



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO



**NEWSLETTER**  
**Facultad de Ingeniería**

COR

# MacroF

Ingeniería



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

FO



# Facultad

ía - UBB



UNIVERSIDAD  
**DE LA FRONTERA**

# Ingeniera UFRO fue certificada tras destacada participación en versión 2019 de Her Global Impact

*El proyecto presentado por la profesional de la MacroFacultad fue seleccionado entre los 10 mejores de la academia, primera instancia de este tipo para mujeres en América Latina.*

Una destacada participación en la segunda versión del año 2019 del programa Her Global Impact tuvo la ingeniera de proyectos de la MacroFacultad de Ingeniería UFRO, María Astete, cuya iniciativa fue seleccionada entre las 10 mejores de la academia, que integra el talento femenino en la economía digital.

Con un proyecto basado en resolver los requerimientos de aprendizaje de estudiantes de enseñanza básica con necesidades educativas especiales, la profesional fue parte del proceso que se extendió por una semana, donde compartió experiencias y conocimientos con medio centenar de emprendedoras de Chile y Latinoamérica, además de referentes y expertos en tecnologías y modelos de negocio.

Her Global Impact es la primera Academia de Innovación para mujeres en América Latina. Con más de 6 años de trayectoria, busca impulsar el desarrollo de nuevas industrias y negocios liderados por emprendedoras, usando las tecnologías exponenciales, que generen impactos positivos en la sociedad. Nació como una competencia de innovación en 2013 y en 2017 se consolidó como academia

gracias a BeSTInnovation y el impulso de Fundación Mustakis.

## **¿Qué te pareció la experiencia de haber participado y ser certificada en Her Global Impact?**

Me pareció una experiencia muy gratificante. Fue mucho aprendizaje condensado en 6 días. Participé ya que es de mi interés conocer las brechas, en el país y a nivel mundial, que tienen las mujeres para participar de la industria 4.0, las nuevas metodologías agiles de innovación, el formato y de qué manera traer esto a la región.

Muchas veces la falta de conocimiento es lo que no permite avanzar y en la academia nos entregaron los conocimientos específicos de innovación, tecnologías, propiedad intelectual, entre otros.

## **¿Qué necesidad aborda el proyecto que presentaste a la academia?**

El proyecto está enfocado en colegios de enseñanza básica y resuelve el problema de planificación, gestión y seguimiento de estudiantes con necesidades educativas especiales,



que en los establecimientos corresponden a un 25 por ciento de los niños en el aula.

Actualmente reciben un proceso paralelo a la formación de los estudiantes y para lograr los objetivos de aprendizaje requieren de un trabajo en conjunto de profesores, psicopedagogos, educadores diferenciales y padres. Esta iniciativa busca virtualizar el proceso a través de una plataforma web que disminuye los tiempos de planificación que quitan horas de intervención a los estudiantes, liberar la carga de educadores diferenciales y otros profesionales para que puedan enfocarse en el desarrollo de los niños.

**¿Qué importancia tiene para ti que el proyecto haya sido seleccionado entre las 10 mejores iniciativas en esta versión del programa?**

Me parece que es un desafío como sociedad crear espacios para mujeres en innovación y tecnología, ya que los

referentes de la industria 4.0 son en su mayoría hombres. Hoy en Chile se han ido generando y aunque queden muchos desafíos, estamos en igualdad de condiciones para hacer innovación y crear negocios digitales. Esta igualdad y nuevos accesos han sido producto de la tecnología y como profesionales mujeres y hombres tenemos el acceso y oportunidad a crear, emprender o intraemprender utilizando las nuevas tecnologías.

**¿Recomendarías a otras profesionales de tu misma área o de otros ámbitos que participaran en el concurso?**

Pienso que es una gran oportunidad para mujeres emprendedoras que buscan cómo mejorar sus habilidades, actualizarse, tener conocimientos y conocer otras realidades desde una perspectiva de integración hacia la tecnología.



UNIVERSIDAD  
DE LA FRONTERA

## Directora del Nodo de Formación de la MacroFacultad UFRO conoció experiencias de innovación educativa en Argentina

*La académica Ivonne Gutiérrez participó en una jornada que se desarrolló en la Universidad Tecnológica Nacional de Buenos Aires.*

Conocer la relevancia de la formación por competencias en ingeniería y las particularidades del rediseño curricular basado en competencias, además de observar experiencias de innovación educativa, fue el objetivo de la participación de la directora del Nodo de Formación de la MacroFacultad de Ingeniería UFRO, Ivonne Gutiérrez, en un encuentro de este ámbito que se desarrolló en Buenos Aires, Argentina.

La Tercera Jornada de Innovación Educativa se realizó en el Aula Magna de la Universidad Tecnológica Nacional -Facultad Regional Buenos Aires (UTN FRBA) y que fue organizada en conjunto por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) y el Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIIE) de la UTN.

La directora del Nodo de Formación participó en el encuentro junto a la académica Adrialy Muci, del Departamento de Matemáticas y Estadística de la UFRO.

