



ACTUALIZACIÓN DE EQUIPOS DIDÁCTICOS DE PRÁCTICAS DE CONTROL MEDIANTE SISTEMAS EMBEBIDOS DE PROTOTIPADO RÁPIDO E INCORPORACIÓN A LABORATORIO REMOTO

P. Reguera, S. Alonso, M. Domínguez, M.A. Prada, A. Morán, J.J. Fuertes

GID 18: REMOTLAB

Índice

- Introducción
- Asignaturas objetivo
- Sistemas físicos
- Metodología docente
- Trabajo alumnos y tareas
- Conclusiones
- Difusión y futuro

Introducción

- Nuestro grupo de innovación docente trabaja en laboratorios remotos para la docencia y nuevas metodologías docentes.
- **Laboratorio remoto:** estructuras tecnológicas que permitan el acceso, vía internet, a equipos remotos con el fin de que los alumnos puedan realizar ensayos y prácticas no presenciales.

Introducción

- Laboratorio remoto de automática de la ULE: <http://ira.unileon.es/es>.
- Equipos hipotecados para su uso remoto.
- La práctica presencial supone un PLUS difícil de ser substituído: alumno manipula (realiza cableado), toca, ve y realiza el trabajo directamente, sin intermediarios.

Introducción

- En los cursos introductorios (donde se presentan conceptos), el alumno debe poder "sentirlos", "verlos", "tocarlos".
- **Es en estos cursos introductorios donde hay que hacer más hincapié en las prácticas y docencia de tipo presencial.**

Introducción – la idea

- Disponemos de sistemas físicos que se necesitan modernizar para prácticas presenciales y para poder utilizarlos dentro del LRA-ULE.
- Los alumnos podrán aprender utilizando la metodología de **Aprendizaje Basado en Problemas + Flipped Classroom**.

Introducción – la idea

- Aprendizaje Basado en Problemas.
 - Aprendizaje utilizando problemas reales sobre sistemas físicos reales.
 - Hace uso de algunos de los **7 principios** de buenas prácticas en educación: **comunicación bidirección alumno-docente**, reciprocidad y cooperación entre estudiantes, **aprendizaje activo**, retroalimentación inmediata, tiempo efectivo en la tarea, **altas expectativas** y **respeto por la diversidad del talento y distintos modos de aprendizaje**.

Introducción – la idea

- Flipped classroom.
 - Hace uso de algunos de los **7 principios** de buenas prácticas en educación: **comunicación bidirección alumno-docente, reciprocidad y cooperación entre estudiantes, aprendizaje activo, retroalimentación inmediata, tiempo efectivo en la tarea, altas expectativas y respeto por la diversidad del talento y distintos modos de aprendizaje.**
 - Nos centramos en el aprendizaje del alumno.

Introducción – asignatura1

▪ Instrumentación Industrial. Competencias

- 6 ECTS=3+3
- 707CM15 Capacidad para la **especificación, diseño** y calibración de la instrumentación en electrónica. Conocimiento de los sistemas de adquisición de datos, sensores, transductores, proceso y tratamiento de la señal y estimación de errores.
 - 707CMAT14 Conocimiento de la **instrumentación industrial** utilizada en los sistemas y procesos industriales
 - 707CA34 Capacidad para el cálculo, parametrizado, ajuste y **calibración** de la instrumentación industrial.

Introducción – asignatura2

- Técnicas de control. Competencias
 - 707CMAT17 Conocimiento de las tecnologías, clásicas y emergentes, aplicadas en los sistemas de **supervisión**.
 - 707CA44 Capacidad para la **implementación tecnológica** de estrategias de control tanto en procesos industriales como no industriales..

