

Física en imaxes: unha actividade cara ao EEES

P. González e F. Lusquiños

Dpto. Física Aplicada, Universidade de Vigo, Lagoas-Marcosende, 36310 Vigo; pglez@uvigo.es

Introdución

Recentes estudos e enquisas realizadas ao empresariado e aos empregados/as reflicten importantes desaxustes entre a formación dos titulados/as universitarios e a demanda laboral. Segundo a opinión das empresas españolas, entre as maiores carencias coas que chegan os nosos titulados/as ás entrevistas de traballo destacan a insuficiente formación práctica, as deficiencias para comunicarse eficazmente, o manexo de idiomas e a aptitude para traballar en equipo. En cambio, consideran que a súa preparación é adecuada en coñecementos teóricos, capacidade de análise, boa aptitude para aprender e dominio das novas tecnoloxías.

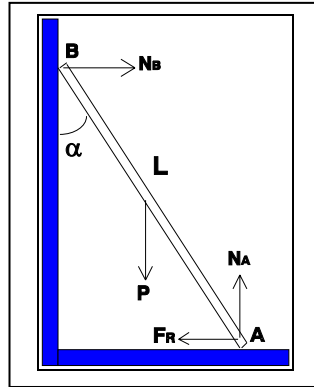
O actual proceso de construción do Espazo Europeo de Educación Superior (EEES), que supón a integración dos sistemas universitarios de máis de corenta países, é unha magnífica oportunidade para dar resposta a todas estas demandas. Esta tarefa de adaptación precisa dun novo concepto de universidade e da implantación dun modelo de formación que se dirixa desde o ensino cara á aprendizaxe; é dicir, precisamos que na universidade se potencie o desenvolvemento de diversas competencias e habilidades, que esta proporcione formación continua, estimule o traballo en rede, etc. Isto require, por parte do profesorado e do estudantado, un cambio de mentalidade substancial que supón romper coa inercia docente baseada nas tradicionais leccións maxistras e na realización de exames finais. Así pois, os docentes deben realizar un importante esforzo, someténdose a un proceso de reciclaxe orientado á incorporación de novas metodoloxías, métodos de avaliación e elaboración de guías e materiais didácticos.

“Física en imaxes”

Enmarcado neste contexto, acometemos certas innovacións na docencia da materia troncal Fundamentos físicos da enxeñaría, impartida no primeiro curso da titulación de Enxeñaría Técnica Forestal da Universidade de Vigo, cun obxectivo múltiple: explorar un novo enfoque metodolóxico, experimentar novas estratexias docentes, avaliar o grao de implicación do alumnado, combater o absentismo do estudantado, medir a cuantificación temporal do seu esforzo e determinar factores para o cálculo de ECTS.

Deseñamos un conxunto de actividades que foron introducidas na aula como vehículo para a aprendizaxe da Física, pero, ao mesmo tempo, co obxectivo de fomentar certas habilidades e competencias, xenéricas e específicas, como son o manexo das novas ferramentas tecnolóxicas (utilización da web, busca en internet, utilización de periféricos, cámaras e vídeos dixitais, cita previa de titorías, etc.), a resolución de problemas, a selección da información (uso da biblioteca tradicional e buscas na rede) e o desenvolvemento da capacidade de aplicación práctica dos seus coñecementos a través da análise de situacións físicas cotiás.

Neste último aspecto, desenvolvemos unha actividade que denominamos “Física en imaxes” que pretende estender a Física fóra da aula, buscar a conexión dos coñecementos teóricos con situacións atopadas no día a día. A actividade consiste en observar ao noso redor, detectar algunha situación relacionada coa Física e realizar unha fotografía ou vídeo desta. O alumnado debe presentar un ficheiro .doc onde se inclúe a foto dixital e unha explicación do mesmo, como se mostra no exemplo. Todos estes documentos colócanse na web da materia.



