

Taller de Ingeniería Metalúrgica | Fotografía: Rodrigo Calderón



En este número:

Portada:

Día Internacional de la Mujer en la Ingeniería

Pág. 1

Editorial:

Dr. Oscar Bustos

Académico | Coord. Vinculación con el Medio

Pág. 2

Investigaciones en Pocas Palabras:

Bustos et al., 2022

Pág. 2

Entrevista a:

Estefanía Sepúlveda

Ingeniera Civil en Metalurgia
Universidad de Santiago de Chile

Pág. 3-5

Destacados

Asistencia técnica

Agenda

Eventos de Interés

Pág. 5-6

Créditos:

Oscar Bustos | Coordinador General
Luisauris Jaimes | Editora

DÍA INTERNACIONAL DE LA MUJER EN LA INGENIERÍA

El día Internacional de la Mujer en la Ingeniería es una celebración de reciente data. Su origen se enmarca en el año 2014, creado por la Women's Engineering Society (WES) en el Reino Unido por la celebración de su 95° aniversario, posteriormente en el año 2016 recibe el patrocinio de la UNESCO, quien anualmente distingue a 50 ingenieras en todo el mundo y es en el año 2017 cuando toma su carácter oficial internacional. El lema de este año es 'Inventoras e Innovadoras' y su objetivo es elogiar el increíble trabajo de muchas mujeres para mejorar la vida de las personas en muchos lugares del mundo, convirtiéndose en parte de la solución y de esta manera hacer un mundo mejor.

A propósito de esta celebración, es una buena oportunidad para recordar a Justicia Espada Acuña Mena, quien a pesar de que el mundo de la ingeniería en Chile ha sido un mundo reservado en su mayoría sólo para hombres, se convirtió en la primera ingeniera en la Historia de Chile en 1919. Se tituló de la Escuela de

Ingeniería de la Universidad de Chile en 1919. Asimismo, otra loable Ingeniera a destacar es María Inés Carracedo Contador, para quien la etiqueta que tienen las carreras de ingeniería de ser "carreras para hombre" no fue un obstáculo para convertirse en la primera mujer Ingeniero Civil Mecánico de la entonces Universidad Técnica del Estado (UTE), titulándose en el año 1978. Estas primeras ingenieras apostaron por seguir el que no era el camino más fácil dejando un trazo para que fuera seguido por muchas otras mujeres.

Por ello, desde el Departamento de Ingeniería metalúrgica nos unimos en este homenaje a todas ellas, a esas mujeres que han tomado la decisión de dedicar su vida profesional al área de la ingeniería, desde aquí nuestro reconocimiento a todas ellas, en especial a todas las que forman parte de la Universidad de Santiago de Chile, quienes con su profesionalismo y dedicación contribuyen al crecimiento de nuestra institución.

Redacción: Luisauris Jaimes



Fotografía: Cortesía Usach al día

Dr. Oscar Bustos

Académico | Coord. Vinculación con el Medio
Departamento Ingeniería Metalúrgica

El 23 de junio es un día muy especial para homenajear a aquellas mujeres que ejercen un rol que ha sido ocupado tradicionalmente por los hombres en el campo de la ingeniería. Se celebra el Día Internacional de la Mujer en la Ingeniería.

Con la promulgación de día se pretende concienciar a nivel internacional, acerca de la importancia de esta profesión ejercida cada vez más por mujeres, constituyendo una notable oportunidad profesional para las futuras generaciones, contribuyendo al desarrollo económico de las sociedades a nivel global.

El Día Internacional de la Mujer en la Ingeniería fue creado por la Women's Engineering Society (WES) en el Reino Unido (año 2014) , con motivo de la celebración de su 95° aniversario.

En el caso de la especialidad de la ingeniería metalúrgica se ha observado un aumento paulatino en el número de mujeres que estudian las carreras asociadas a esta especialidad. Hasta los años 80 por cada 100 matriculados en las carreras de metalurgia de la universidad de Santiago se contaba con no más de 4 o 5 estudiantes mujeres. En los tiempos actuales esta cifra ha aumentado a tener hasta 20 estudiantes mujeres por cada 100 estudiantes totales.