6 ECTS=3+3

Introducción – la idea

- Los alumnos de las 2 asignaturas son los mismos.
- Asignaturas complementarias.
 - Se unieron para aprovechar mejor los tiempos.
 - ¿Por qué la unión?
 - Porque tardaba en resolverse la convocatoria PAGID16
 - Las asignaturas han de impartirse

Sistemas físicos utilizados



Sistemas físicos utilizados



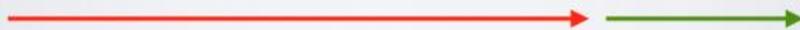
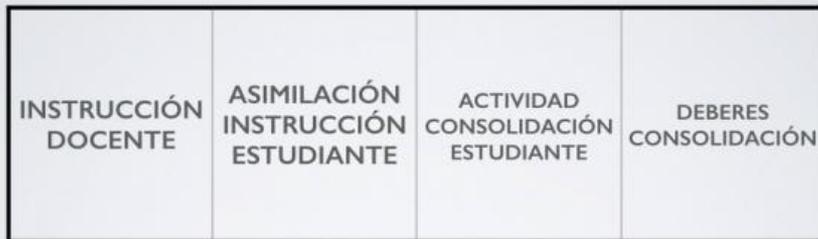
!!!35 años de edad!!!

15 años sin ser utilizado

Metodología docente

- Se explica a los alumnos la metodología *Flipped Classroom*

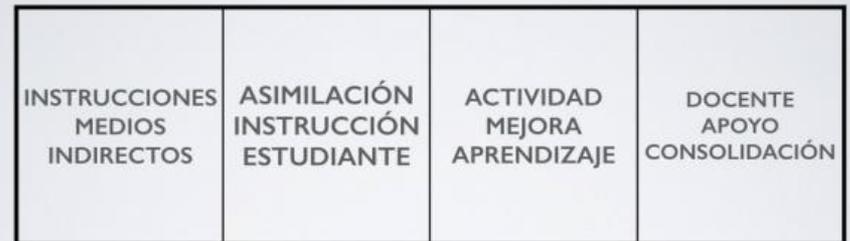
CLASE “TRADICIONAL”



CLASE

CASA

METODOLOGÍA FLIPPED



CASA

CLASE

Metodología docente

- Se explica a los alumnos la metodología *Flipped Classroom*.
- Se plantea una tarea real para todo el curso (cubra todas las competencias).
- Se “cuelgan en Agora” todos los materiales necesarios para la misma.
- 10 alumnos = 5 grupos de 2 personas.
- Se entregan algunos materiales *hardware* para los alumnos.

Metodología docente

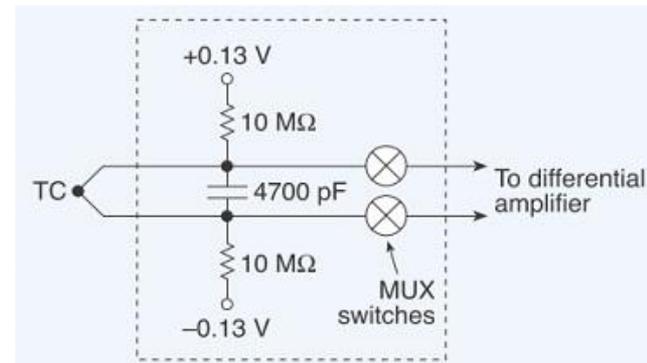
- 12 sesiones teóricas + 12 sesiones prácticas.
- Docente hace labor de *mentoring* en vez de clases magistrales.
- Cada sesión teórica:
 - Test *on-line* 5 preguntas semana anterior.
 - Dudas y tutorización alumnos (teoría y trabajo)
 - 1 hora explicación contenidos semana siguiente.
 - Dinamización grupos. Informe evolución.
 - Brainstorming si es necesario.

Metodología docente. Cuestión

- N^o variable opciones.
- N^o variable opciones ciertas.
- Los fallos restan igual nota que suman los aciertos.

• Son preguntas de gran dificultad. EXPECTATIVAS ALTAS

Los termopares suelen tener una resistencia de valor elevado (entre $1\text{M}\Omega$ - $10\text{M}\Omega$) conectadas tal como se indica en el dibujo. ¿Cuál o cuáles pueden ser las razones?



