 Una base sólida para continuar con estudios a nivel doctoral.

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

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

METAS EN MATEMÁTICA PURA	OBJETIVOS DEPARTAMENTALES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MA1		X	X						X	
MA2		X	X						X	
MA3		X	X	X					X	X
MA4		X	X		X				X	
MA5	X	X		X		X		X		
MA6		X	X	X		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 pretende garantizar que la experiencia educativa sea lo suficientemente amplia como para ayudarle a realizar conexiones entre las distintas disciplinas, así como lo suficientemente flexible 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 operacionaliza nuestra aspiración de que el estudiante desarrolle las destrezas necesarias para comunicar efectivamente ideas matemáticas a diferentes tipos de audiencia: esto comprende desde explicar apropiadamente el significado de un teorema en un curso básico de matemáticas, hasta divulgar los resultados obtenidos en sus investigaciones al resto de la comunidad matemática. La quinta meta verbaliza nuestra aspiración de que nuestros egresados puedan continuar su proceso de crecimiento profesional y personal a través del aprendizaje continuo.

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

En los pasados cinco años el programa de Maestría en Ciencias con concentración en Matemática Aplicada ha graduado seis (6) 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 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 proporcionados por los profesores, se obtuvo la información que aparece en la Tabla 2:

Tabla 2: Egresados de la Maestría de Matemática Aplicada

Estudiante	Año de graduación	Director Tesis	Título tesis	Actividad actual
Beltrán Sampayo, Carlos J.	2004	Dr. Arturo Portnoy	Estudio del comportamiento de una burbuja dentro del proceso de producción de biodiesel mediante mezclado ultrasónico	Estudiante de doctorado en UPR-RP
Hernández Correa, Gerardo	2004	Dr. Arturo Portnoy	Identificación de sistemas lineales	Candidato a PhD en Worcester Polytechnic Institute
Beltrán, Viviana	2004	Dr. Pedro Vásquez	Conjunto de productividad para problemas de análisis envolvente de datos	Estudiante de doctorado en UPR-RP
Navarro, Jhonny	2006	Dr. Paul Castillo	Análisis de algunas propiedades del método Local Discontinuous Galerkin	Estudiante de doctorado en UPR-R
Ruiz, Gloria	2007	Dr. Alexander Urintsev	A wavelet-based solution of the Kuramoto-Sivashinsky equation	Maestra Escuela Pública
Madrid, Pedro	2007	Dr. Lev Stienberg	Theory of Reissner Plate in the Framework of Cosserat Elasticity	Estudiante de doctorado en Mathematics University of New Mexico

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

El programa ha enfrentado grandes retos, para lograr alcanzar sus metas y propósitos. En el año 1999 el Programa Graduado del Departamento contaba con menos de 14 estudiantes graduados. Desde el año académico 2003-2004 el número de estudiantes del Programa Graduado de Matemática Aplicada ha fluctuado entre 3 y 10 estudiantes. Durante este período los cursos medulares de Análisis y Ecuaciones Diferenciales Parciales se ofrecieron cada agosto y el curso medular en Análisis Numérico se ofreció durante el segundo semestre. La tasa de aprobación de los cursos medulares excede el 72%. Más del 70% de los estudiantes admitidos aprobaron los exámenes calificadores luego de tres semestres en el programa. El 83.3 % de los egresados continuaron estudios doctorales. El programa ha logrado implantar estrategias exitosas de reclutamiento de estudiantes. Dos nuevos profesores ocuparon plazas docentes en el programa durante el Año Académico 2007-2008. La facultad del Departamento adscrita a este programa ejerce liderato en el desarrollo profesional de maestros del nivel K-12, que les permite identificar el talento matemático entre los estudiantes del país.

4. ¿Qué modificaciones se realizaron, y en qué 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 Aplicada 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 Aplicada, 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 Aplicada 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 matemáticas del Recinto mantenga vivas sus líneas de investigación,

- promueve vigorosamente entre sus estudiantes la participación en actividades de investigación y servicio a la comunidad externa,
 - 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. Como se ha mencionado anteriormente, cinco profesores han dirigido seis (6) tesis de maestría desde el año 2004 como se muestra en la Tabla 2. Además, en la Tabla 9 se presenta la lista de profesores y sus publicaciones. También, un grupo de profesores está activo en propuestas de investigación subvencionadas con fondos externos, las cuales se muestran a continuación en la Tabla 3:

Tabla 3: Profesores con Fondos Externos

Profesor	Título investigación	Entidad	Cantidad
Dr. Paul Castillo	Propuesta para obtener equipo para nuestro grupo de “Computational Sciences”	Hewlett-Packard	\$150,000
PI: Dr. Luis F. Cáceres, Co-Pi: Dr. Omar Colón Co-Pi: Dra. Dámaris Santana	REU-PREMUR: Puerto Rico Experiences in Mathematics and Undergraduate Research, 2007	National Security Agency	\$ 96,000
PI. Dr. Daniel McGee Co-Pi: Dr. David Lomen	<ul style="list-style-type: none"> • Full Development of Visualization Tools for Three Dimensions, A grant to fully develop the prototype of a previous proof of concept grant (NSF DUE-995267) • Propuesta Alianzas Tecnológicas para el Dominio de Destrezas Matemáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • NSF-DUE-0442365 • Departamento de Educación de PR 	<ul style="list-style-type: none"> • \$250,000 • \$20,357

PI: Dr. Luis F. Cáceres, Co-Pi: Dr. Arturo Portnoy PI: Dr. Arturo Portnoy Co-PI: Dr. Luis F. Cáceres	<ul style="list-style-type: none"> • Olimpiadas de Matemáticas, desde 2001 • Instituto para el Fortalecimiento de la Enseñanza de las Matemáticas (IFEM) • Hacia una Cultura Matemática • AFAMaC: “Alianza para el Fortalecimiento del Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas”, 2004-2008 • Escuelas superiores de Yauco: Maestros de excelencia en Inglés, Español y Matemáticas: 2005-2008 • Math Competitions 2008, Epsilon Fund • REMA: Mathematical Reconceptions, 2004-2005 	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Educación, • Departamento de Educación • Departamento de Educación • Departamento de Educación • Departamento de Educación • American Mathematical Society • Departamento de Educación 	<ul style="list-style-type: none"> • \$40,000, por año • \$112,850 • \$135,000 • \$6,400,000 • \$98,000 por año • \$7,500 • \$530,250
Dr. Lev Steinberg	Award for Summer 2007 Faculty Research Fellowship	ASEE and the Office of Naval Research (ONR).	