La jornada tuvo como conferencista invitado al Dr. Ing. Eduardo Vendrell Vidal, profesor titular y Vicerrector de Estudios, Calidad y Acreditación de la Universidad Politécnica de Valencia, con vasta experiencia en el tema de competencias.

En la ocasión, además, se presentó el libro “El Enfoque por Competencias en las Ciencias Básicas: Casos y ejemplos en Educación en Ingeniería”, que incluyó la exposición de cinco trabajos seleccionados del documento.



“La jornada representó un aporte significativo, dado que estamos participando activamente en el proceso de rediseño curricular basado en competencias que se está llevando a cabo actualmente en la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la UFRO, para 14 Ingenierías Civiles”, dijo la académica Ivonne Gutiérrez.

Añadió que “los temas considerados en la jornada, tales como la forma de vincular el concepto de competencia en un plan de estudios, la planificación de un curso y la evaluación en el enfoque basado en competencias, serán aspectos que será necesario abordar en el proceso que actualmente impulsa la Facultad”, cerró.



## Ingeniería potencia vínculo con U. de Dresden

*Seis académicos realizaron una pasantía en Alemania como parte de las actividades del Centro Internacional de Educación en Ingeniería creado por dicha Facultad*

Buscando estrechar vínculos, potenciar la internacionalización y establecer áreas de trabajo conjunto, seis profesores de la Facultad de Ingeniería realizaron una pasantía en la Universidad Técnica de Dresden de Alemania (TU Dresden), en el marco de las actividades conjuntas que desarrollan estas Instituciones y como parte del trabajo del recientemente creado Centro Internacional de Educación en Ingeniería (CIEI-IGIP) de la Corporación, único en Chile.

Junto con las actividades al interior de la universidad alemana, los académicos visitaron diversas entidades para interiorizarse en la forma de trabajo Universidad-Empresa existente en el contexto alemán.

“Los profesores visitantes conocieron la forma en la que se establece este nexo en diversos formatos. Todo ello puede impactar positivamente en la formación de estudiantes de pregrado, pero también en cómo se planifica e implementa la docencia en conjunto con la empresa: una nueva posibilidad de entender esta disciplina en el contexto productivo del país”, indicó Diego Gormaz, director del Centro Internacional de Educación en Ingeniería.

Además del director, participaron de la visita los académicos Leonardo Albornoz, Claudia Galarce, Gonzalo Pincheira, Carlos Muñoz y Roberto Ramírez, quienes sostuvieron reuniones estratégicas sobre el Centro con los directores de departamento de TU Dresden, Hanno Hortsch y Oliver Michler.



Hortsch, quien también es presidente de la Sociedad Internacional de Pedagogía en Ingeniería (IGIP), subrayó el resultado de las reuniones y expresó que la importancia de mantener un vínculo con la Facultad de Ingeniería que permita generar una estrategia a largo plazo que incluya la formación de grupos de trabajo entre ambas universidades, que impacten positivamente en la formación de Ingenieros de la Universidad, además de la generación de proyectos conjuntos.

Por su parte, los docentes utalinos destacaron la posibilidad de potenciar dos caminos interesantes y de mucha proyección para la Universidad chilena, uno relacionado con la educación y la formación de ingenieros y otro en ámbitos más técnicos y disciplinares que incorpora una línea de desarrollo en el sector agroindustrial.

# Talca fue escenario de masivo conversatorio de género, ciencia y tecnología

*Alumnas de enseñanza media conocieron a ingenieras, científicas y académicas para promover el acceso a carreras relacionadas con estas temáticas. Chile posee el número más bajo de la OCDE de graduadas en dichas profesiones*

Más de un centenar de estudiantes de enseñanza media participaron en el Speed Dating 2019, conversatorio organizado en conjunto por la Universidad de Talca, la seremi de Minería del Maule y la seremi de la Mujer y Equidad de Género y Inspiring Girls, donde diversas profesionales de las matemáticas, ciencias, tecnologías e ingenierías, relatan de manera cercana su experiencia personal y profesional para motivar a las niñas.

En el marco de dicha actividad, la casa de estudios realizó el lanzamiento de su nuevo programa de admisión especial: "Ingenieras para el Mundo", el que dispondrá de tres cupos asegurados para mujeres en cada una de las nueve carrera de Ingeniería que tiene la Universidad.

La directora de Género de la UTalca, Lorena Castro, dio la bienvenida a la actividad cuyo objetivo es aumentar la participación de mujeres en STEM, sigla en inglés para ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

"Estas carreras tienen mejor remuneración, pero lo más importante es que no hay razones para que las mujeres no participen: la educación no sexista es un derecho humano, no debe tener estereotipos. La Universidad está trabajando por la igualdad de oportunidades, de trato y de beneficios", señaló.

Macarena Salosny, profesional de Inspiring Girls, recalcó que en 2015 -en Chile- sólo el 19% de graduados fueron mujeres, el número más bajo de los países de la OCDE.

En tanto, la seremi de la Mujer y Equidad de Género, Andrea Obrador, dijo que "hemos trabajado con Educación este tema, para motivar e incentivar a las niñas, porque si queremos, podemos. También estamos en los jardines infantiles para terminar con los estereotipos. No hay carreras para hombres o para mujeres, debemos elegir lo que a nosotras nos gusta, debemos trabajar nuestra autoestima".



