

FORTALECIMIENTO DEL DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, MENCIÓN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE.



CÓDIGO PROYECTO

USA0707

DURACION PROYECTO

36 MESES

DIRECTOR PROYECTO

Stella Ordoñez

DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTOS DEL PROYECTO

Las Ciencias de los Materiales han tenido un desarrollo muy significativo en todo el mundo en las últimas décadas. Por un lado la necesidad de nuevos materiales ha sido una constante a través de la historia de la humanidad, para su transporte, albergue, alimentación, comunicación, defensa y comercio, y por otro sus propiedades han llegado a definir los límites, alcance, potencialidades, confiabilidad e impacto ambiental de las nuevas tecnologías. Los avances en ciencia e ingeniería de materiales hacen posible el progreso en una vasta gama de disciplinas científicas y tecnológicas que tienen un impacto dramático en la sociedad. En Chile, todo parece indicar que su crecimiento actual y potencial de crecimiento futuro está y continuarán estando ligados de manera muy significativa al ámbito cercano a la minería. También en Chile, y a diferencia de lo que ocurre en los países con un grado de desarrollo avanzado, la interacción entre mundo académico y sector productivo es muy escasa. Sin embargo, el número de personas con el entrenamiento necesario para contribuir significativamente a este esfuerzo, contribuir al desarrollo nacional y servir de interlocutores válidos a las contrapartes extranjeras, es todavía excesivamente pequeño.

El Programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Ciencias e Ingeniería de Materiales tiene como objetivo central permitir y fomentar el desarrollo de la investigación tecnológica en las áreas de la Ciencia, Ingeniería y Procesos relacionados tanto con fabricación y diseño, como con el mejoramiento de propiedades de materiales metálicos y no metálicos.

En lo particular los objetivos que se buscan son los de:

- Formar graduados con un conocimiento profundo en el área de Ciencias e Ingeniería de Materiales y en materias relacionadas con los procesos productivos de nuestro país, así como en el ámbito de la investigación científica.
- Estimular la relación con la industria nacional a través de la ejecución de proyectos de investigación tecnológica relacionados íntimamente con la problemática actual y futura del sector minero-metalúrgico, en particular a través de la participación en el Programa de Doctorado, de profesionales de ese sector.

Con lo anterior se pretende que los nuevos doctores sean capaces de:

- Realizar y dirigir proyectos de investigación que aporten soluciones originales para el desarrollo tecnológico del país.
- Incentivar al sector industrial nacional en la incorporación de nuevas tecnologías y/o adaptación de tecnologías externas a sus procesos productivos.
- Fomentar el fortalecimiento de actividades de investigación y desarrollo tecnológico al interior de las empresas del sector productivo.

Por otro lado, el incentivar a estudiantes de pregrado para continuar estudios de postgrado implica necesariamente disponer de becas de ayuda económica competitivas con el sector laboral. El conocimiento de otras realidades en universidades de alto nivel del extranjero por medio de estancias de investigación también debe contribuir a la formación de doctores de alto nivel en el país.

En el Plan Estratégico de la URP ha quedado claramente establecido que uno de los objetivos estratégicos principales de la unidad es el fortalecimiento del postgrado, en particular, el Programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, mención Ciencia e Ingeniería de Materiales. De igual forma el Plan Estratégico de la Universidad explícitamente establece la prioridad que tienen los programas de postgrado para la institución.

Esta propuesta desea enfrentar el desafío de incrementar sustancialmente el número de profesionales capaces de generar conocimiento original de manera independiente en ciencias de materiales, que puedan enfrentar de manera creativa y efectiva los desafíos que presenta la falta de recursos humanos calificados en ciencia y tecnología, en el campo de las ciencias de materiales. La manera más reconocida internacionalmente para lograr este objetivo es a través de un programa de doctorado, y es en esta dirección que la presente propuesta pretende avanzar, a partir del programa que existe. Esta formación sólo puede darse al más alto nivel de excelencia, pues los doctores

chilenos en ciencias de los materiales serán los interlocutores naturales con el resto de la comunidad mundial en la disciplina, y su diálogo se vería seriamente limitado si su formación no les permitiera un intercambio de igual a igual con sus colegas de otras latitudes.

El Programa es fundamentalmente de corte Multidisciplinario en que el Departamento de Ingeniería Metalúrgica actúa como la entidad principal. El Programa se inició en 1998 y fue evaluado por CONICYT por primera vez en el año 1999. En el año 2001 fue sometido a CONAP quien resolvió acreditarlo por dos años. Luego en el año 2003 el programa fue presentado para reacreditación CONAP, que concedió nuevamente un lapso de dos años. Finalmente, en marzo del 2006 el programa fue reacreditado por segunda vez, concediéndose por un lapso de 4 años.

Durante el período, el Programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, mención Ciencia e Ingeniería de Materiales, participó en el proyecto MECESUP para programas acreditados de doctorado: "Integración de los Programas de Doctorado en Física, Química y Ciencia de los Materiales" de la Universidad de Santiago. Este proyecto finalizó el año 2003.