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. 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 seguir fortaleciéndose. 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 Aplicada: UPR-Mayagüez y UPR-Río Piedras. No hay duda que los 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 las ciencias matemáticas 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 dato de que el Programa de Maestría en Matemática Aplicada 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 cada semestre, en promedio, 7000 estudiantes sub-graduados. El Departamento ofrece tres programas sub-graduados y cuatro programas de maestría y un programa doctoral conjunto (CISE) con el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras. Ningún otro departamento de matemáticas en el país enfrenta semejante reto.

El programa coexiste con los programas graduados de Matemática Pura y de Matemática Estadística. El hecho de que al menos nueve de sus cursos de especialización en el área de Análisis, Variable Compleja y Geometría Diferencial figuran también en la lista de cursos de especialización del programa de Matemática Pura evidencia el potencial de interacción entre ambos programas. Los estudiantes actualmente activos en Matemática Aplicada, 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 Aplicada del Recinto de Mayagüez es el único en Puerto Rico, donde un estudiante puede dar sus primeros pasos en realizar trabajos de investigación en sistemas lineales, optimización, análisis numérico, ecuaciones diferenciales y otras áreas.

Cabe mencionar también que el programa provee un mecanismo para atender a estudiantes calificados que por alguna razón no tomaron cursos que son requisito del 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 promover el desarrollo de proyectos de capacitación de maestros y proyectos de preparación de estudiantes de escuela superior e intermedia para mejorar el conocimiento matemático en Puerto Rico. Algunos de nuestros estudiantes han servido como ayudantes de investigación en estos proyectos, lo que les ha permitido interactuar con maestros y estudiantes del nivel 7-12, enriqueciendo su experiencia graduada.

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 de Variable 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 Matemáticas (SIDIM) que se celebra anualmente. Este simposio se apoya en nuestros programas graduados e impacta positivamente a la comunidad matemática del sistema UPR y el país. En este simposio 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. En ese sentido un grupo de nuestros profesores ha realizado un servicio de valor incalculable para mantener vivo ese foro. 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 Pura reciben ayudantía graduada. Estos estudiantes proveen apoyo al programa sub-graduado y al componente de servicio de los cursos básicos del Departamento. Sirven como ayudantes de investigación, ayudantes de cátedra dedicados a la corrección de pruebas y exámenes, como recursos en el Centro de Apoyo o tienen 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 Remediadora (Mate 0066), Razonamiento Matemático (Mate 3086), Precálculo I (Mate3171) y Precálculo II (Mate 3172).

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

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, Matemática Pura y Ciencias de Computación. En los últimos seis (6) años, dos egresados del programa de Matemática Aplicada han sido aceptados a este programa graduado, y una de ellas se graduó en mayo del 2007.

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 tenga un desempeño exitoso en sus estudios graduados. Entre estos cursos podemos mencionar Cálculo Avanzado, Análisis Numérico, Álgebra Lineal, etc.

Los doctores Omar Colón y Luis Cáceres, en colaboración con la doctora Dámaris Santana del Programa Graduado de Estadística, dirigieron en el verano de 2007 el proyecto de investigación sub-graduado PREMUR (Puerto Rico Experiences in Mathematics and Undergraduate Research) para nueve (9) estudiantes, de los cuales cuatro (4) fueron estudiantes sub-graduados 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.

Algunas de las instituciones donde los miembros del Departamento de Ciencias Matemáticas cursaron estudios doctorales demuestran interés en promover sus programas doctorales entre nuestros egresados. Por ejemplo, la Universidad de Iowa, de la cual han egresado algunos de nuestros profesores, consistentemente envía una delegación a participar del SIDIM anual y promover su programa doctoral entre nuestros egresados.

Otras universidades de Estados Unidos, mantienen relación con algunos profesores del Departamento. Por ejemplo, el departamento de Matemáticas de Louisiana State University tiene interés en el reclutamiento de estudiantes doctorales. Recientemente nos visitaron de Wayne State University con el propósito de identificar estudiantes interesados en seguir estudios doctorales.

A su vez, el Departamento de Ciencias Matemáticas mantiene relaciones con otros recintos de la UPR con el propósito de reclutar sus estudiantes.

El Departamento también 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 Aplicada tiene 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 tabla 4 desglosa la información sobre matrícula, solicitantes, admisiones, género y procedencia de los estudiantes de nuevo ingreso del programa en el periodo de agosto 2003 hasta agosto 2007.

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

Año Acad.	Matri- culados	Solici- tantes	Admi- tidos	Matri- culados nuevo ingreso	Mas- culino	Feme- nino	Puerto Rico	Colombia	Perú	RUM	Otros
8/03	6	7	1	1	1	0	1	0		0	
1/04	6	9	1	0		0		0			
8/04	3	10	7	0							
1/05	4	10	7	1	1				1		
8/05	6	7	5	4	1	3	1	1	1		
1/06	No hay	inf.									
8/06	8	7	6	2	2			1			1 (Ukr)
1/07	8	2	2	1		1		1			
8/07	10	4	3	2	1	1		1	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 Variable Real I, Análisis Numérico y Ecuaciones Diferenciales Parciales sirve 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 en 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 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: Análisis Numérico, Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos, Optimización, entre otras. Todos los estudiantes deben tomar dos 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 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, aún 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 tema 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 el 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 Aplicada.

