



**UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA**

**AYUDAS DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
A LA INNOVACION DOCENTE EN LA IMPLANTACION DE LOS
NUEVOS PLANES DE ESTUDIO EN EL MARCO DE LA NUEVA
ORDENACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES
Curso 2010-2011**

Convocatoria de Proyectos de Innovación Docente

Memoria de Actividades

TÍTULO DEL PROYECTO:

Integración de actividades de laboratorio en la plataforma Moodle en la asignatura Mecánica y Termodinámica de los grados en Geología e Ingeniería Geológica

REFERENCIA:

ID10/073

PROFESOR COORDINADOR:

Juan Antonio White Sánchez

RELACIÓN DE MIEMBROS DEL EQUIPO:

Antonio González Sánchez

Alejandro Medina Domínguez

María Jesús Santos Sánchez

Juan Antonio White Sánchez

INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental del presente proyecto consistía en la integración de todas las actividades de laboratorio en la asignatura Mecánica y Termodinámica de los grados en Geología e Ingeniería Geológica a través de la plataforma Moodle de la Universidad de Salamanca

Se han realizado las siguientes actuaciones en distintos aspectos de las prácticas

- Guiones de prácticas: Se han sustituido los guiones de prácticas por páginas web desarrolladas en el entorno eXe elearning. También se suministra el material en formato PDF
- Desarrollo de la práctica: En muchos casos se ha obtenido una integración total de la práctica con el ordenador de manera que también se ha empleado el ordenador como instrumento de laboratorio utilizando el software libre Audacity de sourceforge como 'data logger'.
- Cuaderno de laboratorio: Hemos diseñado hojas de cálculo de la aplicación Calc de OpenOffice para ayudar a los alumnos en la elaboración del cuaderno de prácticas de la asignatura.
- Integración en Moodle: Todo el material se suministra a partir de Moodle. Los alumnos tienen que entregar el material utilizando esta plataforma (también en papel). Se ha establecido un sistema de tutorías online complementarias de las tutorías presenciales.
- Cuestionarios: Hemos realizado cuestionarios en Moodle sobre diversos aspectos de la asignatura. En dichos cuestionarios se han incluido preguntas relacionadas con las prácticas de laboratorio.

ACTUACIONES REALIZADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO

El presente proyecto de innovación se planteó como una implementación directa de la metodología puesta a punto en el proyecto de innovación de la Universidad de Salamanca "*Integración de actividades de laboratorio en la plataforma Moodle mediante el uso de Exelearning y la hoja de cálculo OpenOffice Calc (ID9/183)*" a los laboratorios de la asignatura Mecánica y Termodinámica correspondiente al primer curso de los Grados en Ingeniería Geológica y Geología. Las actuaciones realizadas han consistido fundamentalmente en el desarrollo de materiales docentes a partir de esa metodología.

A continuación se presentan los materiales obtenidos:

- Guiones de prácticas:
 - Se han integrado todos los guiones de prácticas en una página web creada con eXe eLearning. En las figuras 1 y 2 se muestran dos capturas de pantalla de la página web de guiones.
 - Se han realizado nuevos guiones de prácticas en formato PDF. En la figura 3 se muestra un ejemplo.



▼ Contenidos

- Práctica de datos
- Dilatación lineal de sólidos
- Medida de la aceleración de la gravedad, g
- Muelle espiral
- Péndulo simple
- Medida de la presión atmosférica

Contenidos

- Práctica de datos
- Dilatación lineal de sólidos
- Medida de la aceleración de la gravedad, g
- Muelle espiral
- Péndulo simple
- Medida de la presión atmosférica

[Siguiete »](#)

Laboratorio de Mecánica y Termodinámica

Figura 1. Contenidos de la página web de guiones de prácticas en la asignatura Mecánica y Termodinámica.



▼ Contenidos

- Práctica de datos
- Dilatación lineal de sólidos
- Medida de la aceleración de la gravedad, g
- Muelle espiral
- Péndulo simple
- Medida de la presión atmosférica

Dilatación lineal de sólidos

1 Objetivos

- Determinar el coeficiente de dilatación lineal de diversos materiales sólidos.

2 Material

Termómetro de mercurio, calentador eléctrico y baño térmico, dilatómetro de sólidos en escala de 0.01 mm y soporte para varillas, varillas huecas de diversos materiales.

