

RESOLUCIÓN DE ACREDITACIÓN DE POSTGRADO N° 641

Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Matemáticas Aplicadas
Grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Matemáticas Aplicadas
Sede Santiago, jornada diurna, modalidad presencial
Universidad de Chile

En la 45.a sesión del Consejo de Acreditación del Área de Ciencias de la Agencia Acreditadora Colegio de Ingenieros de Chile S.A., Acredita CI, de fecha 28 de septiembre de 2017, se acordó lo siguiente:

VISTOS:

- Lo dispuesto en la Ley 20.129 que establece un Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior y resolución exenta DJ 013-4 del 7 de noviembre de 2014 publicada en el Diario Oficial del 25 de noviembre de 2014, del Reglamento sobre funcionamiento, condiciones de operación y supervisión de Agencias de Acreditación junto al oficio del 16 de diciembre de 2014.
- La autorización de Acredita CI para actuar como Agencia Acreditadora, de fecha 13 de mayo de 2015 de la Comisión Nacional de Acreditación, CNA y el documento de Normas y Procedimientos para la Acreditación autorizado en ese mismo acto por la CNA.
- Los Criterios de Evaluación para Programas de Magíster Académico.
- El Formulario de Antecedentes presentado por el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Matemáticas Aplicadas impartido por la Universidad de Chile.
- El Informe de Autoevaluación presentado por el programa.
- El Informe de Visita elaborado por los pares evaluadores que visitaron el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Matemáticas Aplicadas impartido por la Universidad de Chile, por encargo de Acredita CI.
- Las observaciones enviadas por el programa al informe de visita, y
- Los antecedentes analizados en la sesión N° 45, de fecha 28 de septiembre de 2017 del Consejo de Acreditación del Área de Ciencias.

TENIENDO PRESENTE:

1. Que, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Matemáticas Aplicadas impartido por la Universidad de Chile, se sometió voluntariamente al proceso de acreditación de programas de magíster administrado por esta Agencia.
2. Que, dicho proceso cuenta con normas particulares para la acreditación de programas de magíster de carácter académico, autorizadas por la CNA.

3. Que, con fecha 4 de julio de 2017, la Vicerrectora de Asuntos Académicos Sra. Rosa Devés, representante legal de la Universidad de Chile y la Gerente General Sra. Jessica Pizarro Contreras, representante legal de Acredita CI S.A., firmaron el Contrato de Prestación de Servicios por la Acreditación del programa.
4. Que, con fecha 30 de junio de 2017 el programa presentó a Acredita CI, el Formulario de Antecedentes del programa y su Informe de Autoevaluación.
5. Que, con fecha 4 de agosto de 2017, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Matemáticas Aplicadas impartido por la Universidad de Chile fue visitado por un comité de dos pares evaluadores externos propuestos por Acredita CI y sometido a la consideración del programa.
6. Que, con fecha 14 de agosto de 2017 el comité evaluador emitió un informe que señala las principales fortalezas y debilidades del programa, teniendo como parámetros de evaluación los Criterios de Evaluación para Programas de Magíster Académico y los propósitos declarados por el programa y la institución en la cual se imparte.
7. Que, con fecha 17 de agosto de 2017, dicho Informe fue enviado al programa para su conocimiento.
8. Que, por comunicación del 30 de agosto de 2017, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Matemáticas Aplicadas impartido por la Universidad de Chile envió a la Agencia sus comentarios respecto del informe elaborado por el comité de pares evaluadores, los que fueron informados a dicho comité.

CONSIDERANDO:

- I. Que, del resultado del actual proceso evaluativo del programa, el nivel de cumplimiento de los criterios de evaluación, así como las fortalezas y las debilidades asociadas a cada uno, son los que se detalla a continuación:

- a) **Definición conceptual**

El programa se creó en el año 1988, pero en la práctica fue absorbido por el de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Modelación Matemática y no contó con graduados. El programa cesó sus actividades entre los años 1997 y 2003. La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas decidió retomar las actividades del programa para el año 2014, considerando la obtención del grado para alumnos de carreras de pregrado de la Facultad y por la demanda potencial de formación en matemáticas de alumnos con una variada formación de pregrado como ingeniería, física, estadística, entre otras. El Programa tiene un carácter académico y está orientado a formar profesionales con conocimientos sólidos, desde las herramientas básicas de análisis matemático hasta las matemáticas aplicadas, en las

diferentes líneas de investigación que se desarrollan en el Departamento de Ingeniería Matemática de la Facultad.