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 Matemática Aplicada vs. Cursos departamentales requeridos

Cursos de la concentración		Objetivos departamentales para Matemática Pura					
		MA1	MA2	MA3	MA4	MA5	MA6
		Cursos Medulares	MATE 6261- Teoría de Funciones de Variable Real I	X	X	X	
	MATE 6672- Análisis Numérico	X		X	X	X	X
	MATE 6676- Ecuaciones Diferenciales Parciales	X	X	X		X	X
Cursos de Especialización	MATE 5016- Teoría de Juegos	X	X	X			X
	MATE 5150- Algebra Lineal	X		X			X
	MATE 6025- Algebra Lineal Numérica	X	X	X	X	X	X
	MATE 6026- Optimización Numérica	X	X	X			X
	MATE 6035- Temas de Investigación de Operaciones I	X	X	X			X
	MATE 6036- Temas de Investigación de Operaciones II	X	X	X			X
	MATE 6262- Teoría de Funciones de Variable Real II	X	X	X			X
	MATE 6674- Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Parciales	X	X	X	X	X	X
	MATE 6675- Matemáticas en Ciencias Moderna I	X	X	X		X	X
	MATE 6676- Matemáticas en Ciencias Moderna II	X	X	X		X	X

	MATE 6678- Temas en Ecuaciones Diferenciales Parciales	X		X	X	X	X
	MATE 6627-6628 - Temas en Análisis	X	X	X	X		X
Requisito de graduación	MATE6991-6992- Seminario	X		X	X		X
Requisito de graduación	MATE6999- 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 procede a abrir el mismo. Si aún así el mismo no tiene suficiente demanda y 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 ha utilizado para ofrecer cursos avanzados de Ecuaciones Diferenciales, Temas de Análisis, Temas de Optimización, y Temas de Análisis Numérico.

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 2002-2003 y el Año Académico 2006-07, el tiempo promedio (en la mayoría de los casos) en completar el grado excede los tres años.

Tabla 6: Egresados de la Maestría de Matemática Aplicada

Año Académico	Número de graduados	Tiempo Promedio *
1999-2000	1	2.5
2000-2001	1	2
2001-2002	0	0
2002-2003	0	0
2003-2004	0	0
2004-2005	2	2.75
2005-2006	1	3
2006-2007	2	4.5

* 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 un estudiante pueda 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 11 estudiantes de nuevo ingreso al programa, ninguno tuvo que reponer deficiencias.
- Estudiantes que entran en enero al programa y naturalmente terminarían sus programas académicos en diciembre, prefieren sin embargo permanecer en el programa al menos un semestre adicional, puesto 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 desincentiva 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 que 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. En la Tabla 7 se presentan los cursos que no se han ofrecido en los últimos cinco años.

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

Curso	Título
Mate 5055	Análisis Vectorial
Mate 6530	Geometría Diferencial I
Mate 6622	Temas en la Teoría de Variables Complejas
Mate 6628	Temas en Análisis
Mate 6670	Variedades Diferenciables
Mate 6678	Temas especiales en Ecuaciones Diferenciales Parciales

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

Sí, 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 que lo hacen por 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, patrocinamos la participación de un conferenciante plenario en el SIDIM, por ejemplo, en los últimos años han participado distinguidos matemáticos como:

Thomas Banchoff
Colin Adams
Ken Ono
John Conway
Priscilla Greenwood

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

El Departamento de Ciencias Matemáticas no proyecta realizar cambios curriculares a este programa en los próximos cinco años.

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 de

manera que los procesos de evaluación del mismo sean ágiles. El tamaño relativamente pequeño del programa hace viable la implantación, a nivel del Departamento, de este tipo de sistema. Como parte de este proceso, crearemos 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 implementación y no poseemos datos específicos. La efectividad del programa lo 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: Algebra Abstracta y Variable Real. Por recomendación de los profesores del área, se sustituyó el curso de Algebra Abstracta por los cursos de Análisis Numérico y Ecuaciones Diferenciales Parciales como cursos medulares, como se puede observar en la Tabla 5.

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 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 uno de los estudiantes del programa graduado es puertorriqueño 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 están en el quinto superior de los egresados de su institución de procedencia. 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 admitido 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 años y 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 desaprobados. 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 6261, Mate 6672 y Mate 6677 fueron de 78%, 87.18% y 89.65%, respectivamente. Es importante mencionar que de todos los estudiantes matriculados en tesis solamente uno de ellos se dio de baja en los últimos cinco años. La cantidad de estudiantes que han fracasado o se han dado de baja en ese periodo de tiempo es mínima.

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

Los 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 se 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?

Sí. En el área de Matemática Aplicada el Departamento de Ciencias Matemáticas cuenta con 15 profesores con el grado doctoral calificados para enseñar los cursos medulares y de especialización del programa. Ocho de estos profesores ostentan el rango de catedrático, dos son catedráticos asociados, cinco son catedráticos auxiliares. De este último grupo, dos son profesores de nueva contratación. Las áreas de interés de los profesores son Análisis Numérico, Ecuaciones Diferenciales, Optimización, Sistemas Dinámicos, Matemática Aplicada a Biología, etc.

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. Cada semestre, 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 de 150 créditos. Esto permitiría 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

Cursos	Título	Profesores
Medulares	Mate 6261- Teoría de Funciones de Variable Real I	Dr. Julio Barety, Dr. Héctor Salas, Dr. Wilfredo Quiñones, Dr. Krzysztof Rozga
	Mate 6672- Análisis Numérico	Dr. Robert Acar, Dr. Paul Castillo, Dr. Dan McGee, Dr. Arturo Portnoy
	Mate 6676- Ecuaciones Diferenciales Parciales	Dr. Wilfredo Quiñones, Dr. Krzysztof Rozga,
Especialización	Mate 5016- Teoría de Juegos	Dr. Robert Acar, Dr. Pedro Vásquez
	Mate 5150- Algebra Lineal	Dr. Krzysztof Rozga, Dr. Julio Barety
	Mate 6025- Algebra Lineal Numérica	Dr. Paul Castillo, Dr. Xuerong Yong
	Mate 6026- Optimización Numérica	Dr. Robert Acar, Dr. Pedro Vásquez
	Mate 6035- Temas de Investigación de Operaciones I	Dr. Robert Acar, Dr. Pedro Vásquez, Dr. Luis Gordillo
	Mate 6036- Temas de Investigación de Operaciones II	Dr. Acar, Dr. Pedro Vásquez, Dr. Luis Gordillo
	Mate 6262- Teoría de Funciones de Variable Real II	Dr. Robert Acar, Dr. Pedro Vásquez
	Mate 6674- Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Parciales	Dr. Paul Castillo, Dr. Arturo Portnoy, Dr. Wilfredo Quiñones, Dr. Omar Colón, Dr. Juan Romero
	Mate 6675- Matemáticas en Ciencias Moderna I	Dr. Iván Rohsthein, Dr. Arturo Portnoy, Dr. Lev Steinberg, Dr. Alexander Urintsev