3 Fundamento teórico

Se define el coeficiente de dilatación cúbica de un sólido como la variación de volumen, V , que experimenta en relación al cambio de temperatura, T , cuando el material se encuentra sometido a una tensión constante, τ . De este modo:

$$\alpha \equiv \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_{\tau} \quad (1)$$

Para sólidos aproximadamente unidimensionales (varillas) se define de forma análoga un coeficiente de dilatación lineal del siguiente modo:

$$\alpha_{\ell} \equiv \frac{1}{\ell} \left(\frac{\partial \ell}{\partial T} \right)_{\tau} \quad (2)$$

Figura 2. Guión de la práctica 'Dilatación lineal en sólidos' en formato HTML.

Medida de la presión atmosférica

1. Objetivos

Medir la presión atmosférica sin hacer uso de barómetros.

2. Material

Una jeringa de cristal de 100 ml, un juego de masas circulares de 10 g y de 5 g, una masa de ~ 1 kg, un dispositivo de soportes y abrazaderas para sujetar la jeringa, tubo de silicona y pinza. Tubo de metacrilato con un extremo cerrado y otro abierto.

3. Fundamento teórico

Si un largo y estrecho tubo de vidrio, cerrado por un extremo y abierto por el otro, se llena de un líquido y se tapa con un dedo y se invierte el tubo introduciendo el extremo abierto en un baño del mismo líquido se observa que el líquido permanece en el interior del tubo hasta una

Figura 3. Guión de la práctica ‘Medida de la presión atmosférica’ en formato PDF.

- Hojas de Cálculo: Se han desarrollado hojas de cálculo para todas las prácticas con la aplicación Calc, perteneciente a OpenOffice. En las figura 4 se muestra la hoja de cálculo correspondiente a la práctica ‘Dilatación lineal en sólidos’.

