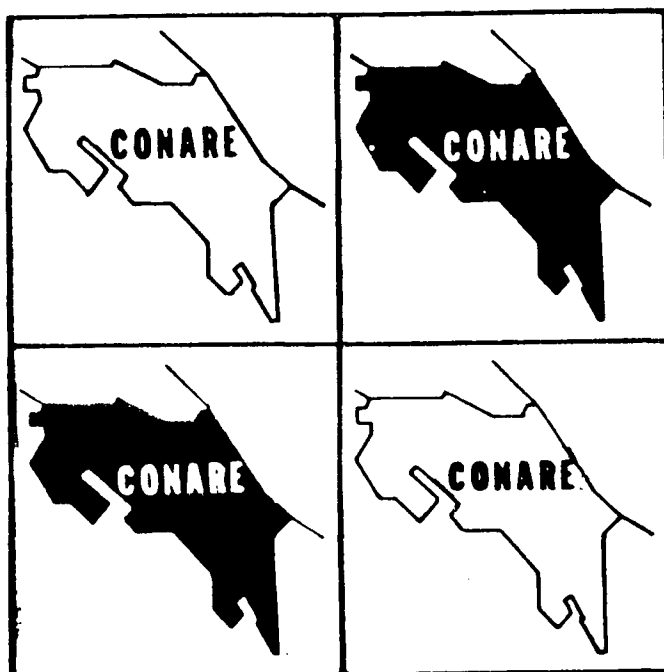
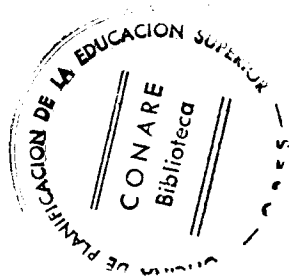


CONSEJO NACIONAL DE RECTORES OFICINA DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION SUPERIOR



ESTA OBRA ES PROPIEDAD DE LA
BIBLIOTECA DEL
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES
ACTIVO NUMERO: 20504



EVALUACION DE LA MAESTRIA EN MATEMATICA DE LA
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. 1980-1985

378.510

O-e
01/86

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

Evaluación de la Maestría en Matemática de la Universidad de Costa Rica. 1980-1985.-- San José : Sección de Publicaciones de la OPES, 1986.

49 p. ; anexos.

1. EDUCACION SUPERIOR.- Matemática. I. Título

PRESENTACION

El documento "Evaluación de la Maestría en Matemática de la Universidad de Costa Rica 1980-1985", enero 1986-, OPES-01/86, fue realizada por:

Dra. María Cecilia Dobles Izaguirre, y

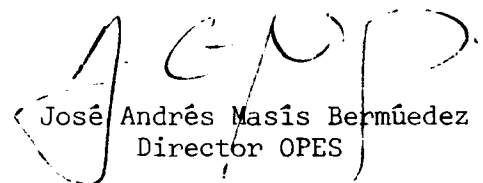
Licda. Lygia Sobrado Hurtado

integrantes del Equipo de Evaluación de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES).

La revisión final fue realizada por el M.A. Minor A. Martin G., Jefe de la División Académica y el trabajo de mecanografía estuvo a cargo de la Sra. María del Rosario Pérez Brenes.

Agradecemos la valiosa colaboración del Ms. Edison de Faria Campos, - Director del Programa, al Ms. Bernardo Montero Bolaños, Director de la - Escuela de Matemática y a los docentes, estudiantes y administrativos del Programa de Maestría y de la Escuela de Matemática, que estuvieron dispuestos a colaborar en una u otra forma para el logro de los objetivos - propuestos.

La presente evaluación sobre Maestría en Matemática en la Universidad de Costa Rica, fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°86-02 celebrada el 28 de enero de 1986.


José Andrés Masís Bermúdez
Director OPES

INDICE DE TEXTO

	<u>PAGINA</u>
1. Antecedentes	2
2. El Programa	4
2.1. Justificación	4
2.2. Desarrollo	5
3. Procedimientos de evaluación	8
4. Resultados	11
4.1. Los estudiantes	11
4.2. Los académicos	15
5. Limitaciones	23
6. Resumen de conclusiones y recomendaciones	23
6.1. Conclusiones	23
6.2. Recomendaciones	26

INDICE DE ANEXOS

<u>Anexo A:</u>	Cursos que ofrece actualmente el Sistema de Estudios de Posgrado para la Maestría en Matemática.	28
<u>Anexo B:</u>	Características de los estudiantes del programa de Maestría en Matemática, 1980-1985.	30
<u>Anexo C:</u>	Características de los académicos que laboran en la Maestría en Matemática	32
<u>Anexo D:</u>	Reglamentos del Programa de Estudios de Posgrado en Matemática.	34

1. Antecedentes

El programa de Maestría en Matemática de la Universidad de Costa Rica - forma parte de los programas del Sistema de Estudios de Posgrado (SEP) y tenía como unidades de apoyo en el momento de su creación a los Departamentos de Matemática Pura y de Ciencias de la Computación de la Escuela de Matemática.^{1/}

Desde julio de 1977, la Escuela de Matemática inició las gestiones internas para la apertura del programa. En 1978, la Vicerrectoría de Investigación solicitó al Consejo Nacional de Rectores (CONARE) la creación del Programa de Maestría en Matemática. La Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) realizó los estudios correspondientes y en la sesión N°131, del 28 - de febrero de 1979, el CONARE autorizó al Sistema de Estudios de Posgrado a ofrecer dicho programa "por un período de dos promociones". "Sujeto a - revisión antes de recibir estudiantes nuevos para una tercera promoción".^{2/}

./.

^{1/} Este último pasó a formar parte de la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática de la Facultad de Ingeniería y después de iniciado el Programa de Maestría en Matemática no se le dio el apoyo real descrito en los documentos de creación de ese programa.

^{2/} CONARE/OPES. Dictamen sobre la propuesta de crear la Maestría en Matemática en la Universidad de Costa Rica. San José, OPES-06/79, febrero de 1979, p. 16.

El propósito general del programa es la "formación de investigadores de alto nivel, capaces de desarrollar sus actividades en forma independiente y provechosa para la comunidad costarricense (Artículo 1 del reglamento - del SEP)". "Se pretende que su preparación académica sea tal que le permita efectuar labores de investigación, no sólo independiente sino multidisciplinar, habida cuenta de la enorme necesidad de un soporte matemático de alto nivel en las otras disciplinas científicas. Su preparación, por otro lado, será muy sólida en el aspecto docente, para que pueda prestar sus servicios docentes en los varios niveles (posgrado, grado, pregrado) de la educación superior, y en las diversas instituciones de educación - superior del país. Además será un profesional capaz de colaborar en labo- res de investigación y, planificación de instituciones públicas (bancos, - Caja Costarricense del Seguro Social, Instituto Nacional de Seguros, etc.)."^{3/}

La evaluación, objeto de este informe, se dirige al Consejo Nacional de Rectores y a las entidades internas de la Universidad de Costa Rica que están involucradas en el programa (Vicerrectorías de Investigación y Docencia, Sistema de Estudios de Posgrado, Escuela de Matemática, Comisión del Programa de Maestría en Matemática, profesores y estudiantes del programa).

./.

^{3/} Universidad de Costa Rica. Escuela de Matemática. Documento pre-parado por la Comisión Organizadora del Programa de Maestría en Matemática, 1978.

La evaluación se realiza con el objetivo de proveer de información al CONARE para la toma de decisiones y al mismo tiempo, como evaluación formativa, para retroalimentar la labor del programa con la Escuela, el SEP y la Universidad.