El programa se encuentra articulado con la carrera de Ingeniería Civil Matemática y con el Doctorado en Modelación Matemática, ambos de la Universidad de Chile.

b) Contexto institucional

La Universidad de Chile tiene un importante desempeño en investigación. El desarrollo de la ciencia y la tecnología está encargado a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad, unidad de la cual depende el programa. La Escuela de Postgrado de la Facultad sigue los lineamientos que establece el Departamento de Postgrado y Postítulo de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la Universidad de Chile. Este Departamento tiene como finalidad cautelar y estimular el desarrollo de programas de postgrado conducentes a magísteres, a doctorados y a cursos de especialización. La institución cuenta con las normativas necesarias para regular la actividad de postgrado, las que orientan las políticas que implementa la Escuela de Postgrado en la Facultad.

La dirección del programa está a cargo del Comité Académico que está integrado por tres profesores del Claustro, uno de los cuales cumple funciones de coordinador. Los profesores son integrados en instancias de gestión del programa. Existe comunicación entre la dirección del programa y la comunidad académica, aprovechando las plataformas informáticas disponibles en la Facultad.

Fortalezas

La investigación en Universidad de Chile sustenta la formación de postgrado y hay instancias eficaces de aseguramiento de la calidad para este nivel de formación.

Debilidades

No hay debilidades relevantes en este criterio.

c) Características y resultados del programa

El objetivo del programa es formar graduados aptos para integrar equipos de investigación y de desarrollo en ámbitos donde se requiera especialización en modelación matemática. El perfil de egreso define competencias genéricas y específicas que lograrán los alumnos, con énfasis en la resolución de problemas matemáticos aplicados a ámbitos de ingeniería, interpretación de resultados, autoaprendizaje, aspectos éticos y comunicación en español e inglés. El perfil de egreso es claro, es conocido por la comunidad académica y es coherente con el objetivo del programa.

El programa realizó un proceso de validación interna del perfil de egreso con profesores miembros del Claustro y aprovechó el proceso de autoevaluación para consultar a los estudiantes sobre su opinión respecto del mismo.

En las líneas de investigación, el programa distingue entre líneas fundamentales y líneas de aplicación de las matemáticas. Las primeras se caracterizan por desarrollarse en la frontera del conocimiento, mientras que las segundas se caracterizan por emerger de sectores externos que demandan soluciones a problemas específicos las que lo relacionan con el desarrollo de las ciencias de la ingeniería. Las líneas fundamentales son “análisis no lineal y ecuaciones diferenciales parciales”, “matemáticas discretas”, “mecánica matemática y problemas inversos”, “optimización y equilibrio” y “procesos estocásticos, teoría ergódica y modelamiento estocástico”. A su vez, las líneas de aplicación son “biología matemática y bioinformática”, “educación matemática” y “manejo de datos y cálculo de alto desempeño”. Las líneas son desarrolladas por entre cuatro a diez profesores. Las políticas del programa y el número de profesores involucrados en ellas permiten asegurar su continuidad en el tiempo.

El proceso de admisión está reglamentado, existen criterios de selección y los antecedentes de los postulantes son ponderados. Lo anterior asegura que el proceso de selección sea transparente y justo.

El plan de estudios se distribuye en cuatro semestres y tiene una carga total de 90 créditos SCT, los que corresponden a 18 créditos de cursos obligatorios, 24 de cursos electivos y 48 dedicados a la actividad de graduación. Los cursos están a cargo de grupos de profesores del Claustro asociados a cada línea fundamental, asignándose todos los años a un profesor para que lo dicte. Los métodos pedagógicos se han orientado a aprendizajes activos, basados en el marco educativo CDIO para las ingenierías, que tiene un foco en concebir, diseñar, implementar y operar. El plan de estudio es coherente con el perfil de egreso y los propósitos del programa.