En el año 2002 el Programa presentó el proyecto MECESUP de Redes de Programas de Doctorado, en el área de Ciencia de Materiales en conjunto con la Universidad de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Chile. Este proyecto fue adjudicado para el año 2003 y finalizó a fines del año 2006. Las actividades de este proyecto permitieron la realización de 4 Seminarios de Avance de Tesis de los alumnos de los 3 programas, además de un encuentro con empresarios. En la actualidad se mantiene una amplia colaboración con el Programa de Doctorado en Ciencia de Materiales de la Universidad de Chile, esto se manifiesta en cursos comunes y la posibilidad que tienen los alumnos de tomar asignaturas en los dos programas. También podría establecerse colaboración con el Programa Doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales de la Universidad de Concepción, de reciente creación, y con otros Programas tangenciales al área como lo es el de Ingeniería Metalúrgica de la misma institución. En el primer caso podría existir un intercambio de profesores, siempre y cuando ese Programa se acredite y se pueda establecer una red.

Desde su primera acreditación ha habido un crecimiento sostenido de la planta académica del Programa, incorporándose en el año 2003 dos Investigadores Asociados a la planta académica del Departamento de Ingeniería Metalúrgica. Se ha observado en este período un excelente nivel en la productividad científica y la obtención de proyectos de investigación.

En relación a los proyectos de financiamiento obtenidos, el cuerpo académico del Programa participa regularmente de los concursos de proyectos científicos y tecnológicos llamados por diferentes agencias de financiamiento.



El diagnóstico estratégico entregó las siguientes conclusiones principales.

En términos de las fortalezas, la principal de ellas es la existencia de un Programa acreditado de carácter multidisciplinario con un claustro académico de excelente productividad considerando doctorados equivalentes en el área de la ingeniería. Se aprecia una participación sostenida de los profesores en proyectos FONDECYT y equivalentes. El número de alumnos graduados desde la creación del programa es de 14 (el primero en el año 2001) también constituye un aspecto positivo en comparación a otros programas equivalentes. Todos los graduados y alumnos con examen de calificación aprobado realizan estadías de investigación en diferentes universidades europeas y de USA, en virtud de la buena coordinación que existe entre el Programa y grupos de investigación en el extranjero. A modo de ejemplo se puede mencionar que, en el ámbito internacional, ya existen resultados concretos que se manifiestan en la realización de 2 tesis en co-tutela: Erika Meza Cárdenas co-tutela con la Universidad Louis Pasteur - Strasbourg I (Francia) y Mamie Sancy Velásquez co-tutela con la Universidad Pierre et Marie Curie (Francia). De acuerdo a las temáticas de las tesis siempre es factible concretar colaboraciones con instituciones con las cuales se mantiene contacto permanente como son la Universidad de Gante (Bélgica) y la Universidad Autónoma de Nuevo León (México).

Las debilidades principales del programa y que el proyecto pretende corregir, son por un lado la duración de los estudios, explicada por la falta de becas que cubran las necesidades de los estudiantes y que les permitan dedicarse completamente al programa. Por otro lado, la falta de un suficiente número de becas impide captar más alumnos que ingresen al programa considerando la constitución y productividad del claustro académico. Se puede considerar como debilidad, y que afecta indirectamente al programa, el hecho que el número de profesores de la Facultad activos en investigación ha permanecido constante en el tiempo.

Las oportunidades que se vislumbran pasan principalmente por la existencia de una serie de iniciativas de financiamiento de proyectos en el área de la innovación y la posibilidad real de insertar a los graduados en la industria gracias a la participación de entidades gubernamentales que cofinancian esta inserción.

Una amenaza importante y permanente para el programa es el alto nivel de sueldos que perciben los egresados de las carreras de ingeniería. Esto dificulta captar a los mejores egresados. Cabe mencionar además en este punto la necesidad de renovar los cuadros académicos que permitan mantener la productividad del Programa.

El desarrollo del Programa incluye los siguientes aspectos: En razón al nivel de exigencia del Programa de Doctorado y al financiamiento que los alumnos poseen a través de becas de la USACH, CONICYT, y MECESUP, se espera que la permanencia media en el Programa sea de entre 4 a 4 ½ años.

En este período el alumno debiera publicar un mínimo de 2 artículos científicos en revistas indexadas, participar en reuniones internacionales en el campo de la Ciencia de Materiales, como así mismo realizar estadias de investigación, para ganar experiencia y contactos, en centros de excelencia en el extranjero.

Se espera además una mayor generación de tesis de grados, publicaciones y proyectos de investigación conjuntos entre los académicos de diferentes especialidades. En este punto ya han comenzado a demostrarse avances importantes en los productos antes mencionados.

Considerando que en universidades regionales aún no se cuenta con programas de doctorado en esta área, es que se buscará captar a los mejores estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil en las especialidades de Metalurgia, Mecánica, Química y otras afines a nivel de licenciados en Física y Química.

La inserción de doctorantes en la industria tanto a nivel de tesistas como graduados es una gran aspiración del programa. Para ello se espera concretar las propuestas de los organismos gubernamentales encargados de este tema. La relación con el sector productivo se viene fomentando desde el inicio del Doctorado, sin embargo la respuesta no es la óptima, se seguirá tratando de mejorar este aspecto con la realización de seminarios y talleres que cuenten con la presencia de representantes del sector productivo.

RECURSOS DEL PROYECTO

RESUMEN DE INVERSIONES

	MeceSup	Institución	Total	% (Por Gasto)
TOTAL PERFECCIONAMIENTO	98.000.000	3.300.000	101.300.000	97%



TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN EN EFECTIVO	0	2.900.000	2.900.000	3%
TOTAL PROYECTO	98.000.000	6.200.000	104.200.000	100%
% (Por Fuente de Financiamiento)	94%	6%	100%	