

Metodología para la adquisición de competencias transversales en asignaturas de Automática

ETSI Industriales - Universidad Politécnica de Madrid
Dpto. de Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial
Grupo de Innovación Educativa en Automática

Manuel Ferre Pérez
31 de enero de 2013

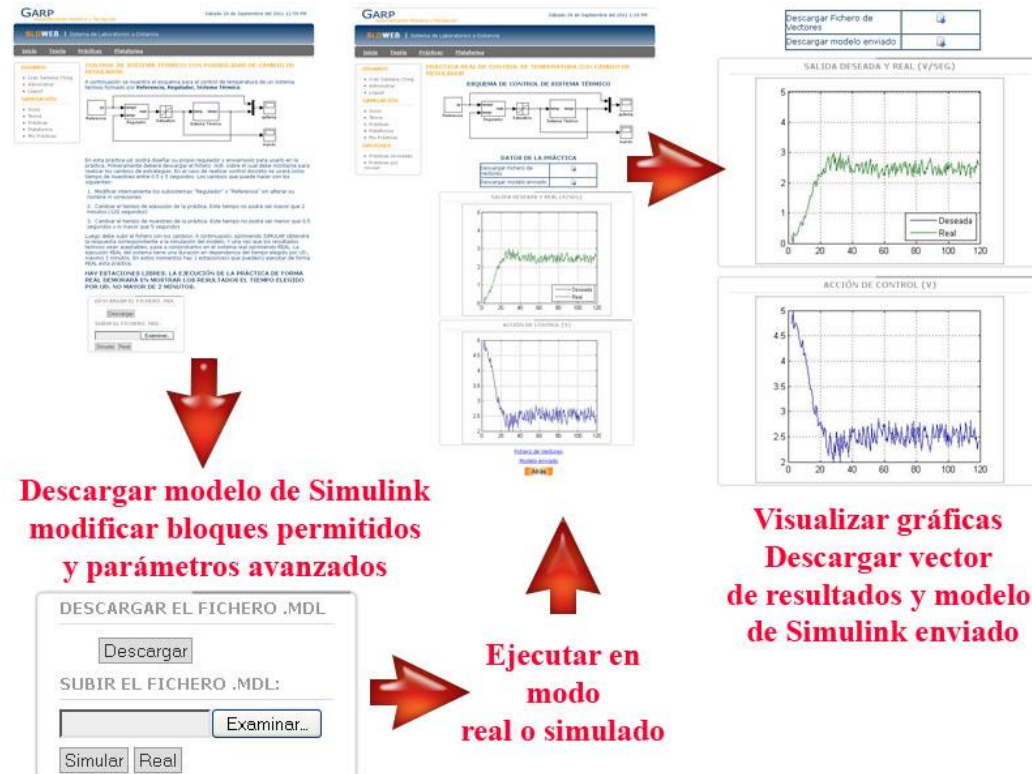
- La docencia de las asignaturas de Automática se refuerza cuando los alumnos interaccionan con sistemas reales.
- Prácticas de laboratorio presenciales:
 - Requieren de una familiarización por parte del alumno con los equipos.
 - Supone un tiempo excesivo.
- Uso remoto de equipos reales:
 - Evita tiempos innecesarios de puesta a punto de los equipos.
 - Mejor uso de los recursos disponibles.
 - Menores limitaciones en tiempo y horario.
 - Motiva al alumno mediante el uso de sistema físicos reales.
- Para el acceso remoto se usa el Sistema de Laboratorios a Distancia (SLD).
- Para la entrega de información y organización de la asignatura se usa AulaWeb.

- Introducción en asignaturas de Automática de técnicas de aprendizaje activo que permitan mejorar la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes.
 - Uso de aprendizaje basado en proyectos (PBL).
 - Trabajo colaborativo de los alumnos, con trabajos individuales
- Desarrollo de nuevos métodos docentes en las asignaturas de Automática que permitan la formación y evaluación de competencias transversales en los alumnos.
 - Capacidad de diseñar sus propios experimentos y llevarlos a cabo, así como analizar e interpretar los resultados obtenidos.
 - Desarrollo del alumno para identificar, formular y resolver problemas propios de Ingeniería.
 - Discusión en equipo del diseño de experimentos y la evaluación crítica de los mismos, comparando los resultados de sistemas mecánicos y térmicos.

- Implementación de las aplicaciones para el desarrollo y ejecución de experimentos (septiembre – diciembre 2011).
- Desarrollo de una metodología que permita el uso de las aplicaciones y el impulso de las competencias transversales anteriormente destacadas (septiembre – diciembre 2011).
- Evaluación del impacto de la implantación de esta metodología (febrero – septiembre 2012).
- Difusión de resultados (junio – septiembre 2012).

• Identificación y diseño del bucle de control:

- Ensayo remoto con el sistema térmico usando estructuras de control definidas por el alumno.
- Ensayo remoto con el sistema térmico que permite variar parámetros de control como tiempo de muestreo, duración del experimento.
- Ensayo remoto con el sistema térmico que permite modificar las señales de referencia.
- Ensayo remoto con el sistema térmico que permite analizar los efectos de la perturbación en la respuesta del sistema.





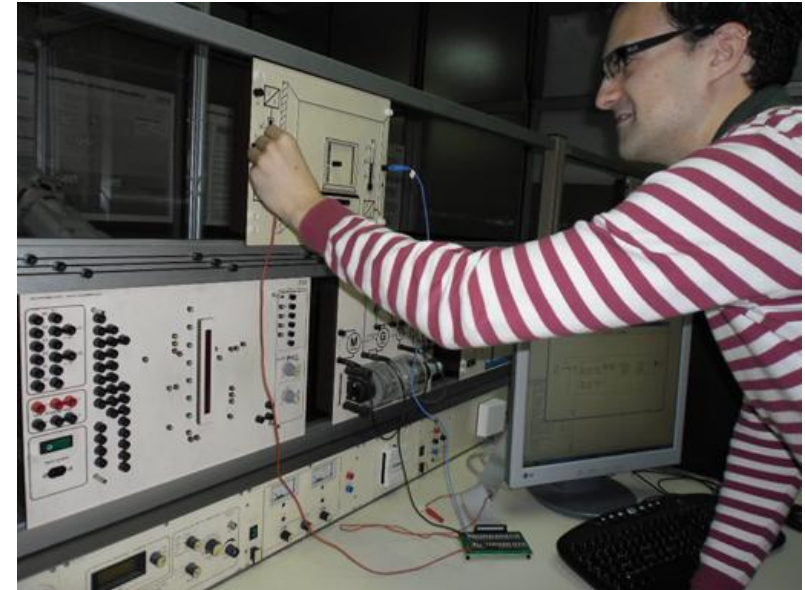
INDUSTRIALES
ETSII | UPM

Combinación de prácticas presenciales y remotas



CAR
CENTRO DE AUTOMÁTICA Y ROBÓTICA

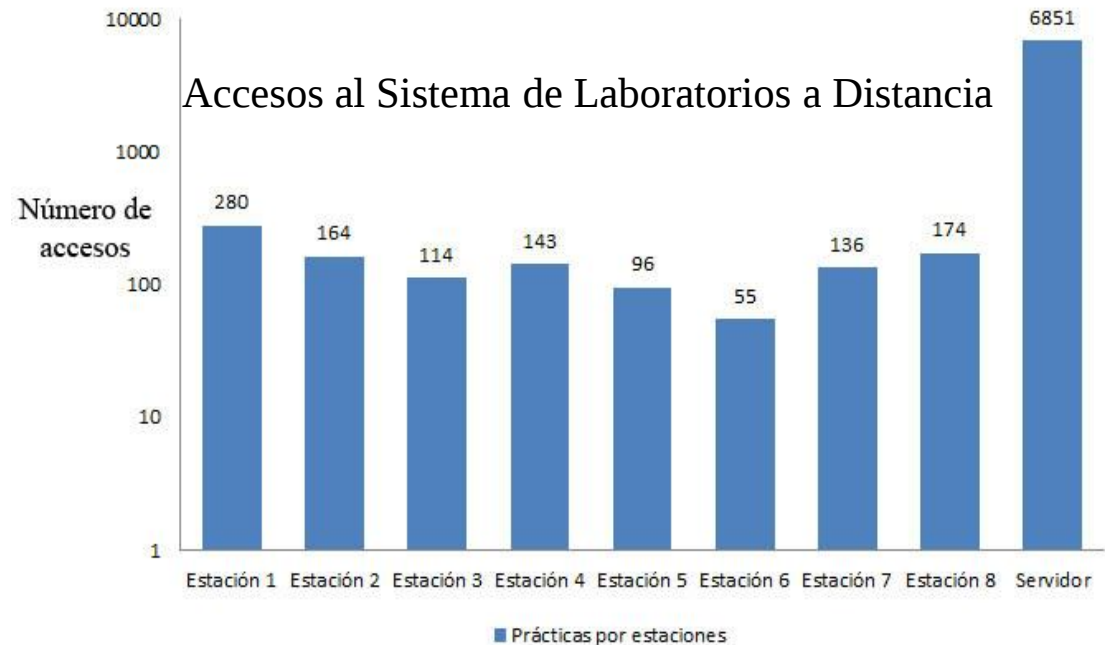
**Trabajo colaborativo.
Acceso remoto a los equipos.**



**Interacción con los equipos.
Prácticas presenciales.**

- Desarrollo de una metodología que permite el uso de estas aplicaciones.
- Se ha probado la metodología en una muestra de alumnos y se pretende extender al resto.
- Formación:
 - Realización de una Tesis Doctoral, titulada "HERRAMIENTAS PARA LA DOCENCIA EN AUTOMÁTICA ORIENTADAS HACIA LA METODOLOGÍA ECTS", por Iván Santana Ching, en marzo de 2012.
 - Realización de un Proyecto Fin de Carrera en IAEI, titulado "Análisis, diseño e implementación de un módulo software para la generación automática de prácticas a distancia en asignaturas de regulación", por Juan Bonet, en septiembre de 2012

- Evaluación cualitativa mediante:
 - Observación participante en las actividades prácticas desarrolladas.
 - Entrevista grupal a los alumnos.
 - Encuesta a los alumnos.
- Cuantificación de accesos a AulaWeb y SLD.
- La principal dificultad es la gestión y mantenimiento del sistema informático (posible cesión/alquiler/....)
- Coste elevado cofinanciado por la UPM y el Departamento



- Valoración muy positiva de los resultados obtenidos mediante la combinación de las actividades presenciales y a distancia ha posibilitado que los alumnos conozcan el funcionamiento de los equipos reales durante las sesiones presenciales y analicen diferentes esquemas de control en las sesiones a distancia con muy buenos resultados.
- La aplicación desarrollada permite la adquisición de competencias transversales en los alumnos, fundamentalmente la relativa al diseño de experimentos
- La adaptación de la metodología a la asignatura del GITI permitirá mejorar la adquisición de conocimientos y de competencias transversales por parte de los estudiantes.



- "Analysis of a thermal system through remote laboratories" en IEEE Engineering Education 2012 - Collaborative Learning & New Pedagogic Approaches in Engineering Education, Marrakesh, Morocco, 17 – 20 Abril, 2012.
- "Remote laboratories for education and research purposes in automatic control systems," IEEE Transactions on Industrial Informatics, 2013 (F.I. JCR: 1.627).
- Los participantes han sido los profesores de las asignaturas de RA1 y CC: Rafael Aracil, José M^a Sebastián, Enrique Pinto y Manuel Ferre; además, han colaborado otros profesores que imparten asignaturas afines.