	Mate 6676- Matemáticas en Ciencias Moderna II	Dr. Iván Rohsthein, Dr. Arturo Portnoy, Dr. Lev Steinberg, Dr. Alexander Urintsev
	Mate 6678- Temas en Ecuaciones Diferenciales Parciales	Dr. Iván Rohsthein, Dr. Arturo Portnoy, Dr. Lev Steinberg, Dr. Juan Romero
	Mate 6627-6628- Temas en Análisis	Dr. Luis Gordillo, Dr. Juan Romero
Requisito de graduación	Mate 6991-6992- Seminario	
Requisito de graduación	Mate 6999- Tesis	

Sin embargo, a pesar de 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 el último año, el número de docentes disponibles continúa 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. El Departamento atiende un alto número de cursos (muchos de ellos multi-seccionales) 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 multi-seccionales,
- 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 particular 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 servicios a los otros programas sub-graduados del Recinto,
- 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 Matemática Aplicada,
- programar, elaborar y corregir los exámenes calificadoros en las áreas de Variable Real, Análisis Numérico y Ecuaciones Diferenciales Parciales,
- 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 proyectos, escribir 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.

En los últimos años, los doctores Arturo Portnoy y Luis Cáceres, han sido líderes en la obtención de fondos externos para el desarrollo profesional de maestros de ciencias y matemáticas del nivel intermedio y superior. El impacto de estos programas sobre la comunidad de maestros de matemáticas del área oeste y el país ha sido ostensible. El instituto IFEM y el programa AFAMAC son otros ejemplos de estos esfuerzos que cubren el área oeste de Puerto Rico y son exitosos. Por otro lado, desde el año 2001, los doctores Cáceres y Portnoy han obtenido fondos externos para dirigir un programa de

Olimpiadas Matemáticas, que permite identificar tempranamente y estimular adecuadamente a estudiantes preuniversitarios con talento matemático y que representan a Puerto Rico en las competencias de matemáticas: centroamericanas, iberoamericanas e internacional.

Además, consistentemente nuestro Departamento ha sido el líder en el número de presentaciones orales y posters 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 Computación, formada por estudiantes sub-graduados del Departamento, organiza la Olimpiadas de Matemáticas Eugene Francis. Miembros de la facultad del Programa de Matemática Pura 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?

La mayor actividad en el ámbito de las publicaciones arbitradas corresponde a los doctores Paul Castillo, Omar Colón, Lev Steinberg y Xuerong Yong. El potencial y capacidad de los doctores Luis Gordillo y Juan Romero, todos de nueva contratación, es evidenciado en la Tabla 9.

Tabla 9: Perfil de Investigación de la Facultad

Nombre	Áreas de Especialidad	Publicaciones (últimos cinco años)
Robert Acar	Análisis Numérico; Ecuaciones Diferenciales Parciales; Problemas inversos.	<p>''Flattening of 3-D data, part II'', submitted to the Journal of SPMAC, 2005, con K. Rozga.</p>
Paul Castillo	Análisis Numérico; Computación Científica y Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • P. Castillo and E. Vel'azquez, An adaptive strategy for the Local Discontinuous Galerkin method applied to porous media problems. <i>Computer Aided Civil and Infrastructure Engineering</i>, Vol 23, (2008) pp. 238-252. • P. Castillo and E. Vel'azquez, A numerical study of a semi-algebraic multilevel pre-conditioner for the Local Discontinuous Galerkin method. <i>International Journal of Numerical Methods in Engineering</i>, Vol 74, (2008) pp. 255-268. • J.M. Duarte, G. Sapiro, M. V'elez-Reyez and P. Castillo Multiscale representation and segmentation of hyperspectral imagery using geometric partial differential equations and algebraic multigrid methods, <i>IMA preprint Series</i> 2167, June 2007. Accepted in <i>IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing</i>. • J.M. Duarte-Carvajalino, P. Castillo and M. Velez-Reyez, Comparative study of semi-implicit schemes for nonlinear diffusion in Hyperspectral imagery, <i>IEEE Trans. Image Processing</i> (2007) pp. 1303-1314. • P. Castillo, A review of the Local Discontinuous Galerkin (LDG) method applied to elliptic problems, <i>Journal of Applied Numerical Mathematics</i>, Vol 56. (2006), pp. 1307-1313. • P. Castillo, R. Rieben and D. White, FEMSTER: An Object Oriented class library of high order discrete differential forms. <i>ACM Transactions of Mathematical Software</i>, Vol 31, No 4, (2005) pp. 425-457. • P. Castillo, An a posteriori error estimate for the Local Discontinuous Galerkin Method, <i>Journal of Scientific Computing</i>, Vol

		<p>22 and 23 (2005) pp. 187-204.</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. Duarte, G. Sapiro, M. V'elez-Reyez and P. Castillo Fast multiscale regularization and segmentation of hyperspectral imagery via anisotropic diffusion and algebraic multigrid solvers, SPIE Algorithms and Technologies for multispectral, hyper-spectral and ultraspectral imagery XXIII, Vol 6565, March 2007. • J.M. Duarte Carvajalino, M. V'elez-Reyez and P. Castillo, Scale-space in Hyperspectral Image Analysis, SPIE Algorithms and Technologies for multispectral, hyper-spectral and ultraspectral imagery XXII, Vol 6233, April 2006. • P. Castillo and E. Vel'azquez, An algebraic preconditioner for the Local Discontinuous Galerkin method applied to porous media problems, Proceedings of the 23rd South-easternConference on Theoretical and Applied Mechanics, Mayagüez, Puerto Rico, May 21-23, 2006. • P. Castillo and E. Vel'azquez, An adaptive strategy for the Local Discontinuous Galerkin method applied to porous media problems, Proceedings of the 23rd Southeastern Conference on Theoretical and Applied Mechanics, Mayagüez, Puerto Rico, May 21-23, 2006. • P. Castillo, Local Discontinuous Galerkin method and classical finite element method: differences and similarities ASME Proceedings of IMECE 2003, paper 42615.
Omar Colón	Sistemas Dinámicos Discretos; Algebra; Teoría de Campos y Aplicaciones	<p>[1] Fixed Points in Discrete Models for Regulatory Genetic Networks, EURASIP Journal on Bioinformatics and Systems Biology, vol. 2007, Article ID 97356, 8 pages, 2007. (with D. Bollman and E. Orozco)</p> <p>[2] Monomial dynamical systems over finite fields. Complex Systems. 16: 333-342. 2006. (with A. Jarrah, R. Laubenbacher and B. Sturmfelds)</p> <p>[3] Boolean Monomial Dynamical Systems. ``Annals of Combinatorics''. 425-439. 2004. (with Reinhard Laubenbacher and Bodo Pareigis)</p>
Dennis Collins	Lógica Aplicada; Física Matemática; Ecuaciones Diferenciales	<p>[1] 2007 An Algorithm to Measure the Symmetry and Positional Entropy of n-Points, presented at annual meeting of American</p>

