1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

Proyecto VISIR+ Contextualización de Matemática en Ingeniería

Natércia Lima, Clara Viegas, Marcelo Zannin, Arcelina Marques, Gustavo Alves, Manuel C. Felgueiras, Ricardo Costa, André Fidalgo, Juarez B. da Silva, María I. Pozzo, Elsa Dobboletta, Ingvar Gustavsson, Francisco Garcia-Peñalvo

Paraná - Entre Ríos - Argentina 2017

VISIR+

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

isep Instituto Superior de Engenharia do Porto

cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

VISIR

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

VISIR (**V**irtual **I**nstrument **S**ystems in **R**eality)

Este laboratorio se desarrolló para la experimentación remota en electricidad Se basa en una ***Instrumentación Virtual*** es decir, es una instrumentación real accesible a través de interfaces virtuales.

Global Online Laboratory Consortium

GOLC

2015 Online Lab Award

The GOLC Online Laboratory Award 2015 in the category

„Remote Controlled Lab"

is presented to

VISIR (Virtual Instrument Systems in Reality)

Submitted by:

Ingvar Gustavsson, Gustavo Alves, Thomas Fischer, Javier Garcia Zubia, Felix Garcia, Manuel Castro

Awarded during the 12th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV2015) in Bangkok, Thailand

Abul K. M. Azad
President

Michael E. Auer
Secretary General

VISIR+

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

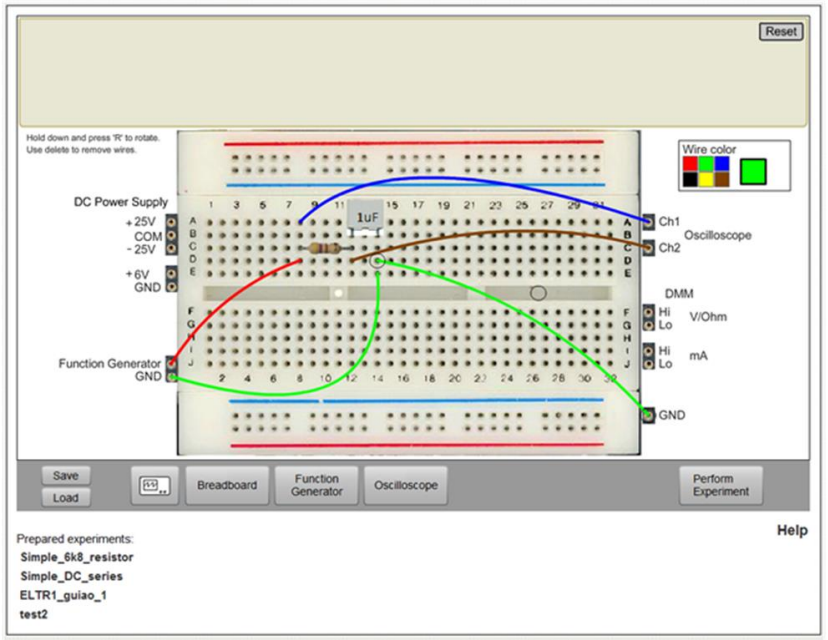
isep Instituto Superior de Engenharia do Porto