La coordinadora de Minería del Maule, Katherine Tello, comentó que “en marzo de este año firmamos un convenio con la UTalca y el Ministerio de la Mujer y Equidad de Género, justamente para incentivar que más niñas estudien ciencias e ingeniería. Tenemos un porcentaje muy bajo de niñas estudiando estas profesiones que, además, son las mejores remuneradas ¿Por qué está Minería en este convenio? Porque somos un país minero. La minería está en nuestra vida cotidiana, en las ollas, celulares, crema de afeitar, pasta de dientes, todo tiene minerales, por eso es importante abordar que más mujeres estén en ciencia, porque además tenemos retos planetarios como el cambio climático para lo que debemos generar energías renovables y en esto no podemos dejar afuera a la mitad de la población, que somos nosotras, las mujeres”.

Belén Muñoz, alumna del Liceo Abate Molina de Talca, calificó la experiencia como maravillosa: “Me ha sorprendido, porque nunca pensé que Talca tuviera este tipo de actividades. Sentir que te empoderen, que como niña te digan que tú puedes estudiar lo que quieras, sin límites, es fantástico. Muchas de nosotras tenemos miedo de decidir qué carrera seguir, pero quedé maravillada con las profesionales que hablaron acá. Quiero estudiar una Ingeniería, tal vez Ingeniería Civil Industrial, pero no lo tengo decidido, estoy buscando información, así que esta actividad ha sido increíble para preguntar y aclarar todas mis dudas”.

Las profesionales destacadas que participaron en la actividad fueron Wendy González y Ariela Vergara, ambas científicas y académicas de la Escuela de Ingeniería Civil en Bioinformática de la UTalca; Anita Prizant, ingeniera

agrónoma y seremi de Energía del Maule; Katherine Tello, ingeniera en Minas y coordinadora de Minería del Maule; Patricia Cabalá, ingeniera y jefa Operaciones de ENAP; Nicole Muñoz, profesora de Ciencias Naturales del Colegio Pablo de Rokha de San Javier; Pamela Pizarro, física y climatóloga, académica UTalca; y Genoveva Castro, jefa de Departamento de Cartulinas CMPC.

## ADMISIÓN ESPECIAL

Además, en la ocasión la académica de la Facultad de Ingeniería de la UTalca, Karin Saavedra, explicó a las estudiantes el sistema de ingreso especial que en la Admisión 2020 tendrá la universidad para las carreras del área.

“Ingenieras para el Mundo”, priorizará las notas enseñanza media y la participación temprana en grupos de tecnología, robótica educativa, en Explora Maule o en el programa Descubriendo Talentos Científicos (DTC). “La UTalca es pionera en la región. Es un momento histórico para que la Facultad de Ingeniería mejore,

porque las soluciones tecnológicas deben ser diversas y de excelencia”, afirmó Saavedra

. La primera Ingeniera Aeroespacial de Chile resaltó que los problemas que enfrentan las niñas para decidirse a estudiar estas carreras tienen que ver con los estereotipos, “y eso hace que no nos sentimos seguras en las pruebas de Matemática. Un estudio de la Universidad de Chile señala que hay brechas desfavorables hacia las mujeres. No estamos midiendo correctamente las habilidades de las niñas, por lo que no se sienten motivadas a estudiar ciencia, ingeniería o tecnología. Este programa de ingreso prioritario medirá de forma diferenciada. No somos malas para las matemáticas: son las pruebas que no miden correctamente las competencias”.

Las estudiantes que asistieron al conversatorio pertenecen a los Liceos Abate Molina, de Cultura y Difusión Artística, Insuco, Javiera Carrera, Colegio Integrado y Diego Portales, entre otros.



# NOTICIAS



## ACADÉMICOS Y REPRESENTANTES DE MACROFACULTAD DE INGENIERÍA UBB

Académicos y Representantes de MacroFacultad de Ingeniería UBB, se capacitaron en Metodología “Lego Serious Play”

Este sábado 3 de agosto Académicos y Profesionales de la MacroFacultad de Ingeniería UBB, participaron del Taller Certificado de Lego Serious Play LSP, en dependencias de Working Place Concepción.

LSP es un método creado en el seno de la empresa LEGO, que les permitió tomar decisiones de una manera creativa y diferente en un momento de cambio. LEGO estuvo durante años ofreciendo la metodología con facilitadores propios. En el año 2010 LEGO puso la metodología a disposición de cualquier persona interesada, de manera “Open Source”.

LEGO® Serious Play® es una metodología para desarrollar la inteligencia colectiva de una organización para resolver problemas y mejorar la toma de decisiones. Involucra

activamente a cada participante y adopta un enfoque de «inclinación hacia adelante» donde todos contribuyen. Los ladrillos se utilizan como un medio para construir y expresar ideas complejas a través de narraciones y metáforas. La conversación, problema, problema, sistema, idea está literalmente justo ahí sobre la mesa.