2. El Programa

2.1. Justificación

De acuerdo con el estudio de factibilidad elaborado en 1977 por la Comisión Provisional de Estudios de Posgrado del Programa de Maestría en Matemática, se justifica la maestría porque: "Se cuenta con personal capacitado para formar la comisión del Programa y hay mucho interés de parte de los profesores de trabajar en el Programa. En el futuro próximo aumentará considerablemente el número de profesores que podrán formar parte de la Comisión del Programa. Se dispone de recursos bibliográficos adecuados para hacer investigaciones dentro de los tres campos que podrá contemplar el Programa: Matemática Pura, Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación. Los dos últimos campos deberán ser prioritarios y habrá que poner énfasis especial en ellos, por su importancia no sólo para la Universidad de Costa Rica, sino para el país en general".^{4/}

./.

^{4/} Universidad de Costa Rica. Escuela de Matemática. Estudio de factibilidad del Programa de Maestría en Matemática. 1977

Por su parte, el SEP afirmó su apoyo al programa para su creación señalando que "el equipo tanto profesional como material de la Escuela de Matemática, permiten realizar este programa adecuadamente y debido a que la Educación Superior del país requiere como apoyo la formación de profesores de matemática a este nivel. Se estima que en adición a apoyar la Educación Superior los graduados en Matemática a nivel de Posgrado, contribuirán también al progreso de la investigación del país.^{5/}

"El campo de acción profesional se encuentra en los centros de investigación institucionales y privados y en la docencia universitaria y parauniversitaria. Ocasionalmente en la Administración Pública en conducción de Proyectos específicos".^{6/}

2.2. Desarrollo

El Programa de Maestría en Matemática se estructuró de acuerdo con la reglamentación vigente del Sistema en cuanto a número de ciclos, tipo de cursos, número de créditos, duración, carga académica, etc. (según reza en los artículos 30 a 55 del reglamento). Para cuestiones específicas posee su reglamento particular: composición de los ciclos, examen de candidatura, etc.

./.

^{5/} Universidad de Costa Rica. Sistema de Estudios de Posgrado. Presentación del Programa de Maestría en Matemática al Consejo Nacional de Rectores. San José, SEP-764-78, 1978.

^{6/} Plan de estudios de la Maestría en Matemática. 1983.

El Programa se puso en marcha en 1980 con 14 profesores y una matrícula de 12 estudiantes; continuó recibiendo estudiantes nuevos hasta 1982 con un total de 19. En este año (1985) ingresaron dos estudiantes más.

Los criterios utilizados para admisión al programa se basan en los requisitos establecidos por el SEP y se toma en cuenta fundamentalmente el curriculum del candidato, su campo de interés y su experiencia previa. La comisión de admisión estudia los expedientes y las cartas de recomendación y hace la entrevista con miras a garantizarse, en una buena medida, el éxito del estudiante en el programa.

En la actualidad, primer semestre 1985, el programa tiene doce profesores, de los cuales solamente tres cuentan con medio o un cuarto de tiempo del SEP, el resto colaboran con tiempo asignado de la Escuela de Matemática. No se dispone de personal administrativo asignado.

De los catorce profesores que iniciaron en el programa, seis de ellos han permanecido con la comisión de posgrado y de esos seis, solamente cuatro se mantienen impartiendo cursos o dirigiendo tesis. De los ocho profesores restantes, cuatro son de la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática que no le da apoyo al posgrado, dos se fueron del país, uno no tenía el título reconocido y el otro se matriculó como estudiante del programa pues su posgrado lo tiene en otra área del conocimiento.

Además de los seis profesores que son miembros de la comisión desde el inicio, ingresaron seis profesores más después de un año de funcionamiento del programa.

En el Anexo A se señalan los cursos que en la actualidad se tienen programados para completar un número de 30 créditos, que es el requisito para tener acceso al examen de candidatura y entrar de lleno al ciclo de investigación. Algunos de estos cursos nunca se han impartido, pero permanecen en el programa para tener la opción de darlos en el momento apropiado.

En julio de este año se modificaron los artículos 9, 10 y 11 del reglamento del Programa de Maestría en Matemática en donde se estipulan cursos obligatorios para el ciclo introductorio (ver anexos 2 y 3) y el examen de candidatura que hasta la fecha se había hecho en tres partes y sesiones diferentes, se cambió a una sola. El objeto de estas modificaciones es lograr una mayor eficacia del programa.

Los estudiantes son casi en su totalidad profesores de la Universidad de Costa Rica a tiempo completo. De los 21 en total, 6 son estudiantes activos, 3 han sido becados fuera del país y el resto (12) se han retirado.

Existen además estudiantes de la Escuela de Matemática que toman algunos de los cursos del programa de maestría, ya sea por interés personal por la materia o por ganar créditos, aún cuando no están admitidos en el programa de posgrado.

El Cuadro B.1 del Anexo B, presenta características de los estudiantes matriculados en el programa de 1980 a 1985.

En lo que concierne a aspectos administrativos el Director de Maestría coordina, con 1/4 de tiempo asignado por el SEP, lo relacionado con el posgrado en lo que respecta a: cursos, exámenes de candidatura, reconocimientos, direcciones de tesis, información general, correspondencia, reuniones de comisión, asuntos secretariales y convenciones o seminarios.

La comisión de esta maestría se reúne aproximadamente una vez por mes, o atendiendo a necesidades que se presenten.

3. Procedimientos de evaluación

La evaluación es la primera que se efectúa para este programa, podría catalogarse de acuerdo con sus objetivos, como evaluación sumativa para la toma de decisiones y, en alguna medida, evaluación formativa. De acuerdo con la concepción del SEP y con las características del Programa de Maestría en Matemática, se analizó dicho programa en el marco siguiente:

- . Objeto y función del programa.
- . La investigación y su papel en el programa.
- . La docencia, su estructuración en el programa.
- . Los académicos, su contribución al programa.
- . Los estudiantes y sus características.
- . La administración y su apoyo al programa.
- . El financiamiento y su efectividad.
- . Impacto del programa en el ámbito nacional.

La evaluación se ha fundamentado en los documentos con que cuenta el programa y la decanatura del SEP y por medio de la información y opinión otorgada por los académicos y los estudiantes, que fue manifestada a través de instrumentos elaborados con esa finalidad.

Participaron en ella: el director de la Maestría en Matemática, Ms. Edison de Faria Campos, el director de la Escuela de Matemática, Ms. Bernardo Montero Bolaños y los otros diez académicos que laboran en la maestría, Dr. Osvaldo Acuña Ortega, Dr. Manuel Barahona Droguett, Dr. Edwin Castro F., Dr. Luis Estrada Navas, Dr. Ricardo Estrada Navas, Dr. William Lambert M., Ms. Raymond Michael Josephy Moss, Dr. Eric Mora, Dr. Oscar Roldán y Dr. Joseph Varilly Boyle. Además respondieron al cuestionario para estudiantes, 11 de los 19 estu^dinates registrados en el período 1980-1985. De los 8 que no respondieron, 3 se encuentran fuera del país.

Los datos fueron recolectados en tres ámbitos:

- . Administrativo-académico a través de entrevistas con el director del programa, con el director de la escuela y de documentos escritos. De esta forma, se conoció mejor la fundamentación del programa, su funcionamiento administrativo académico, su interrelación con otras unidades, los criterios de admisión de estudiantes nuevos, la dedicación y permanencia de los estudiantes y el rendimiento de los mismos.
- . Académico, a través de dos instrumentos dirigidos a los académicos -

del programa. El primero proporciona información sobre formación, condiciones laborales, experiencia docente, experiencia reciente en investigación, producción intelectual, recursos de apoyo y distribución de la carga académica de los profesores. El segundo recoge la opinión de los mismos respecto a: Plan de estudios, incidencia de la investigación, procedimiento de admisión e índices de graduación, organización administrativa, problemas que afecten a los estudiantes, recursos con que se cuentan y limitaciones.

- . Estudiantil, a través de un instrumento dirigido a estudiantes de la Maestría. Dicho instrumento consta de dos partes: La primera, pregunta sobre información general y recolecta datos sobre aspectos socio-demográficos, condición laboral, condiciones académicas y rendimiento de los estudiantes. La segunda obtiene datos sobre la opinión de los estudiantes respecto a: requisitos de ingreso, nivel académico, papel de la investigación, suficiencia y uso de equipo y material, requisitos de graduación, e incidencia en el nivel profesional de los estudiantes.

