



**II Jornada de Experiencias de
Innovación en la Docencia PUCP**
1 y 2 de junio

Diseño y Utilización de una Instalación Experimental para Enseñanza e Investigación en Ingeniería de Control y Automatización.

Javier Sotomayor Moriano y Gustavo Pérez Zúñiga

Departamento Académico de Ingeniería

Sección Electricidad y Electrónica

1. Introducción

- ✓ En Ciencias e Ingeniería, el empleo de metodologías de enseñanza basadas en el uso de instalaciones experimentales vinculan de manera más fluida conceptos teóricos, solución de problemas y experiencias.
- ✓ En esta experiencia de innovación se propuso el diseño (e implementación) de una planta desalinizadora de agua salobre por ósmosis inversa (DOI), tomando en cuenta todas las condiciones para que los estudiantes puedan ensayar con un proceso real que les permita validar métodos y realizar investigaciones.
- ✓ Se planteó la utilización de la instalación experimental en dos cursos de posgrado: ICA606-Proyecto de Sistemas de Control e ICA625-Trabajo de Investigación 2.

2.1 Objetivo General

Diseñar y utilizar una planta DOI que permita a los estudiantes realizar pruebas experimentales que faciliten su aprendizaje en los cursos de Ingeniería de Control y Automatización, así como también puedan llevar a cabo tareas de investigación.

2.2 Objetivos Específicos

- Diseñar una instalación experimental: planta DOI que esté provista de los recursos necesarios para fines de enseñanza e investigación.
- Desarrollar una metodología para aprendizaje e implementación de técnicas (métodos) de control en la planta DOI (curso Proyecto de Sistemas de Control).
- Elaborar una Guía para uso de planta DOI en tareas de investigación (curso Trabajo de Investigación).