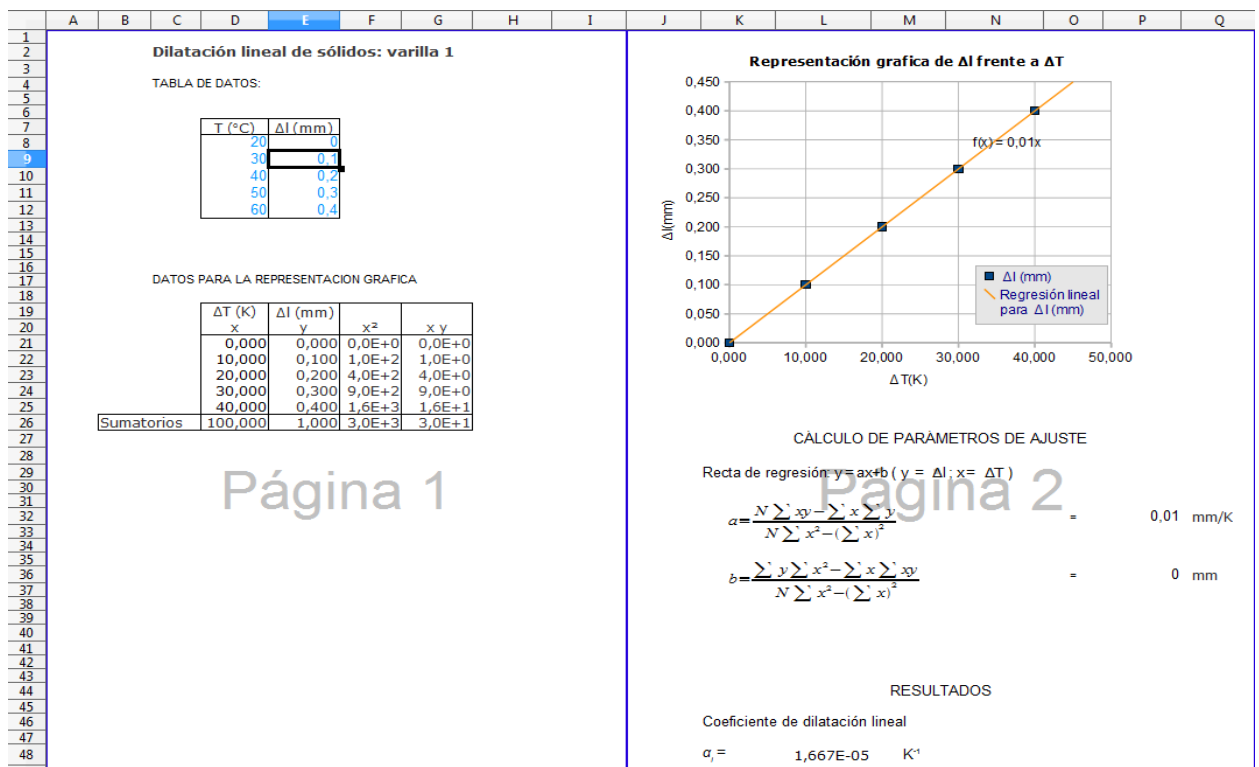


Figura 4. Ejemplo de hoja de cálculo en la asignatura Mecánica y Termodinámica. El alumno introduce los resultados en las casillas con texto en color azul.

- Integración en Moodle: La figura 5 muestra la integración en Moodle de las prácticas de la asignatura Mecánica y Termodinámica.

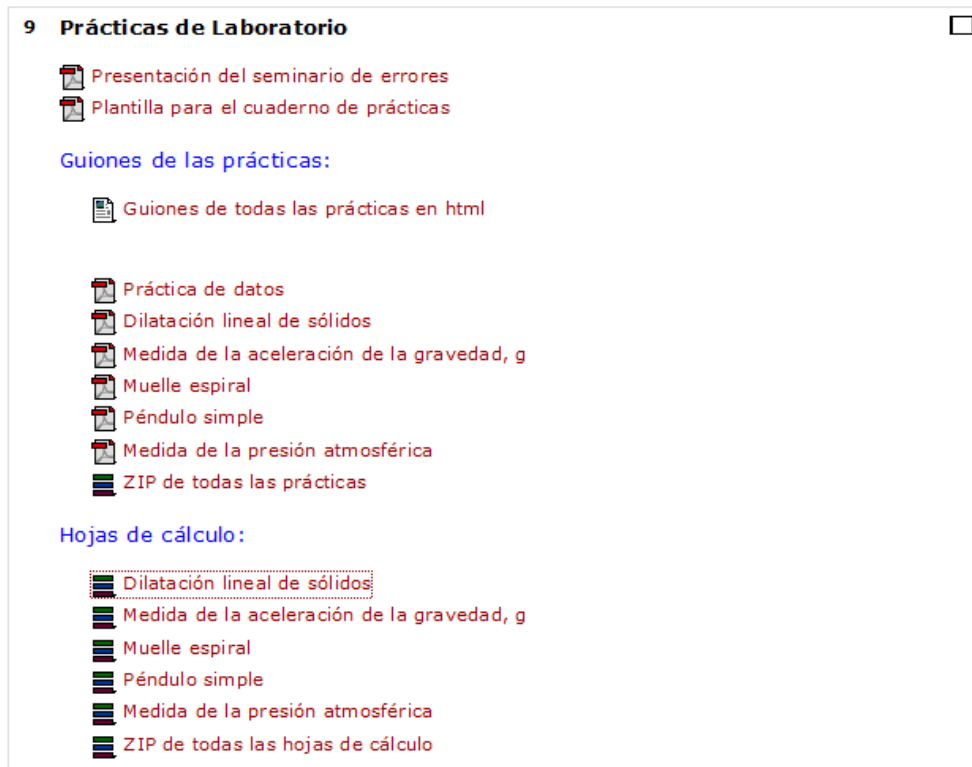


Figura 5. Material suministrado en Moodle para las prácticas de Laboratorio de la asignatura Mecánica y Termodinámica.

- Foro de dudas: Se ha implementado en Moodle un foro para tutorías virtuales y otro para noticias de la asignatura. Desgraciadamente el uso por parte de los alumnos del foro de dudas ha sido muy escaso. En la figura 6 se muestra el acceso a estos foros en la asignatura.



Figura 6. Acceso a los foros de la asignatura.

- Cuestionarios: Se han desarrollado una serie de cuestionarios sobre diversos aspectos de la asignatura. En la figura 7 se muestra el acceso a los cuestionarios y en la figura 8 se muestra un ejemplo.