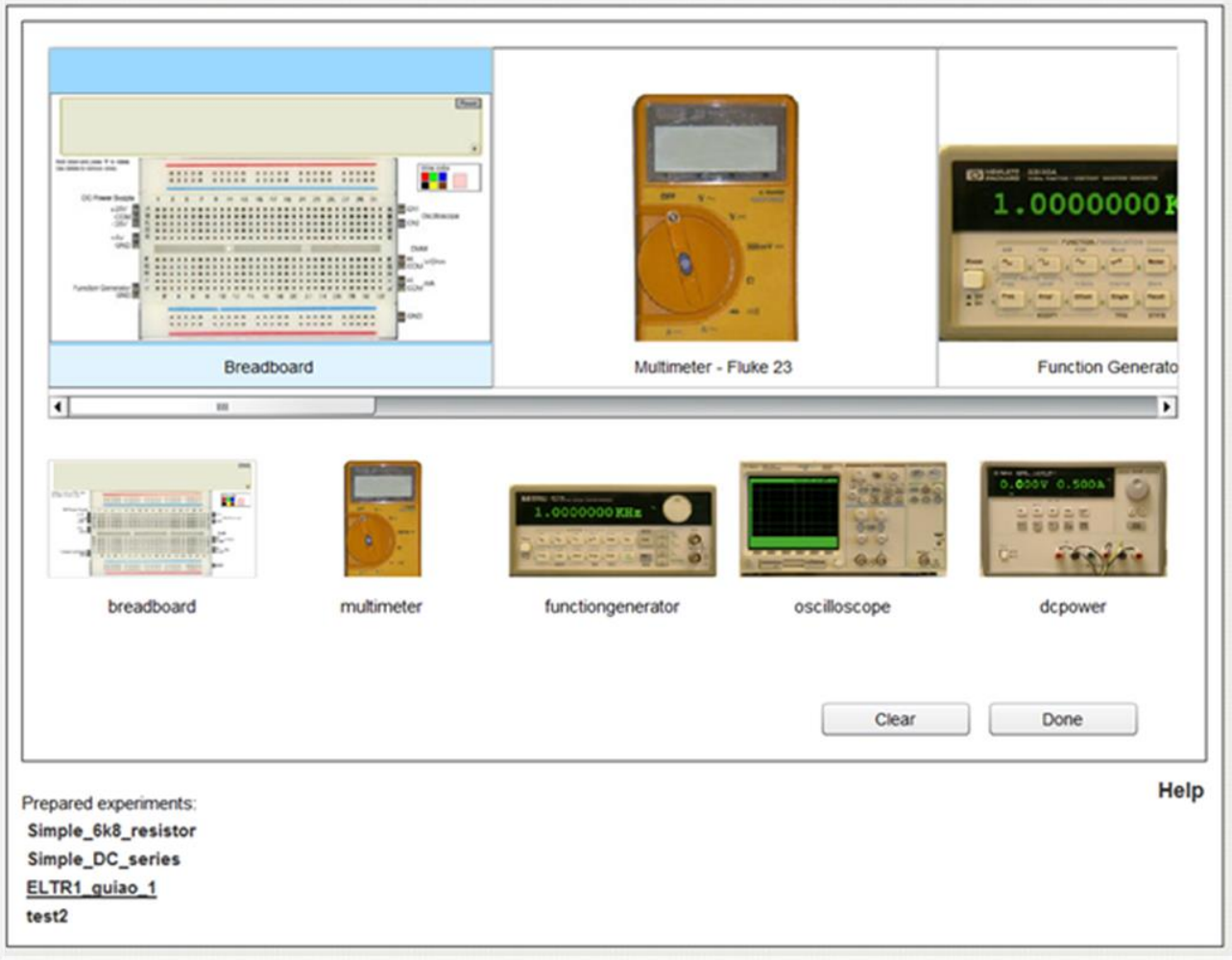
cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

VISIR

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

VISIR incluye instrumentos de control y monitoreo, suministro de energía y una matriz que los interconecta a diferentes componentes





Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

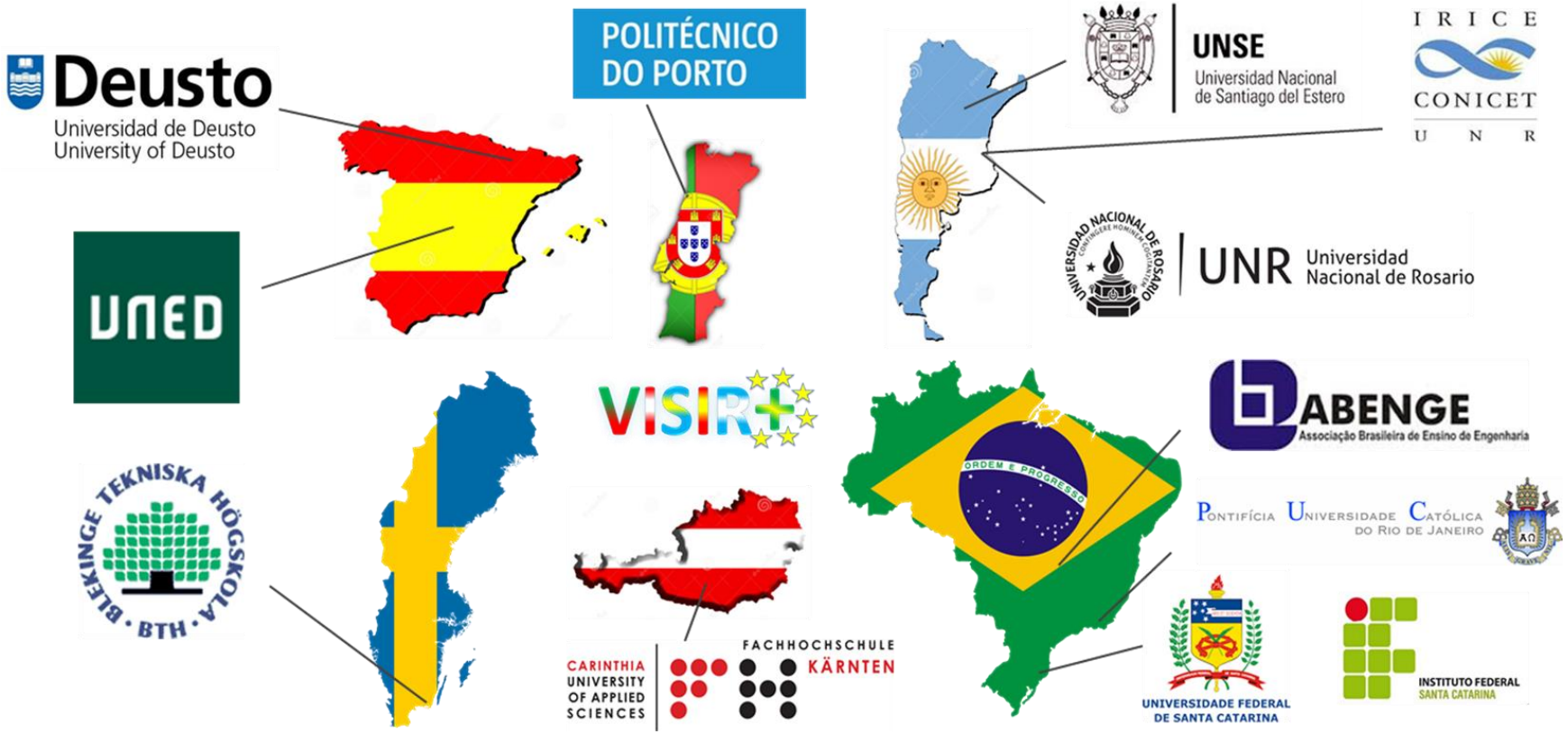
Instituto Superior de Engenharia do Porto

cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

Proyecto VISIR+

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

VISIR+ reúne el potencial del mejor laboratorio remoto para realizar experimentos con circuitos eléctricos y electrónicos con una larga historia de colaboración entre un consorcio de Argentina, Austria, Brasil, Portugal, España y Suecia



VISIR+

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

isep Instituto Superior de Engenharia do Porto

cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

Proyecto VISIR+

- Ese proyecto se orienta al campo amplio de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica, y dentro de ese campo al tema de teoría y práctica de circuitos.
- Apunta a definir y desarrollar un conjunto de Módulos Educativos que incluyen experimentos tradicionales, virtuales y remotos, estos últimos apoyados por un laboratorio remoto → VISIR, combinado con cálculos y siguiendo una metodología de enseñanza y aprendizaje basada en la reflexión.