		<p>Mathematical Society (AMS), Jan. 6,</p> <p>[2] 2007 AMS Abstract #1023-52-1900; published in 2007 <i>General Systems Bulletin, Vol. XXXVI</i>, International Society for Systems Science (ISSS), pp.16-21.</p> <p>[3] 2006 “Tropical” Emery and (Dis-) Order, in <i>General Systems Bulletin, Vol. XXXV</i>, ISSS, pp.17-22.</p> <p>[4] 2005 Moral Codes II, in <i>Emergy Synthesis 3</i>, ed. By Mark T. Brown and Eliana Bardi, Center for Environmental Policy, Univ. of Florida, Gainesville, FL, pp.93-102, ISBN 0-0707325-2-X.</p> <p>[5] 2005 Algorithm for Minimum Laterally-Adiabatically Reduced Fisher Information, in <i>Bayesian Inference and Maximum Entropy in Science and Engineering, 25th Int. Workshop, San Jose, California</i>, ed. by Kevin Knuth, Ali Abbas, et al., AIP (American Institute of Physics), Conference Proceedings #803, Melville, NY, pp.345-354, ISBN 0-7354-0292-2.</p> <p>[6] 2004 Divvy Economies Based on (An Abstract) Temperature, in <i>Bayesian Inference and Maximum Entropy Methods in Science and Engineering, 23rd Int. Workshop, Jackson Hole, Wyoming</i>, ed. by Gary Erickson and Yuxiang Zhai, AIP (American Inst. of Physics) Conf. Proc. #707, Melville, NY, pp.67-74, ISBN 0-7354-0182-9.</p> <p>[1] <i>q-Hausdorff Summability</i>, (with J. Bustoz), J. Comput. Anal. Appl. 7, No.1, 35-48 (2005).</p> <p>[2] <i>Autonomous Stochastic Resonance Produces Epidemic Oscillations of Fluctuating Size</i>, (with P.Greenwood and R. Kuske), <i>Proceedings of Prague Stochastics</i>, (2006)</p> <p>[3] <i>Sustained Oscillations Via Coherence Resonance in SIR</i>, (with R.Kuske and P.Greenwood), Journal of Theoretical Biology 245, 259-269 (2007)</p> <p>[4] <i>Bimodal Epidemic Size Distributions for Near-Critical SIR with Vaccination</i>, (with A. Martin-Löf, S. Marion and P. Greenwood), to appear: Bulletin of Mathematical Biology.</p> <p>[5] <i>The Effect of Patterns of Infectiousness on Epidemic Size</i>, (with S. Marion and P. Greenwood), in progress.</p> <p>[1] Daniel McGee, Deborah Moore, et al, <i>Using Physical Manipulatives in the Multivariable Calculus Classroom</i>, Submitted to the College Mathematics Journal. Submitted March 2008.</p>
Luis Gordillo	Matemáticas Aplicada	
Dan McGee	Matemática Modelado, Bioestadística Aplicada	

		<p>[2] Daniel McGee, Alfredo SanJuan, Juan Gonzalez, Mapping <i>Sediment Variables of the Phosphorescent Bay in Puerto Rico</i>, Submitted to the Journal of Caribbean Science, October 2007.</p> <p>[3] Daniel McGee, Carlos Crespo, <i>The Feasibility of a U-shaped Curve when Body Mass Index is Used to Predict the Risk of Mortality from Prostate Cancer</i>, Submitted to the American Journal of Epidemiology, October 2007.</p> <p>[4] Daniel McGee, Elisa Maldonado, <i>Using Coefficients of Backpropogating Neural Networks to Identify Change Points</i>. Proceedings of <i>International Conference on Computer, Communication, and Control Technologies (CCCCT '03) and The 9th International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis. (ISAS '03)</i> Orlando, FL, July 31-Aug. 2, 2003 Volume 1, Page 485</p> <p>[5] Daniel McGee Jr., Daniel Lackland , et al: <i>Trends in Blood Pressure Treatment: Some observations based on the Framingham Study</i>. Cardiovascular Reviews and Reports. 2003; 24:301-305.</p> <p>[6] Daniel McGee, Rafael Martinez, <i>Un suplemento para la Enseñanza de Cálculo</i>, Educación Matemática (Spanish language journal on math education), journal 15-1, April, 2003.</p> <p>[7] Daniel McGee, <i>Visualization Tools for 3D</i>, a supplemental text for Calculus III, In revision and being classroom tested, will be published in the coming year.</p> <p>[8] Rafael Martinez, Deborah Moore, Daniel McGee, et al. <i>Precalculus for Science and Engineering</i>, a Precalculus Text, Wiley, ISBN: 0-471-70499-7.</p>
Arturo Portnoy	Análisis, Ecuaciones Diferenciales, Matemáticas Aplicadas	<p>[1] Problemas y Soluciones: Olimpiadas Matemáticas de Puerto Rico, 2001-2004, Publicaciones IFEM, Serie META, (2004), con Luis F. Cáceres, Moisés Delgado, Stanislaw Dziobiak, Gerardo Hernández.</p> <p>[2] 33 Problemas Matemáticos: Una Guía con Explicaciones, Publicaciones IFEM, Serie META, (2004).</p> <p>[3] Una Transición del Cálculo al Análisis, Guiada por Ejemplos Notables, Publicaciones CRAIM, Curso en línea, (2004).</p>
Juan Romero	Análisis, Olitas, Análisis Armónico, Cálculo	<p>[1] Generalized Multiresolution Analysis: Construction and Measure Theoretic Characterization, Ph.D. Thesis.</p> <p>[2] The Construction of d-dimensional Multiresolution Analysis</p>