En este número del Boletín del Departamento de Ingeniería Metalúrgica, destacamos a una de estas estudiantes. Se trata de Estefanía Sepúlveda, Ingeniera Civil en Metalurgia quien actualmente cursa el Doctorado en Ciencia de Materiales por la Universidad de Gantes en Bélgica. Quisiéramos destacar también a la Dra. Paula Rojas Saperas, Ingeniera Civil en Metalurgia, quien recientemente ha sido designada como la primera directora de la carrera de ingeniería civil mecánica de la universidad Adolfo Ibáñez.

Finalmente saludamos a todas las egresadas, tituladas y graduadas de nuestra especialidad que se desempeñan exitosamente en la academia, centros de investigación y sector industrial del país.

Investigaciones en pocas palabras

Efecto de la agitación magnética sobre los intermetálicos AlFeSi de una aleación de aluminio A356.



Resultados y Conclusiones

Óscar Bustos, Ricardo Leiva y Christian Sánchez

Introducción

El aluminio y sus aleaciones constituyen más del 80% de la producción de aleaciones no ferrosas. Por tanto, son necesarios métodos que permitan conseguir materiales de fundición con el mejor rendimiento posible, y en esta búsqueda se han adaptado tecnologías para tal fin. Obtener piezas fundiendo aleaciones directamente en un molde es un proceso ventajoso. Sin embargo, estos productos tienen una estructura de solidificación típica que a veces disminuye su desempeño mecánico. Para hacer frente a estos problemas y obtener piezas con buen servicio mecánico, se han desarrollado métodos como la agitación de la masa fundida durante la solidificación (estado semisólido) o la adición de algunos elementos de aleación para modificar la forma, tamaño, y distribución de las fases en la microestructura.



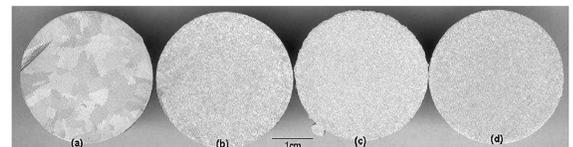
Metodología

Se utilizó una aleación de aluminio-silicio-magnesio A356 de composición:

Alloy	%Si	%Fe	%Mg	%Al
A	7.00	0.10	0.25	Balance

Las muestras de la aleación A356 se colaron en un crisol colocado sobre un aparato de agitación magnética y se solidificaron bajo diferentes grados de agitación magnética de:

Turning speed (rpm)	Sample
0	A ₀
650	A ₁
980	A ₂
1540	A ₃



Macrográficas de las muestras. (a) sin agitación; (b) agitación a 650 RPM; (c) agitación a 980 RPM; (d) agitación a 1540 RPM.

La agitación del baño líquido mediante la aplicación de campos magnéticos resultó en:

- *Reducción del tamaño de grano dendrítico medio y del espaciado dendrítico secundario.
- *Las curvas de enfriamiento evidencian el aumento del sobreenfriamiento constitucional.
- *La cantidad de fases totales de AlFeSi es mucho menor para las condiciones en las que se ha aplicado agitación.

Para obtener el artículo completo visite:
doi.org/10.1590/1517-7076-RMAT-2022-48310

Estimada Estefanía cuéntenos ¿Por qué de entre tantas opciones de carreras, decidió estudiar ingeniería? y precisamente de entre tantas ramas de las ingenierías opta por ingeniería metalúrgica?

Desde temprana edad tuve curiosidad sobre cómo funcionaban las cosas. Esta curiosidad fue potenciada por mis padres y abuelos maternos, quienes me permitieron desarrollarme libremente en mi niñez.

Al rendir mi prueba de admisión universitaria aún tenía muchas dudas respecto a que carrera elegir, sin embargo, lo único claro que tenía en ese momento es que quería una carrera que involucrara matemáticas, física y química a la vez.