VISIR+
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union
isep Instituto Superior de Engenharia do Porto
cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

Implementación Didáctica – Descripción del curso

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

Univesidad de Santa Catarina (UFSC)

Ingeniería en Computación (**23 estudiantes**)

Ingeniería en Energía (**13 estudiantes**)

Cálculo IV
2do año, 2do Semestre

4h clase/semana
(18 semanas)

Números complejos
Ecuaciones Diferenciales
Transformada de Laplace
Serie de Fourier

Los estudiantes aprenden ecuaciones y funciones matemáticas que generalmente subyacen a los fenómenos físicos.

VISIR+
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union
isep Instituto Superior de Engenharia do Porto
cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

Implementación Didáctica – Recursos/Objetivos de Aprendizaje

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

- **Contextualización** – El profesor estableció como objetivo que sus estudiantes visualizaran y ensamblaran circuitos eléctricos y electrónicos para relacionarlos con los conceptos matemáticos en electricidad y electrónica:
  - Simulación
  - Herramientas Gráficas
  - Cálculo
  - Laboratorio Remoto **VISIR**

VISIR fue la primer experiencia de trabajo de laboratorio con circuitos eléctricos

VISIR+
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union
isep Instituto Superior de Engenharia do Porto
cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

Didactical Implementation – VISIR

- **VISIR** se presentó en la 3er semana del semestre
  - 1ra clase: el profesor comenzó demostrando el ensamblado de un circuito.
  - 2da clase: los alumnos probaron el recurso (utilizando sus propias computadoras) siguiendo las instrucciones del profesor.
  - El profesor preparó un video tutorial de 5 minutos.

- **VISIR**: una tarea propuesta en la 3er semana cubriendo alrededor de 20% del contenido de los cursos que se presentaría en la 10ma semana.

- **VISIR** fue utilizado por los alumnos de manera autónoma

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Implementación Didáctica – Evaluación de los alumnos

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

- Plan de evaluación

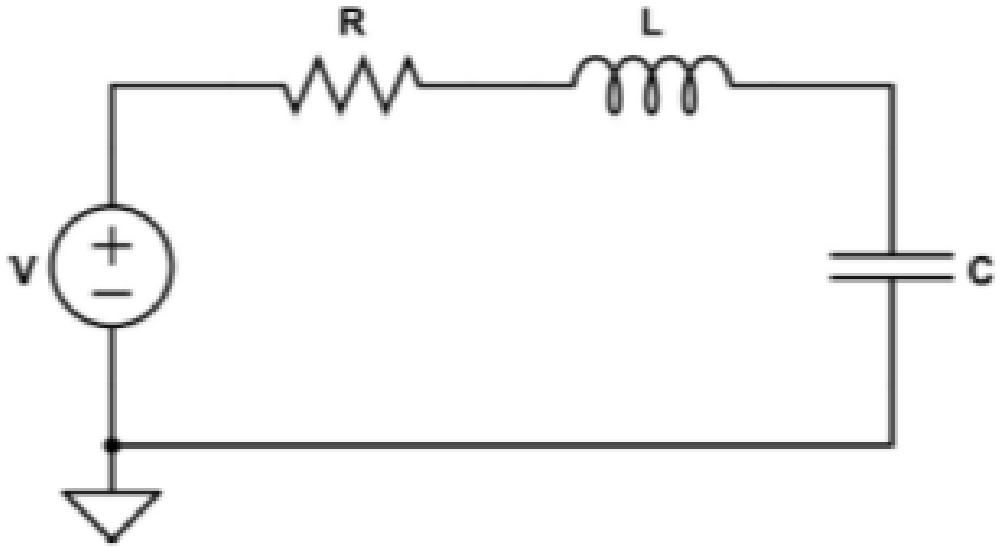
Week 3	VISIR Introduction by Teacher		VISIR Autonomous Usage by Students
Week 4	VISIR Usage in Class		
Week 5			
Week 6	Written Test_1	40%	
Week 7	VISIR Tutorial		
Weeks 8-9			
Week 10	Deliver Task_1	10%	
Week 11			
Week 12	Written Test_2	30%	
Weeks 13-15			
Week 16	Deliver Task_2	10%	
Week 17			
Week 18	Deliver Task_3	10%	