3. Metodología

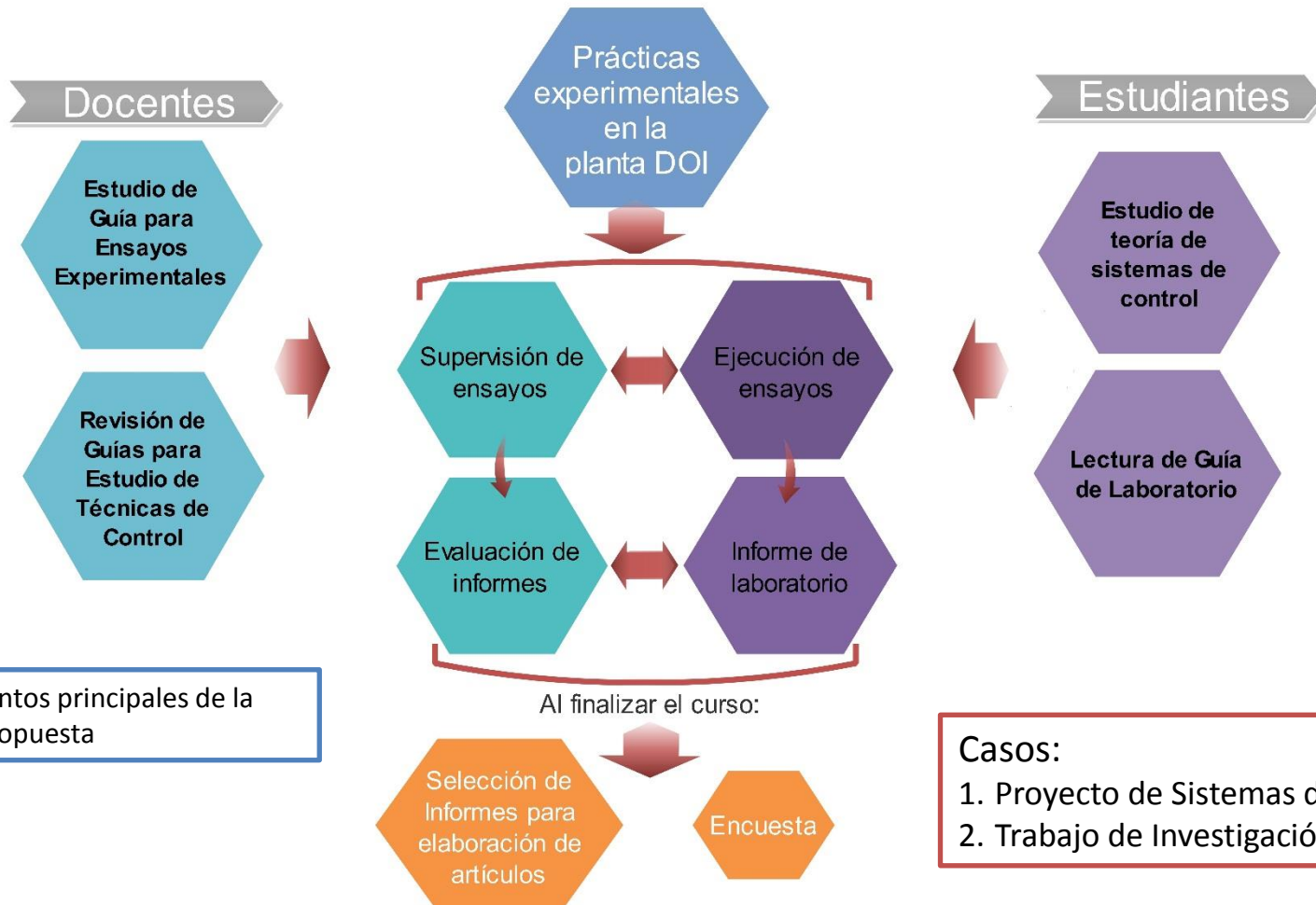


Figura 1: elementos principales de la metodología propuesta

- Casos:
1. Proyecto de Sistemas de Control
 2. Trabajo de Investigación 2

4. Resultados

- ✓ Diseño e implementación de Planta DOI:



Figura 2: planta desalinizadora de agua salobre por ósmosis inversa

(presentación de video corto)

4. Resultados

- ✓ Metodología para enseñanza de métodos de control automático en planta DOI.
- ✓ Guía para uso de planta DOI en tareas de investigación.
- ✓ Video didáctico de planta DOI del Laboratorio de Control y Automatización.
- ✓ Tres artículos en congresos internacionales, uno de enseñanza y dos de investigación:
 - “Metodología para el Control Difuso de una Planta Desalinizadora por OI” (Jimmy Mendoza, Javier Sotomayor, Dennys Moreno, Gustavo Pérez). En *Congreso Latinoamericano de Control Automático* (CLCA, 2016). Educación en Control. Medellín, Colombia, 13-15.
 - “Model Based Fault Detection and Isolation of a Reverse Osmosis Desalination Plant” (Mario Soto, Gustavo Pérez, Javier Sotomayor). En *Congreso Latinoamericano de Control Automático* (CLCA, 2016). Diagnóstico de Fallos. Medellín, Colombia, 13-15.
 - “A Methodology for Fault Detection and Isolation of a Reverse Osmosis Desalination Plant” (Mario Soto, Gustavo Pérez, Javier Sotomayor). En *Congreso Latinoamericano en Desalación y Reúso del Agua* (DESAL 2016). Santiago, Chile. 5-7.

5. Conclusiones

Logros :

- ✓ Se diseñó una planta DOI la cual esté provista de los recursos necesarios para fines de enseñanza e investigación.
- ✓ Se desarrolló metodología para enseñanza de cursos de posgrado, basada en prácticas experimentales en esta instalación.
- ✓ Se elaboró una Guía para uso de la planta DOI para tareas de investigación.
- ✓ El Laboratorio de Control y Automatización de la PUCP, desde el año 2015, se encuentra equipado con una planta DOI.
- ✓ En esta nueva instalación experimental se puede ensayar con un proceso real de ósmosis inversa para aprendizaje de técnicas de control y tecnologías de automatización, la cual es una propuesta original e innovadora en nuestro país (internacionalmente una de las pocas en la región).

5. Conclusiones

Dificultades :

- ✓ Trabajos de ingeniería, obtención de financiamiento (Fincyt).
- ✓ Adecuación de un proceso industrial a una planta con fines educativos / Investigación.

Lecciones aprendidas :

- ✓ La presente experiencia de innovación ha sido propuesta para publicación en congresos y revistas científicas.
- ✓ El equipo de investigadores adquirió amplia experiencia en la construcción de este tipo de instalación experimentales para fines educativos.

GRACIAS!

Contacto:

Javier Sotomayor Moriano (jsotom@pucp.edu.pe)

Gustavo Pérez Zuñiga (gustavo.perez@pucp.pe)