**“FÍSICA EN IMAXES”
A ESCADA**

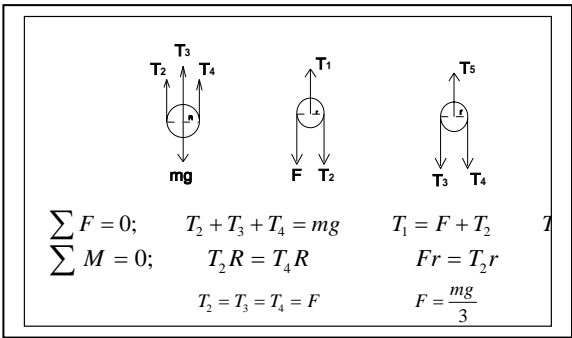
Considérase despreciable o rozamento na parede

$$\Sigma F = 0; \quad N_B - F_R = 0; \quad N_B = \mu P$$

$$N_A - P = 0; \quad N_A = P$$

$$\Sigma M_A = 0; \quad P L/2 \operatorname{sen} \alpha - N_B L \operatorname{cos} \alpha = 0$$


“FÍSICA EN IMAXES” : O POLIPASTO



Por outra banda, coa colaboración dos estudantes, elaboramos unha análise do esforzo que implica a realización destas actividades non presenciais. Neste caso, o 70% do alumnado manifesta nas enquisas que inviste, como máximo, unha hora nesta tarefa. Este dato é un indicio obxectivo de que estas actividades non están sobredimensionadas e, por conseguinte, non hai risco de saturación de traballo.

En canto ás impresións obtidas destas experiencias, cabe sinalar que o grao de resposta e implicación dos alumnos/as fronte a novas estratexias metodolóxicas é bastante pobre. Constatamos que unha importante porcentaxe do alumnado se mostra indiferente ante calquera iniciativa docente e que a asistencia ás aulas e a participación nas actividades propostas sofre unha paulatina diminución a medida que avanza o curso. Non obstante, o grupo de alumnos/as que asimila este novo enfoque docente manifesta estar satisfeito, nun grao moi aceptable, e considera que lle permite desenvolver e adquirir diversas destrezas e habilidades interesantes para a súa formación.

Conclusións

Entre as conclusións máis salientables sobre a resposta do alumnado, queremos destacar a indiferenza dunha elevada porcentaxe deste ante calquera cambio metodolóxico, o que se traduce, nun breve espazo de tempo, nun importante absentismo respecto a cursos anteriores. Ese colectivo manifesta a súa preferencia polo modelo baseado na clase maxistral pasiva e a concentración nun só exame final. No entanto, o grupo de alumnos/as que asimila este novo enfoque maniféstase satisfeito coa orientación metodolóxica e considérao apropiado para desenvolver e adquirir diversas destrezas e habilidades cara á capacitación profesional.

Agradecementos: os autores agradecen á Universidade de Vigo o financiamento do proxecto piloto “Proxecto de adaptación da Enxeñaría Técnica Forestal ao Espazo Europeo de Educación Superior”.

LA UNIVERSIDAD EN EUROPA

- Proceso de construcción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)
- Universidad dinámica:
 - ✓ *para todos (igualdad de oportunidades)*
 - ✓ *en todo lugar (geográfica y virtual)*
 - ✓ *en todo tiempo (aprendizaje toda la vida)*
- Objetivos de convergencia:
 - ✓ *adopción de un sistema comparable de títulos (suplemento al título)*
 - ✓ *tres ciclos: grado, máster y doctorado*
 - ✓ *adopción de créditos ECTS (esfuerzo alumno)*
 - ✓ *promoción de la movilidad de alumnos y profesores*
 - ✓ *fomento de la conexión entre estudio e investigación*

UNA NUEVA REFORMA UNIVERSITARIA

Cambios acordes con la sociedad actual
 Nuevo catálogo de títulos
 Nuevo modelo de formación
 Desarrollo de capacidades y habilidades

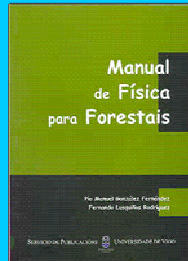
- ✓ *Búsqueda y selección de información*
- ✓ *Capacidad de aprender*
- ✓ *Resolución de problemas*
- ✓ *Aplicar conocimientos en la práctica*
- ✓ *Trabajo en equipo*
- ✓ *Análisis y síntesis*
- ✓ *Organización y planificación*
- ✓ *Responsabilidad*
- ✓ *Manejo de nuevas tecnologías*
- ✓ *Manejo de instrumentación*
- ✓ *Expresión oral e escrita*



ACCIONES ACERCAMIENTO AL EES

PREVIAS

Universidad de Vigo
Guía docente
FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA
 Escuela Universitaria Ingeniería Técnica Forestal



LABORATORIO

TAREAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO "FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA"

1. Asignación de un trabajo práctico
2. Elaboración de un documento técnico o artículo sencillo
3. Impartir una clase-práctica
4. Desempeñar la labor de monitor de prácticas

