



# U. DE CHILE FUE ANFITRIONA DE LA XVIII JORNADAS DE MECÁNICA COMPUTACIONAL

**En la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas se realizó el 4 y 5 de octubre de 2019** este evento en el que se abordaron los principales avances en Mecánica Computacional. Se presentaron más de 70 de trabajos de estudiantes de pregrado y postgrado provenientes de diferentes universidades chilenas.

Más de 150 participantes, entre estudiantes, académicos y profesionales se reunieron en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (FCFM) para dar vida a la décima octava edición de las Jornadas de Mecánica Computacional, evento organizado por el Departamento de Ingeniería Mecánica y de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile, junto con la Sociedad Chilena de Mecánica Computacional (SCMC). Esta instancia permitió promover y divulgar los avances que se han llevado a cabo en los últimos años en Mecánica Computacional, contribuyendo al desarrollo y aplicación de nuevas técnicas numéricas para la solución de problemas ingenieriles.

En la sesión inaugural, que se realizó el día jueves 4 de octubre en el auditorio Enrique D'Etigny, el decano de la FCFM, Francisco Martínez, dio la bienvenida a los participantes y les deseó una muy buena jornada: "que sea exitosa y que puedan disfrutar todo lo que la Facultad les pueda ofrecer durante estos días". Además, el decano manifestó: "este tipo de jornadas son un lugar de acogida para empezar a desarrollarse intelectualmente y de enfrentarse por primera vez a escribir o presentar un trabajo. La tensión nunca se va, pero así se empieza a crecer profesionalmente".

El académico del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Chile (DIMEC U. Chile), Alejandro Ortiz, miembro de la directiva de la SCMC, destacó que "uno de los aspectos relevantes de la XVIII Jornadas de Mecánica Computacional es la consolidación que ha ido demostrando en los últimos años la comunidad de mecánica computacional en el país, acercándonos cada vez más a las 100 charlas. Cuando decidimos, junto con los académicos Rafael Ruiz y Juan Felipe Beltrán del Departamento de Ingeniería Civil (DIC), de postular a la Universidad de Chile como anfitrión de las jornadas, fue precisamente porque queríamos aportar a masificar aún más estas jornadas, y creo que en parte logramos esos objetivos".

## Charlas magistrales

La XVIII Jornadas de Mecánica Computacional en su primer día contó con la presencia del Dr. Alexandros Taflanidis, académico de la University of Notre Dame, USA, quien expuso la charla "*Applications of reduced order and surrogate modeling approaches in uncertainty quantification*". En su presentación abordó el uso de modelos sustitutos, también conocidos como metamodelos, que ofrecen una aproximación matemática basada en datos de las relaciones

de entrada y salida del modelo de alta fidelidad. Las características del metamodelo se ajustan utilizando datos de simulación explícita del modelo original. Entre las diferentes clases de modelos sustitutos, los metamodelos de proceso gaussianos (GPM) han ganado una gran popularidad para las aplicaciones de cuantificación de incertidumbre (UQ). El profesor Taflanidis también se refirió a los avances recientes para la implementación del orden reducido y el modelo sustituto en aplicaciones de cuantificación de incertidumbre (UQ).

Posteriormente fue el turno del Dr. Jaime Camelio, profesor de Fabricación Avanzada en el Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas en Virginia Tech, Estados Unidos, y Director del laboratorio de Manufactura inteligente de la misma universidad. En su presentación discutió el papel de las asociaciones industria-universidad-gobierno para responder a los desafíos actuales en la fabricación avanzada, y sobre el exitoso modelo que lidera en Estados Unidos.

En este contexto, el profesor Camelio detalló el proceso de formación de ingenieros en Norteamérica, donde la recomendación es clara: "el aprendizaje que hoy se les



# Programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería

## Mención Mecánica

El Programa tiene como objetivo formar graduados de alto nivel, aptos para ejercer docencia universitaria y realizar investigación en esta disciplina. Estarán capacitados para desempeñarse como gestores y realizadores de proyectos de innovación tecnológica que requieran de la creación y/o adaptación de tecnología en el área de la Ingeniería Mecánica.

### ÁREAS

- Mecánica de Sólidos
- Robótica y Manufactura
- Mecánica de Fluidos y Transferencia de Calor
- Materiales
- Confiabilidad, Mantenimiento y Gestión de Activos Físicos

### CURSOS OBLIGATORIOS

- Mecánica de Medios Continuos
- Comportamiento Mecánico de los Materiales
- Transferencia de Calor y Masa
- Métodos Matemáticos en Ingeniería
- Métodos Numéricos en Sistemas Mecánicos

### CURSOS ELECTIVOS

- Aerodinámica
- Combustión de Sistemas Gaseosos Reactivos
- Radiación Térmica
- Mecánica de Fluidos Computacional
- Dispositivos Electromecánicos para la Conversión y Transporte de Energía
- Dinámica Estructural
- Métodos de Elemento Finito Generalizado
- Elasticidad Aplicada
- Método de Elemento Finito en Mecánica Aplicada
- Tópicos Avanzados en Elasticidad
- Pulvimetalurgia
- Materiales Avanzados para Celdas Sólidas en Conversión de Energía
- Gestión de Activos Físicos Aplicada
- Diseño y Análisis de Sistemas Solares Térmicos
- Métodos Avanzados en Mecánica de Sólidos Computacional
- Análisis Exergético
- Aprendizaje Profundo en Diagnóstico y Pronóstico de Fallas

### CUERPO ACADÉMICO

#### Ali Akbari F.

Dr. Universidad de Concepción, 2013.

#### Roger Bustamante P.

Ph.D. Universidad de Glasgow, Escocia 2007.

#### Williams Calderón M.

Ph.D. Universidad de Notre Dame, USA, 2009.

#### Juan Carlos Elicer C.

Dr., Universidad de Poitiers, Francia, 1989.

#### Rodrigo Hernández P.

Dr. en Física de la ENS-Lyon / Universidad Claude Bernard Lyon I, Francia, 1999.

#### Viviana Meruane N.

Dr. Ing. Universidad Católica de Lovaina, Bélgica 2010.

#### Alejandro Ortiz B.

Ph.D. Universidad de California, Davis, USA, 2011.

#### Rodrigo Palma H.

Dr. Ing. Universidad de Navarra, España, 1990.

#### Álvaro Valencia M.

Dr. Ing. Universidad del Rhur, Bochum, Alemania, 1992.

#### Juan Cristóbal Zagal M.

Dr. en Cs. de la Ing. Universidad de Chile, 2007.

#### Enrique López D.

Ph.D. Universidad de Maryland, USA, 1999.

#### Ramón Frederick G.

M.Sc. Universidad de Loughborough, Reino Unido 1978.

#### Aquiles Sepúlveda O.

Dr. Ing. Universidad de París VI, Francia 1977.

#### Rubén Fernández U.

Dr. Ing. Universidad de Ottawa, Canadá, 2017.



### CONTACTOS

Coordinador del programa, profesor **Ramón Frederick G.**

+562 2978 4448 ✉ rfrederi@ing.uchile.cl

Secretaria Docente, **Claudia Villarreal S.**

+562 2978 4467 ✉ cvillarreal@ing.uchile.cl



da a los ingenieros en Estados Unidos está enfocado en que puedan resolver problemas concretos de la industria, con conocimientos específicos en digitalización y uso de tecnologías. Esa es la clave de por qué las universidades tenemos buena vinculación con la industria”, enfatizó el académico. Respecto de la realidad chilena, indicó que “es necesario que los planteles universitarios puedan revisar las necesidades actuales de aprendizaje y educación experienciales, con un enfoque de mejora continua y, lo que es más importante, enseñen a sus alumnos cómo hacer un adecuado desarrollo de los productos y gestionar su posterior transferencia tecnológica”.

El desarrollo de la Jornada continuó con la charla magistral titulada “Simulación Multiescala de Acciones Extremas”, a cargo de la Dr. Bibiana Luccioni, de la Universidad Nacional de Tucumán, quien expuso sobre los avances realizados en la simulación numérica mediante hidrocódigos, que se complementan con el desarrollo de modelos numéricos para nuevos materiales compuestos utilizados en refuerzo y reparación frente a acciones no convencionales como explosiones, impacto o incendios. En su presentación describió enfoques multiescala desarrollados para el análisis de grandes problemas a escala urbana y en la modelación de materiales.

Y en el segundo y último día de desarrollo de esta actividad el Dr. Roger Bustamante, académico del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Chile (DIMEC U. Chile) expuso sobre “Ecuaciones Constitutivas Implícitas y sus Subclases en Mecánica de Sólidos”. En su presentación abordó algunos tipos nuevos de relaciones constitutivas implícitas para modelar el comportamiento de sólidos, y algunas de las subclases que se pueden obtener de dichas relaciones. “En este caso se supone que en general los esfuerzos no se pueden encontrar de forma explícita como función de las deformaciones, sino que tanto los esfuerzos como las deformaciones se deben encontrar de una relación tensorial implícita”, explicó el profesor Bustamante, quien dio ejemplos de aplicación de nuevas relaciones y ecuaciones constitutivas para la modelación de rocas, concreto, aleaciones de titanio, mecánica de fractura y en modelación de tejidos biológicos blandos.

## Éxito de convocatoria

Durante los dos días en que se desarrolló este evento se presentaron más de 70 trabajos relacionados a la Mecánica de Sólidos, Mecánica de Fluidos, Dinámica Estructural, Geomecánica Computacional, Optimización y Simulación Estocástica e Inteligencia Artificial.

Fueron más de 150 participantes que asistieron a la XVIII Jornadas de Mecánica Computacional provenientes de diferentes universidades chilenas. Constanza Ahumada, estudiante de quinto año de ingeniería civil mecánica de la Universidad de Santiago, manifestó que su interés de participar en esta actividad fue el de conocer más sobre el mundo de la simulación en el área de la Mecánica de Sólidos. “Es la primera vez que participo y me ha parecido muy interesante”.

Hernán Gutiérrez, alumno de intercambio en la Universidad de La Serena, proveniente de México, señaló que un profesor les comentó sobre esta actividad, y que le pareció muy interesante poder asistir. “La charla de Jaime Camelio me llamó mucha la atención por la cantidad de datos que nos entregó. El tema de la Manufactura es una opción que debemos desarrollar como estudiantes”.

Por último, el académico del DIMEC, Alejandro Ortiz, evaluó la jornada positivamente. “Fue una buena experiencia y donde incluso hubo cabida para mostrar trabajos investigativos que no estaban estrictamente relacionados con la mecánica computacional, como, por ejemplo, los temas de manufactura avanzada. También expusieron investigadores e investigadoras de otras áreas fuera de la ingeniería mecánica y civil, que es donde tradicionalmente habita la mecánica computacional, tales como, ingeniería química, ingeniería matemática, ciencias de la computación, por nombrar algunas”. El profesor Ortiz puntualizó señalando que “todo esto se complementa con la excelente labor de organización que se coordinó entre profesionales del DIMEC y el DIC. En síntesis, creo que todo fluyó bastante bien, incluso mejor de lo que esperábamos”.