Para hablar, jugar, cambiar, probar, mejorar, decidir juntos. ¡Desata energías creativas, modos de pensamiento y formas de ver que la mayoría de los adultos han olvidado que incluso poseían!

En un taller de LEGO Serious Play:

- Los individuos piensan diferente
- Los equipos se comunican de manera diferente.
- Los resultados son más creativos e innovadores

## ¿Cuáles son las premisas o bases del método?

Una de ellas es que los líderes no tienen todas las respuestas y que para lograr el éxito es importante escuchar todas las voces presentes. En esta línea, los talleres con LSP implican la participación del 100 % de los integrantes del equipo y en donde todos tiene que exponer su historia y punto de vista.

Otra premisa es que la gente por naturaleza desea contribuir, ser parte de algo más grande y de asumir la dirección de las acciones que emprende. Es por esta razón que, a través de la participación de todos, se logra un mayor compromiso y se aprovechan los conocimientos de todos sus miembros.

El método también permite trabajar los temas en tiempo real, elemento clave para el mundo complejo, dinámico y que requiere una rápida adaptación por parte de las personas y las organizaciones.

LEGO® SERIOUS PLAY® es un método que permite procesos de reflexión y diálogo constructivos. Durante un proceso estructurado, los participantes utilizan ladrillos LEGO para crear imágenes que expresan sus pensamientos, reflexiones e ideas. El método LEGO® SERIOUS PLAY® crea un marco dentro del cual se utilizan los ladrillos - y no este marco, no sería un proceso LEGO® SERIOUS PLAY®.

The process structure

El método LEGO® SERIOUS PLAY® se basa en el desarrollo lógico visto claramente por los participantes y los propios participantes y sus ideas. La etapa de generación de ideas es el punto de partida del proceso. El proceso de LSP se basa en un proceso de aprendizaje que implica que las personas de aprendizaje y el aprendizaje de lo que están aprendiendo. El proceso implica cuatro pasos que se mueven en espiral:

1. El primer paso es la etapa de aprendizaje. Ideal en evolución de las personas a través de las ideas y las reflexiones que van a la dirección y a comprender el conocimiento y el significado de lo que están aprendiendo.
2. El segundo paso es desarrollar las personas en un proceso en el que crean un producto. Esto implica las ideas y las reflexiones sobre la experiencia, involucrando las ideas y las reflexiones y las reflexiones, así como las propias habilidades creativas y las propias ideas.
3. El tercer paso es la posibilidad de las personas a reflexionar sobre lo que han creído y a profundizar en las ideas y las reflexiones sobre su propia producto, a fin de tener conciencia de lo que sus exploraciones les han aportado, y a fin de obtener más información.
4. El cuarto paso es que la gente tiene la oportunidad de conectar sus conclusiones resultando adaptadas con nuevas exploraciones que las personas realizar.

La estructura del proceso de LEGO® SERIOUS PLAY® se basa en la investigación sobre estos procesos de aprendizaje y las ideas de LEGO® SERIOUS PLAY®. La idea de la base es una etapa estructurada de procesos para que las personas se sientan más seguras y más seguras de su trabajo. Para estructurar los procesos de aprendizaje, se han utilizado tres tipos básicos de ladrillos: los ladrillos para diferentes tipos de procesos (LEGO® SERIOUS PLAY®), los ladrillos para estructurar las ideas y las reflexiones (LEGO® SERIOUS PLAY®), y los ladrillos para estructurar las ideas y las reflexiones (LEGO® SERIOUS PLAY®). Es importante que las ideas y las reflexiones sean claras cada vez y en el orden correcto.



## ¿Para qué tipo de actividades se puede usar Lego?

Es una herramienta transversal que puede utilizarse para distintos fines y los talleres pueden variar desde dos horas a dos días, dependiendo del objetivo y profundidad de los temas a tratar.

Es importante aclarar que se trata de una técnica grupal, en la que se necesitan al menos dos participantes, ya que se centra en la comunicación.

## ¿Qué tipo de empresas la utilizan?

Este método es usado por empresas grande como pequeñas y de diferentes rubros y negocios, como ser multinacionales de consumo masivo, empresas de servicios, industrias, etc. Pero esta herramienta puede ser utilizada por cualquier empresa u organización que busque facilitar un proceso de trabajo creativo y productivo entre sus colaboradores y equipos.



## PROYECTO POTENCIA COLABORACIÓN ENTRE ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL QUÍMICA

*Proyecto potencia colaboración entre Escuela de Ingeniería Civil Química y Universidad de Ghent (Bélgica)*

Las universidades de Ghent (Bélgica), de Concepción y del Bío-Bío, desarrollan un proyecto para potenciar la colaboración científica en torno a la sostenibilidad y la valorización termoquímica de residuos.

El proyecto “TermoSust”, que es financiado por Conicyt, dirigido por la Dra. Yannay Casas (académica de la Universidad de Concepción) y codirigido por el académico de la Escuela de Ingeniería Civil Química UBB, Dr. Luis Arteaga, tiene por objetivo crear sinergia entre capacidades analíticas y científicas existentes en los grupos participantes, además de establecerse como plataforma de colaboración a largo plazo.