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Implementación Didáctica – Evaluación de los alumnos

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

- La **Tarea 1** consistió en el análisis de un circuito de RLC, utilizando dos fuentes diferentes de voltaje.
- Los alumnos tenían que usar **tres recursos diferentes** – **cálculo**, **simulación** y **VISIR** para calcular la corriente eléctrica y la caída de voltaje a través del inductor.
- Los alumnos elaboraron un informe **comparando y analizando los resultados obtenidos de los tres recursos.**



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Diseño de Investigación – Pregunta de investigación

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

PI: *"¿Cuáles son las ventajas de utilizar recursos de laboratorio online diferentes para contextualizar la clase teórica de cálculo matemático?"*

Metodología de Estudio de Caso

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Diseño de Investigación – Datos recolectados

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

Los resultados de la actividad de evaluación fueron cruzados con la asistencia y el uso de VISIR

Cuestionario de Satisfacción para los alumnos

Percepción del profesor sobre la intervención didáctica: Cuestionario de Satisfacción y Entrevista

VISIR+
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union
isep Instituto Superior de Engenharia do Porto
cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

Resultados y Discusión – Resultados de Pruebas /Tareas

- En general, los alumnos **trabajaron satisfactoriamente** → **(64% completó el curso)**
- Los alumnos lograron un **mejor resultado en la Tarea 1**

	Number of Students	Minimum Grade	Maximum Grade	Average Grade
Task_1	24	6,0	10,0	9,1
Task_2	23	0,5	10,0	7,2
Task_3	29	3,5	10,0	8,8
Test_1	29	1,5	10,0	5,7
Test_2	30	0,5	10,0	6,5
Final	30	2,0	10,0	6,4

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Resultados y Discusión – Resultados de Pruebas/Tareas

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

Comparar las notas promedio obtenida por los estudiantes que realizaron la tarea 1 (**Grupo 1**) con las notas del grupo que no realizó la tarea (**Grupo 2**)

Esta diferencia es **estadísticamente significativa**

Grupo	Número de Estudantes	Nota Média Final	Teste Homogeneidade Variâncias (Sig)	Teste t de Student(Sig. Bilat.)
1	24	7.1	0.749	0.000
2	6	3.4		

Los alumnos que realizaron la Tarea 1 tuvieron mejores resultados en todos los componentes

VISIR+ Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

isep Instituto Superior de Engenharia do Porto

cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

Resultados y Discusión – Cuestionario de Satisfacción

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

- 20 estudiantes (55%) respondieron: **20 preguntas cerradas** + 2 preguntas abiertas

- Se consideraron dos dimensiones:
  - **D1 – Percepción de los estudiantes sobre los entornos de aprendizaje** (Q3, Q13, Q18)
  - **D2 – Desarrollo de competencias de pensamiento complejo** (Q2, Q16, Q20)

Número de casos (N) e valor médio por cada componente Q, por categoria				
Categoria	**N**	**Q3**	**Q13**	**Q18**
Boa	4	2.75	3.75	3.50
Média	8	2.25	2.88	2.88
Fraca	8	1.63	1.37	2.50

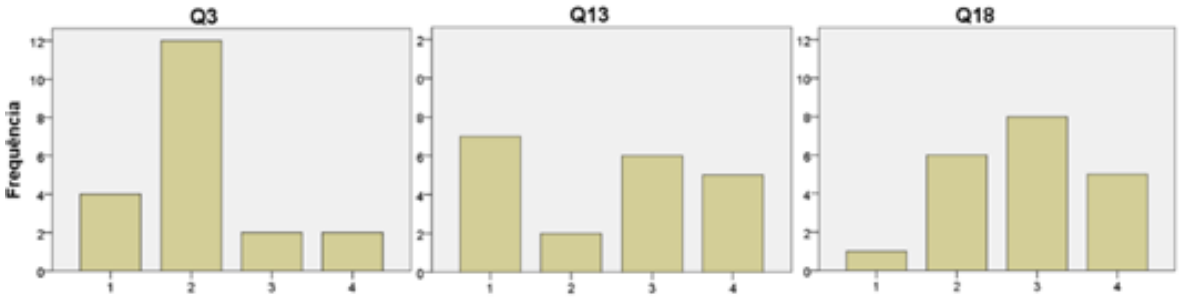
Número de casos (N) e valor médio por cada componente Q, por categoria				
Categoria	**N**	**Q2**	**Q16**	**Q20**
Alto Nível	8	3.75	3.00	3.63
Nível Médio	11	3.18	2.09	3.09
Baixo Nível	1	2.00	1.00	3.00

