

A photograph showing two students in a computer lab. One student, wearing a grey hoodie, is seated at a desk and using a mouse. The other student, wearing a striped shirt, is seated next to him, looking at a document. A computer monitor in the center displays a software interface with various charts and graphs. The background shows a wooden desk with a power strip and other equipment.

## Escuela de **Ingeniería Eléctrica**

# **“Diseño de nuevos programas de estudio basados en competencias para los cursos de “Control Automático” y “Laboratorio de Control Automático” aplicando técnicas de aprendizaje activo”**

El Proyecto de Mejoramiento e Innovación de la Docencia Universitaria aplicó técnicas de aprendizaje activo en el diseño de nuevos programas de estudio basados en competencias para las asignaturas de “Control Automático” y “Laboratorio de Control Automático”.

# EL PROYECTO

El proyecto “Diseño de nuevos programas de estudio basados en competencias para los cursos de “Control Automático” y “Laboratorio de Control Automático” aplicando técnicas de aprendizaje activo” es una iniciativa de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, a cargo de los docentes Dr. Héctor Vargas, Mg (c). Cristián Castro, en conjunto con los ayudantes Ignacio Collado, Katherine Pérez, Felipe Delgado, Vanessa Lara y Flavio Torti.

El proyecto consistió en actualizar la estructura evaluativa de la asignatura Control Automático, curso que otorga el conocimiento y competencias previos para la asignatura de Laboratorio de Control Automático. Para aquello, se generaron programas de estudio actualizados en ambas asignaturas (estructura, contenidos, Syllabus, rúbricas de

evaluación e integración en plataforma de aprendizaje online), todo orientado a la nueva malla curricular basada en competencias, de las carreras de Ingeniería Civil Eléctrica e Ingeniería Civil Electrónica.

Para lograr tal fin, fue fundamental incorporar elementos del aprendizaje activo, con el objetivo de que los estudiantes integren el conocimiento teórico del curso “Control Automático” con el práctico revisado en “Laboratorio de Control Automático”. “Esto se efectuó mediante el diseño de guías para cada una de las experiencias prácticas, cuya implementación permitió emular fenómenos físicos que se pueden encontrar en la realidad o en la empresa, para así conocer los aspectos prácticos del Control Automático”, señala Castro.

# INNOVANDO EN DOCENCIA

El proyecto surgió, en primer lugar, por el diseño de un nuevo currículum basado en competencias, de la promoción de ingreso 2014 para las carreras de Ingeniería Civil Eléctrica e Ingeniería Civil Electrónica. Este cambio tuvo como consecuencia el ajuste de cada una de las asignaturas. “Normalmente, en las asignaturas del currículum antiguo, la relación entre el profesor y el estudiante era unidireccional”, señala Vargas, asegurando que la innovación buscó lograr una relación más bidireccional, haciendo partícipe al estudiante en su propio aprendizaje e integrando elementos metodológicos como el aprendizaje basado en problemas y el trabajo colaborativo.

En segundo lugar, también en el contexto del currículum basado en competencias, los docentes, al reestructurar las asignaturas, buscaron que estas estuvieran bien definidas y con objetivos y evaluaciones claras. “Se buscó darle una estructura lógica a las asignaturas, de modo que los estudiantes vean y sepan, por ejemplo, cómo se les va a evaluar. Desarrollamos rúbricas de evaluación bien claras



para que supieran por qué se les puso una nota, y también para poder retroalimentarlos de manera oportuna. Además, diseñamos como equipo los Syllabus de los cursos, los que otorgaron una mayor claridad a los estudiantes al momento de enfrentarse a las asignaturas”, explica Vargas.

De esta forma, surgió la idea de generar programas de estudio actualizados y cohesionados en ambas asignaturas, desarrollando Syllabus estructurados tanto en contenido como en evaluaciones, para lograr el objetivo de transponer la teoría aprendida en “Control Automático” a la práctica realizada en “Laboratorio de Control Automático”. “Esto se hizo con el fin de aplicar todos los nuevos mecanismos de enseñanza que se están llevando a cabo aquí en la Escuela y para alinearnos con el currículum basado en competencias”, indica el director del proyecto.

### Aprendizaje Activo

Método de aprendizaje centrado en el estudiante, donde éste posee un rol más activo en la construcción de su aprendizaje.

Desarrolla habilidades de búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información, asumiendo un papel más activo en la construcción del conocimiento.

## MODIFICANDO LA PRÁCTICA DOCENTE

Como trabajo previo, el equipo reunió todos los datos de los contenidos actuales del curso de Control Automático, además de plantas de experimentación de laboratorio con aplicaciones de software, que permitieran la interacción con los estudiantes. Considerando esto, el proyecto se dividió en dos etapas.

En la primera etapa del proyecto, y en base al trabajo previo, se establecieron los objetivos de aprendizaje de cada una de las asignaturas, los cuales debían estar en concordancia con las competencias y habilidades que exigía el perfil de egreso de cada carrera. Posteriormente, se desarrolló la estructura, contenidos y planificación del curso, diseñando el Syllabus de ambas asignaturas y las respectivas rúbricas de evaluación. A partir de este material generado, se adaptó el ya existente y se diseñaron unidades de aprendizaje complementarias.