Al ingresar a la página de la Universidad de Santiago, observé entre sus tantas carreras de ingeniería una fotografía de una persona en un microscopio óptico; esto llamó mi atención y comencé a indagar de que trataba la carrera y en su malla curricular se encontraban integradas ciencias y matemáticas, es así como en ese momento decidí ser ingeniera civil metalúrgica.

¿Sobre qué trata su tesis doctoral? ¿Qué la llevó a estudiar este tema?

Mi tesis doctoral es sobre recristalización por recocido continuo de aleaciones metálicas con estructura cúbica. Los cambios microestructurales durante el recocido son complejos.

Una mejor comprensión de la influencia de los parámetros del proceso y del impacto de variables físicas como la energía de falla de apilamiento sobre el comportamiento de la recuperación y recristalización permitirá el desarrollo de mejores materiales y vías de procesamiento. Además, las texturas de recristalización tienen una importancia tanto industrial como científica. Desde el punto de vista industrial, la textura es responsable de la direccionalidad de las propiedades del producto final. Desde el punto de vista científico, el origen y el desarrollo aún no se comprenden del todo debido a la naturaleza desconocida de la nucleación. La recristalización es uno de los

procesos más apasionantes de la metalurgia, la fuerza motriz del proceso son inhomogeneidades del material, lo que nos demuestra desde mi punto de vista que en las imperfecciones está la belleza del mundo.

Una vez que decidió hacer un doctorado ¿Por qué eligió ir a la Universidad de Gante, en Bélgica?

En mi tesis de pregrado tuve la oportunidad de poder visitar el instituto de física de Rosario. Es ahí donde el profesor Raúl Bolmaro me acercó a lo que es cristalografía aplicada.

Ingresé al programa de doctorado con la intención de poder especializarme en esa área. Mi profesor supervisor Felipe Castro, me sugirió y apoyó en poder desarrollar mi tesis doctoral en Bélgica, debido a que en la Universidad de Gante se encuentra uno de los profesores más prestigiosos en esta

Mi consejo para todas aquellas mujeres ingenieras que desean seguir sus estudios es a enfrentar el miedo de seguir lo que nos apasiona, a no dudar de sus capacidades y jamás rendirse ...

área, el profesor Leo Kestens. Por otro lado, la Universidad de Gante con más de 200 años de historia se encuentra entre las 100 mejores universidades del mundo (en Academic Ranking of World Universities (Shanghai Ranking, 2021) y la número 20 en la unión europea y cuenta con equipamiento de última generación y softwares especializados

que apoyaran mi desarrollo doctoral.

A propósito de su actual estancia fuera de la universidad ¿Cree que es imprescindible especializarse fuera del país algunos años? ¿Incluso si se quiere trabajar en tu país de origen?

Creo que es imprescindible especializarse fuera del país al menos algunos años. Además de la evidente contribución científico-tecnológico producto de la nueva generación de conocimiento, poder desarrollarse en un entorno de investigadores de todas partes del mundo, diferentes especialidades y no hispano hablante, potenciarán un desarrollo ampliado del



Estefanía Sepúlveda

Ingeniera Civil en Metalurgia
Universidad de Santiago de Chile

desarrollo crítico, adaptabilidad a contexto sociocultural internacionales y generar redes de contacto.

Sobre las adaptaciones en el debate actual ¿Qué tan complicado considera que es para una mujer desempeñarse en el mundo de la ingeniería?

Es evidente que en estos últimos diez años ha existido un cambio de paradigma respecto al desempeño de la mujer dentro del mundo de la ingeniería. No obstante, queda mucho camino por mejorar. Temáticas como maternidad, igualdad de remuneración, machismo, la fuerte jerarquía de hombres en la estructura empresarial, etc. aún persisten. Es responsabilidad de todos/ todas poder cooperar al avance de un mundo más equitativo, y de esta manera impulsar a que cada vez más ingenieras estén presentes en diversas posiciones y jerarquías de las compañías.

