

## **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS DE ENSEÑANZA ACTIVA PARA MEJORAR LA MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE INGENIERÍA CIVIL EN METALURGIA EXTRACTIVA.**

Jaime Morales Saavedra\*<sup>1</sup>, Alvaro Aracena Caipa<sup>1</sup>, David Guzmán Hernández<sup>1</sup>, Robinson Constanzo Rojas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Ingeniería Química, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

\*Escuela de Ingeniería Química, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso; Avenida Brasil 2162, jaime.morales@pucv.cl

### **RESUMEN**

El proyecto de docencia denominado “Diseño e implementación de técnicas de enseñanza activa para mejorar la motivación de los estudiantes de primer año de Ingeniería Civil en Metalurgia Extractiva” se desarrolla como una estrategia de motivación orientado en primer lugar a disminuir las tasas de deserción de los alumnos de primer año y segundo poder fortalecer las competencias de la disciplina entregando una visión general de todos los procesos metalúrgicos involucrados.

Se trabajó con los estudiantes de primer año en el curso obligatorio de Introducción a la Ingeniería con el objetivo de fomentar la motivación mediante estrategias de aprendizaje activo una participación total con actividades fuera del aula y así aumentar su interés y aprendizaje en el tiempo que dura su carrera.

Se diseñaron visitas a empresas del rubro minero y la invitación de expertos del área de estudio para que así exista una mayor interacción con actores claves en los procesos productivos. Los resultados del proyecto fueron orientados para obtener una base metodológica que está siendo implementado en rediseño curricular de la carrera con el curso obligatorio de primer año llamado Fundamento de los Procesos Metalúrgicos.

**PALABRAS CLAVES:** Enseñanza Activa, Ingeniería, Metalurgia, Motivación, Estrategias de Aprendizaje.

### **INTRODUCCIÓN**

El proyecto denominado “Diseño e implementación de técnicas de enseñanza activa para mejorar la motivación de los estudiantes de primer año de Ingeniería Civil en Metalurgia Extractiva” 2015.FIN2030.EIQ.01, otorgado por la Dirección de Desarrollo Curricular y Formativo Unidad de Mejoramiento de la Docencia Universitaria, dependiente de la Vicerrectoría Académica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y con el apoyo del Proyecto Nueva Ingeniería para el 2030 de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso pretende desarrollar estrategias de enseñanza activo-participativas, centradas en el estudiante de cursos superiores de la carrera de Ingeniería Civil en Metalurgia Extractiva.

La implementación de este proyecto desea ser el inicio de un cambio curricular que permitirá conseguir una formación adecuada en los tiempos de duración de sus carreras, además, de ser el impulsor del cambio en las estrategias de enseñanza al interior de la Escuela de Ingeniería Química.

Se realizó una metodología centrada en el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en el estudio de casos, sin excluir, que en una autoevaluación del proyecto durante su ejecución se evalúe cambiar de estrategia.

## DESARROLLO

Este Proyecto, tiene como objetivo general diseñar e implementar estrategias de aprendizaje activo para alumnos de primer año de la carrera de Ingeniería Civil en Metalurgia Extractiva.

Para ello se plantea llevar a cabo tres objetivos específicos que son:

1. Diseñar metodologías para el aprendizaje activo
2. Implementar las metodologías para el aprendizaje activo
3. Monitorear las metodologías implementadas

### Acciones y resultados obtenidos

Para llevar a cabo las actividades involucradas en el proyecto se desarrolló una serie de acciones como se observa en Tabla 1

**TABLA 1: Resultados obtenidos por cada acción realizada**

<b>Acción</b>	<b>Detalle de resultados obtenidos</b>
<b>Acción 1.</b> Análisis de las metodologías de aprendizaje a implementar	En esta acción se realizó un estudio de las diversas metodologías de aprendizaje las cuales pueden ser implementadas en el desarrollo de las
<b>Acción 2.</b> Diseño de la metodología	En esta acción se construyeron los instrumentos pedagógicos que se usaran en la implementación de la estrategia para así dejar evidencia del proceso de evaluación del aprendizaje desarrollado por los estudiantes.
<b>Acción 3.</b> Realización de salidas a terreno	En esta acción se realizaron las salidas a terreno, estas fueron a la Planta de la mina Clarita de San Felipe, a la Planta de minera Florida ubicada en las cercanías de Alhue y la Fundición de Ventanas La cobertura de alumnos fue de un 85%.
<b>Acción 4.</b> Monitorear las metodologías implementadas	En esta acción no se pudo monitorear las metodologías implementadas, principalmente a una falta de tiempo, debido principalmente a la poca disposición encontrada por parte de las empresas mineras a aceptar las solicitudes de visita debido a consideraciones de seguridad y tiempo para realizar estas

Aprendizaje basado en el estudio de casos, se realizó mediante las salidas a terreno de acuerdo a las necesidades de los cursos. En esta etapa trabajaron los docentes Jaime Morales, Alvaro Aracena, David Guzmán y Robinson Constanzo junto con un grupo ayudantes asociados al proyecto.

