

## RESOLUCIÓN DE ACREDITACIÓN DE POSTGRADO N° 522

**Magíster en Ciencias de la Ingeniería mención Ingeniería Mecánica**  
**Grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería mención Ingeniería Mecánica**  
**Sede Santiago, jornada diurna, modalidad presencial**  
**Universidad de Santiago de Chile**

En la 105.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 noviembre de 2016, 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 mención Ingeniería Mecánica impartido por la Universidad de Santiago 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 mención Ingeniería Mecánica impartido por la Universidad de Santiago 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° 105, de fecha 25 de noviembre de 2016 del Consejo de Acreditación del Área de Tecnología.

### TENIENDO PRESENTE:

1. Que, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería mención Ingeniería Mecánica impartido por la Universidad de Santiago 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 15 de julio de 2016, el Rector Sr. Juan Manuel Zolezzi, representante legal de la Universidad de Santiago 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 22 de julio de 2016 el programa presentó a Acredita CI, el Formulario de Antecedentes del programa y su Informe de Autoevaluación.
5. Que, con fecha 30 de septiembre de 2016, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería mención Ingeniería Mecánica impartido por la Universidad de Santiago 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 18 de octubre de 2016 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 19 de octubre de 2016, dicho Informe fue enviado al programa para su conocimiento.
8. Que, por comunicación del 28 de octubre de 2016, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería mención Ingeniería Mecánica impartido por la Universidad de Santiago 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 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 1996 para formar especialistas avanzados en el área de la ingeniería mecánica. Una revisión del programa entre los años 2014 y 2015 orientó el programa de manera más decidida hacia la investigación, considerando los criterios de evaluación para la acreditación. El programa es de carácter académico.

## **b) Contexto institucional**

La Universidad de Santiago cuenta con políticas que fomentan el desarrollo de la investigación y su Plan Estratégico Institucional considera de manera explícita el fortalecimiento de la Dirección de Postgrado. La Universidad establece como una de sus prioridades la gestión de la calidad, la que será transversal a las actividades que desarrolla con foco explícito en el proceso formativo de sus alumnos. En base a estos tres lineamientos, se establece el contexto que fomenta el desarrollo del programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería mención Ingeniería Mecánica, cuya gestión se basa en el Reglamento General de Programas de Magíster de la Universidad.

El programa está dirigido por un Comité de Programa de Magíster, cuyos miembros son elegidos de entre los miembros del Claustro según establecen las Normas Internas del Programa, documento que complementa el Reglamento General de Programas de Magíster de la Universidad. Las Normas Internas definen las responsabilidades del Comité. El programa incluye la participación del cuerpo académico en la toma de decisiones.

### **Fortalezas**

La gestión de la calidad es una prioridad de la estrategia de desarrollo del postgrado en la institución, que respalda la gestión de la Dirección de Postgrado y el proceso formativo del programa.

### **Debilidades**

No hay debilidades relevantes en este criterio.

## **c) Características y resultados del programa**

El objetivo del programa es formar investigadores en el campo de las Ciencias de la Ingeniería Mecánica, a partir del fomento de la investigación tecnológica mediante la transferencia de conocimientos y el desarrollo e implementación de herramientas computacionales aplicadas a la Ingeniería Mecánica. El perfil de graduación define competencias para que los graduados desarrollen soluciones innovadoras a problemas de la disciplina, colaboren con el desarrollo de proyectos de investigación, y evalúen y adapten nuevas tecnologías en el área mecánica. El objetivo y perfil de graduación son coherentes entre sí y con el carácter del programa. El programa ha realizado acciones para la revisión del perfil de egreso, siguiendo las orientaciones del Modelo Educativo de la Universidad de Santiago.

Las líneas de investigación del programa son cuatro: caracterización de propiedades de los materiales; dinámica de sólidos; transferencia de calor y masa; y dinámicas de fluidos. Las líneas son consistentes con los objetivos y el perfil de egreso. A través de la aplicación de la política institucional que fomenta el desarrollo de la investigación, el programa ha incorporado 3 profesores investigadores que respaldan el sustento de las líneas de investigación.

El proceso de selección de los postulantes es transparente y justo.

El plan de estudios, que tiene por finalidad el logro del perfil de egreso, está compuesto por dos asignaturas generales, otras cuatro electivas y tres seminarios de tesis, que suman un total de 60 créditos SCT distribuidos en cuatro semestres. El alumno es acompañado por un profesor guía durante todo su proceso formativo; en conjunto elaboran el Plan de Trabajo que, además de las asignaturas, incluye la definición de las líneas de desarrollo de la Tesis.

Las normas internas del programa establecen que el alumno debe cursar los 60 créditos SCT en el programa, por lo que no existe posibilidad de convalidación de asignaturas.

Las estrategias pedagógicas son acordes al nivel del programa. La revisión del plan de estudios es responsabilidad del Comité Académico y la primera modificación se realizó en el año 2014, lo que generó un nuevo plan de estudio 2015. Sin embargo, no hay evidencia de que el proceso de revisión para la actualización de las asignaturas sea sistemático.

La actividad de graduación corresponde al desarrollo de una tesis y a un examen de grado. El proceso es adecuado para el nivel de formación de magister y se orienta a demostrar el logro del perfil de egreso. Está reglamentado y las normas son conocidas por los estudiantes.

El programa cuenta con sistemas informáticos para medir la progresión académica de los estudiantes, apoyando así el trabajo de los profesores guía. La deserción de los alumnos es cercana al 14% y sus causas no son académicas, sino de tipo laboral. La tasa de graduación es cercana al 77%.

El tiempo total de permanencia en el programa, incluyendo la actividad de graduación, supera en un 25% la duración nominal del programa. Un mecanismo para mejorar este indicador es el ajuste que el plan de estudios 2015 introduce al desarrollo de la tesis; por supuesto, aún no hay resultados de este cambio.

El programa está al tanto de las publicaciones y otras actividades de divulgación que realizan los graduados, derivadas de las tesis. De 36 tesis realizadas, 12 han generado una publicación ISI. No hay un mecanismo sistemático que se oriente a medir explícitamente la productividad de los alumnos a partir de su trabajo de tesis.

El programa no cuenta con una política de seguimiento de graduados que, a partir de los antecedentes que estos puedan aportar, permita validar la pertinencia de la formación entregada y, en general, mejorar el desempeño del programa.

### **Fortalezas**

El apoyo otorgado por los profesores guía.

Las altas tasas de graduación.

### **Debilidades**

No hay evidencia de que el proceso de actualización de las asignaturas sea sistemático.

No se cuenta con una política de seguimiento de graduados que, a partir de los antecedentes que estos puedan aportar, permita validar la formación entregada y mejorar el desempeño del programa.

Graduarse toma a los alumnos cerca de un 25% de tiempo adicional a la duración formal del programa; se espera mejorar este indicador con los ajustes realizados al plan de estudio 2015, pero aún hay que esperar para tener resultados.

No hay un procedimiento sistemático para medir la productividad de los alumnos a partir de sus trabajos de tesis.

### **d) Cuerpo académico**

El cuerpo académico del programa está constituido por nueve profesores del Claustro, cuatro profesores colaboradores y cinco profesores visitantes. Todos los profesores del Claustro tienen formación de doctorado y dedicación preferencial al programa; en particular, el Comité Académico del programa está formado por miembros del Claustro.

Sin embargo, las actividades del programa –incluyendo la docencia y guía de tesis– están concentradas en pocos profesores. Por ejemplo, sólo cinco de los trece académicos del programa han dirigido tesis en los últimos cinco años; más aún, estas tesis están concentradas en tres académicos miembros del claustro, quienes han dirigido cinco o más tesis cada uno. La normativa interna permite dirigir tesis a los profesores colaboradores que cuenten con la trayectoria requerida.

Cinco de los nueve profesores del Claustro satisfacen las orientaciones de productividad de la CNA; dos de ellos, si bien no cuentan con el número pedido de publicaciones ISI, presentan patentes y otros proyectos en las líneas de investigación del programa, lo que es consistente con la normativa interna.

Hay profesores jóvenes en calidad de profesores colaboradores, lo que es consistente con la política de fomento a la investigación y productividad de la Universidad de Santiago.

Los profesores son evaluados por el Comité del programa y los alumnos evalúan sus aspectos de docencia. Además están sometidos al proceso de evaluación para la jerarquización.

#### **Fortalezas**

La incorporación de académicos jóvenes al programa, evidencia de la eficacia de la política de fomento a la investigación y fortalecimiento de los programas de postgrado en la institución, quienes aseguran la continuidad de las líneas de investigación definidas.

#### **Debilidades**

Dos de los profesores miembros del claustro no satisfacen las orientaciones de productividad de la CNA.

#### **e) Recursos de apoyo**

El programa tiene las instalaciones necesarias para el desarrollo de sus actividades. Utiliza siete laboratorios destinados a docencia e investigación y adecuadas a las líneas de investigación que desarrolla. Los alumnos tienen una sala de uso exclusivo. Los servicios de biblioteca incluyen bibliografía actualizada y acceso a bases de datos.

Los alumnos del programa tienen acceso a becas otorgadas por la Universidad para la exención total o parcial del arancel y otras ayudas económicas para asistencia a eventos de carácter académico.

El programa cuenta con una política de vinculación y movilidad, para lo cual ha suscrito convenios de colaboración, tales como el convenio de la Asociación de Universidades del Grupo de Montevideo y con otras universidades iberoamericanas y de Francia. Se han realizado actividades tales como el Programa de vinculación y colaboración nacional e internacional. Sin embargo la inserción de los alumnos en actividades científicas internacionales podría mejorar. Los convenios firmados por el programa han permitido la estadía de profesores externos que dan charlas a estudiantes del programa.

#### **Fortalezas**

El acceso a becas y financiamiento para los alumnos del programa, que facilitan sus actividades.

#### **Debilidades**

Insuficiente vinculación de los alumnos en actividades científicas a nivel internacional.

**f) Capacidad de autorregulación**

Hay consistencia entre los servicios comprometidos al alumno y los que reciben, para lo cual el programa procura mantener un equilibrio entre los recursos y el número de alumnos.

El programa tiene condiciones para avanzar en un proceso de toma de decisiones responsable con sus propósitos, objetivos y perfil del graduado y respeta la reglamentación vigente. Recientemente implementó encuestas a estudiantes, egresados y profesores, con el objetivo de impulsar procesos de diagnóstico sobre la base de la participación de los diferentes actores. El impacto de esta actividad y de todos los ajustes que ha implementado a raíz del cambio de perfil y plan de estudios, podrán ser evaluados en un próximo proceso de acreditación.

El programa no cuenta con un plan de desarrollo propio que oriente estratégicamente sus actividades a futuro, para consolidar el contexto en el cual se desenvuelve. Las actividades que ha iniciado a partir del año 2014 con la revisión del perfil de graduación, el plan de estudios, el establecimiento de las Normas Internas y la incorporación de profesores jóvenes, son reconocidas como un buen comienzo.

Se espera que otras acciones tales como el acompañamiento de los profesores guía, una mayor oportunidad de vinculación con el medio nacional e internacional que de oportunidades de inserción a los alumnos al medio científico y una mayor difusión del programa, lo fortalezcan.

El programa está aplicando procesos de mejoramiento continuo, apoyado por la Universidad que ha establecido un marco de normas claro y que orienta la gestión de calidad de los programas de postgrado.

**Fortalezas**

Los mecanismos de consulta a la comunidad académica con el fin de elaborar diagnósticos participativos del funcionamiento del programa.

Pertinencia del programa y de su propuesta.

**Debilidades**

El programa carece de un plan de desarrollo propio que oriente estratégicamente sus actividades a futuro.

Insuficiente difusión del programa en el medio nacional e internacional.

## 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 mención Ingeniería Mecánica impartido por la Universidad de Santiago de Chile en Coquimbo, jornada diurna y modalidad presencial, 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 mención Ingeniería Mecánica impartido por la Universidad de Santiago de Chile, en su sede Santiago, jornada diurna y modalidad presencial, por un plazo de cuatro (4) años, período que inicia el 25 de noviembre de 2016 y culmina el 25 de noviembre de 2020.
- c) Que, transcurrido el plazo de cuatro años, el programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería mención Ingeniería Mecánica impartido por la Universidad de Santiago de Chile podrá someterse a un nuevo proceso de acreditación, en cuyo caso serán especialmente consideradas las observaciones y recomendaciones transmitidas por este Consejo.

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 mención Ingeniería Mecánica impartido por la Universidad de Santiago de Chile, deberá presentar un nuevo informe de autoevaluación y la documentación correspondiente, al menos 120 días antes del vencimiento de la acreditación.

  
  
YADRAN ETEROVIC SOLANO

Presidente del Consejo de Acreditación del área de Tecnología

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