Al respecto Dr. Luis Arteaga, manifestó la relevancia de la iniciativa a nivel institucional, pues posibilitó la internacionalización de la Universidad.

**“El proyecto que culmina este año, nos permitió además generar un convenio con la Universidad de Ghent, que es una institución de reconocido prestigio a nivel mundial, brindándonos los medios para poder realizar intercambios de académicos y estudiantes.**

**Esto último impacta directamente en la formación de nuestros estudiantes y potencia su interés en continuar estudios a nivel de posgrado. Asimismo se logró la vinculación con académicos reconocidos mundialmente como Frederik Ronsse y Jo Dewulf, quienes formarán parte de uno de los programas de posgrado en la UBB como académicos invitados. Esta es una puerta que se abrió y no podemos dejar que se cierre, hay que mantener el flujo constante de intercambio”.**

El académico explicó además que el proyecto permitió las siguientes acciones, publicación en coautoría de dos papers en revistas ISI, en el ámbito del aprovechamiento de residuos y la sustentabilidad de los procesos; se firmó un memorándum de entendimiento entre el Laboratorio de Termoconversión de Ghent, representado por el profesor Frederik Ronsse, y la Escuela de Ingeniería Civil Química, por lo que se pretende firmar el primer convenio marco entre estas instituciones en 2020.

Señaló también que se concluyó una tesis de Doctorado dirigida por él y el profesor Frederik Ronsse y se generaron proyectos de investigación conjunta como el Fondecyt 1190063, denominado “Animación catalítica de fenoles derivados de lignina sobre paladio y rodio soportados: una ruta económica para los átomos a los productos químicos de la plataforma”.

Cabe señalar que se pretende realizar una Charla Magistral en la Universidad del Bío-Bío en la primera semana de septiembre de 2019, como parte de la semana de la Ingeniería Química UBB.



# ÁNGEL RUBIO ACADÉMICO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

*Ángel Rubio Académico del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, participo en IV Jornadas de Educación en Ingeniería en UDEC*

En la ocasión el Académico participo en Representación de su grupo de trabajo conformado junto a los Académicos Jaime Rothen y Vladimir Esparza, exponiendo su investigación “Experiencias en Control Automático a través de un Sistema de Laboratorios Remoto. Percepción de los estudiantes.”

experiencias se ejecutan de forma remota, vía Internet, en un servomecanismo real. Con ellas, el estudiante debe reafirmar los conocimientos teóricos enfrentando los problemas prácticos que conlleva el hecho de controlar un sistema real con un medio digital. Estos problemas “no se internalizan bien, hasta que se enfrentan en la práctica”, según la opinión general de los propios estudiantes.

## **Jornadas de Educación en Ingeniería**

Las IV Jornada de Mejoramiento en la Educación en Ingeniería UDEC, convoco a todos Académicos de las Facultades de Ingeniería de la Región para presentar sus investigaciones o experiencias en el quehacer docente, de manera individual o colectiva en los siguientes ejes: 1) Educación en ingeniería 2) Experiencias de innovación docente en ingeniería; 3) Proyectos de innovación en la docencia para ingeniería

Para evaluar la aceptación de este tipo de laboratorios, se cuantificó el uso de la maqueta y se aplicaron encuestas de percepción equivalentes a dos grupos de estudiantes, uno que tomó el curso de Control por Computadora cuando sólo se llevaban a cabo prácticas simuladas y otro que tomó el curso usando las prácticas implementadas en el Sistema de Laboratorio Remoto.

## **Sobre el trabajo de los Académicos Ángel Rubio, Jaime Rothen y Vladimir Esparza**

El trabajo de los académicos muestra los resultados obtenidos con la introducción de experiencias de control automático a través de un Sistema de Laboratorios Remoto en la Universidad del Bío-Bío. Las

El curso que solo tenía prácticas simuladas, reafirmó la satisfacción con la metodología de enseñanza de la asignatura con simulaciones de sistemas reales, pero solicitan tener acceso a experiencias prácticas.

Por su parte, el curso que utilizó el Sistema de Laboratorios Remoto, mostró



una alta satisfacción con la metodología de impartir los contenidos y reafirmarlos a través de la ejecución de experiencias remotas y terminó con un mejor desempeño académico

En la Universidad del Bío-Bío se imparte la carrera de Ingeniería Civil de Automatización (ICA) desde el año 2004. En esta ingeniería, las asignaturas propiamente dichas de la especialidad se imparten con un marcado componente teórico que se complementa con simulaciones y con asignaturas puramente de laboratorios. Se cuentan para ello con tres maquetas de control a escala, tres robots y una célula flexible de producción. Aun así, los alumnos expresan el deseo de vincular más la teoría con la práctica, debido a que en las asignaturas de laboratorios no alcanzan a implementar todo lo que se ve en forma teórica.