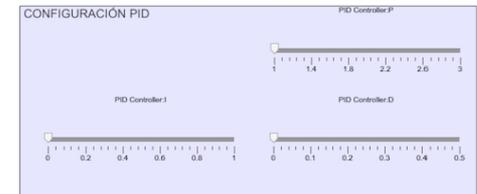
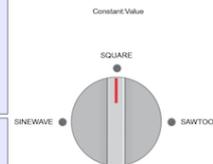
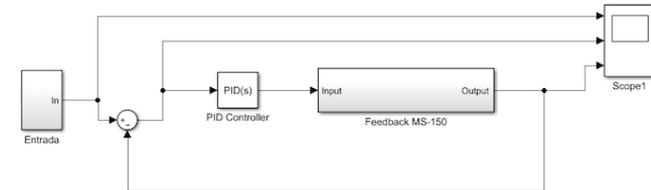
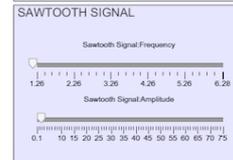
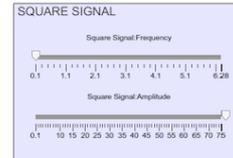
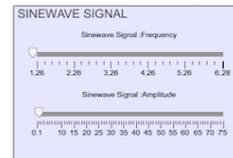
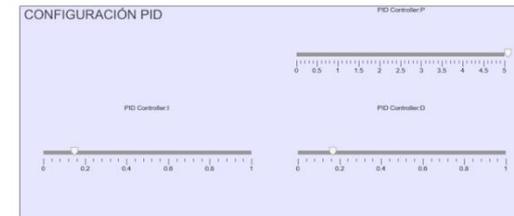
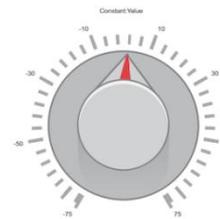
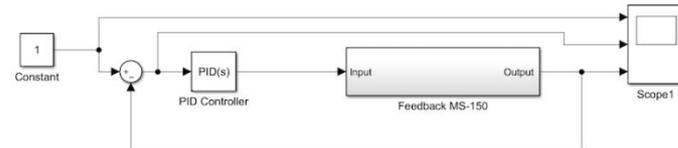
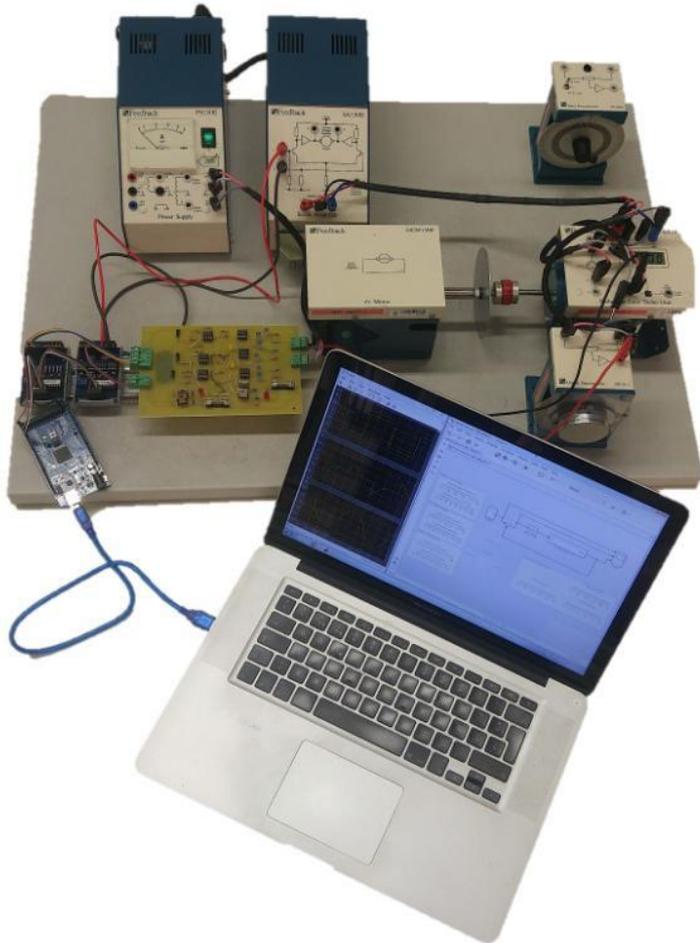
Seleccione una o más de una:

- a. Esas resistencias nunca se conectan con los termopares.
- b. Si algún cable del termopar se rompiera, el sistema de adquisición que se conecte después vería una tensión alta y constante que tomaría como un indicativo de alta temperatura. En el caso de que este sistema se utilice luego para controlar un sistema de calefacción, la calefacción se apagaría en este caso.
- c. La resistencia elevada protege al termopar de perturbaciones electromagnéticas.
- d. Los termopares necesitan una pequeña corriente a través de esa resistencia con el fin de alimentarlo adecuadamente.
- e. Los amplificadores que se conectan después necesitan esas elevadas resistencias para tener conciencia de que el termopar está conectado.

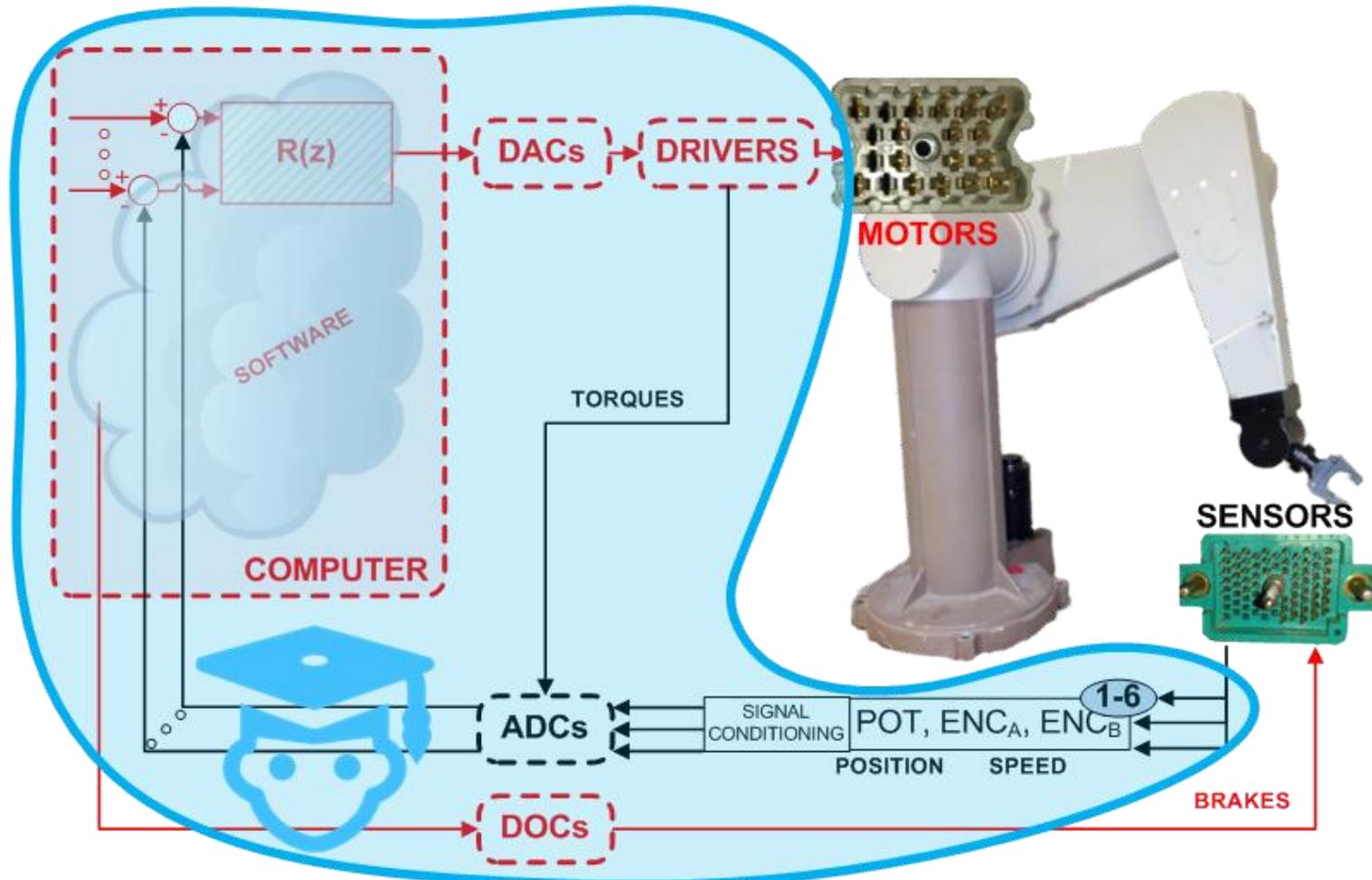
Metodología docente

- Cada sesión práctica:
 - Dudas y tutorización alumnos (teoría y trabajo)
 - Explicación si procede.
 - Dinamización grupos. Presentación pública práctica de los diseños y montajes realizados (5 minutos)
 - *Brainstorming* si es necesario.