		<p>Frames, J. Benedetto and J. Romero in J. Appl. Funct. Anal., Vol. 2(4), pp. 403-426, 2007.</p> <p>[3] A Unifying Approach to the Construction of Scaling Sets, J. Benedetto and J. Romero, in preparation.</p> <p>[4] The Geometry and the Analytic Properties of Isotropic Multiresolution Analysis, S. Alexander, S. Baid, S. Jain, M. Papadakis, and J. Romero, submitted to Constructive Approximation.</p> <p>[5] An Isotropic Multiresolution Analysis Based on Hyper-spherical Coordinates, B. Bodmann, M. Papadakis, and J. Romero, in preparation.</p> <p>[6] Texture-Based Tissue Characterization for High-resolution CT Scans of Coronary Arteries, M. Papadakis, J. Romero et al, preprint.</p> <p>[7] Isotropic Multiresolution Analysis for Texture Identification, S.K. Alexander, R. Azencott, S. Baid, B.G. Bodmann, M. Papadakis, and J. Romero, preprint.</p>
Krzysztof Rozga	Ecuaciones Diferenciales y Geometría Diferencial,	<p>[1] "Flattening of 3-D data, part II", submitted to the Journal of SPMAC, 2005, con R. Acar.</p> <p>[2] "On certain twisting type-N solutions of Einstein equations with pure radiation energy momentum tensor and nonvanishing shear", Classical and Quantum Gravity 19, 6025 (2002), con J.F Plebanski</p>
Lev Steinberg	Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico	<p>[1] Steinberg, L. (2006). Mesoscopic Deformation with Strain Singularities. Mathematics and Mechanics of Solids. SAGE. <i>Mathematics and Mechanics of Solids Vol 11, N4</i>. 365-400 Steinberg, L. (2005).</p> <p>[2] Constitutive Equations of Mesoscopic Deformation. <i>Proceedings of International Congress on Theoretical and Applied Mechanics, ICTAM2004</i>. Warsaw, Poland Steinberg, L. (2005).</p> <p>[3] Mesoscale Mathematical Modeling of Intercalation Battery Materials. in: <i>Trends in Applications of Mathematics to Mechanics</i>,</p>

		<p><i>Eds: Younqi Wang, Kolumban Hutter: (pp.529-537). Shaker Verlag .</i></p>
Alexander Urintsev	Dinámica Fluida, Estabilidad, Computación Simbólico y Matemáticas Aplicada	<p>[1] An Application of Continuous Wavelet Transform to Solve the Kuramoto-Sivashinsky Equation. – Proceedings of SIDIM XXII (22nd Meeting of Puerto Rican Mathematical Society), University of Puerto Rico at Ponce. - Ponce, Puerto Rico, February 23, 2007 (With Ruiz Valle, Gloria). See the book: XXII Seminario Interuniversitario de Investigación en Ciencias Matemáticas, University of Puerto Rico at Ponce, Ponce, Puerto Rico, 2007, p. 33. (As Dr. Urintsev was officially informed by the SIDIM XXII Committee, the article was accepted for publication on November 15, 2007; it will be published in the Proceedings of SIDIM XXII in June of 2008).</p> <p>[2] Thermal Convection in a Vibrating Layer of Viscous Fluid Heated from Above. – In the book: XX Seminario Interuniversitario de Investigación en Ciencias Matemáticas (20th Meeting of Puerto Rican Mathematical Society), University of Puerto Rico, Mayagüez Campus. - Mayagüez, Puerto Rico, 2005.</p> <p>[3] Automatic Dimensional Analysis with Computer Algebra System Mathematica. – In the book: XIX Seminario Interuniversitario de Investigación en Ciencias Matemáticas (19th Meeting of Puerto Rican Mathematical Society), University of Puerto Rico, Cayey Campus. - Cayey, Puerto Rico, 2004.</p>
Alfredo Villanueva	Geometría diferencial, Geometría Conformal, Física Matemática, Ciencia Matemática	<p>[1] Symmetries in Differential Geometry: A Computational Approach to Prolongations. <i>Acta Applicandae Mathematicae, Volume 98, Number 1, August, 2007</i></p> <p>[2] A method of Prolongations in Riemannian Manifolds, <i>in progress</i></p>

Xuerong Yong	Teoría Matrices especial de gráfico con Aplicaciones	<p>[1] X. Yong, Y. Zhang, M. Golin. "The number of spanning trees in a class of double fixed-step loop networks," accepted by NETWORKS.</p> <p>[2] M. Golin, X. Yong, Y. Zhang. "The asymptotic number of spanning trees in circulant graphs," in the Proceedings of SIAM ALENEX/ANALCO Workshop – Analytic Algorithms and Combinatorics (ANALCO07), Jan. 2007, New Orleans. (The journal version was submitted (in revision) to Discrete Mathematics)</p> <p>[3] T. Atajan, X. Yong, H. Inaba. "Further analysis of the number of spanning trees in circulant graphs," Discrete Mathematics, 306 (2006) 2817-2827.</p> <p>[4] Y. Zhang, X. Yong, and M. Golin. "Chebyshev polynomials and spanning tree formulas for circulant and related graphs," Discrete Mathematics, 298 (2005) 334- 364.</p> <p>[5] M. Golin, Y. Leung, Y. Wang, X. Yong. "Counting structures in grid graphs, cylinders and tori using transfer matrices: survey and new results," in the Proceedings of SIAM ALENEX/ANALCO– Analytic Algorithms and Combinatorics, Jan. 2005, British Columbia, Canada.</p> <p>[6] A. Talip, X. Yong, H. Inaba. "On the asymptotics of the number of spanning trees in circulant graphs," The Proceedings of 2004 International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM2004, Sponsored by the IEEE Communications Society), Italy.</p> <p>[7] M. Golin, X. Yong, Y. Zhang, and L. Sheng. "New upper and lower bounds on the channel capacity of read/write isolated memory," Discrete Applied Mathematics, 140 (2004) 35-48.</p> <p>A Preliminary version of the work appeared in The 2000 IEEE International Symposium on Information Theory (ISIT2000), Italy.</p> <p>[8] X. Yong. "Analyzing the codes that avoid specified differences by binary tree," The Proceedings of 2003 International Symposium on Information and Communication Technologies (ISICT2003), Ireland.</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. 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 han sido utilizadas 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 exitoso en retener la facultad del programa. Mas del 85% de la facultad actual trabajaba en el RUM en el Año Académico 2001-2002. El Departamento ha realizado un esfuerzo importante para atraer personal altamente cualificado al programa. 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 sub-graduados del Departamento que continúan estudios doctorales,
- b. publicar la convocatoria de plazas vacantes en matemáticas en el listado en línea del servicio *Employment Information In the Mathematical Sciences* auspiciado por la American Mathematical Society,
- c. publicar la convocatoria en revistas especializadas de matemáticas de circulación internacional tales como el Boletín de la American Mathematical Society y asistir a eventos científicos relacionados con matemáticas para entrevistar directamente a potenciales candidatos.