Durante la segunda etapa del proyecto, se implementaron los nuevos programas de estudios en los cursos respectivos. Finalmente, la última acción del proyecto consistió en probar la efectividad de cada guía de trabajo práctico para las plantas de

experimentación utilizadas en la asignatura de “Laboratorio de Control Automático”, y se evaluó el resultado mediante una encuesta de satisfacción a los estudiantes del curso, con el fin de obtener retroalimentación respecto a los resultados alcanzados.

Leonardo Pino, estudiante de tercer año de Ingeniería Civil Electrónica, siente que esta iniciativa genera motivación en los estudiantes. “La innovación que están implementando en estos cursos, aumenta nuestra motivación y mejora el aprendizaje, ya que hay varios estudiantes que tienen otra forma de aprendizaje, que no se centra netamente en estar en una sala de clases. Entonces, estas actividades facilitan mucho eso. Incluso, sería mejor si este tipo de actividades se pudieran implementar desde el comienzo de la carrera”, indica el estudiante.

## ETAPAS DEL PROYECTO



# APRENDIZAJES Y PROYECCIONES

Para Vargas, los aprendizajes fundamentales que adquirieron los estudiantes con esta innovación fueron, por una parte, el tener bien arraigados los conceptos teóricos y prácticos que intentan entregar las asignaturas, y por otro lado, las actividades de trabajo cooperativo que les permitieron adquirir la competencia de trabajo en equipo. “Este nuevo paradigma de enseñanza basado en competencias, implica que los estudiantes sepan trabajar en equipo. Este estudiante, cuando salga de la universidad y entre al mundo laboral, va a tener que trabajar con personas, en equipos de trabajo, y va a tener que saber relacionarse, y lo que hemos intentado en estas nuevas mallas curriculares es implementar actividades que hagan que ellos se relacionen y que no trabajen solos”, asegura el docente.

Para Felipe Mercado, estudiante de tercer año de Ingeniería Civil Electrónica, las metodologías innovadoras que se están aplicando en las asignaturas son más efectivas y profundas para su aprendizaje y logran una mayor motivación, lo que

incide de forma positiva en su proceso de aprendizaje.

“Me parece súper importante que los profesores innoven en la docencia. A fin de cuentas, la realidad que el estudiante conoce es el profesor y cómo hace su clase. En el fondo, si la clase es motivante o entretenida, el estudiante se va a sentir bien en el proceso de aprendizaje y este se va a dar de mejor forma”, indica el estudiante.

El director del proyecto considera que esta innovación perfectamente podría replicarse en otras asignaturas e incluso en otras carreras o áreas académicas, y por lo tanto tiene una gran proyección. “Si pienso solamente en el ámbito local, todas las carreras y todas las disciplinas de la Ingeniería podrían recurrir a estos recursos que entrega la Unidad de Mejoramiento, a estas técnicas para realizar mejoras en los programas de sus asignaturas y, si me abro a la globalidad de la Universidad, considero que perfectamente esta iniciativa puede replicarse en otras áreas académicas”, confía el docente.

# REFLEXIÓN DOCENTE

Vargas cree que es muy importante y beneficioso, tanto para la universidad, como también para los estudiantes y su futuro laboral, implementar innovaciones en docencia, para así lograr una mayor motivación en cada uno de los estudiantes, además de mantenerse constantemente actualizado para fomentar su aprendizaje. "Quedarte de forma estática, dando una asignatura de nuestro programa de estudios, durante tanto tiempo, yo creo que a ningún estudiante actual lo estimula, y eso yo creo que no solamente se da un nuestra disciplina, se da en todo. Mantener motivados a los estudiantes es fundamental para que el proceso de aprendizaje sea realmente exitoso", considera el director del proyecto.

Para el docente, además, es importante tener autocrítica y conocer qué aspectos de la docencia se pueden mejorar, teniendo los espacios de reflexión necesarios para determinar los elementos positivos y negativos de la práctica docente. "Todos los profesores cada semestre somos evaluados por los estudiantes al interior de la Universidad. En esas evaluaciones tú ves las cosas buenas que haces, como también las cosas malas, y yo considero justamente que en esas cosas malas está la riqueza, porque es el momento en el que tú te das cuenta que tienes que innovar y tienes que realizar cambios, pero para eso debemos darnos el tiempo para reflexionar y sacar conclusiones", asegura Vargas.



Por su parte, Castro señala que es muy importante estrechar los lazos entre los elementos teóricos y los prácticos mediante la innovación docente, de forma que los estudiantes puedan llevar a la práctica los elementos adquiridos en la teoría y comprender todos los aspectos prácticos que conlleva el estudio del Control Automático. “Es muy importante que nuestros docentes, por cada tópico visto en sus cursos, continúen con un aspecto práctico, de tal forma que el estudiante solidifique los conocimientos que ha adquirido en cada una de las áreas en las que se está desempeñando”, señala el docente.

<b>Proyecto</b>	Diseño de nuevos programas de estudio basados en competencias para los cursos de “Control Automático” y “Laboratorio de Control Automático” aplicando técnicas de aprendizaje activo.
<b>Unidad Académica</b>	Escuela de Ingeniería Eléctrica
<b>Director</b>	Facultad de Ingeniería
<b>Facultad</b>	Héctor Vargas Oyarzún
<b>Director Alterno</b>	Cristian Castro Lagos
<b>Equipo de Trabajo</b>	Ignacio Collado, Katherine Pérez, Felipe Delgado Vanesa Lara, Flavio Torti
<b>Email de Contacto</b>	hector.vargas@pucv.cl