Con el ánimo de revertir esta situación, la Dirección de Investigación de la UBB financió el proyecto interno del tipo IenDU “Sistema de prácticas remotas de

control automático en tiempo real para la formación de estudiantes de Ingeniería Civil en Automatización”, cuyo objetivo principal es: Desarrollar un sistema que permita la implementación de prácticas remotas de control automático en

tiempo real a través de las plataformas de enseñanza a distancia utilizadas en la UBB, e integrarlo a la docencia de la carrera de Ingeniería Civil en Automatización. Para dar cumplimiento a este objetivo, se instaló en la UBB el Sistema de Laboratorios a Distancia (SLD) desarrollado por la Universidad Central de Las Villas (UCLV), Cuba, que permite enlazar un servidor web con Matlab/Simulink y controlar así diversas maquetas (Santana 2012).

Este sistema, se ha acoplado a dos plantas reales de procesos a escala desarrolladas por la Feedback Instruments: el Sistema de Tanques Acoplados 33-041S y el Sistema Servomecanismo 33-033. Para el sistema de tanques se desarrollaron prácticas de identificación, control PID, control multivariable, entre otras. Para el sistema servomecanismo se

desarrollaron prácticas de identificación, filtrado, control en cascada, entre otras (Rubio, Santana et al. 2016, Rubio, Santana et al. 2018). Con estas prácticas se validan algunos métodos de identificación en línea, los efectos de las acciones Proporcional, Integral y Derivativa de un controlador PID clásico, las modificaciones prácticas que se le hacen a los controladores industriales, las técnicas de seguimiento de trayectoria, etc. (Andreu, Zúñiga et al. 2018, Figueroa, Rubio et al. 2018).

## Descripción del Sistema de Laboratorios Remotos

El SLD es un sistema de laboratorios remotos que permite interactuar con maquetas reales a través de una tarjeta de adquisición de datos y Matlab/Simulink. Ha sido diseñado especialmente para la enseñanza del control automático y se ha empleado en actividades académicas en programas de pregrado y postgrado en la UCLV (Sartorius Castellanos, Hernández Santana et al. 2005, Sartorius Castellanos, Hernández Santana et al. 2006), en la UPM (Santana Ching, Ferre Pérez et al. 2010, Santana Ching, Hernández Santana et al. 2012) y en otros países como México y Venezuela.

La arquitectura del SLD se corresponde con el gráfico mostrado en la Figura 1. Los usuarios interactúan con el sistema a través de Internet. Al acceder al sitio Web el usuario ingresa con su cuenta, elige la práctica que se desea realizar, llena los datos del formulario asociado a la práctica y la manda a ejecutar, Figura 2a.

Los datos de las prácticas son recibidos por el Servidor de Administración de Prácticas (SAP) localizado en el servidor

Web. Este está constituido por páginas PHP, lo cual hace al sistema portable y seguro. El SAP envía los datos al Cliente de Administración de Prácticas (CAP) de una estación que pueda ejecutarla y se encuentre disponible y en caso de que todas estén ocupadas, elige la que menor cola de prácticas por atender tenga.

En el CAP, implementado con Web Services, se comunica por COM con Matlab/Simulink y ejecuta la práctica en tiempo real usando el Toolbox Real Time Windows Target. Una vez que la práctica ha sido procesada envían los resultados al usuario. La respuesta es una página Web que muestra gráficamente la respuesta de la planta real que puede ser descargada para su procesamiento local, Figura 2b.

## Resultados de la utilización de este sistema en el curso CPC 2018

En el curso Control por Computador impartido en 2018 en la Universidad del Bío-Bío, se inscribieron 28 alumnos. Las prácticas de laboratorios, descritas anteriormente, se le fueron orientando en la medida que se iba impartiendo el primer tema de la asignatura (16 horas clases) en el que ven Identificación y Control de un Servomecanismo.

Las prácticas se realizaron en parejas (14 parejas en total) utilizando el Sistema de Laboratorio a Distancia. Al finalizar el curso se les aplicó una encuesta de conformidad a estos estudiantes y a los del curso anterior que realizaron estas actividades de forma netamente simulada.



## ACADÉMICOS, PROFESIONALES Y EMPRESARIOS SE REUNIERON EN TEMUCO PARA PARTICIPAR

Académicos, profesionales y empresarios se reunieron en Temuco para participar de seminario sobre normativa para la edificación de mediana altura en madera.

El encuentro fue organizado por la UBB y la PUC, con el apoyo del MINVU, CORFO, el Centro UC de Innovación en Madera y la MacroFacultad.

Los desafíos de productividad y competitividad en el rubro de la construcción y la necesidad de desarrollar edificaciones más sustentables, hacen necesario el desarrollo de iniciativas que aborden las brechas del sector. Considerando el potencial forestal que tiene Chile, la construcción en madera de inmuebles de mediana altura en el sistema estructural de marco-plataforma es una alternativa que responde a los desafíos indicados.

Con esta idea, la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad del Bío Bío organizaron en Temuco el seminario “Aprendizajes sobre edificaciones de mediana altura en madera: Sistema Marco Plataforma”, donde se dieron a conocer los resultados y conclusiones de un proyecto de investigación financiado por CORFO y ejecutado por ambas casas de estudio, que permiten validar este sistema para construir edificios o estructuras en madera de hasta seis pisos en Chile.