El programa posee un mecanismo anual de revisión del plan de estudios, el que considera los resultados de las encuestas docentes semestrales, de las encuestas de opinión a los egresados, a los alumnos y consulta a los profesores, este último para el contexto disciplinar.

Las tesis se desarrollan en las líneas fundamentales o de aplicación del programa. Los alumnos también pueden desarrollar sus tesis vinculadas a un tema del Centro de Modelamiento Matemático de la Facultad, unidad que ofrece a los estudiantes temas ligados a problemas del medio externo.

Desde que el programa retomó sus actividades ha tenido cuatro cohortes de alumnos, sin que se registren casos de deserción. La graduación alcanza al 44%. Los alumnos que aún no se han graduado están en su etapa final de aprobación de sus tesis. El programa está trabajando para ajustar el tiempo de las tesis y que los alumnos cursen el plan de estudios en el tiempo declarado.

Los alumnos pueden convalidar asignaturas y se resguarda que los estudiantes cumplan con un mínimo de 60 créditos SCT del plan de estudios.

El programa lleva un registro de las publicaciones y acciones de divulgación científica de sus estudiantes y graduados. Existen publicaciones y participación de estudiantes en eventos académicos nacionales e internacionales. Lo anterior es un indicador positivo del impacto de la formación entregada por el programa.

Para la realimentación desde los graduados, el programa aplica encuestas anuales, además de una reunión bienal.

Fortalezas

Las tesis que se desarrollan en relación a requerimientos externos a la academia son un medio destacado para posicionar a los graduados y al programa.

Los profesores y alumnos están satisfechos con las características del programa, el nivel de profundidad de los contenidos y la actualidad de los mismos.

La mayoría de los graduados han seguido estudios de doctorado en universidades europeas, estadounidenses o en la misma institución. Lo anterior da cuenta de la calidad en la formación entregada a los estudiantes.

Debilidades

No hay debilidades relevantes en este criterio.

d) Cuerpo académico

El cuerpo académico está formado por 30 profesores del Claustro y 14 profesores colaboradores. Todos los profesores tienen el grado de doctor. De los miembros del Claustro, 22 satisfacen las orientaciones de productividad de la CNA, mientras que los ocho restantes están cerca de satisfacerlas y cuentan con publicaciones y participación en proyectos de investigación en los últimos cinco años. Los miembros del Claustro tienen un desarrollo destacado en la investigación en sus áreas de estudio en el país. La trayectoria del cuerpo académico, en su conjunto, es pertinente a los propósitos del programa.

Hay criterios para incorporar a los profesores como colaboradores o al Claustro y ello considera el sistema de jerarquización académica. Algunos de los profesores colaboradores pertenecen al Centro de Modelamiento Matemático de la Facultad. Su participación responde a la intención del programa de fomentar los vínculos con temas ligados al medio externo.

Todos los miembros del Claustro están habilitados para la dirección de tesis. También es posible que los profesores colaboradores cotutelen tesis en la medida que demuestren calidad en investigación y sean autorizados por el programa y la Escuela de Postgrado.

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas desarrolla procesos periódicos de evaluación académica de los profesores. La docencia es evaluada por los estudiantes. El coordinador del programa y el Comité analizan los resultados de estas evaluaciones y establecen recomendaciones en caso de ser necesario.

Fortalezas

El cuerpo académico es de reconocida trayectoria en el área a nivel nacional e internacional. Se destaca que cuatro premios nacionales de ciencias exactas participan en el programa.

Debilidades

No hay debilidades relevantes en este criterio.

e) Recursos de apoyo

Las actividades del programa se desarrollan en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. La infraestructura y el equipamiento son de calidad. Los alumnos tesistas disponen de oficinas personales y tienen acceso a laboratorios de investigación con equipamiento de primer nivel. Los recursos bibliográficos son suficientes y están actualizados.