Además, la UPR-M otorgó a uno de los egresados de nuestro programa de bachillerato apoyo económico para conducir estudios doctorales en Matemática Aplicada. Se espera que se reintegre a nuestra facultad en julio de 2008.

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 al culminar sus estudios se les contrata como nuevos profesores. La otra es 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 y se entrevista directamente a los potenciales candidatos.

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 postdoctorales?

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?

Pues nos parece bastante favorable, puesto que la mayoría de los profesores fueron contratados para fortalecer el programa.

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 Mathematical Society, SIAM e INFORMS. Otros han asistido y participado en seminarios y conferencias pertinentes a su área de investigación y enseñanza. El Departamento tiene suscripciones a revistas especializadas como Mathematical Reviews, MathScinet, entre otras. Además, el Departamento apoya económicamente a profesores que realizan viajes para divulgar de sus resultados asistiendo a conferencias especializadas nacionales e internacionales. El Departamento auspicia económicamente la matrícula de todos sus profesores en el SIDIM que se celebra anual.

El Departamento promovió que el Dr. Rozga tomara el curso de un semestre “La Enseñanza y el Aprendizaje en Línea” ofrecido en el Recinto. Con esta experiencia este profesor diseñó y enseñó, usando WebCT, los cursos graduados Algebra Lineal (Mate

5150) en el segundo semestre de 2004 y Ecuaciones Diferenciales Parciales durante el primer semestre de 2004.

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

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 a 240 estudiantes sub-graduados. 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.

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 compras de libros y revistas periódicas del área hechas a la biblioteca 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 dicta cursos graduados trata de estimular el desarrollo de las destrezas básicas de literacia necesarias para 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 poca evidencia de que el currículo formal de este programa haya integrado las necesidades de la comunidad externa a la experiencia educativa. 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. El 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 de los programas de maestría en matemáticas 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 pagina 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. Ha sido utilizado para promover el programa en el SIDIM anual entre los estudiantes subgraduados participantes de esta actividad.

Desde su inepción en 2001, el programa de Olimpiadas Matemáticas ha tenido un crecimiento sostenido. En el año 2007-2008 más de 5000 estudiantes del nivel K-12 tomaron los exámenes iniciales. A través de un riguroso proceso se selecciona un grupo de cerca de 30 estudiantes talentosos para participar de un Campamento de Verano. Desde el Año Académico 2004-2005, la Alianza para el Fortalecimiento del Aprendizaje de las Matemáticas y las Ciencias, ha provisto experiencias de desarrollo profesional a un promedio de 75 maestros por año. Entre ambos programas se han producido al menos seis (6) publicaciones de divulgación matemática dirigidas a una audiencia compuesta por maestros y estudiantes del nivel K-12. En cuatro de estas publicaciones algún estudiante del programa funge como coautor.

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

Los estudiantes graduados apoyan en 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 la carrera de profesor universitario de otras universidades u otros recintos dentro del sistema UPR, por lo menos un año después de su graduación. En el párrafo anterior se menciona la participación de la facultad en servicios que impactan a la población de todo Puerto Rico.

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 fueron realizados de acuerdo a las necesidades surgidas y para satisfacer las mismas; además este es un proceso continuo que tenemos 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 todos los procesos administrativo 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 está bien definida lo que contribuye a la efectividad del programa.

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

El departamento ha apoyado al personal administrativos 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 redundan 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 avalúo 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 Facultad 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 (ver Tabla 3) que les han 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.

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?

Sí. Contamos parcialmente con instalaciones físicas, laboratorios, y equipos (ver Tabla 10), 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, lo cual no ha ocurrido debido a que las oficinas que deberían mudarse del edificio a otras instalaciones del Recinto no ha ocurrido porque no se han culminado las obras de remodelación en esas otras instalaciones. Con el movimiento de esas oficinas administrativas en el Recinto, esperamos añadir por lo menos cuatro oficinas de profesores y tres salones para clases o laboratorios de computadoras.

2. ¿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 computadoras no se han podido actualizar con la adquisición de nuevas computadoras. Las computadoras de los profesores se actualizaron en el año 2005 y uno de los laboratorios se actualizó por última vez en el año 2006.

3. ¿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 Análisis, Análisis Numérico, Ecuaciones Diferenciales, Optimización, Sistemas Dinámicos, entre otras, consideramos que pueden fortalecerse con la contratación de nuevos profesores.

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 obtener de la Administración de la UPRM la asignación de los recursos necesarios para mejorar y ampliar las instalaciones físicas, actualizar los laboratorios de computadoras, computadoras nuevas para los profesores del Departamento y para la contratación de nuevos profesores.

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 pura nos permiten 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, ya que en los últimos años el tiempo de graduación está aumentando y esto no 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 más eficiente 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 a otras unidades del sistema que tienen un programa similar al nuestro y los detienen. Sin embargo, cuando estas unidades realizan cambios nosotros no recibimos 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 para poner en marcha esto depende de los recursos que se nos asigne.

Promover y apoyar a la facultad en las áreas de investigación y redacción de propuestas para obtener fondos externos y permitan el desarrollo del programa graduado dirigiendo tesis de maestría, como por ejemplo, a través de descarga académica la misma que ha afectado a los profesores de nueva contratación debido a limitaciones presupuestarias y que se había ofrecido anteriormente. La descarga de los profesores de nueva contratación era de seis (6) créditos por año académico por los dos primeros años y luego en base a su productividad el Colegio de Artes y Ciencias podía renovarla.

Motivar entre los estudiantes el graduarse en un tiempo máximo de cinco (5) semestres, para permitir el flujo continuo de nuevos estudiantes en el programa graduado.

Anejo 1 Lista de los cursos que se adjunta prontuarios

Curso	Título
Mate 5016	Teoría de Juegos
Mate 5047	Ecuaciones Diferenciales Intermedias
Mate 5049	Calculo de Variaciones
Mate 5150	Algebra Lineal
Mate 6005	Combinatoria
Mate 6025	Algebra Lineal Numérica
Mate 6026	Optimización Numérica
Mate 6035	TEMAS DE INVESTIGACION OPERATIVA I
Mate 6036	TEMAS DE INVESTIGACION OPERATIVA II
Mate 6045	Teoría de Optimización
Mate 6021	Algebra abstracta I
Mate 6022	Algebra abstracta II
Mate 6261	TEORIA DE LAS FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL I
Mate 6262	TEORIA DE LAS FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL II
Mate 6301	TEORIA DE LAS FUNCIONES DE UNA VARIABLE COMPLEJA
Mate 6530	Geometría Diferencial I
Mate 6540	Topología
Mate 6627	Temas de Análisis
Mate 6631	Temas en Lógica Matemática
Mate 6672	Análisis Numérico Matemático
Mate 6674	METODOS NUMERICOS PARA ECUACIONES DIFERENCIALES
Mate 6675	Matemática de la Ciencia Moderna I

Mate 6676	Matemática de la Ciencia Moderna II
Mate 6677	ECUACIONES ELEMENTALES EN DERIVADAS PARCIALES
Mate 6693	Temas de Algebra
Mate 6694	Temas de Algebra
Mate 6695	Temas Especiales

Anejo 2 Notas de los Cursos

Curso	A	B	C	D	F	W	Total
02-03 I							
MATE6025	6			1	0	3	10
MATE6045	4	1		0	1	1	7
MATE6201	2	2	2	4	0	1	11
MATE6261	3	2		0	0	4	9
MATE6627	3			0	0		3
MATE6631	1	5		0	0	1	7
MATE6675	6	10		0	1	4	21
MATE6691	5						5
MATE6992	3						3
MATE6695	1						1
MATE6699	4						4
02-03 II							
MATE5150	9	1				1	11
MATE6026	6	3					9
MATE6202	2						2
MATE6540	2	1				1	4
MATE6672	5	2					7
MATE6676	7	2					9
MATE6677	4						4
MATE6691	1						1
MATE6992	4	1					5
MATE6699						1	1
Verano 2003							
MATE6999	2						2

03-04 I							
MATE5047	3	3	1	1			8
MATE6025	7	3	2	1	2	1	16
MATE6026	1						1
MATE6201	3	7	3	1	2	3	19
MATE6261		2	2		5		9
MATE6631	1						1
MATE6675	8	13					21
MATE6991	4						4
MATE6992	1						1
MATE6999	1						1
03-04 II							
MATE5150	2	1	1				4
MATE6026	3	1	1	1			6
MATE6202	3	4					7
MATE6672	5		1	1			7
MATE6674	6						6
MATE6676	6	1					7
MATE6693	3						3
MATE6991	7						7
MATE6992	3	1					4
MATE6999	2						2
Verano 2004							
MATE6999	1						1
04-05 I							
MATE6025	2	10	2		1	1	16
MATE6045	2						2
MATE6201	7	1					8
MATE6261	2	4	4	2	2	1	15
MATE6631	5						5
MATE6675	3	5				1	9
MATE6677	2	1					3
MATE6693	1						1
MATE6991	5						5
MATE6992	5						5
MATE6999		1					1

04-05 II							
MATE5150	2	3	1			6	
MATE6026	3	3	2			8	
MATE6540	2	2	2			6	
MATE6672	1	3	2			6	
MATE6674	5	5			1	11	
MATE6676	2	6				8	
MATE6705			1			1	
MATE6991	2	2		1		5	
MATE6992	4					4	
MATE6995	3			1		4	
MATE6999	1					1	
Verano 2005							
MATE6999	2					2	
05-06 I							
MATE5016	4	2				6	
MATE6025	2	3	3		2	10	
MATE6035	2	1				3	
MATE6201	3	2	1			6	
MATE6261	8	8	2			18	
MATE6301	2	3			1	6	
MATE6675	4	1			1	6	
MATE6677	2	2	3		1	8	
MATE6991	1					1	
MATE6992	4					4	
MATE6995	1					1	
MATE6999	4	1				5	
05-06 II							
MATE5150	1	3				4	
MATE6005	6					6	
MATE6026	6	5	4			15	
MATE6036			1			1	
MATE6202	4	1	1			6	
MATE6540	2	2	2			6	
MATE6627		1				1	
MATE6672		2	4	1		7	
MATE6676	4				1	5	
MATE6991	6	1				7	
MATE6992	1					1	
MATE6999						0	

Verano 2006						
MATE6999	5					
06-07I						
MATE6025		2	4		2	2
MATE6035	3					
MATE6201	4	2				1
MATE6261	2	3	2	1		1
MATE6627	3					
MATE6675	13	10				1
MATE6677	5					1
MATE6705	1					
MATE6991	5	1				
MATE6992	4	1				
MATE6993	5					
MATE6999						
06-07II						
MATE 5150	2	5	3	0	0	0
MATE 6026	6	4	1	0	1	0
MATE 6540	2	0	0	0	0	0
MATE 6672	3	1	1	2	0	0
MATE 6674	0	3	3	0	0	0
MATE 6676	3	0	0	0	0	1
MATE 6694	5	0	0	0	0	0
MATE 6991	5	1	0	0	0	1
MATE 6992	8	1	0	0	0	0
MATE 6995	1	1	6	0	0	1
MATE 6999	2	0	0	0	0	0
Verano 2007						
MATE6999	3					
07-08I						
MATE 6025	2	1	0	0	0	3
MATE 6045	0	0	0	0	0	1
MATE 6201	2	1	1	0	0	1
MATE 6261	4	4	1	1	0	0
MATE 6301	1	0	0	0	0	0
MATE 6675	8	8	4	0	1	1
MATE 6677	4	3	0	0	0	0
MATE 6693	16	0	0	0	0	0
MATE 6991	4	1	0	0	0	0
MATE 6992	3	2	1	0	0	6
MATE 6999	4	0	0	0	0	4
				57		