Los instrumentos fueron administrados a los profesores de la maestría en forma indirecta, por medio de la dirección de la Escuela de Matemática y la Dirección de la Maestría. Respondieron ocho de los doce académicos al cuestionario general y 10 a la encuesta de opinión. El instrumento de los estudiantes se les administró indirectamente a algunos, por medio de las instancias mencionadas y a otros, directamente. Respondieron 11 de los 19 estudiantes, los ocho restantes no devolvieron el cuestionario.

4. Resultados

4.1. Los estudiantes

Características

De acuerdo con la información recopilada directamente de los archivos del programa en lo que respecta a los estudiantes de la maestría (Cuadro B.1) y complementada con las respuestas que ellos mismos ^{7/} dieron al cuestionario que se administró para esta evaluación, se puede caracterizar al estudiante de la Maestría en Matemática como: costarricense (79%), procedente de San José (82%), con una edad entre 25 y 40 años (82%), profesor en propiedad (73%), a tiempo completo (91%), de la Universidad de Costa Rica (95%). Ingresó al programa entre los años 1980-1982 (100%), con el grado de Licenciado en Matemática (73%), obtenido también en la Universidad de Costa Rica entre los años 1972-1982 (100%). Se dedica generalmente a actividades de docencia 82%; el 18% restante no respondió y solo un 36% hace también investigación). No ha aprobado aún los 30 créditos necesarios para hacer el examen de candidatura (74%), aún cuando tiene 3 años o más de haber ingresado (100%), no tuvo ayuda económica o descarga de trabajo durante sus estudios (89%), pero sí exención de matrícula (95%). En la actualidad está retirado del programa (63%), el 16% hace doctorado en el exterior y el 21% permanece en el programa).

./.

^{7/} No se tomaron en cuenta los 2 estudiantes que ingresaron en 1985 por estar apenas iniciándose en el programa.

Como se puede observar de la caracterización descrita, la maestría ha dado servicio casi exclusivamente a estudiantes de San José y profesores de la Universidad de Costa Rica, pero no se ha facilitado su permanencia en el programa con beca u otro tipo de ayuda para que puedan dedicarle realmente tiempo a sus estudios. Además, por el rango de edad en que se encuentran los estudiantes, se puede decir que han de tener obligaciones familiares, tales que sería difícil que pudieran prescindir parcialmente de su sueldo. Esto hace que se haya prolongado el tiempo de permanencia en el programa en forma innecesaria y haya habido una buena cantidad de retirados.

Se observa además que los estudiantes han sido graduados con un máximo de diez años atrás y la mayoría se ha graduado alrededor de los años 80, lo cual indica que el programa ha sido más atractivo para los estudiantes graduados cerca del año de creación del posgrado. Esto se observa además por el hecho de que entre los años 1982-1985 no hubo admisión de nuevos estudiantes a la maestría.

Existe otro aspecto que también llama la atención y es que, aún siendo el bachillerato el requisito mínimo para ingresar a la maestría, solamente dos, de los 19 estudiantes que ingresaron, no poseen licenciatura y haciéndoles un seguimiento se observa que ambos se retiraron prematuramente del programa.

Aún cuando para la creación de la maestría se mencionó entre sus fundamentos el de interdisciplinariedad, los estudiantes en su mayoría (84%) -

proviene de Matemática, y las únicas áreas afines que están representadas son Física (11%) e Ingeniería Industrial (5%).

Los profesores, ante esta realidad, manifiestan que aún cuando el programa se había planeado así en un principio, en la práctica no es posible obtener la interdisciplinariedad deseada, pues la Matemática no resulta atractiva en posgrado para personas que no han estado cerca de ella en carreras de grado, ya que requieren de amplio conocimiento.

Las razones que externan los estudiantes por las que ingresaron al programa son generalmente de interés académico o responden a deseos de superación.

Las áreas del conocimiento de mayor interés para los estudiantes son Matemática Aplicada y Álgebra (en ese orden), sin embargo, el apoyo que tiene actualmente el programa es del Departamento de Matemática Pura.

Como los estudiantes de esta maestría se han retirado en su mayoría, es importante conocer las causas que ellos mismos aluden: falta de tiempo, pérdida del interés, no les satisfizo el enfoque del programa o las exigencias se volvieron excesivas.

Opinión de los estudiantes ^{8/}

Respecto a la maestría, los estudiantes han manifestado que:

- No conocían las características del programa cuando ingresaron o apenas generalidades (63%).

./.

^{8/} Se consideraron solamente opiniones que contaron con una mayoría de estudiantes.

- .
• Los requisitos de ingreso son adecuados para los objetivos del programa (81%).
- . El nivel de los cursos lo consideran adecuado (55%) o muy bueno (45%), sin embargo, apuntan la necesidad de mejorar su dinámica y de que haya un mayor control y coordinación.
- . La preparación en investigación previa a la Maestría es insuficiente para hacer investigación en el programa (54%).
- . La preparación en investigación de los cursos de maestría otorga apenas los conocimientos necesarios (45%) o resulta insuficiente (27%).
- . El trabajo actual que realiza el estudiante posee poca o ninguna relación con la investigación que realiza en la maestría (54%).
- . El programa no posee una adecuada relación entre docencia e investigación (54%).
- . El equipo y material con que se cuenta, se utiliza de acuerdo a su potencial (54%).
- . Con el programa de maestría, la formación del estudiante ha tenido un cambio positivo (63%).

Las opiniones externadas por los estudiantes reflejan un acuerdo general con el nivel de los cursos y con la influencia positiva de ellos en su formación, aún cuando la mayoría de las opiniones provienen de estudiantes retirados, lo cual refuerza todavía más el valor de estas afirmaciones.

Se muestra sin embargo, el desconocimiento del programa al ingresar, lo mismo que la imposibilidad de opinar en cuanto al equipo y material bibliográfico con que cuenta esta maestría (un 45% no respondió y las respuestas se dispersaron en todas las alternativas). Esto hace pensar o que realmente es muy reducido o que se utiliza poco.

En cuanto a la investigación en la maestría, que es una de las características fundamentales de este tipo de programas, notamos que no posee el énfasis que realmente debe darse porque la preparación previa en investigación no es suficiente, el trabajo que realiza el estudiante que generalmente se dedica exclusivamente a docencia, posee poca o ninguna relación con la maestría. Además, la relación de la investigación con la docencia no ha respondido a los requerimientos del posgrado en estudio.

4.2. Los Académicos

De acuerdo a la información suministrada por la dirección de la Maestría en Matemática y por los mismos profesores de ésta, se elaboró el Cuadro C.1 (ver Anexo C), que muestra características de los académicos que actualmente laboran en este programa (66%).

Puede notarse que el grado académico que poseen los profesores es, en su mayoría superior al de maestría, que las especialidades se inclinan más

por Matemática Pura que por Matemática Aplicada y que por falta de años de servicio o de producción académica no se encuentran, en su mayoría, en los niveles superiores del Régimen de Carrera Académica.

Se aprecia que la mayoría tienen una carga académica de tiempo completo en las carreras de grado, aunque rotativamente 9/ dedican también 1/4 ó 1/2 tiempo al posgrado. Se puede observar además que no existen profesores del posgrado solamente, o solamente directores de tesis; todos los profesores son miembros de la comisión del posgrado. Esto se debe fundamentalmente a lo reducido que son en número y a la cantidad de tiempo real que se le dedica al posgrado. Esto hace además que la comisión trabaje apenas solventando necesidades y no previéndolas, como se puede constatar en las actas que existen en los archivos correspondientes. Solamente dos profesores están dirigiendo tesis, aún cuando se sabe que todavía no hay graduados del programa.