En este sentido, el académico del Departamento Ingeniería Estructural y Geotécnica de la PUC y director del proyecto, Hernán Santa María, señaló que **“hemos propuesto un cambio en la norma de diseño de estructuras de madera, para introducir el diseño de muros. También realizamos una propuesta más racional sobre la forma de algunos de los parámetros de diseño sísmico, y un manual con ejemplos para que los ingenieros tengan una guía sobre la forma de construir en este tipo de edificios”**, precisó.

El encuentro desarrollado en Temuco, que reunió a ingenieros, arquitectos y empresarios del rubro, contó con el apoyo del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, CORFO, el Centro UC de Innovación en Madera y la MacroFacultad de Ingeniería. Anteriormente, se realizó en Santiago, Valparaíso y Concepción.

En este contexto, la docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Bío Bío y directora alterna del proyecto, Ángela Salinas, dijo que

**“es histórico contribuir y desarrollar elementos que tengan como fin que los calculistas y diseñadores en general puedan construir en este material que tiene muchas bondades, no solamente estructurales sino que también energéticas”.**

Añadió que **“lo que queremos es que este capítulo de la norma, que sería el capítulo de muros, pueda ser llevado a comité, que salga a circulación para ser difundido, y que además colaboren distintos ingenieros de todo el país para que sea anexado como norma en Chile. Todo esto va a contribuir para que tengamos un desarrollo importante en madera en el país”**, expresó.



## DR. JOSÉ NORAMBUENA, ACADÉMICO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

*Dr. José Norambuena, Académico del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad del Bío-Bío, se adjudica proyecto de la Royal Society (Reino Unido) para investigación colaborativa en materiales de construcción autorreparables.*

El Proyecto adjudicado “Development of biopolymeric microparticles for self-healing of conglomerate materials” fue postulado a la convocatoria International Exchanges 2019 Round 1 de la Royal Society en colaboración con el Dr. Antonios Kanellopoulos, Profesor Asistente en la University of Hertfordshire, Reino Unido.

Dr. Norambuena destaca que este proyecto corresponde al segundo proyecto internacional-bilateral donde el Laboratorio de Materiales (LabMAT) de la UBB, se ve beneficiado como entidad líder en Chile.

El primero fue el 2018 en colaboración con el Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (EMPA).

Francisco Ramis Lanyon, Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Bío-Bío y Director del Proyecto MacroFacultad de Ingeniería UBB, felicita y destaca el trabajo del Académico José Norambuena, que, sin lugar a duda, contribuye al conocimiento científico de nuestra Institución y aporta al posicionamiento de nuestra Facultad en la escena Internacional.



## EXPERTOS PRESENTARON PROYECTO FONDECYT PARA LA AUTOREPARACIÓN DE MATERIALES

*Expertos presentaron proyecto fondecyt para la autoreparación de materiales en seminario internacional.*

En el marco del Proyecto Fondecyt regular 2019 sobre autorreparación de materiales bituminosos usando microcápsulas biopoliméricas, liderado por el académico del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental y director del Laboratorio de Materiales de la Universidad, Dr. José Norambuena, se realizó el seminario técnico en el que expuso la investigadora, y químico en alimentos, de la Universidad Autónoma del Estado de México, Dra. Andrea Guadarrama, quien participa como colaboradora internacional de la iniciativa.

En el seminario, que llevó por título “Tecnologías para el encapsulamiento de agentes activos: aplicación en alimentos y ciencia de materiales”,

el Dr. José Norambuena, manifestó que el objetivo principal proyecto es el desarrollo de soluciones encapsuladas para la autorreparación de pavimentos de carretera, “si bien esta tecnología está en boga hace algunos años, nuestra innovación es que lo estamos desarrollando con residuos locales, como biomasa marina y forestal principalmente.

Esta será una solución país que aumentará un tercio más la durabilidad de las carreteras, es decir, si actualmente las carreteras tienen una vida útil de 20 años, a eso le sumaremos seis años más”.

El proyecto tendrá una extensión de cuatro años,

**“este primer año estamos trabajando en el diseño y en la síntesis de las micro capsulas, de ahí que estemos colaborando con la Dra. Guadarrama, quien está apoyando en aquello, en la preparación y la química de estas soluciones. Para el cuarto año está programada una etapa de prueba, donde seríamos capaces de instalar nuestro pavimento con la finalidad de demostrar que esto funciona. Posterior a eso, esperamos aplicarlo a nivel regional”,** detalló.

Actualmente existen soluciones a los pavimentos dañados como aplicar ciertos líquidos rejuvenecedores, pero sólo penetran la primera capa de la superficie (dos a tres centímetros), por tanto no son una ayuda concreta.

Por su parte la investigadora Dra. Andrea Guadarrama, valoró el estar siendo parte de esta investigación, “esto nos permite

poder hacer colaboraciones y seguir en contacto a futuro para nuevos proyectos. Esta es una nueva área en la que aportar resultados, mi trabajo está más ligado al área de química, pero esto me presenta nuevos retos y nuevas expectativas. Me parece bien que se puedan hacer colaboraciones con otros países, pues eso enriquece mucho las investigaciones que se llevan a cabo”.

