

RESOLUCIÓN DE ACREDITACIÓN DE POSTGRADO N° 698

Magíster en Ciencias de la Ingeniería, área Ingeniería Eléctrica
Grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, área Ingeniería Eléctrica
Sede Santiago, jornada diurna, modalidad presencial
Pontificia Universidad Católica de Chile

En la 131.a sesión del Consejo de Acreditación del Área de Tecnología de la Agencia Acreditadora Colegio de Ingenieros de Chile S.A., Acredita CI, de fecha 25 de mayo de 2018, 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, área Ingeniería Eléctrica impartido por la Pontificia Universidad Católica 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, área Ingeniería Eléctrica impartido por la Pontificia Universidad Católica 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° 131, de fecha 25 de mayo de 2018 del Consejo de Acreditación del Área de Tecnología.

TENIENDO PRESENTE:

1. Que, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, área Ingeniería Eléctrica impartido por la Pontificia Universidad Católica 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 6 de febrero de 2018, el Vicerrector Académico Sr. Juan Larraín Correa, representante legal de la Pontificia Universidad Católica 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 16 de febrero de 2018 el programa presentó a Acredita CI, el Formulario de Antecedentes del programa y su Informe de Autoevaluación.
5. Que, con fecha 12 de abril de 2018, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, área Ingeniería Eléctrica impartido por la Pontificia Universidad Católica 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 27 de abril de 2018 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 30 de abril de 2018, dicho Informe fue enviado al programa para su conocimiento.
8. Que, por comunicación del 15 de mayo de 2018, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, área Ingeniería Eléctrica impartido por la Pontificia Universidad Católica 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 proceso de acreditación anterior, Resolución de Acreditación de Postgrado N° 400 del 29 de febrero de 2012 emitido por la Comisión Nacional de Acreditación y de las debilidades allí indicadas, se constata que:

El programa precisó sus objetivos de manera consistente con las definiciones de formación que se espera para un programa de magíster. De la misma manera, redefinió su perfil de egreso, estableciendo capacidades que se logran a través del proceso formativo, superando con ello dos debilidades de su proceso de acreditación anterior.

Sin embargo, mantiene pendiente la debilidad asociada al seguimiento formal y sistemático de sus graduados con el objeto de realimentar el programa acerca de la pertinencia de su formación y las exigencias del medio científico disciplinario, información necesaria para validar el proceso formativo o introducir los ajustes que sean necesarios.

II. 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 es una de las diez áreas de especialización que forman el Magíster en Ciencias de la Ingeniería que se dicta por la Escuela de Ingeniería, en la Facultad de Ingeniería, de la Universidad. Dicho programa cuenta con una definición común a las áreas de especialización, la que orienta las actividades y que tiene por objetivo que los alumnos realicen “*estudios avanzados en una disciplina de la ingeniería e incluye como actividad formativa la realización de una tesis en un área específica*”. Esta definición orienta al programa hacia un carácter académico.

El programa se creó como una alternativa para la especialización académica de los graduados en la licenciatura en ciencias de la ingeniería de la propia institución, a fin de introducirlos en la investigación científica, preparándolos eventualmente para proseguir estudios de doctorado. Lo anterior favorece la articulación con las carreras de pregrado de la Escuela de Ingeniería de la misma Universidad.

b) Contexto institucional

La investigación es una actividad relevante en la Pontificia Universidad Católica de Chile y sustenta la formación de postgrado que ofrece. Los programas de magíster responden a las políticas supervisadas por la Vicerrectoría Académica, así como a la aplicación de mecanismos de aseguramiento de la calidad, incluyendo la acreditación externa. La Comisión Académica de Magíster, propone a esta Vicerrectoría las políticas generales sobre este nivel de formación de postgrado.

El Comité de Postgrado de la Escuela de Ingeniería es el responsable por la supervisión y definición de políticas comunes a las diez áreas de especialidad del Magíster en Ciencias de la Ingeniería. Este comité está encabezado por el Director de la Escuela de Ingeniería, quien lo preside. Este comité delega funciones en el Comité de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, que es liderado por el jefe de programa. El programa incorporó la figura del jefe de área para tareas de gestión propias del área de especialidad eléctrica, y si bien su rol aún no está formalmente establecido, ha permitido fortalecer la gestión y coordinación de las actividades, ya que es el vínculo entre las autoridades del programa con los profesores y sus estudiantes. Adicionalmente, existe personal no académico que ayuda en tareas administrativas.

Los profesores participan activamente de instancias sistemáticas para la gestión del programa y existen mecanismos eficaces de comunicación entre las autoridades del programa, los profesores y los estudiantes.

Fortalezas

El fomento desde la Institución para el desarrollo de la investigación en sus unidades académicas, con sólidas políticas que respaldan el desarrollo de los programas de magíster.

Los profesores son incorporados activamente en instancias de gestión del programa.

Debilidades

No hay debilidades relevantes en este criterio.

c) Características y resultados del programa

El objetivo del programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería es iniciar a los estudiantes en la investigación en ciencias y tecnologías *“para la resolución de problemas de relevancia en algunas de las líneas de investigación que desarrollan los académicos”*. El perfil de egreso es acotado y describe tres capacidades que lograrán los estudiantes: *“analizar problemas”*, *“modelar y experimentar situaciones complejas”*, así como *“proponer soluciones innovadoras”*. Estas capacidades son logradas en el área eléctrica a partir de las líneas de investigación, las que cuentan con definiciones claras y específicas. Las líneas de investigación son energía, ingeniería biomédica y análisis de señales, astro ingeniería, automatización y robótica, y electrónica y comunicaciones. Estas líneas tienen definiciones explícitas en sus alcances, cubren ampliamente temas relativos a la electricidad y la electrónica, y se encuentran plenamente sustentadas en el cuerpo académico. Los propósitos del programa responden adecuadamente a un nivel de formación de magíster y hay consistencia entre los objetivos del programa y las capacidades del perfil de egreso con los alcances de las líneas de investigación del área eléctrica.

El programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería utiliza los procesos de acreditación para revisar el perfil de egreso. A su vez, el Claustro de profesores del área eléctrica revisa periódicamente la definición de las líneas de investigación para asegurar su actualización.

El programa tiene un sistema de admisión claro y reglamentado para todas las áreas de especialización. Previamente a postular, los interesados deben contactar a un profesor del programa en la línea de investigación que deseen desarrollar, a fin de que se resuelvan dudas respecto de los alcances del programa. Este requisito es difundido por el programa. Los antecedentes de los postulantes son ponderados y existe una planilla para que el profesor que evalúa los antecedentes emita una valoración cualitativa sobre los antecedentes. El proceso de selección es transparente y se aplica consistentemente en el área eléctrica.

En los últimos años el programa ha recibido postulación de estudiantes extranjeros, lo que es un indicador positivo de su posicionamiento a nivel latinoamericano,

como resultado de las actividades de difusión que realiza, las que cuentan con apoyo institucional y que involucran a los profesores.

Al ingreso de los estudiantes al programa, se les asigna a cada uno un profesor supervisor, que lo orienta el desarrollo de su plan de estudios. Este profesor también puede ser, eventualmente, su profesor guía en la actividad de graduación.

El plan de estudios se caracteriza por tener una estructura flexible, en el cual el estudiante en conjunto con su profesor supervisor, establecen el plan de estudios en función de la tesis que el estudiante desarrollará. El plan de estudio de cada alumno, con independencia del área de especialidad que sigue, es aprobado oficialmente por el Comité Académico y el jefe de programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería. En caso de ser necesario, el profesor supervisor puede determinar que el estudiante curse asignaturas de pregrado para nivelación.

El plan de estudios se distribuye en cuatro semestres y tiene una carga académica de 150 créditos UC, que son equivalentes a 90 créditos SCT, de los cuales 80 son de asignaturas y 70 para el desarrollo de una tesis como actividad de graduación, equivalentes a 48 SCT y 42 SCT, respectivamente. Los estudiantes pueden escoger sus asignaturas de entre un grupo de 34 de ellas del área eléctrica, las que están relacionadas con las líneas de investigación, pero también pueden cursar asignaturas de otros programas, en la medida que sean complementarias a la tesis que desarrollarán.

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje se orientan a potenciar experiencias prácticas en los estudiantes y casi todas las asignaturas incluyen el desarrollo de diseño y evaluación de proyectos. Las metodologías son adecuadas a un nivel de formación de magíster. Hay preocupación en la Escuela de Ingeniería por la mejora en el aprendizaje de los estudiantes, para lo cual la Dirección de Educación en Ingeniería realiza actividades de apoyo a los profesores.

Se permite la convalidación de asignaturas y se resguarda que exista una permanencia mínima de los estudiantes de dos semestres en el programa.

La actividad de graduación consiste en el desarrollo de una tesis por parte del estudiante, las que poseen originalidad en el tratamiento de los temas y demuestran que los graduados han profundizado en las líneas de investigación del programa. Las normas de la actividad de graduación están claramente establecidas en las normas de operación del programa, las que son conocidas por los estudiantes y profesores. En el examen de grado que rinde el estudiante, participa en el comité de evaluación un evaluador externo a la Escuela de Ingeniería, el que proviene de otra universidad o es un profesional de destacada trayectoria laboral.

El plan de estudios así como los alcances de las líneas de investigación son revisados anualmente por la Escuela de Ingeniería. En esta actividad participan los profesores del programa. Existe consistencia entre el plan de estudios y las líneas

de investigación del área eléctrica, así como con las capacidades a lograr del perfil de egreso.

A través de la Dirección de Análisis Institucional y Planificación, unidad que recopila, analiza y difunde información estadística e indicadores académicos, junto con la Subdirección de Asuntos Estudiantiles, hay apoyo a la gestión y toma de decisiones del programa en materia de progresión de los alumnos. El programa también dispone de información en línea mediante plataformas informáticas, información que es utilizada por profesores y supervisores en el seguimiento del desempeño de los alumnos. De las cohortes 2008 a 2016 un 14,5% de los alumnos ha desertado, en la mayoría de los casos por retiro y rara vez por eliminación académica. La deserción no es significativa. De las cohortes 2008 a 2015, un 72,9% de los estudiantes se graduó.

Respecto de la permanencia de los estudiantes en el programa, ésta se encuentra en promedio en 30 meses, sin embargo de la cohorte 2014, a la fecha, todavía se encuentran en proceso de desarrollo de tesis un 25% de los alumnos y de la cohorte 2015, un 66% de ellos, tres en etapa inicial. Y si bien los alumnos graduados de esas cohortes lo han hecho en 24 meses, tiempo de duración oficial del programa, falta que se incorpore el impacto en este indicador de las tesis en desarrollo.

El programa fomenta el que los estudiantes publiquen resultados de sus tesis, lo que se premia con la opción de graduarse con distinción máxima si el estudiante envió un artículo a evaluación en una revista indexada en WoS ex ISI.

La Dirección de Postgrado aplica una encuesta de finalización de estudios a los estudiantes cuando se gradúan, que permite evaluar el rol del profesor supervisor y de aspectos generales del programa, información que es utilizada por el programa para la revisión de los programas de las asignaturas.

Respecto del seguimiento de los graduados, el programa cuenta con información sobre el lugar de trabajo de los graduados. Además, institucionalmente se realizan encuestas que recogen la opinión de los graduados sobre la formación recibida. Sin embargo, no se constata que el programa haya utilizado actividades de seguimiento de los graduados para fortalecer su propio desempeño. En cualquier caso, el seguimiento debe orientarse preferentemente a contar con antecedentes desde los graduados de la pertinencia de la formación recibida respecto de las exigencias del medio científico disciplinario correspondiente y los requerimientos de adecuación que puedan surgir en el tiempo, tal como establecen los criterios de evaluación.