Estos se ven reflejados en un material audiovisual que quedó a disposición de las unidades académicas de la PUCV para conocer y evaluar el trabajo desarrollado en el proyecto <https://www.youtube.com/watch?v=JREZTFrqWuQ&list=PLx8WXYQzCfnb0EcePEUhxU-76cZ1E8CEv&index=2>

## **RESULTADOS DEL INSTRUMENTO APLICADO**

Los resultados esperados están enfocados en obtener una base metodológica que consolide las estrategias de aprendizaje diseñadas en este proyecto, que puedan ser implementadas en todos los cursos de la carrera de Ingeniería Civil en Metalurgia Extractiva, en un futuro rediseño de la malla curricular.

Este trabajo constará de un gran proceso de indicadores que nos permitirá ir monitoreando, analizando, comprobando y retroalimentando constantemente las estrategias diseñadas y aplicadas. Estos indicadores serán medidos durante todo el proceso de implementación de estas estrategias. Los indicadores serán: evaluaciones de los talleres desarrollados en clases, laboratorio y terreno, rubricas de evaluación, fichas metodológicas para el seguimiento, fichas de retroalimentación, fichas de autoevaluación y coevaluación, encuestas realizadas en forma individual y grupal.

Este trabajo además del impacto en el primer año igualmente tendrá un impacto en el perfil de egreso del estudiante de la carrera de Ingeniería Civil en Metalurgia Extractiva, entregando al estudiante todas las herramientas de carácter pedagógico que permitan tener una sólida formación general y que les permita adquirir los nuevos conocimientos derivados del avance de la tecnología.

### **Evaluación del impacto de la innovación**

El impacto generado en la implementación del proyecto se puede observar en la obtención de documentos y metodologías que permitan poder implementar estas actividades en el nuevo plan curricular de la carrera, tal como se observa en la Tabla 2.

**TABLA 2: Evaluación del impacto generado por el proyecto**

<b>Descripción de la evaluación de impacto</b>	<b>Resultados/ evidencia</b>
Diseño de la metodología	<p>Se diseñaron en forma correcta todas las metodologías a implementar en el proyecto.</p> <p>Existe una base con documentos como rubricas que permiten el mantener en forma ordenada el trabajo en la implementación de esta metodología en los cursos de la nueva malla curricular.</p>

Realización de salidas a terreno	<p>Se lograron realizar las salidas a terreno, que permitió a los alumnos conocer la disciplina del ingeniero metalúrgico.</p> <p>Motivación de los alumnos que se vera reflejada el próximo en la retención de los alumnos el primer semestre</p>
----------------------------------	--

Uno de los resultados más importantes de la implementación del proyecto está centrado en el mejoramiento de las tasas de retención de los alumnos de primer año.

**Tabla 3: Tasas de Retención para primer año**

Año ingreso	Retención primer año	
	Esperado	Logrado
2012	70%	70%
2013	70%	81%
2014	77%	88,2%

## CONCLUSIONES

Para el grupo de trabajo ha sido muy motivante trabajar en el diseño de las estrategias de aprendizaje que fueron utilizadas en este proyecto, han sido un desafío de poder coordinar el trabajo para que así tener un buen éxito del programa.

Tal como se mencionó anteriormente se intervino el curso de primer año Introducción a la Ingeniería el que históricamente presenta una alta tasa de reprobación y que de esa manera poder desarrollas las acciones desarrolladas en el proyecto con éxito y con una gran participación de alumnos.

Con el equipo de trabajo se considera que esta intervención del curso obligatorio de introducción a la ingeniería será relevante para poder tener una visión clara de cómo poder enfrentar el próximo año los desafíos de poder lograr una motivación de los estudiantes en el primer semestre aplicando las estrategias planteadas en el presente proyecto.

Las salidas a terreno fueron fructíferas y muy motivantes tanto para los alumnos como para los docentes, fueron muy provechosa para que los alumnos tuvieran la visión clara del ámbito de trabajo que enfrentarán en el futuro y demuestra que este tipo de actividades pueden ayudar a la motivación del alumnos a continuar en la carrera.

Se considera que este proyecto será una oportunidad de mejorar los índices de reprobación de los alumnos en el primer año y entregar una motivación en el transcurso de su permanencia en la carrera.

Por último En relación a las tasas de retención, se puede observar un aumento sostenido de estas, debido principalmente a uso de nuevas metodologías de enseñanza en los cursos de primer año.

### **AGRADECIMIENTOS**

- Dirección de Desarrollo Curricular y Formativo Unidad de Mejoramiento de la Docencia Universitaria, dependiente de la Vicerrectoría Académica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Proyecto Nueva Ingeniería para el 2030 14ENI2-26905 de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

### **REFERENCIAS**

- Bartolomé Pina, M. (1990). La investigación cooperativa: vía para la innovación en la universidad. Barcelona: PPU
- García, J. A. (1995). Innovación educativa en la Universidad. Investigaciones y experiencias para mejorar la calidad. Málaga: I.C.E.
- Hernández, P. (1989). Diseñar y enseñar. Teoría y técnicas de la programación y del proyecto docente. Madrid: Narcea.
- C. Catalán, R. Lacuesta, A. Hernández (2005), Cambio de modelos basados en la enseñanza a modelos basados en el aprendizaje: una experiencia práctica. I Simposio Nacional de Docencia en Informática, SINDI'05, Granada.
- Johnson, David W., Johnson, Roger T. y Smith Karl A. (1991) Active Learning: Cooperation in the College Classroom. Edina, M.N. Interaction Book Company. E.U.U.U.