El número de profesores que forma parte de la Comisión de Posgrado del Programa se ha reducido de 14 a 12 durante los años de funcionamiento, aún cuando la intención al inicio era de que fuera en aumento.

Los cursos impartidos, de acuerdo a la información que aparece en el Cuadro C.1, son menos en comparación con los del Anexo A. Por eso una nota explícita los cursos del Sistema de Estudios de Posgrado de esta maestría que hasta el momento no han sido impartidos ni una sola vez desde su creación. Dos de los profesores han impartido cursos en otros programas

./.

9/ Aproximadamente 4 profesores dedican 1/4 y 1/2 tiempo, sumando 1 y 1/2 T.C. por semestre.

de posgrado, lo cual puede significar un buen paso de apertura a la interdisciplinariedad en el servicio de otros programas.

Si se compara el número de profesores que dirigen tesis con el número de alumnos que actualmente realizan trabajos para tesis, y con el número de proyectos de investigación en que han participado los académicos en los últimos cinco años (que deberían de ser al menos uno por año), se nota una debilidad en el campo. Si además vemos que solamente la Universidad de Costa Rica financia esos proyectos y que los estudiantes participan esporádicamente en ellos, aumenta la preocupación por superar las debilidades.

Las conclusiones que han salido del Cuadro C.1, se corroboran o se complementan con las opiniones de los académicos de la Maestría en Matemática que manifiestan que: el plan de estudios es medianamente adecuado (90%).

En los cursos que han impartido los docentes, generalmente los estudiantes han trabajado en temas teóricos (70%), también se discutieron investigaciones publicadas (40%), pero no se elaboraron propuestas de investigación ni se llevaron a cabo proyectos concretos.

Debe darse un mayor énfasis a la investigación, pues el énfasis que se le da actualmente no es adecuado (70%), el programa se recarga en cursos previos (de nivelación).

Entre las actividades de docencia y de investigación no existe una relación adecuada (60%) porque no llegan a complementarse ni a delimitarse.

Los estudiantes poseen una mediana o inadecuada formación en investigación (60%).

Los criterios utilizados en la selección de los estudiantes que ingresan a la maestría son eficientes (80%). El proceso de admisión podría mejorarse si se da énfasis a la aptitud académica (60%) y a los conocimientos previos (40%).

Los académicos manifiestan además que los problemas más importantes de los estudiantes en esta maestría son insuficiencia de recursos bibliográficos (80%) y pocas posibilidades de financiamiento de sus estudios (70%).

Los profesores señalan como limitaciones importantes para ellos: deficiencia de apoyo administrativo (30%), heterogeneidad en la formación de los estudiantes (30%), falta de apoyo en actividades de investigación (30%) y falta de recursos bibliográficos (20%).

Los aspectos administrativos del programa se encuentran medianamente organizados (60%), la relación con la unidad académica base o no tiene efecto perceptible (40%) o facilita en alguna medida la buena marcha del programa (30%).

El apoyo que se tiene del Sistema de Estudios de Posgrado, para el programa resulta medianamente adecuado (70%). Este apoyo podría acrecentarse

en actividades docentes (30%), en aspectos administrativos (20%) y en actividades de investigación (20%).

Los índices de graduación no son adecuados en este programa (90%).

La causa fundamental que dificulta la elaboración de la tesis por parte del estudiante es que tiene una jornada laboral excesiva para poder estudiar (90%).

Aluden también los profesores que las limitaciones más importantes de esta maestría son: falta de tiempo de estudiantes y profesores (30%), escasos recursos bibliográficos (30%), pocos estudiantes por falta de incentivos (20%).

De acuerdo con los documentos revisados del programa y las opiniones -externadas por los profesores que respondieron al cuestionario, se observa que tanto el plan de estudios como el programa de los cursos no contemplan una adecuada ubicación de la investigación como parte medular del -programa de posgrado. Los profesores no se manifiestan lo suficientemen-te satisfechos con el plan de estudios y el énfasis que se da a la inves-tigación.

Si se observan los cursos que se ofrecen actualmente (Anexo A) se puede notar que existe uno que directamente incide en la investigación y no se ha impartido nunca. Indirectamente podrían tomarse los seminarios y algún otro curso más, que colaboran en el desarrollo de la investigación, -pero aún así, pareciera insuficiente.

Los profesores coinciden con los estudiantes en que los criterios de selección y admisión de estudiantes son eficientes, sin embargo, sugieren para su mejoramiento, dar énfasis a conocimientos para no tener que dar tanto énfasis a los cursos de nivelación. Es importante considerar que este es un punto de vista de algunos profesores del programa que tienden a enfatizar conocimientos, mientras que otros consideran que el énfasis debe darse a la investigación y la tendencia es ir hacia este último.

Se alude además como problemas de los estudiantes la insuficiencia de recursos bibliográficos, aún cuando en el momento de la justificación del programa para su apertura, se consideró que contaba con material bibliográfico suficiente, en la actualidad los académicos dicen que se han discontinuado algunas revistas de suma importancia y no se han acrecentado las suscripciones como debiera, durante estos 5 años. De acuerdo con información suministrada a la OPES por el señor Director de la Biblioteca "Carlos Monge Alfaro", el número de títulos de revistas de posgrado a las que están suscritos en el área de Matemática es de 35, que aún cuando podría verse escaso en número, si lo comparamos con las otras áreas del conocimiento en posgrado a las que están suscritos, esta es de las más nutridas. Según un estudio que se hizo en esa biblioteca entre el 13 de noviembre y el 12 de diciembre del año pasado, durante ese mes fueron consultados solamente 7 números de revistas en el área de posgrado en Matemática. Si se toma en cuenta que están incluidos entre los posibles lectores tanto estudiantes como profesores e investigadores de posgrado y que posiblemente una sola persona haya consultado varios números, se podría decir que -

se hizo poca utilización de los recursos bibliográficos de la biblioteca en ese período.

Tanto profesores como estudiantes coinciden en que un problema fundamental del programa es la falta de financiamiento para los estudiantes, lo cual redundando directamente en los índices de graduación.

En cuanto a la información recopilada sobre los asuntos administrativos, se nota que existe una relación de tolerancia mutua entre el Programa de Maestría y la Escuela, la cual colabora solventando cuestiones básicas en el ámbito administrativo, teniendo en cuenta siempre de "no desvestir a un santo para vestir a otro". Además los profesores rotativamente colaboran en grado o posgrado, lo cual enriquece a ambos. En términos generales se considera que los profesores resultan suficientes para atender aproximadamente 4 cursos que se imparten semestralmente, pero no se nota una promoción en las direcciones de tesis ni en el fortalecimiento de la investigación del programa.

El campo de acción de esta maestría, como bien lo justifican sus documentos de apertura, podría ser muy vasto, sin embargo, hasta el momento se ha limitado casi exclusivamente a la Universidad de Costa Rica y la falta de graduados imposibilita vislumbrar mejor sus alcances.

El programa de acuerdo con su reglamento (Ver Anexo D, artículo 18), estaría en vigencia por un período de 2 años, luego de los cuales la Comisión de Posgrado debería decidir si se suspendía o se prorrogaba por un

período adicional, no mayor de cinco años. Sin embargo, esta decisión no se tomó y el programa continuó laborando hasta el día de hoy. Los estudiantes cuentan con un plazo de 5 años para cumplir con todos los requisitos conducentes al posgrado, pero la mayoría de ellos o ya completaron ese plazo o están muy cerca de hacerlo.

5. Limitaciones

En la elaboración de este estudio se tuvieron algunas limitaciones importantes que deben tenerse en consideración:

- . La evaluación se está llevando a cabo cinco años después de haberse puesto en marcha el programa, sin tener como referencia un seguimiento permanente desde su creación.
- . El archivo con que cuenta el programa no refleja completamente la actividad de éste durante los cinco años; se nota insuficiencia de documentos respecto a su personal académico, actividades de la comisión, planes de estudio, etc.
- . Algunos profesores y estudiantes no respondieron a los cuestionarios elaborados para tener información sobre el programa u omitieron su opinión respecto a él.

6. Resumen de Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

- . Con respecto al objeto y función del programa:
 - El propósito general del programa (ver pág.3) no se ha logrado en su totalidad puesto que aún después de cinco años de labor no se cuenta con graduados.

- El programa tiene problemas de concepción y funcionamiento que dificultan la consecución del objetivo de "formación de investigadores con preparación académica multidisciplinaria".

- Aún cuando al inicio se fijó como prioritarios los campos de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación dentro del programa, en la práctica no ha sido así, desviándose uno de los propósitos fundamentales.

- Con respecto a la investigación y su papel en el programa:
 - La investigación no ha jugado el papel primordial en el programa a falta de una adecuada articulación en el plan de estudios, escasa - dedicación y poca producción de los académicos en esta área, una incorporación casi nula de los estudiantes del programa a los proyectos de investigación que se han llevado a cabo y pocos incentivos - para la elaboración de las tesis.

- Con respecto a la docencia y su estructuración en el programa:
 - Es el área a la que se le ha puesto más atención en el programa y - en particular a los cursos que poseen muy buen nivel académico, aún cuando existen cursos programados que nunca se han impartido.

 - Se nota ausencia de un buen enlace entre los cursos y la investigación.

- . Con respecto a los académicos y su contribución al programa:
 - De acuerdo con su formación académica los profesores contribuyen positivamente al programa, sin embargo su tiempo de dedicación resulta escaso por el énfasis que debe darse a la investigación y no se ajusta a las normas vigentes de posgrado según el CONARE.
 - El número de publicaciones de los profesores y la presentación de ponencias a seminarios en los últimos 5 años, resulta insuficiente dentro del criterio de poseer al menos una publicación por profesor por año.

- . Con respecto a los estudiantes y sus características:
 - Los criterios utilizados en la admisión de los estudiantes son adecuados; sin embargo, no existen los mecanismos (financiamiento de los estudios, planes adecuados a necesidades, estímulos, etc) que garanticen la permanencia de los estudiantes en el programa y la culminación de sus estudios.

- . Con respecto a la administración y su apoyo al programa:
 - Los dos cuerpos administrativos que colaboran con apoyo al programa son el del Sistema de Estudios de Posgrado y el de la Escuela de Matemática. Sin embargo, este tipo de colaboración podría resultar insuficiente, conforme se refuerza este posgrado en número de estudiantes y en graduados.

 - Para la justificación de la apertura del programa de Maestría en Ma

temática se argumentó que la Escuela contaba con equipo y material que permitía su realización adecuada. Sin embargo en la actualidad no se cuenta con el apoyo académico de la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática y se alude que hay escasez de material bibliográfico.

. Con respecto al financiamiento y su efectividad:

- El programa cuenta con el financiamiento de los tiempos de profesores y algunos materiales, sin embargo, el financiamiento que ha resultado en proyectos de investigación es escaso y no existe el financiamiento apropiado para becas y ayudas a los estudiantes.

. Con respecto al impacto del programa en el ámbito nacional:

- A causa de la ausencia de graduados y la escasa producción en investigación de este posgrado, resulta prematuro analizar el impacto que este programa pueda tener en el ámbito nacional.

6.2. Recomendaciones

. Que el Programa de Maestría analice y estudie las razones por las que no se le ha dado el énfasis a Matemática Aplicada y a Ciencias de la Computación, de acuerdo con el planteamiento original de creación del programa.

- . Que este programa replantee su funcionamiento de acuerdo con el resu
tado del análisis mencionado en el punto anterior.
- . Que la Maestría en Matemática analice y reoriente el papel de la in-
vestigación y su relación con la docencia, otorgando a la investiga-
ción la importancia y el lugar que le corresponde en un programa de
maestría.
- . Que se incentive la producción en investigación de los académicos y -
que se facilite la participación de los estudiantes en estas actividades.
- . Que se ajuste el tiempo de dedicación de los docentes de este posgra-
do, de acuerdo con lo establecido por el CONARE (1/2 T.C. al menos).
- . Que se logre un financiamiento adecuado para fortalecer la investiga-
ción y el programa de becas a los estudiantes.
- . Que no se reciban estudiantes nuevos al programa hasta tanto no se -
hayan cumplido las recomendaciones anteriores y se haya logrado un -
índice adecuado de graduación 10/ de los estudiantes que ingresaron
entre 1980 y 1985. Para ello será necesario, además, ampliar excep-
cionalmente el plazo de 5 años que se da a los estudiantes para cum-
plir con todos los requisitos de graduación del posgrado.

./.

10/ Se considerará índice adecuado, el de al menos 6 graduados de entre -
los 19 estudiantes matriculados desde 1980 hasta 1985 y que han sido
objeto de este estudio, sin tomar en cuenta los que se gradúen en el
extranjero o los que no fueron objeto de este estudio por estar muy -
recién ingresados.

ANEXO A

CURSOS QUE OFRECE ACTUALMENTE EL SISTEMA DE ESTUDIOS
DE POSGRADO PARA LA MAESTRIA EN MATEMATICA

CUADRO A.1

CURSOS QUE OFRECE ACTUALMENTE EL SISTEMA DE ESTUDIOS
DE POSGRADO PARA LA MAESTRIA EN MATEMATICA

SIGLA	NOMBRE	CREDITOS
SP-1300	Investigación de maestría*	4
SP-1301	Teoría de Modelos	4
SP-1302	Ecuaciones Diferenciales I	4
SP-1303	Algebra de Operadores	4
SP-1304	Teoría de Galois	4
SP-1305	Integración. Teoría de Medidas*	4
SP-1306	Análisis Numérico I*	4
SP-1307	Topología*	2
SP-1308	Tópicos especiales en Matemática*	2
SP-1309	Algebra I	3
SP-1310	Análisis de Algoritmos Computacionales*	4
SP-1311	Análisis Funcional	4
SP-1312	Ecuación Diferencial II	4
SP-1313	Seminario en Matemática A	4
SP-1314	Seminario en Matemática B	4
SP-1315	Variedades diferenciables	4
SP-1316	Teoría de Anillos	4
SP-1317	Tópicos matemáticos de la mecánica*	4
SP-1318	Ecuaciones Integrales	4
SP-1319	Geometría Simplética	4
SP-1320	Análisis Real I	4
SP-1321	Probabilidad y Estadística I	4
SP-1322	Análisis Real II	4
SP-1323	Análisis Complejo	4
SP-1324	Biomatemática	3
SP-1325	Algebra II	3
SP-1326	Seminario en Matemática C	4

* Este curso nunca ha sido impartido.

FUENTE: Dirección del Programa de Maestría en Matemática.

ANEXO B

CARACTERISTICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA
DE MAESTRIA EN MATEMATICA, 1980-1985

CUADRO B.1

CARACTERISTICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE MAESTRIA EN MATEMATICA, 1980 - 1985

NUMERO DE CARNET DEL ESTUDIANTE	NACIONALIDAD	FECHA INGRESO	ETAPA ACTUAL		EXAMEN DE CANDIDATURA	BECA 1/	TITULO CON QUE INGRESO	SITUACION ACTUAL
			REDITOS APROBADOS	CURSOS APROBADOS				
788784	chilena	enero 1980	22	5	-	-	Ing. Civil Industrial	Retirado
775083	costarricense	junio 1982	0	0	-	-	Bachiller en Matemática	Retirado
720351	costarricense	enero 1980	32	7	-	-	Lic. Matemática	Para examen de cand.
730645	costarricense	enero 1980	34	6	-	-	Lic. Matemática	Retirado
828001	costarricense	junio 1982	0	0	-	-	Bachiller en Matemática	Retirado
010625	costarricense	enero 1980	28	5	-	-	Lic. Matemática Aplicada	Retirado
680282	costarricense	enero 1980	21	3	-	-	Lic. Matemática	Retirado
808067	chilena	junio 1981	4	1	-	-	Lic. Matemática	Retirado
670264	costarricense	enero 1980	23	4	-	-	Lic. Matemática	Retirado
761456	costarricense	enero 1980	4	1	-	-	Lic. Matemática	Retirado
753941	costarricense	enero 1980	6	1	-	-	Lic. Matemática	Retirado
731585	costarricense	enero 1980	16	3	-	Becado EU/UCR	Lic. Matemática	Dr. en E.U. (est)
808068	chilena	junio 1981	24	1	-	Becado TEC.	Lic. Matemática	Dr. en Francia (est)
819179	española	julio 1981	31	8	-	Uno de 3, oct/83	Lic. Matemática	Para examen de cand.
751742	costarricense	junio 1982	0	0	-	3/4T. 1984 UCR	Lic. Matemática	Retirado
751878	costarricense	junio 1982	0	0	-	-	Lic. Matemática	Retirado
752547	costarricense	enero 1980	6	1	-	Becado EU/UCR	Lic. Matemática	Dr. en E.U. (est.)
011226	costarricense	enero 1980	51	2	-	Uno de 3, oct/83	Lic. en Ciencias Físicas	Para examen de cand.
722804	costarricense	enero 1980	44	3	-	3/4T. 1984 UCR	Lic. Matemática	Está haciendo tesis
858502	costarricense	marzo 1985	4	1	-	Becado TC. UNA	Lic. Matemática	Estudiante activo
858500	mexicana	marzo 1985	7	2	-	Becado Gob. TC.	Lic. Matemática	Estudiante activo

a/ Tiene créditos reconocidos por estudios anteriores.

1/ Los estudiantes laboran tiempo completo en la Universidad de Costa Rica con excepción del estudiante con carné N°731585 que lo hace en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Los becados en el exterior tienen permiso de su institución.

Simbología:

- Ing. = Ingeniero
- Lic. = Licenciado
- Dr. = Doctor
- EU/UCR = Los Estados Unidos y la Universidad de Costa Rica
- TEC = Instituto Tecnológico de Costa Rica
- TC = Tiempo completo
- Gob. = Gobierno de Costa Rica
- (est.) = Estudiando en la actualidad
- Cand. = Candidatura

FUENTE: Archivo de la Dirección de la Maestría en Matemática.

ANEXO C

CARACTERISTICAS DE LOS ACADEMICOS QUE LABORAN EN LA MAESTRIA EN MATEMATICA

CUADRO 1.1

CARACTERÍSTICAS DE LOS ACADÉMICOS QUE LABORAN EN LA MAESTRÍA EN MATEMÁTICA

CARACTERÍSTICAS	DOCENTE N°							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Grado académico	Máster	Doctor	Máster	Doctor	Doctor	Doctor	Doctor	Doctor
Especialidad	Álgebra	Ecuac. Dif.	Ecuac. Dif.	Anal. aplicado a la Fis. Quant.	Lógica	Ecuaciones Integrales	Lógica	Álgebra
Número de idiomas	2	2	1	2	1	3	3	2
Categoría en régimen académico	Instr. Lic.	No ha ingres.	Instruc. Lic.	Adjunto	Asociado	Asociado	Asociado	Catedrático
Tipo de nombramiento	Propiedad	Interino	Propiedad	Propiedad	Propiedad	Propiedad	Propiedad	Propiedad
Años de experiencia en docencia de grado	5	23	10	5	7	10	20	16
Carga académica actual en grado	1/2 TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	1/2 TC
Años de participación en el programa	4	5	5	5	5	4	5	5
Tipo de participación	Profesor y - Miembro Com.	Profesor y M. Comisión	Profesor y Miembro Com.	Prof. Direc. Tesis y M. Com.	Prof. y M. Com.	Prof. y M. Com.	Prof. y M. Com.	Prof. Director de tesis y M. Com.
Dedicación al posgrado	1/2 TC		1/4 TC	1/8 TC	1/4 TC	1/4 TC	Solo Co-misión	1/4 TC
Cursos que ha impartido	Álgebra I	Sem. Mat. A Ecuac. Dif. Teoría Control	Biomatemática	Alg. de operad. Sem. Mat. B Anal. Real II	Álgebra I	Álgebra II	Teoría de Modelos	Sem de Mat. C. Teoría de Anillos

Cursos que ha impartido en otros programas de posgrado	-	-	-	Biología	-	-	-	-	-	CATIE
Temas de tesis dirigidas	-	-	-	Quantización en el espacio de fases	-	-	-	-	-	Algebras de Kakeya Algeb. hereditarias
Carga académica en tesis	-	-	-	1/8 TC	-	-	-	-	-	1/4 TC
Área temática de mayor interés para el profesor	Algebra	Métodos num. en sistemas ortogonales	Ecuac. Dif. Biomatemat.	Anál. func. Geomet. Clás.	Teoría de los topos	Anál. matemát. aplicado	Lógica y func. recursivas	Representac. de car-		
Proyectos de investigación en los últimos 5 años	-	4	2	4	2	1	-	2		
- Número de proyectos	-	2	2	3	2	1	-	2		
- Número de veces que ha sido investigador principal	-	-	-	-	-	-	-	-		
Número de estudiantes que colabora en los proyectos de investigación	-	-	-	-	-	-	-	2		
Fuentes de financiamiento de los proyectos de investigación	-	UCR	UCR	UCR	UCR	UCR	-	UCR		
Carga académica reconocida en investigación	-	1/8 TC	-	-	1/4 TC	1/4 TC	-	1/4 TC		
Número de publicaciones de los últimos 4 años	3	4	-	4	7	7	2	-		
Presentación en seminarios en los últimos 4 años	2	3	2	1	2	1	-	-		
Tiempo dedicado a otras actividades fuera del posgrado	1/2 TC	TC	3/4 TC	1 y 1/8 TC	3/4 TC	3/4 TC	TC	3/4 TC		
Colaboración en otras actividades de este programa	-	-	Director desde 2/84	Coordinador 1/ Ag. 79-oct. 81	-	Director 81-82	-	Coordinador 1/ hasta su oficialización		

1/ El nombre coordinador, fue cambiado por el de director posteriormente, por lo tanto, el puesto es el mismo en épocas diferentes.

Fuente: cuestionario dirigido a los académicos de la Maestría en Matemática y Dirección de la misma.

ANEXO D

REGLAMENTO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO EN MATEMATICA

D.1. REGLAMENTO DEL PROGRAMA DE ESTU-
DIOS DE POSGRADO EN MATEMÁTICA

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES:

Artículo 1: El Programa de Estudios de Posgrado en Matemática (que en lo sucesivo se denominará Programa) conduce a la obtención del grado académico de Magister Scientiae. El programa podrá dirigirse a cualquiera de las ramas de la Matemática, sujeto a la disponibilidad de sus recursos físicos y humanos.

Artículo 2: La dirección del Programa estará a cargo de la Comisión de Estudios de Posgrado en Matemática (que en lo sucesivo se denominará Comisión) cuyas funciones e integración están establecidos en el Reglamento General del Sistema de Estudios de Posgrado (en adelante: Reglamento General). Deberá reunirse regularmente una vez al mes o cuando sea convocada por el Coordinador de la Comisión, por tres de sus miembros, o por el Coordinador del Sistema de Estudios de Posgrado.

CAPITULO II

ADMISIONES:

Artículo 3: La admisión al Programa se rige por lo que disponen los artículos respectivos del Reglamento General.

Artículo 4: La Comisión nombrará de su seno un Comité de Admisiones, cuya integración y funciones están establecidas por los artículos respectivos - del Reglamento General. Los miembros del Comité de Admisiones serán profesores de distintas ramas de la Matemática.

CAPITULO III

PROGRAMA:

Artículo 5: El Programa constatará de tres ciclos, tal y como lo dispone el Reglamento General.

Primer Ciclo:

Artículo 6: Al iniciarse el ciclo de ingreso en el programa, los estudiantes que la Comisión decida, después de oír las recomendaciones del Comité de Admisiones, deberán presentar un examen de ubicación en una o más ramas de la Matemática. Los exámenes de ubicación consistirán en pruebas escritas y su preparación y evaluación estará bajo la responsabilidad del Comité de Admisiones. Dependiendo de los resultados de los exámenes de ubica-

ción, en los casos aplicables, la Comisión en pleno decidirá cuales cursos de nivelación deberá tomar cada estudiante.

Artículo 7: Los cursos de nivelación serán ofrecidos por el Programa de - Estudios de Posgrado en Matemática. Sin embargo, a juicio de la Comisión, podrán ser considerados cursos de nivelación algunos cursos de pregrado, en cuyo caso la evaluación se registrará por lo que disponga la Comisión.

Artículo 8: La Comisión asignará a cada estudiante al iniciarse el primer ciclo, un Profesor Consejero y un Comité Asesor provisional, cuyas funciones cesarán cuando al estudiante se le nombre en el segundo ciclo su Profesor Consejero de Investigación y su Comité Asesor definitivo.

Segundo ciclo:

Artículo 9 : El segundo ciclo constará de un conjunto de cursos de posgrado y exámenes de candidatura.

Artículo 10: El estudiante que aspire al grado de Magister deberá aprobar, durante su segundo ciclo un mínimo de 60 créditos de posgrado distribuidos de acuerdo a las siguientes normas:

- a) Un curso en cada una de las tres áreas de la matemática, diferentes a - aquella que corresponde a la orientación específica del estudiante.
- b) Un mínimo de 30 créditos en cursos magistrales o cursos por tutoría.
- c) Un mínimo de 3 seminarios.

Los cursos de posgrado aprobados con nota inferior a 8 no se contarán - para completar los 60 créditos.

Artículo 11: En el transcurso del primer ciclo lectivo del segundo ciclo del programa, el estudiante deberá escoger la rama de matemática en la que se va a especializar y comunicarlo por escrito a la Comisión. Si la Comisión considera satisfactorio el escogimiento del estudiante procederá a nombrarle su Profesor Consejero de Investigación y a integrar su Comité Asesor definitivo, todo de acuerdo con lo que dispone el Reglamento General.

Artículo 12: Antes de concluir el segundo ciclo, y el previo dictamen favorable de su Comité Asesor, el estudiante debe someterse a las pruebas de candidatura contempladas en el Reglamento General. Estas pruebas consistirán de tres exámenes elaborados y evaluados según dispone la Comisión, y tendrán el propósito de evaluar la capacidad del estudiante para plantear y resolver problemas de investigación y además comprobar que el estudiante posee un alto nivel de conocimiento de la matemática. Serán calificados por las menciones de aprobado o reprobado únicamente. El estudiante tendrá derecho de presentar, a lo sumo 5 exámenes.

Tercer ciclo:

Artículo 13: El tercer ciclo consistirá en la ejecución de un proyecto de investigación y en la redacción de una tesis sobre el mismo. El estudiante deberá presentar su propuesta ante un Comité designado por la Comisión y una vez aprobada por ésta queda autorizado para iniciar la investigación. Cuando el Comité Asesor del estudiante determine que se puede dar por terminado este trabajo, lo comunicará por escrito al Coordinador del Programa, y en ese momento el estudiante quedará autorizado para escribir la tesis.

Artículo 14: La tesis se presentará por escrito de acuerdo con las normas del Reglamento de Tesis del Sistema de Estudios de Posgrado.

CAPITULO IV

DISPOSICIONES ESPECIALES:

Idiomas:

Artículo 15: Antes de terminar el primer ciclo, todo estudiante debe aprobar un examen escrito de lectura científica en uno de los siguientes idiomas: Alemán, Francés, Inglés o Ruso, elaborado y evaluado por el Comité de Admisiones. Deberá aprobar antes de terminar el tercer ciclo un examen en otro idioma de esta lista u otro idioma reconocido de publicación científica que no sea el español: el examen correspondiente será administrado y evaluado según disponga la Comisión.

Docencia:

Artículo 16: La participación en docencia de los estudiantes del programa se regirá por lo que establece el Reglamento General.

Duración:

Artículo 17: El plazo máximo para cumplir con todos los requisitos del programa conducente al grado de Magister será 5 años, contados a partir del inicio del primer ciclo.

Vigencia:

Artículo 18: El Programa regido por este Reglamento y por las reformas que se introduzcan en el futuro, estará en vigencia por un período de dos años, contados a partir de la fecha del primer estudiante. Al finalizar ese período, el Consejo del Sistema de Estudios de Posgrado deberá decidir si lo suspende o lo prorroga por un período adicional no mayor de cinco años y así sucesivamente.

Residencia:

Artículo 19: Los estudiantes que hayan hecho estudios de posgrado en otra institución y vengan a continuar en el Programa, deberán cumplir una residencia mínima de un año.

Suspensión del Programa:

Artículo 20: En caso de suspensión del Programa, los estudiantes inscritos conservarán el derecho de completarlo dentro del plazo fijado en el artículo 17.

Artículo 21: En todo lo que aquí no se estipula, y para efectos de interpretación, se aplicarán las disposiciones del Reglamento General, del cual este Reglamento es complementario.

Transitorio 1: Los profesores de la Universidad de Costa Rica que se encuentren dentro del Régimen Académico y que, siendo licenciados no posean la maestría, podrán solicitar a la Comisión que se les reconozcan ciertos cursos sin necesidad de cumplir la escolaridad ni de presentar exámenes. Esta disposición regirá por un año a partir del inicio del programa.

D. . . EXAMENES DE CANDIDATURA
PARA EL GRADO DE M.S. EN MATEMATICA

El presente es un resumen de las reglamentaciones aprobadas por la Comisión de Posgrado de Matemática sobre los exámenes de candidatura para el grado de Magister Scientiae en Matemática.

Este resumen complementa y detalla lo establecido por el reglamento general del Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica así como el reglamento del Programa de Estudios de Posgrado en Matemática.

En su artículo 12 el reglamento de Posgrado en Matemática indica:

"Antes de concluir el segundo ciclo, y previo dictamen favorable de su Comité Asesor, el estudiante deberá someterse a las pruebas de candidatura contempladas en el Reglamento General. Estas pruebas consistirán de tres exámenes elaborados y calificados según disponga la Comisión, y tendrán el propósito de evaluar la capacidad del estudiante para plantear y resolver problemas de investigación y además comprobar que el estudiante posee un alto nivel de conocimiento de la matemática. Serán calificados por las menciones de aprobado o reprobado únicamente. El estudiante tendrá derecho de presentar a lo sumo cinco exámenes".

Las tres pruebas de candidatura serán escritas. La primera prueba versará sobre análisis real. La segunda sobre álgebra y análisis completo. La tercera será sobre un tópico electivo aprobado por la Comisión; tópicos posibles incluyen los siguientes: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Ecuaciones en Derivadas Parciales, Probabilidad, Topología, Lógica, Teoría de Números.

Cada examen tiene su temario, el cual se da en las páginas siguientes. En caso del tercer examen, habrá un temario para cada tópico; los temarios que aparecen a continuación corresponden a los tópicos aprobados oficialmente.

Para incluir en la lista de tópicos oficialmente aprobados algún otro, se deberá solicitarlo a la Comisión con suficiente anticipación, para que ésta encargue a un Comité de la redacción del temario respectivo.

Los exámenes se ofrecerán dos veces al año. No es necesario tomar los tres exámenes al mismo tiempo. El estudiante podrá tomar un máximo de cinco exámenes, lo que quiere decir que puede perder dos veces una prueba, o bien, perder una vez de las tres pruebas, pero no podrá perder tres exámenes.

El programa ofrecerá cursos sobre los temas de los exámenes de candidatura, con la mayor regularidad posible. Estos cursos incluyen una secuencia de análisis real, Análisis Real I y II, un curso de Algebra y un curso

de Variable Compleja para las pruebas obligatorias; para el tercer examen se ofrecerá una secuencia anual sobre cada tópic, así como Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I y II, etc.

TEMARIO DE LA
PRIMERA PRUEBA DE CANDIDATURA
ANÁLISIS REAL

1. Análisis elemental. Referencias: Rudin, Elementos de análisis matemático; Apostol, Análisis Matemático; Lang, Analysis I.
2. Topología general básica. Referencias: Kelley, General Topology, excepto el capítulo 6.
3. Teoría de la medida e integración, incluyendo: medidas, medidas exteriores, funciones medibles e integrales, varios tipos de convergencia, los espacios L^p , espacios producto, teorema de Randon-Nikodym, derivación de medidas con respecto a sistemas de Vitali, integración de espacios localmente compactos, representación de Riesz. Referencias: Halmos, Measure Theory; Shilov y Gwrevich; Integral, Measure and Derivative; Ash, Measure Theory; Royden, Real Analysis.
4. Análisis funcional, incluyendo: espacios vectoriales topológicos, espacios localmente convexos, dualidad, teorema de Krein-Milman, espacios -

barrelados, espacios (F) y (DF), Topología de los espacios de distribuciones, teoría de operadores acotados en espacios de Hilbert, teoría espectral. Referencias: Rudin, Análisis funcional; Yosida, Functional analysis; Hervath: Topological vector spaces and distributions; Schafer: Topological vector spaces.

TEMARIO DE LA
SEGUNDA PRUEBA DE CANDIDATURA

A) ALGEBRA

1. Grupos. Incluye: grupos de permutaciones, teorema fundamental sobre grupos abelianos finitamente generados, teoremas de Sylow, teorema de Jordan-Holder, grupos solubles, grupos libres y presentaciones. Referencia: Rotman, The Theory of groups, an introduction.
2. Anillos. Incluye: anillos de polinomios, anillos euclidianos, dominios de factorización única, ideales maximales y primos, anillos noetherianos y artinianos, teorema de la base de Hilbert, anillos semisimples, teorema de Wedderburn-Artin, teoría de Morita, el grupo de Picard, álgebras. Referencias: Faith, Algebra: Rings, Modules and Categories.
3. Módulos. Incluye: suma directa y producto directo, módulos proyectivos e inyectivos, módulo libre, producto tensorial y Hom como funtores, sucesiones exactas, módulos sobre dominios de ideales principales. Referencia: Lamberk, Lectures on Rings and Modules.

4. Campos. Incluye: extensión de un campo, grado de una extensión, extensiones normales y separables, campo de separación de un polinomio, extensiones algebraicas y trascendentales, campo algebraicamente cerrado, clausura algebraica, campos ciclotómicos, campos finitos, campos perfectos, teorema fundamental de la teoría de Galois, grupo de una ecuación, solubilidad por radicales de una ecuación de grado n , grado de separabilidad e inseparabilidad. Referencia: Jacobson, Lectures in Abstract Algebra, vol. N^o3.
5. Algebra Lineal. Determinante, polinomios mínimo y característico, forma de Jordan, teoremas espectrales, formas cuadráticas y hermitianas, funciones multilineales. Referencia: Hoffman y Kunze, Linear Algebra. Referencias adicionales: Lang, Algebra; Goldhaber y Ehrlich, Algebra; Mac Lanc y Birkhoff, Algebra.

B) VARIABLE COMPLEJA

Incluye: números complejos, topología de C , funciones analíticas, integración compleja, singularidades, aplicaciones conformes, cálculo de residuos, máximo módulo, el teorema de la función de Riemann, la función gamma, teorema de Runge, teoría de Mittag-Leffer, superficies de Riemann, funciones armónicas, funciones enteras, teoremas de Bloch, Schotty y el teorema de Picard.

Referencias: Conway, Functions of one complex variable; Ahlfords, Complex analysis; Cartan, Theorie elementaire des functives analytiques.

TEMARIO DE TOPICO ELECTIVO

ECUACIONES DIFERENCIALES

1. Generalidades. Teorema de existencia y unicidad. Dependencia de parámetros y condiciones iniciales; continuidad y diferenciabilidad. Ecuaciones lineales en el campo complejo.
2. Sistemas lineales con singularidades aisladas. Clasificación de las singularidades. Solución formal de un sistema con una singularidad de primera clase. Singularidades en el infinito (ecuación de Fuch). Método de Frobenius. Singularidades de segunda clase.
3. Problemas de valores propios. Problemas regulares en un intervalo finito. Teoremas de expansión y completitud. Problemas singulares. Clasificación: punto límite y círculo límite. Teoremas de expansión.
4. Teoría de estabilidad. Estabilidad y estabilidad uniforme. Estabilidad asintótica.
 - Sistemas lineales. Función de Liapunov. Estabilidad según la primera aproximación. Estabilidad en relación con perturbaciones permanentes. Sistemas lineales con coeficientes periódicos.
5. Teoría de control. Principio del máximo de Pontriaguin, caso autónomo. Síntesis del control de tiempo óptimo para procesos lineales de segundo orden.

6. Control óptimo de sistemas lineales. Controlabilidad. Conjunto de asignabilidad.

- Controlabilidad y estabilidad para sistemas autónomos. Observabilidad. Control de tiempo óptimo para procesos lineales, teorema de existencia y unicidad.

Referencias básicas: Coddington y Levinson, Theory of ordinary differential equations, Lee y Markus, Foundations of optimal control theory.

Otras referencias: Nemytokii y Stepanox, Qualitative theory of differential equations; Halanay, Teoría calitativa a ecuatilor diferenciales; Imaz y Vorel, Ecuaciones diferenciales ordinarias; La Salle y Lefschetz, Stability by Liapunov's direct method; Hille, Ordinary differential equations.

D.3. MODIFICACIONES A LOS ARTICULOS 9, 10 Y 11 DEL
REGLAMENTO DEL PROGRAMA DE MAESTRIA EN MATEMATICA

Artículo 9: El estudiante que aspire al grado de Magister deberá aprobar durante su segunda etapa un mínimo de 30 créditos, sujeto a las siguientes normas:

- a) Los cursos SP-1309 Algebra I, SP-1320 Análisis Real I y SP-1322 Análisis Real II son obligatorios.
- b) Ocho (8) créditos se deberán aprobar con cursos de áreas de la matemática distintas al área de orientación específica del estudiante.
- c) Se deberá aprobar un mínimo de dos seminarios.

Artículo 10: El estudiante, una vez aprobados un mínimo de 16 créditos, incluyendo en éstos los correspondientes a los cursos obligatorios señalados en el inciso a) del Artículo 9, con el asesoramiento de su Profesor Consejero y su Comité Asesor Provisionales, deberá escoger su área de orientación específica. Su Profesor Consejero provisional propondrá al Director del Programa este escogimiento. Una vez aprobado éste por la Comisión del Programa, esta procederá a nombrar al Profesor Consejero de Investigación y al Comité Asesor definitivos del estudiante.

Artículo 11: Antes de concluir el segundo ciclo y previo dictamen favorable de su Comité Asesor, el estudiante deberá someterse a las pruebas de candidatura contempladas en el Reglamento General. Estas pruebas consistirán en un Examen de Candidatura, elaborado y calificado según disponga la Comisión del Programa, que tendrá los propósitos de evaluar la capacidad del estudiante para plantear y resolver problemas de investigación, y de comprobar que el estudiante posee un nivel adecuado de conocimientos matemáticos. Este examen se calificará únicamente con las menciones de aprobado o reprobado. En este último caso, el estudiante tendrá derecho a realizar el examen únicamente una vez más. El Profesor Consejero del estudiante propondrá al Director del Programa la realización de las Pruebas de Candidatura. Una vez aprobada esta por la Comisión del Programa, se entregará por escrito al estudiante, con la debida antelación, el temario de los tópicos de su examen, con la bibliografía correspondiente.