AULA: fomento nuevas tecnologías, biblioteca tradicional y aplicación práctica

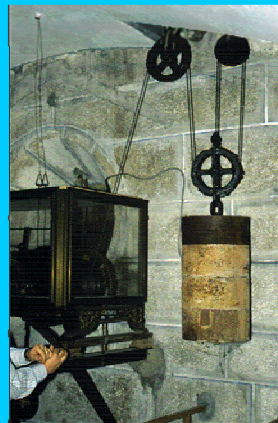
Actividad: "Física en imágenes"

$$\sum F = 0; \quad T_2 + T_3 + T_4 = mg \quad T_1 = F + T_2 \quad T_5 = T_3 + T_4$$

$$\sum M = 0; \quad T_2 R = T_4 R \quad Fr = T_2 r \quad T_3 r = T_4 r$$

$$T_2 = T_3 = T_4 = F \quad F = \frac{mg}{3}$$

Nombre:
 Título y lugar: POLIPASTO (Reloj iglesia Mouriscados-Mondariz)
 Tiempo de ejecución: 120 minutos | Fecha: 6 abril 2005



Actividad: "Problemas resueltos"

Nombre:
 Referencia: S. Burbano de Ercilla, *Problemas de Física*, Mira Editores, 1991, p.150
 Tiempo de ejecución: 75 minutos | Fecha: 6 abril 2005

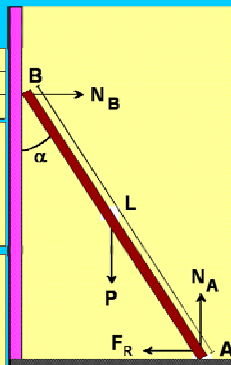
Una escalera de mano (longitud L y masa m) se apoya sobre una pared vertical sin rozamientos y el suelo horizontal, formando un ángulo α con la vertical.
 Calcula la fuerza que habrá que ejercer horizontalmente sobre la base de la escalera, para que ésta no resbale.

Se considera despreciable el rozamiento en la pared

$$F = 0; \quad N_B - Fr = 0 \quad ; \quad N_B = Fr$$

$$N_A - P = 0 \quad ; \quad N_A = P$$

$$M_A = 0; \quad P L/2 \operatorname{sen} \alpha - N_B L \operatorname{cosen} \alpha = 0$$



Actividad: "Física en internet"

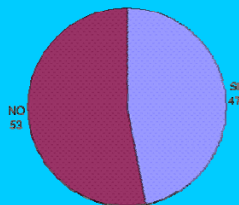
Nombre:
 Referencia: <http://www.terra.es/personal6/jgallego2/monomatematicos/electromagnetismo/ELECTROMAGNETISMO.htm>
 Tiempo de ejecución: 30 minutos | Fecha: 6 abril 2005

- La fuerza que actúa sobre una carga en movimiento dentro de un campo magnético es:
- A. Paralela al vector velocidad y al vector de inducción magnética.
 - B. Paralela al vector de inducción magnética.
 - C. Perpendicular al vector velocidad y paralela al de inducción magnética.
 - D. Perpendicular al plano en que están contenidos el vector velocidad y el de inducción magnética.

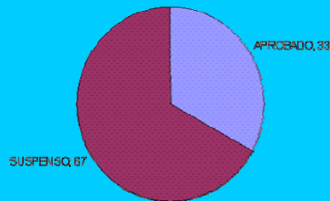
La respuesta correcta es la D, pues se cumple la Ley de Lorentz.

VALORACIONES DE LA EXPERIENCIA

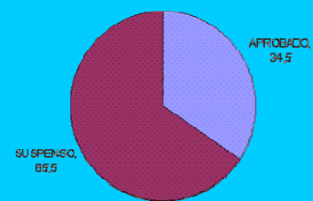
¿CURSÓ FÍSICA AÑO ANTERIOR?