Los alumnos pueden acceder a becas de exención del arancel y de manutención, así como a otros recursos de apoyo para el desarrollo de sus tesis. El programa mantiene colaboración con el Centro de Modelamiento Matemático, la que ha tenido un impacto positivo en el programa, lo que se evidencia en la realización de seminarios o la cotutela de tesis de estudiantes.

Existen actividades de vinculación con el medio científico. Es frecuente la presencia de profesores extranjeros que dictan cursos breves o seminarios extra curriculares, a los que asisten los estudiantes. El programa estimula que los alumnos realicen estadias de investigación en el extranjero.

Fortalezas

El programa fomenta que los estudiantes se vinculen con necesidades del medio externo para la aplicación de las matemáticas en la resolución de problemas, lo que fortalece el logro de sus propósitos. Para esto, el programa aprovecha los vínculos con el Centro de Modelamiento Matemático de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

Debilidades

No hay debilidades relevantes en este criterio.

f) Capacidad de autorregulación

El programa tiene los recursos humanos, económicos y físicos para desarrollar sus actividades. La difusión del programa refleja las condiciones en que opera y los alumnos han recibido lo que les fue ofrecido.

Los reglamentos son claros y respetados por la dirección del programa en la toma de decisiones.

La Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas analiza periódicamente el funcionamiento del programa. El proceso de autoevaluación permitió al programa consultar de forma directa a los estudiantes sobre el funcionamiento del mismo, además de las encuestas realizadas. También existió una participación activa del cuerpo académico en reuniones de discusión para la autoevaluación.

Se constata la preocupación del programa por la mejora continua en la formación de los estudiantes, los esfuerzos que realiza en relación a garantizar la existencia de un cuerpo académico de calidad y los recursos de apoyo que tienen un impacto positivo en la educación de los alumnos.

Como resultado del proceso de autoevaluación el programa estableció un plan de acción que incluye compromisos para superar las debilidades detectadas. El plan detalla las acciones, indicadores de logro, plazos y responsables por su ejecución.

Fortalezas

El programa muestra preocupación por la mejora continua e implementa acciones de mejoramiento cuando es necesario. Esto es muy positivo, si se considera que ha transcurrido un tiempo reciente desde que reinició sus actividades.

Debilidades

No hay debilidades relevantes en este criterio.

II. SE ACUERDA

El Consejo de Acreditación del Área de Ciencias de Acredita CI **ACUERDA:**

- a) Que, analizados la totalidad de los antecedentes reunidos durante el proceso de evaluación, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Matemáticas Aplicadas impartido por la Universidad de Chile cumple con los criterios de evaluación definidos para la acreditación.
- b) Que, conforme al marco legal vigente, se acredita el Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Matemáticas Aplicadas impartido por la Universidad de Chile, en su sede Santiago, jornada diurna y modalidad presencial, por un plazo de diez (10) años, período que se inicia el 28 de septiembre de 2017 y culmina el 28 de septiembre de 2027.
- c) Que, transcurrido el plazo de diez años, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Matemáticas Aplicadas impartido por la Universidad de Chile podrá someterse a un nuevo proceso de acreditación, en cuyo caso serán especialmente consideradas las observaciones y recomendaciones transmitidas por este Consejo.
- d) Que, durante la vigencia de la acreditación, el programa deberá informar a la Agencia acerca de los cambios sustantivos que se produzcan, tales como: modificaciones en su nombre y en su definición, la apertura de menciones, el desarrollo de nuevas modalidades de enseñanza, cambios en los responsables de dictar el programa, convenios con otras instituciones.

La Institución podrá interponer un recurso de reposición del juicio de acreditación ante este Consejo, para lo cual cuenta con 10 días hábiles desde la notificación de esta Resolución.

Para el siguiente proceso, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Matemáticas Aplicadas impartido por la Universidad de Chile, deberá presentar un nuevo informe de autoevaluación y la documentación correspondiente, al menos 120 días antes del vencimiento de la acreditación.




GUILLERMO PALMA AGUIRRE
Presidente del Consejo de Acreditación del área de Ciencias




JESSICA PIZARRO CONTRERAS
Representante legal de Acredita CI S.A.