Cabe señalar que en Chile el 80% de la red vial pavimentada está hecha de mezcla asfáltica, en Estados Unidos y Europa esto supera el 90%, por tanto es un material relevante en nuestras carreteras, por lo que este proyecto Fondecyt Regular (1190027) aporta una solución país.



## **MACROFACULTAD DE INGENIERÍA UBB BENEFICIARA CON MÁS DE \$18,000 USD A ESTUDIANTES DE INGENIERÍA, A TRAVÉS DE LA BECA INGENIERÍA 2030**

*La Facultad de Ingeniería de la Universidad del Bío-Bío a través del proyecto MacroFacultad de Ingeniería, busca formar Ingenieros con competencias globales para el 2030 desde regiones. Para ello establece como objetivo estratégico apoyar la internacionalización y movilidad de académicos y alumnos.*

La Facultad de Ingeniería de la Universidad que estas experiencias de intercambio del Bío-Bío a través del proyecto permiten a los estudiantes fortalecer sus competencias y crear redes de contacto para formar Ingenieros con competencias internacionales. globales para el 2030 desde regiones. Para ello establece como objetivo estratégico apoyar la internacionalización y movilidad de académicos y alumnos.

La Beca Ingeniería 2030 es una iniciativa que surge desde el Nodo de Formación de la MacroFacultad, y busca apoyar a los estudiantes en el proceso de movilidad estudiantil, bajo la certeza

La Beca Ingeniería 2030 entrega un monto de \$1,000 USD a cada estudiante beneficiado, para ser utilizado a su libre disposición y es complementaria a la asignación de alguna de las Becas Institucionales de movilidad estudiantil.

**PRENSA**

## Opinión

*Verba volant scripta manent*



**Corporación Catim @CorpCatim:**  
Compartimos nota de @DiarioConce sobre nuestra Marcha por el Buen Trato, realizada ayer en el centro de Concepción, donde los niños llamaron a la comunidad a respetar sus derechos. #MesdelNiñoylaSolidaridad.



**Paulina Astroza @PaulinaAstrozaS:**  
#ATENCIÓN #Concepción Si quieren saber más del Brexit y sus alcances, no se pierdan esta interesantísima conferencia con la que inauguramos nuestro diploma La Europa Actual. El embajador de Irlanda @PaulGleesonIRL nos visita en la #UdeC.



**Rodolfo Marchant @MarchantVR:**  
Tremendas exposiciones de Cayuqueo y Sutil en #Erede2019, lamentablemente fueron al final de la jornada cuando quedaba poca gente. Ideal hubiese sido una masiva audiencia, es la forma de ir derribando mitos a partir del escuchar al otro. @iradebiobio.

### ENFOQUE

El quehacer universitario, lamentablemente reconocido en docencia con altos estándares científicos, se ha visto impulsado hacia el medio externo por diferentes motivos país, sin embargo estaremos todos de acuerdo que ya era necesario.

Es un gran desafío, cuando todos se quejan de los otros y a la hora de coordinarse y vincularse pocos tienen tiempo. Pues bien empiecemos por los pocos.

El cambio de paradigma en esta relación no es menor, se debe trabajar en la bidireccionalidad, el win win y en relaciones que perduren a largo plazo. No es fácil, pero es motivador, ya que se basa en una reciprocidad con generosidad y transparencia. Es decir la vinculación se sustenta en valores y no como principio en proyectos. Entender esto, y ser consecuente en esta línea dará los frutos que hemos deseado por tanto tiempo.

## Vincular es saber escuchar

**SUSANA RIVERA**  
Ingeniero Civil Químico  
Vinculadora con el Medio  
MacroFacultad de Ingeniería  
Universidad del Bío Bío



*Cuando hay pocos recursos, la creatividad, proactividad e ingenio son herramientas relevantes del quehacer de la vinculación.*

cuando el lema "Saber escuchar" se hace primordial. Es casi la herramienta mágica de esta relación futura.

Teniendo en cuenta lo antes relatado y más, la inversión en recursos asociados a este tema no es irrelevante, es así que la MacroFacultad de Ingeniería de la Universidad del Bío Bío cuenta con un equipo de profesionales dedicados a la vinculación, profesionales que no salen a vender sino salen a escuchar, y desde allí con el foco en la Innovación llevan desafíos a la academia, empujándola más allá del conocimiento, empujándola hacia la creación y solución de problemas del mundo real.

Cuando hay pocos recursos, la creatividad, proactividad e ingenio son herramientas relevantes del quehacer de la vinculación y entender que ésta no tiene calificativos ni jerarquías. Toda vinculación es buena y a todo nivel.



CORFO

# SE EXTIENDE PLAZO POSTULACIÓN “CREA Y VALIDA”

NUEVO PLAZO DE POSTULACIÓN:  
**MARTES 24 DE SEPTIEMBRE A LAS 14:00 HRS.**

Corfo comunica que se prorroga el plazo para las postulaciones al Programa “Crea y Valida” en todas sus modalidades.

Para los Programas “Súmate a Innovar”, “Innova Región” y “Bienes Públicos con foco en Adaptación al Cambio Climático” se mantiene el plazo del 30 de agosto a las 14:00 hrs.



**UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO**