

RESOLUCIÓN DE ACREDITACIÓN DE POSTGRADO N° 651

Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Área Ingeniería Hidráulica y Ambiental
Grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería
Sede Santiago, jornada diurna, modalidad presencial
Pontificia Universidad Católica de Chile

En la 123.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 20 de octubre 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, Área Ingeniería Hidráulica y Ambiental 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 Hidráulica y Ambiental 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° 123, de fecha 20 de octubre de 2017 del Consejo de Acreditación del Área de Tecnología.

TENIENDO PRESENTE:

1. Que, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Área Ingeniería Hidráulica y Ambiental 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 11 de mayo de 2017, 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 11 de mayo 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 septiembre de 2017, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Área Ingeniería Hidráulica y Ambiental 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 26 de septiembre 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 27 de septiembre de 2017, dicho Informe fue enviado al programa para su conocimiento.
8. Que, por comunicación del 12 de octubre de 2017, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Área Ingeniería Hidráulica y Ambiental impartido por la Pontificia Universidad Católica de Chile envió a la Agencia sus comentarios respecto del informe elaborado por el comité de pares evaluadores, las que fueron informadas a dicho comité.

CONSIDERANDO:

- I. Que, del proceso de acreditación anterior, Resolución de Acreditación de Postgrado N° 494 del 25 de junio de 2013 emitido por la CNA y de las debilidades allí indicadas, se constata que:

El programa aumentó el número de alumnos en relación al proceso de acreditación anterior. El tiempo de permanencia de los estudiantes ha ido disminuyendo, especialmente en las últimas cohortes, aunque aún supera en casi un semestre la duración del plan de estudios.

- II. Que, todas las fortalezas detectadas en el proceso de acreditación anterior se mantienen.
- III. 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 1983 con la finalidad de entregar una formación avanzada en el área de las ciencias de la ingeniería con especialización en el área de Ingeniería Hidráulica y Ambiental, buscando desarrollar la capacidad interdisciplinaria en sus alumnos, aprovechando que las distintas áreas dependientes de los otros departamentos y centros de la Escuela de Ingeniería, permite el trabajo de manera conjunta en los distintos ámbitos del trabajo académico y de investigación. Esta definición es consistente con el carácter académico del programa.

El programa se encuentra articulado con las carreras de pregrado de ingeniería y con el programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería que se dictan en la Facultad de Ingeniería de la misma Facultad.

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. A nivel de la Facultad de Ingeniería, la Dirección de Postgrado es la responsable de conducir y coordinar la formación de dicho nivel.

La dirección del programa recae en el jefe de programa y en el Comité de Postgrado de la Escuela de Ingeniería. Dicho comité está integrado por autoridades de la Facultad de Ingeniería y de la Escuela de Ingeniería, así como por dos profesores del programa. El programa también cuenta con un jefe de área quien vela por el desarrollo de los estudiantes y canaliza las solicitudes de la comunidad académica a la dirección del programa, lo que establece un canal de comunicación permanente. La figura de la jefatura de área es de reciente incorporación, por lo que sus funciones y aportes están en proceso de implementación.

Fortalezas

La investigación en la Universidad sustenta la formación de postgrado.

Debilidades

No hay debilidades relevantes en este criterio.

c) Características y resultados del programa

El objetivo del programa es *“iniciar en la formación en investigación en ciencias y tecnologías para la resolución de problemas de relevancia en alguna de las líneas de investigación que desarrollan los académicos del Programa”*. El perfil de egreso establece las siguientes capacidades que alcanzarán los graduados: *“analizar problemas de la*

ingeniería hidráulica y ambiental en diversos ámbitos, incluyendo la modelación y experimentación de situaciones complejas y propuesta de soluciones innovadoras, que los faculten para desempeñarse exitosamente y con espíritu emprendedor, en empresas e instituciones públicas y privadas, incluyendo el ámbito académico y de investigación". El perfil de egreso expresa los conocimientos, habilidades y aptitudes que espera lograr en los graduados así como los otros resultados de aprendizaje que el programa considera relevantes. Sin embargo, no es suficientemente específico como para definir las actividades académicas y formativas que se requiere desarrollar para lograrlos.

El programa ha revisado el perfil de egreso en los anteriores procesos de acreditación, sin embargo, no cuenta con mecanismos formales y sistemáticos de revisión periódica, evaluación, actualización y de validación interna y externa, de acuerdo a su propio contexto; mediante los cuales se asegure de incorporar en esta propuesta las demandas actuales del mundo laboral y del desarrollo actual de la disciplina. Por otro lado, el programa define competencias a lograr y hace una evaluación de percepción de logro versus expectativas, sin formalizar las competencias.

El programa cuenta con tres líneas de investigación: dinámica de fluidos, hidráulica, ingeniería de ríos y costas; recursos hídricos; y medio ambiente; y sustentabilidad. La permanencia en el tiempo de estas líneas está respaldada por el número de profesores que las desarrollan.

El proceso de admisión está reglamentado. Previamente a la postulación los interesados deben entrevistarse con alguno de los profesores con la finalidad de establecer el área de especialización a la que se dirigirá el estudiante. Este requerimiento está difundido en la página web del programa. Los antecedentes de los postulantes son analizados por el Comité del programa a partir de criterios de evaluación y ponderación que se encuentran previamente definidos y que están difundidos en la página web la Facultad. En los últimos cinco años, un 82% de los postulantes ha sido aceptado. El procedimiento de selección es transparente y justo.

Al ingresar al programa el alumno es asignado a un profesor supervisor que lo orienta en el avance en el plan de estudios y que será su director de la actividad de graduación.

El plan de estudios se desarrolla en cuatro semestres. Tiene una carga académica de 150 créditos UC que corresponden a 80 créditos de cursos optativos y 70 créditos de la actividad de graduación. El plan de estudios es equivalente a 90 créditos SCT. Las asignaturas a cursar por el estudiante son propuestas por el profesor supervisor, con el objetivo de que logre una formación adecuada para desarrollar su actividad de graduación. Dicha propuesta es aprobada por el jefe de programa. Dependiendo de los estudios previos del estudiante, el profesor supervisor podrá determinar asignaturas de nivelación. La planificación de las asignaturas y actividades académicas no se orientan explícitamente a dar cuenta del perfil de egreso establecido, relación que requiere formalizarse, toda vez que el

perfil de egreso expresa el compromiso del programa con la formación que ofrece a la comunidad, en particular a sus alumnos.

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje incluyen clases teóricas, trabajos de investigación en grupo o individuales, laboratorios, exposición de alumnos, salidas a terreno, talleres de equipo, estudio de casos o resolución de problemas, dependiendo del contenido de cada asignatura. Estas actividades son consistentes con el fortalecimiento de las líneas de investigación en las que trabaja el alumno.

Las asignaturas del plan de estudio son revisadas anualmente por la Escuela de Ingeniería, actividad que involucra a los profesores del programa. Esta revisión no necesariamente se orienta a dar cuenta del logro de los conocimientos, habilidades y aptitudes comprometidas en el perfil de egreso.

La actividad de graduación consiste en una tesis en la que los estudiantes desarrollan una investigación en una de las líneas del programa. El tema de tesis del estudiante es patrocinado por el profesor supervisor y aprobado por el Comité de Postgrado. La guía de las tesis se distribuye entre la mayoría de los profesores del Claustro y las comisiones de examen de grado cuentan con la participación de profesores externos al programa, ya sea de otras unidades académicas de la Universidad o de universidades nacionales o extranjeras, así como de ingenieros en el ejercicio profesional.

En general se aprecia que el proceso formativo es autónomo y permite al alumno seleccionar las asignaturas que, en consistencia con la línea de investigación seleccionada, le permitan preparar su tesis de graduación. Pero, en este proceso no está considerado el perfil de egreso como orientador del proceso formativo, faltando que el programa establezca en este perfil, precisamente, la formación que espera entregar, formalizándola.

Además, el compromiso establecido a través de este perfil debe concretarse a través del proceso formativo; de las asignaturas y actividades académicas. Tal es el caso del "espíritu emprendedor" que indica el actual perfil de egreso, que el programa no considera en las asignaturas, por lo que no está incorporado formalmente en la formación que se ofrece.

En los últimos 10 años la deserción del programa es de un 17,3%, la que es causada en gran medida por alumnos que se han retirado. De los 13 retirados, cuatro se cambiaron al programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería en la Facultad y uno a otro programa de magíster de la Facultad. Un 61% de los estudiantes se graduó y un 20,9% de los estudiantes aún se encuentra en el ciclo final de sus tesis. El tiempo de permanencia de los estudiantes en el programa ha ido disminuyendo, aunque aún tiende a superar en casi un semestre la duración del plan de estudios.

El seguimiento de los graduados es realizado tanto por la Dirección de Análisis Institucional y Planificación de la Universidad, como por la Escuela de Ingeniería. Se aplican instrumentos que permiten recoger la opinión de los graduados sobre la

formación recibida. Esta información es utilizada por el programa para su realimentación. La mayoría de los graduados se insertan en el ámbito productivo y se desempeñan como ingeniero de proyectos, sin embargo falta fortalecer el vínculo del programa con el mundo laboral.

Fortalezas

Los estudiantes están satisfechos con el nivel académico del programa y los graduados destacan que la formación contribuyó a lograr una mayor autonomía y creatividad en su desempeño laboral.

Debilidades

El proceso de revisión de asignaturas no necesariamente considera la propuesta de perfil de egreso para verificar su consistencia entre estos dos aspectos.

El perfil de egreso no se revisa con mecanismos sistemáticos y formales que aseguren que se incorporan las demandas actuales del mundo laboral y del desarrollo actual de la disciplina. En general, el perfil de egreso no orienta las actividades académicas a realizar, para asegurar el logro de los conocimientos, habilidades y aptitudes que ofrece el programa, porque no se ha incluido aún como guía y orientador del proceso formativo.

El perfil de egreso establece como logro de aprendizaje el “espíritu emprendedor” en los alumnos. Sin embargo, este resultado de aprendizaje no está contemplado de manera explícita en el proceso formativo. Por lo tanto, falta formalizar la propuesta formativa en el perfil de egreso y que ésta sea consistente con la formación que el programa ofrece.

d) Cuerpo académico

El cuerpo académico está formado por 15 profesores del Claustro y cinco profesores colaboradores. Todos los profesores del Claustro cuentan con formación de doctorado. En los últimos años el programa ha incorporado a nuevos profesores como resultado de un plan de renovación del cuerpo académico que aún está en curso. Todos los profesores del Claustro y los colaboradores desarrollan investigación y cuentan con artículos publicados en los últimos cinco años, trayectoria que es consistente con las líneas de investigación que el programa ha definido. Además, todos los profesores del Claustro han sido responsables de proyectos de investigación con financiamiento externo en el mismo periodo. Respecto de las orientaciones de productividad de la CNA, 13 de los 15 miembros del Claustro las satisfacen, lo que corresponde a un 87%.

Los procedimientos de incorporación de los profesores al cuerpo académico están reglamentados, existiendo una política de renovación de la planta académica que se aplica de manera sistemática con la incorporación de profesores jóvenes. Los profesores habilitados para la dirección de las tesis son los del Claustro, porque el

programa ha definido que en el Claustro se encuentran las competencias adecuadas para el seguimiento en el proceso de tesis de los alumnos.

Existen procedimientos de evaluación periódica del desempeño docente de los profesores, a cargo de la Escuela de Ingeniería. A su vez, los alumnos realizan una evaluación de los aspectos de docencia de los profesores mediante una encuesta. Sin embargo, la encuesta tiende a ser contestada por un bajo número de alumnos y está más orientada a cursos de pregrado que a cursos de un programa de postgrado.

Fortalezas

Alto compromiso del cuerpo académico con la formación de los estudiantes.

Debilidades

El actual proceso de evaluación del desempeño en docencia de los académicos por parte de los alumnos no es un proceso relevante, que entregue información al programa para mejorar este desempeño.

e) Recursos de apoyo

El programa utiliza las dependencias de la Facultad de Ingeniería. La infraestructura y los servicios a los que tienen acceso los estudiantes y profesores es de calidad y adecuada para el logro del perfil de egreso. Hay laboratorios de hidráulica y mecánica de fluidos, de evaluación y control de calidad del agua, de hidrología y física de suelos, los que cuentan con el equipamiento necesario. Los recursos bibliográficos están actualizados y son suficientes.

Los estudiantes pueden postular a becas de financiamiento del arancel ya sea de parte del programa o de la Universidad. Los estudiantes también reciben recursos para que realicen actividades complementarias como asistencia a eventos académicos.

Hay actividades de vinculación con el medio. La Universidad fomenta que los profesores se relacionen con sus pares en otras instituciones. En los últimos años hay una creciente participación de estudiantes en eventos académicos y en estadias de investigación en universidades extranjeras. El programa cuenta con políticas que fomentan la relación de profesores y estudiantes en actividades de carácter internacional.

Fortalezas

Una política que vincula exitosamente a académicos y alumnos con el medio externo nacional e internacional y que promueve la articulación interinstitucional, además de la movilidad estudiantil, con un positivo impacto en la formación de los estudiantes.

Debilidades

No hay debilidades relevantes en este criterio.

f) Capacidad de autorregulación

El programa entrega a los estudiantes los servicios que se les han ofrecido y cuenta con los recursos adecuados para ello, tanto a nivel de la infraestructura y equipamiento, así como el cuerpo académico necesario para ello. La difusión del programa es clara y refleja sus características.

La reglamentación es clara y es respetada por las autoridades del programa en la toma de decisiones.

El programa estableció un comité de autoevaluación permanente que está integrado por directivos, un profesor, un estudiante y un graduado, que le permite disponer de un mecanismo de diagnóstico participativo, pero falta que consolide su funcionamiento.

El programa se ha presentado periódicamente a procesos de acreditación desde el año 1992 y ha incorporado acciones de mejora como resultado de dichos los procesos. Hay mecanismos de autorregulación.

El proceso de autoevaluación fue participativo y fue apoyado por la Escuela de Ingeniería, la Vicerrectoría Académica y la Dirección de Análisis Institucional y Planificación. El programa estableció un plan de desarrollo para superar las debilidades detectadas. El establecimiento de este plan incluyó la opinión del cuerpo académico. La planificación establece acciones de mejoramiento, indicadores de logro, plazos, responsables y la estimación de los recursos necesarios para su logro.

Fortalezas

El programa implementa acciones de mejora como resultado de los procesos de acreditación externa. Hay preocupación en el programa por su autorregulación y mejora continua.

Debilidades

No hay debilidades relevantes en este criterio.

IV. 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 Hidráulica y Ambiental, 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 Hidráulica y Ambiental, impartido por la Pontificia Universidad Católica de Chile, en su sede Santiago, jornada diurna y modalidad presencial, por un plazo de seis (6) años, período que se inicia el 20 de octubre de 2017 y culmina el 20 de octubre de 2023.
- c) Que, transcurrido el plazo de seis años, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Área Ingeniería Hidráulica y Ambiental, 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 Hidráulica y Ambiental 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.