VISIR+
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union
isep Instituto Superior de Engenharia do Porto
cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

Resultados y Discusión – Cuestionario de Satisfacción

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

Dimensión 1- Preguntas



La mayoría de los estudiantes prefieren el laboratorio remoto al tradicional; los estudiantes comprenden la semejanza en los resultados obtenidos a partir de los dos recursos; los estudiantes muestran tener dificultad en comprender las diferencias de resultados entre los laboratorios remotos y los simuladores

Principales **ventajas**

Practicabilidad, simplicidad, disponibilidad, facilidad en el uso, poder practicas sin temos a daños

Qué **problemas** encontraron

Algunos tipos de error: *error en el servidor y un eventual error en la lectura del osciloscopio*

Hice el experimento y funcionó correctamente, repetí el experimento y no funcionó cómo esperaba.

VISIR+
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union
isep Instituto Superior de Engenharia do Porto
cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

Resultados y Discusión – Percepción del profesor

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

- El docente consideró que VISIR resultó un **recurso excelente**, fácil de utilizar con una interface “amigable” y componentes apropiados para las necesidades.
- El docente afirmó que *resultó una gran ventaja tener acceso a un laboratorio real durante la clases relativamente teóricas de Cálculo. El laboratorio sirvió inicialmente como una motivación para los métodos y luego para la verificación de circuitos reales. Aún cuando el uso del laboratorio resultó a veces inestable, no implicó que los alumnos dejaran de utilizarlo.*
- El docente consideró que **8 estudiantes** (22% de los inscriptos) **lograron utilizar competencias de pensamiento complejo** y que el uso de VISIR contribuyó en gran medida para ello (Aumento del 8% considerando el año académico anterior).

VISIR+
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union
isep Instituto Superior de Engenharia do Porto
cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

Resultados y Discusiones – Percepción del Profesor

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

- El profesor atribuye a VISIR **una mayor motivación de los alumnos**, **su disposición de trabajo** y también el **desempeño** de los estudiantes.

- Su recomendación para aquéllos que planean utilizarlos, es brindar particular **atención a los estudiantes cuando utilizan VISIR por primera vez** – los estudiantes pueden experimentar algunas dificultades al principio, por lo que necesitan tiempo del docente y/o con tutoriales.

VISIR+
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union
isep Instituto Superior de Engenharia do Porto
cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

Conclusiones

- Los resultados apoyan la presunción que el **uso de varios recursos** (VISIR, simulación, cálculo) **mejora el desempeño de los estudiantes**, ayudándolos a desarrollar habilidades complejas como el análisis crítico

  - En el Grupo 1 los estudiantes lograron mejores notas en todas las tareas/pruebas
  - El total de 8 estudiantes que lograron demostraron habilidades de pensamiento complejo pertenecen al Grupo 1.

- Aún así el uso de VISIR requiere **tiempo** con los estudiantes en clase explicando y explorando sus funciones.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Conclusiones – Respuesta a PI

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

Los resultados indican que los estudiantes claramente se benefician con el suo de varios recursos, con mayor motivación y logrando mejores. En este caso de un curso de matemática, ésto proporcionó una contextualización importante a los enfoques teóricos, lo que pudo haber ayudado a los estudiantes a comprender la pertinencia.

VISIR+
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union
isep Instituto Superior de Engenharia do Porto
cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial

1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería

Gracias por la atención!

VISIR+

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

isep Instituto Superior de Engenharia do Porto

cieti centro de inovação em engenharia e tecnologia industrial