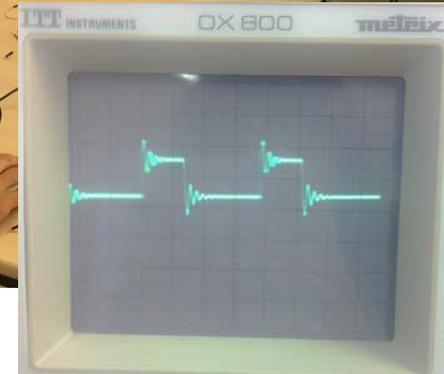
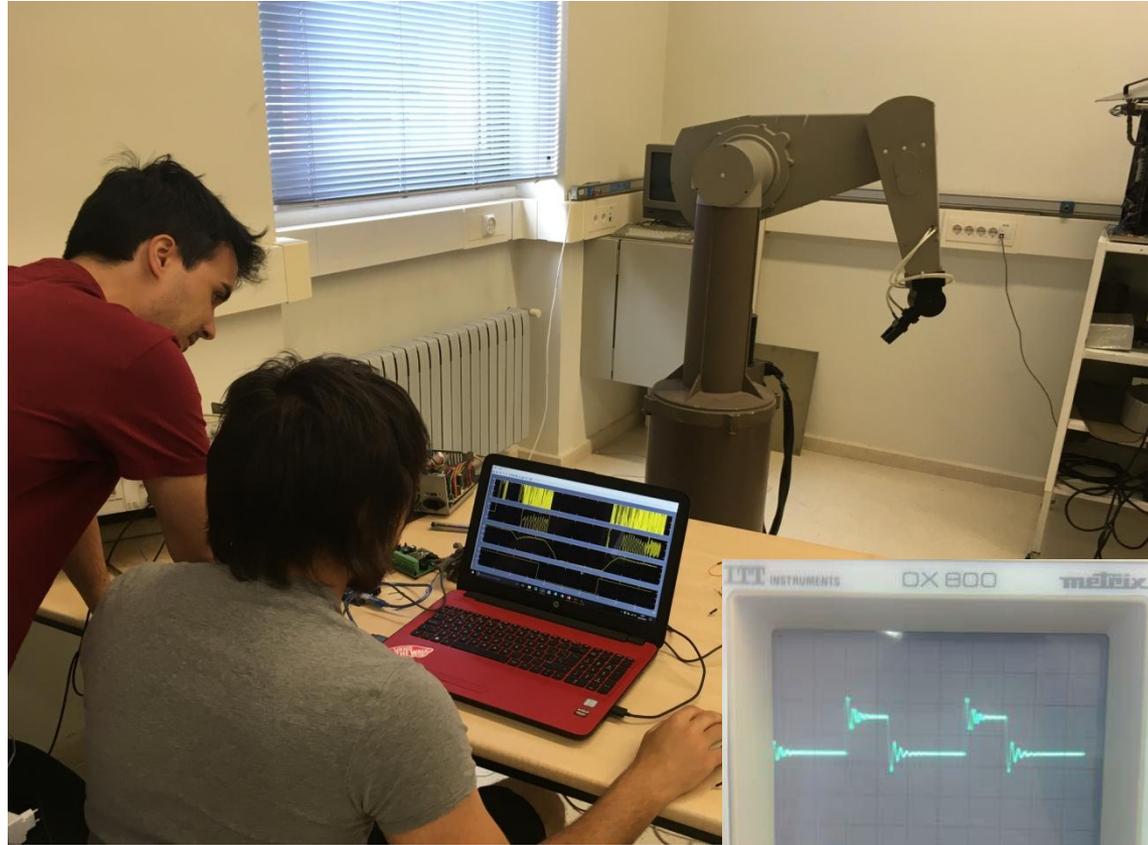
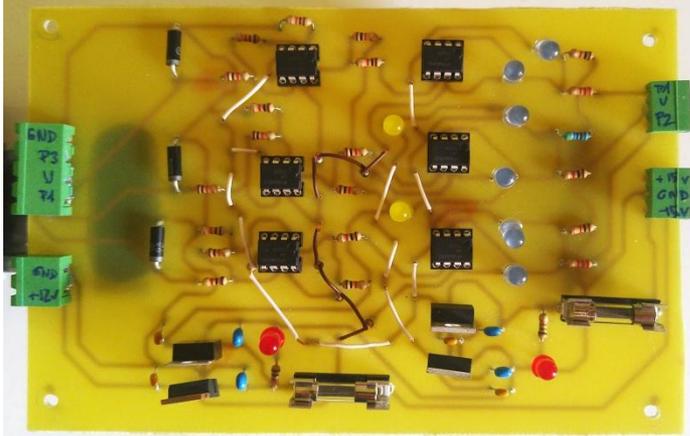
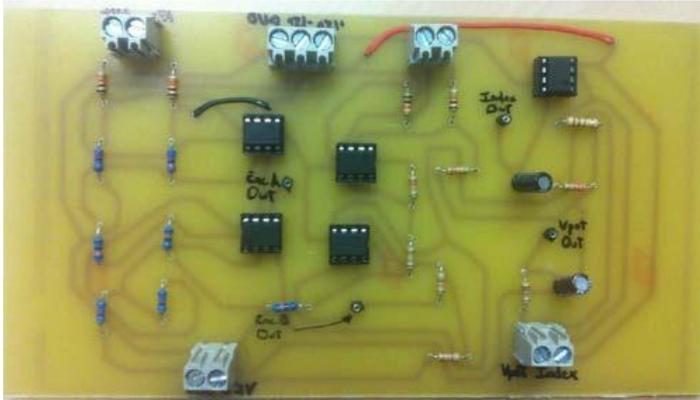
Trabajo alumnos y tareas



Trabajo alumnos y tareas

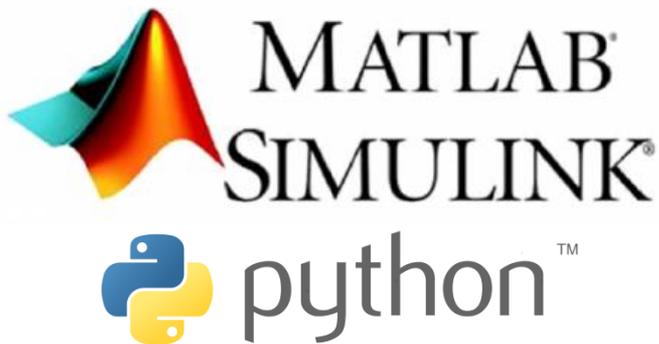


Trabajo alumnos y tareas



Trabajo alumnos - software

- Arduino software o raspbian jessie
- Xoscillo: como osciloscopio.
- Escon studio
- Matlab simulink, python, ...
- Orcad Capture: simulación circuitos
- EasyEda: diseño PCB



Evaluación de los alumnos

- Nota final:
 - 60% test final on-line 30 preguntas (10 días para realizarlo)
 - 30% trabajo realizado durante el curso
 - 5% presentación pública de 3 minutos
 - 5% calificación media de los tests on-line periódicos de 5 preguntas (10)
- 10 alumnos:
 - 8 alumnos calificaciones **entre 7-10**
 - 2 alumnos calificaciones **entre 0-2**



Conclusiones

■ Punto de vista del docente



■ Satisfacción global alta. Se seguirá utilizando la metodología.

■ Esfuerzo importante en la creación materiales de calidad. INICIALMENTE.



■ Sesiones iniciales un poco traumáticas. Docente debe ilusionar cuando se tienen sólo 12 sesiones (24 en este caso).

■ Alumnos de últimos cursos. Maduros.



■ Clases de no más de 20-25 personas.



■ Necesario modificar la guía docente.

■ Nivel competencias adquiridas muy superior a la metodología tipo instructivo.

■ Conocimientos de alta calidad y bien asentados. No se olvidarán.





Conclusiones

▪ Punto de vista del alumno



- Satisfacción global alta. Sí desearían cursar más asignaturas con esta metodología.
- Sensación de que han realizado un esfuerzo importante. Más que para otras asignaturas.



- Han necesitado buscar y leer mucha documentación adicional
- Resumir y extraer lo importante
- Plantear hipótesis y verificarlas con pruebas reales o experimentos (método científico)



- Sensación de que poseen conocimientos sobre la materia como para aplicarlos a otros problemas reales y resolverlos.
- Sensación de que son autosuficientes en la búsqueda de información relevante. Espíritu crítico sobre lo que es útil e inútil. Confianza sobre sus capacidades, ratificada por el problema general que han resuelto.

- La presentación pública de 3 minutos les resulta escasa.
- Las sesiones iniciales les resultaron extrañas, distintas a lo que están acostumbrados.



Difusión y futuro

- Papers.

- USING LOW-COST OPEN SOURCE HARDWARE TO CONTROL PUMA 560 MOTORS. IFAC2017 Toulouse
- MODERNIZACIÓN DE EQUIPO FEEDBACK MS-150 PARA EL APRENDIZAJE ACTIVO EN INGENIERÍA DE CONTROL. JA2017 Gijón

- Se seguirá con la metodología. Máster
- Se modernizará el robot Puma 560.
- Integración con LRA-ULE



Cuestiones

1.5.2017 TEMA:
ESOS ENTRALLABLES PROFESORES.

FARO/C.DA COL

DON DAMIÁN, ¿CÓMO PUDO SER USTED EL MEJOR PROFESOR QUE TUVE SIN SABER NADA DE NEUROCIENCIA, PLASTICIDAD NEURONAL NI COACHING EDUCATIVO?

BUENO, YO SIEMPRE INTENTÉ IR A CLASE CON LOS BOLSILLOS LLENOS

¿DE QUÉ?

PUES EL BOLSILLO IZQUIERDO DE AMOR POR MIS ALUMNOS...

EL MEJOR DÍA DEL TRABAJO ES EL DÍA TRABAJADO CON UNA SONRISA

Y EL BOLSILLO DERECHO DE AMOR POR MI TRABAJO.

faro®
www.e-faro.info

EL MEJOR DÍA DEL TRABAJO ES EL DÍA TRABAJADO CON UNA SONRISA.

f You e
Farohumor