Fortalezas

La política de difusión del programa a nivel latinoamericano, la que cuenta con apoyo de la Vicerrectoría Académica y de la Dirección de Relaciones Académicas.

Las líneas de investigación del programa cubren ampliamente las áreas de especialidad en electricidad y electrónica, lo que se encuentra plenamente

respaldado por el plan de estudio, el que permite una formación diversificada a los estudiantes de acuerdo a sus intereses.

Debilidades

No se constata que el programa haya utilizado actividades de seguimiento de los graduados para fortalecer su propio desempeño. El seguimiento debe orientarse preferentemente a contar con antecedentes desde los graduados de la pertinencia de la formación recibida respecto de las exigencias del medio científico disciplinario correspondiente y los requerimientos de adecuación que puedan surgir en el tiempo.

d) Cuerpo académico

El cuerpo académico tiene una formación y trayectoria en investigación adecuada para apoyar el proceso formativo de los estudiantes y orientarlos hacia la profundización y especialización en las líneas de investigación. El Claustro está compuesto por 22 profesores, todos con formación de doctorado. Existen siete profesores colaboradores, de los cuales cinco son doctores. En relación al proceso de acreditación anterior, el claustro ha incorporado a un 50% de nuevos profesores al Claustro.

Todos los profesores del Claustro desarrollan investigación en las líneas del programa; en los últimos cinco años todos cuentan publicaciones indexadas en ISI y 18 de ellos han sido investigadores responsables de proyectos con financiamiento FONDECYT. De las orientaciones de productividad de la CNA, 18 de los 22 profesores del Claustro las satisfacen, lo que corresponde a un 82%.

La incorporación de los profesores al programa está reglamentada y las normas se aplican consistentemente. El comité de postgrado es el que selecciona a los profesores que desean incorporarse al cuerpo académico, teniendo como requisito el que se encuentren en la categoría de profesor asistente.

Todos los profesores del Claustro están habilitados para dirigir tesis. La gran mayoría de los profesores han guiado tesis en el programa. Los antecedentes demuestran que la guía de las tesis está siendo distribuida entre más profesores, como resultado del aumento en el número de miembros del Claustro.

Se aplica a los estudiantes una encuesta de medio semestre, sobre el desarrollo de sus asignaturas, lo que permite a los profesores una realimentación temprana en las asignaturas que dictan. Al finalizar cada semestre, se aplica a los estudiantes la encuesta docente. Ambas encuestas les permite a los profesores hacer adecuaciones a sus asignaturas en caso de ser necesario y a los estudiantes expresar sugerencias sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. La Dirección de Postgrado analiza los resultados de la evaluación docente y se los comunica a los profesores, para que establezcan mejoras en caso de ser necesario.

Fortalezas

La trayectoria académica de relevancia y pertinente al ámbito disciplinario en que se desarrolla el magíster, de los académicos del programa; que es reconocida por su nivel de publicaciones científicas y patentes, participación activa en proyectos de investigación, entre otros y que además, está comprometido con el programa. Se reconoce la implementación de políticas de renovación académica que aseguran proyección en el tiempo del programa.

Debilidades

No hay debilidades relevantes en este criterio.

e) Recursos de apoyo

Los profesores y estudiantes del programa utilizan preferentemente dependencias del Departamento de Ingeniería Eléctrica, las que son adecuadas para el desarrollo de las actividades del programa. Existen oficinas para uso de los estudiantes. El Departamento cuenta con nueve laboratorios de investigación, que están bien implementados. Los recursos bibliográficos son suficientes y actualizados.

Existe apoyo desde la Institución para rebajar el arancel a los estudiantes que están desarrollando sus tesis, además de descuentos para los estudiantes que ingresan mediante articulación con pregrado. La Dirección de Postgrado de la Facultad de Ingeniería cuenta con recursos para financiar la asistencia de estudiantes a eventos académicos, con privilegio de eventos internacionales.

Para la vinculación con el medio, existen una política y convenios que han permitido la movilidad de profesores y estudiantes con universidades nacionales y extranjeras. Los profesores participan activamente en eventos académicos internacionales. En el caso de los estudiantes, en los últimos seis años solo ocho estudiantes han realizado alguna presentación en eventos académicos internacionales, la mayoría de ellos en el año 2012.

Fortalezas

La infraestructura de calidad que apoya significativamente la formación de los estudiantes. Se destacan los espacios destinados a los tesis y el equipamiento de los laboratorios de investigación.

Debilidades

El programa no fomenta entre los estudiantes su incorporación en actividades de carácter internacional para insertarlos en la actividad científica internacional, existiendo una política y recursos para ello en la Facultad de Ingeniería. La participación de estudiantes en este tipo de eventos es escasa.

f) Capacidad de autorregulación

El programa entrega a los estudiantes la formación que ha comprometido y respeta los reglamentos en la toma de decisiones. La reglamentación es clara y detalla adecuadamente las actividades desarrolladas por el programa. El programa se encuentra trabajando en un nuevo reglamento para ajustarlo a políticas institucionales, y que entre otros elementos, define las funciones del jefe de área.

La información difundida sobre el programa es clara y refleja las características que posee, tanto del perfil de egreso, del plan de estudios y del cuerpo académico.

El programa ha fortalecido el cuerpo académico, integrando profesores jóvenes, lo que le otorga proyección en el tiempo y sustento a las líneas de investigación. En relación al proceso de acreditación anterior, aún está pendiente el fortalecimiento del programa a partir de las actividades de seguimiento de los graduados, ya que no se cuenta con evidencia de ello.

Existe participación activa del cuerpo académico en instancias de revisión anual de las actividades realizadas, en las que se definen acciones a desarrollar. En general se constata que existe preocupación del programa por el proceso formativo de los estudiantes e incorpora acciones de mejora en relación a los resultados de sus procesos de autoevaluación y de acreditación.

El proceso de autoevaluación fue participativo y el programa consultó a estudiantes, graduados y profesores. Además, estos últimos participaron de la revisión de las fortalezas y debilidades determinadas por el comité de autoevaluación. El plan de desarrollo es atingente a las conclusiones a las que el programa arribó en el proceso de autoevaluación.

Fortalezas

Existe preocupación en el programa por la mejora continua y se integra efectivamente a todos los profesores en actividades de diagnóstico y establecimiento de acciones de mejora.

Debilidades

El programa no ha considerado la información relativa al seguimiento de los graduados, a fin de contar con toda la evidencia necesaria para su autorregulación.

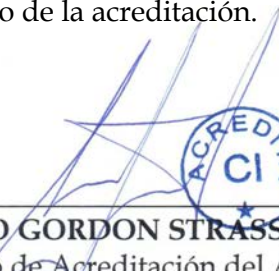
III. SE ACUERDA

El Consejo de Acreditación del Área de Tecnología 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, área Ingeniería Eléctrica impartido por la Pontificia Universidad Católica 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, área Ingeniería Eléctrica impartido por la Pontificia Universidad Católica de Chile, en su sede Santiago, jornada diurna, modalidad presencial, por un plazo de siete (7) años, período que se inicia el 25 de mayo de 2018 y culmina el 25 de mayo 2025.
- c) Que, transcurrido el plazo de siete años, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, área Ingeniería Eléctrica impartido por la Pontificia Universidad Católica 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, área Ingeniería Eléctrica impartido por la Pontificia Universidad Católica de Chile, deberá presentar un nuevo informe de autoevaluación y la documentación correspondiente, al menos 120 días antes del vencimiento de la acreditación.



ALFREDO GORDON STRASSER
Presidente (S) del Consejo de Acreditación del Área de Tecnología



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