Sobre las adaptaciones en el debate actual ¿Qué tan complicado considera que es para una mujer desempeñarse en el mundo de la ingeniería?

Es evidente que en estos últimos diez años ha existido un cambio de paradigma respecto al desempeño de la mujer dentro del mundo de la ingeniería. No obstante, queda mucho camino por mejorar. Temáticas como maternidad, igualdad de remuneración, machismo, la fuerte jerarquía de hombres en la estructura empresarial, etc. aún persisten. Es responsabilidad de todos/ todas poder cooperar al avance de un mundo más equitativo, y de esta manera...

impulsar a que cada vez más ingenieras estén presentes en diversas posiciones y jerarquías de las compañías.

¿Considera que hay diferencias entre Chile y otros países en torno a esta temática?

La participación de mujeres en el mundo laboral es menor en Chile que en países desarrollados. Esto se ve reflejado en aspectos políticos/sociales/culturales, como que a la fecha Chile es el quinto país con mayor brecha salarial entre hombres y mujeres en el mundo (informe de la OCDE), al pedir un crédito en la banca pagamos 12% más que lo hombres (chiledeudas.cl 2022), el 80% de los

casos estudiados por CASEN el 2021, reportan que labores domésticas y cuidado de niños/niñas recaen en las mujeres, entre otras diferencias que disminuyen la probabilidad de un exitoso desempeño profesional. Estas discrepancias pueden ser disminuidas con políticas que proporcionen una igualdad de condiciones laborales y sociales para mujeres y hombres.

¡Muchas gracias por su entrevista Estefanía!

BECA
ELAB **Canada**
EMERGING LEADERS IN THE
AMERICAS PROGRAM (ELAP)

La beca ELAP (Emerging Leaders in the Americas Program) es una beca otorgada por el gobierno canadiense para que estudiantes de países de América latina puedan llevar a cabo tanto estudios personales de cursos de pregrado como investigaciones para postgrado. Diego Zúñiga y Dilan Muñoz son estudiantes de Magister del departamento y fueron beneficiados con esta beca en junio de este año. Ambos trabajarán durante 6 meses en la Universidad de Alberta, Edmonton -Canadá, en proyectos interesantes relacionados con el área de la soldadura, aplicando conocimientos de metalurgia física, transformaciones de fase y transferencia de calor. Dilan realizará una investigación referente a soldadura por fricción para aleaciones insoldables utilizadas en el rubro aeroespacial, y de forma paralela, Diego realizará una investigación sobre la manufactura aditiva de aleaciones mediante la técnica de soldadura al arco, ambos proyectos tendrán apoyo desde el punto de vista de la metalurgia y otras ramas de la ciencia.

Las palabras de los alumnos son las siguientes "Debemos decir que nosotros somos bastante afortunados debido a que en este proceso no solo valió nuestro esfuerzo y motivación para poder quedar seleccionados, sino que el crédito se lo llevan también personas del departamento que nos ayudaron con todo tipo de trámites complicados; desde las secretarías del departamento hasta los directores de programas, pasando también por nuestro profesor guía de tesis Felipe Castro quien en primera instancia nos condujo hasta aquí. A través de estas palabras les damos las más sinceras gracias por ser partícipe de este proceso...Como estudiantes de la Universidad de Santiago de Chile nos tomaremos esta oportunidad con completa seriedad y compromiso, intentando dejar en alto los valores enseñados por nuestra casa de estudios y departamento, y lograr ser una contribución para la investigación y la Universidad de Alberta".

Redacción: Oscar Bustos

DESTACADOS

REMETALLICA EN EBSCO

El pasado 28 de junio hemos recibido una grata noticia. Remetallica podría ser incorporada en la base de datos EBSCO. La comunicación fue proporcionada por Richard Sawyer, Senior Publisher Relations Manager, Content Licensing, EBSCO Information Services. Así Remetallica podría estar iniciando un nuevo camino hacia la indexación.

EBSCO Information Services (EBSCO) es el proveedor líder de recursos para bibliotecas en todo el mundo, incluye bases de datos de texto completo, índices

de materias, referencias médicas, archivos digitales históricos y libros electrónicos. EBSCO proporciona más de 375 bases de datos de investigación y más de 380.000 libros electrónicos, además de servicios de administración de suscripciones para 355.000 revistas electrónicas y paquetes de revistas electrónicas. A través de una biblioteca de decenas de miles de revistas de texto

completo de editoriales de renombre, EBSCO satisface las necesidades de contenido de todos los investigadores (académicos, médicos, bibliotecas públicas, corporativas, gubernamentales, etc.). Para obtener más información, visite el sitio web de EBSCO en: www.ebsco.com. EBSCO es una división de EBSCO Industries Inc., una de las empresas privadas más grandes de los Estados Unidos.



INFORMATION SERVICES

En este sentido, la incorporación de Remetallica a esta prestigiosa base de datos es una gran oportunidad para aumentar su visibilidad y de esta manera dar a conocer con mayor alcance las investigaciones hechas, principalmente, por investigadores del Departamento de Ingeniería Metalúrgica al mundo.

Redacción: José Luís Martínez

Análisis de Fallas



El Laboratorio de servicios de Ingeniería Metalúrgica y de los materiales SIMET-Usach cuenta con una gran experiencia, y acceso a variados equipos de análisis, necesarios para determinar las causas de falla en materiales de distinta naturaleza.

Contacto:

<https://simet.cl/Contacto/>

PROCEEDINGS
OF THE ROYAL SOCIETY A
MATHEMATICAL, PHYSICAL AND ENGINEERING SCIENCES

FI 7.205
Q1



FI 8.312
Q1



FI 7.155
Q1



FI 2.361
Q3



AGENDA

Calendario de postulación de asignaturas segundo semestre 2022 Facultad de Ingeniería

FECHA	NIVELES
26 de Julio	12 al 7
27 de Julio	6 al 5
28 de Julio	4 al 3
29 de Julio	2 al 1
30 de Julio	Todos los niveles
31 de Julio	Todos los niveles

Cada día el proceso de abre a las 10:00 am del 26 de julio y continúa tal como se detalla a continuación:

- Niveles 12-7: martes 26 de julio desde 10:00 hrs (AM) hasta miércoles 27 de julio 10:00 hrs (AM)
- Niveles 6-5: miércoles 27 de julio desde 11:00 hrs (AM) hasta jueves 28 de julio 11:00 hrs (AM).
- Niveles 4-3: jueves 28 de julio desde 12:00 hrs (AM) hasta viernes 29 de julio 12:00 hrs (AM).
- Niveles 2-1 viernes 29 de julio desde 13:00 hrs (PM) hasta sábado 30 de julio 13:00 hrs (PM).
- Todos los niveles el sábado 30 de julio desde 14:00 hrs (PM) hasta domingo 31 de julio 23:59 hrs (PM).

CONSULTAS: inscripcionasignaturas.fing@usach.cl

PROFESORADO DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

VICEDECANATO
DOCENCIA Y FORMACIÓN PROFESIONAL

EVENTOS DE INTERÉS

Conférence internationale MATÉRIAUX 2022

24 Oct 2022 - 28 Oct 2022 • Lille, France

Event website: <https://materiaux2022.org/>

Training Course on Corrosion Management and Failure Analysis: Microbiologically Influenced Corrosion (MIC)

27 Oct 2022 - 28 Oct 2022 • Odense, Denmark

Event website: <https://atv-semapp.dk/biocorrosion/>

Copper 2022 — COPPER-COBRE 2022

13 Nov 2022 - 17 Nov 2022 • Santiago, Chile .

Event website: <https://copper2022.cl/>

8th Conference of Corrosion and Materials Protection

24 Nov 2022 • Lisbon, Portugal

Event website: <https://jornadascpm.lneg.pt/>