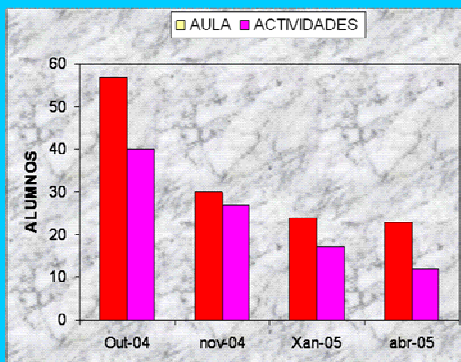
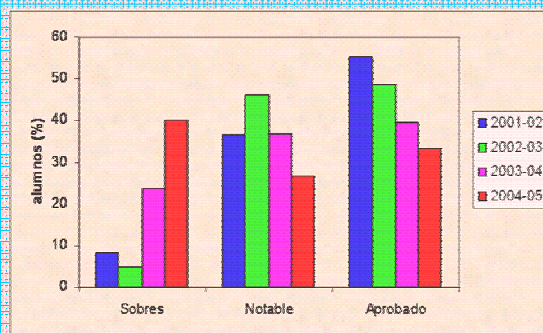
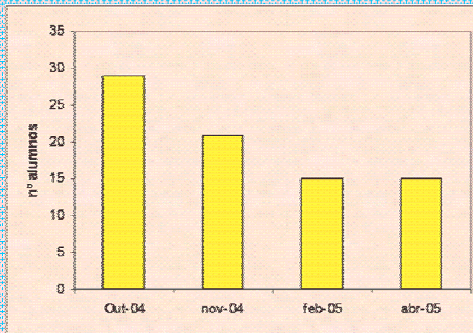
TEST FÍSICA



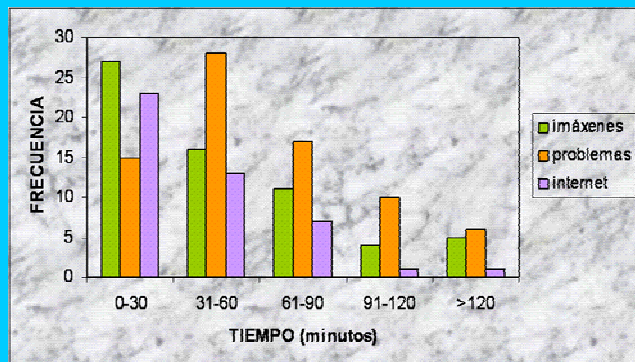
TEST MATEMÁTICAS



Situación inicial preocupante: la mitad de alumnos no cursaron la materia de física en el año anterior y sólo un tercio supera un test de cuestiones básicas de física y matemáticas.



Evolución temporal de la asistencia a las aulas y participación en las actividades propuestas.



Cuantificación del tiempo del esfuerzo del alumno en cada una de las tareas propuestas.

RESULTADOS DA ENQUISA DE VALORACIÓN DE ACTIVIDADES

PREGUNTAS	Puntuación					MEDIA
	MOIS POUCO	POUCO	NORMAL	MOITO	MOITISIMO	
	1	2	3	4	5	
Creo que as seguintes actividades me axudan a desenvolver diversas capacidades e habilidades:						
a) FÍSICA EN IMÁXENES	0	0	7	8	0	3,53
b) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	0	0	3	6	6	4,20
c) RECURSOS EN INTERNET	1	3	5	6	0	3,07
Creo que estas actividades fomentan as seguintes capacidades e habilidades:						
a) MANEXO DE NOVAS TECNOLOXÍAS	0	0	5	5	5	4,00
b) MANEXO DE BIBLIOGRAFÍA	0	2	4	7	2	3,60
c) RESPONSABILIDAD	0	0	3	9	3	4,00
d) BÚSQUEDA E SELECCIÓN DE INFORMACIÓN	0	0	6	6	3	3,80
En termos xerais, creo que estas actividades son interesantes para a miña formación	0	0	5	7	3	3,87
Penso que o tempo que emprego nestas tarefas é	0	0	11	3	1	3,33
En xeral, estou de acordo con este método de ensino	0	1	6	7	1	3,53

CONCLUSIONES

PROFESORES

Gran dificultad para vencer la inercia del modelo actual de enseñanza.
 Iniciativa inviable con grupos numerosos o un elevado número de repetidores.
 Esfuerzo considerable (riesgo de saturación y descuido de actividad investigadora).

ALUMNOS

Indiferencia de un elevado porcentaje de alumnos hacia cambios metodológicos.
 El grupo de alumnos que asimila este nuevo enfoque manifiesta estar satisfecho y considera que le permite desarrollar y adquirir diversas destrezas y habilidades interesantes para su formación.

UNIVERSIDADES

Para acometer cambios profundos a gran escala se requieren medios adecuados, financiación y asistencia de equipos de apoyo estables en aspectos pedagógicos y nuevas tecnologías.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad de Vigo la financiación del proyecto piloto "Proxecto de adaptación da enxeñaría técnica forestal á espacia europeo de educación superior".