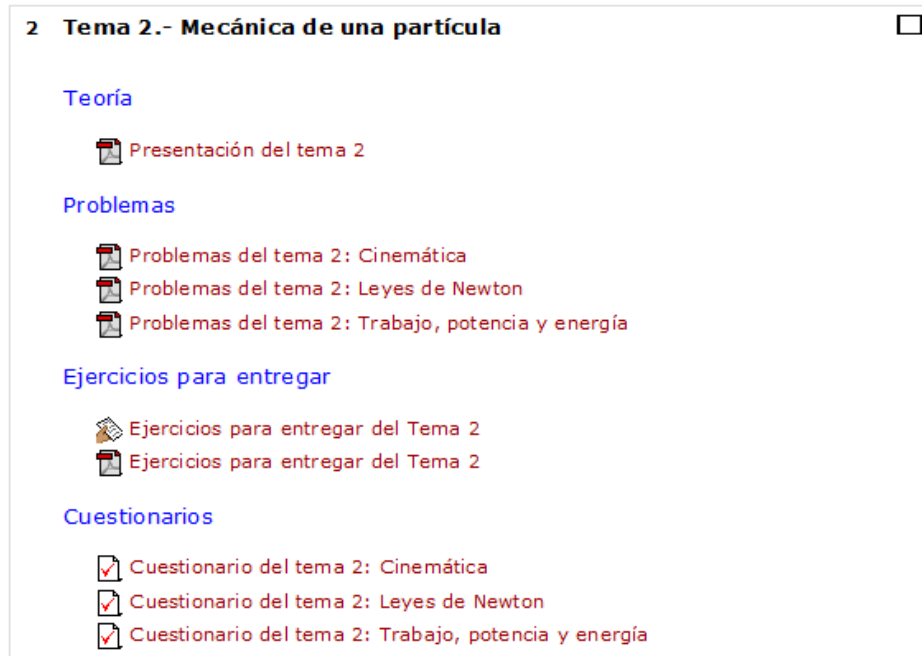


Figura 7. Acceso a los cuestionarios del tema 2.

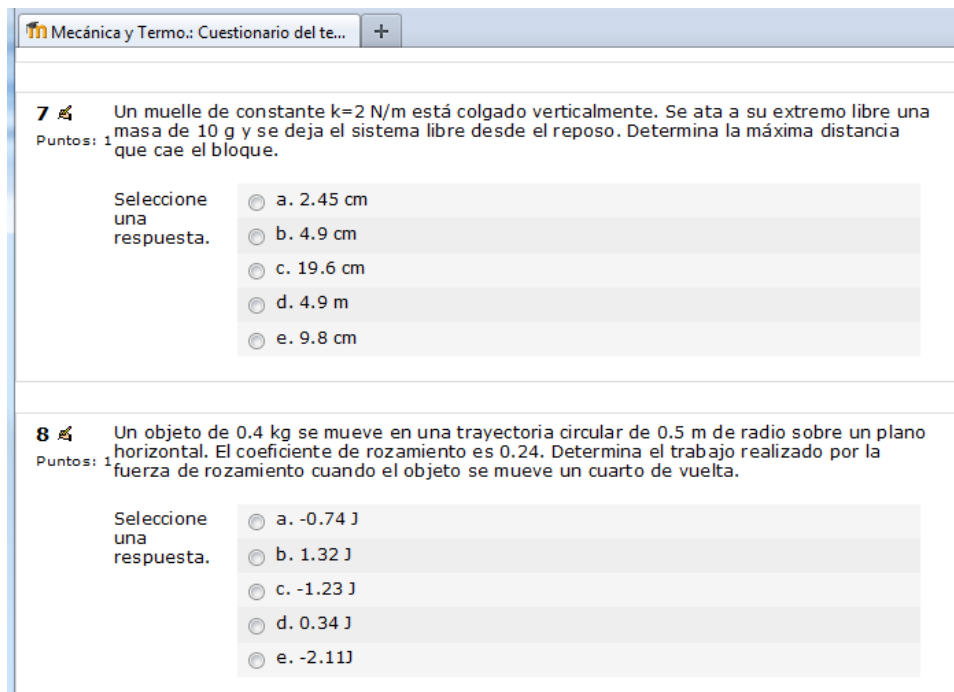


Figura 8. Ejemplo de Cuestionario: 'cuestionario del tema 2: Trabajo, potencia y energía'.

RESULTADOS

Además de los materiales obtenidos que han sido presentados en el apartado anterior, el proyecto ha dado lugar a los siguientes resultados:

Congresos:

- ✓ Programa “11 Ciencia en Acción” organizado por la Real Sociedad Española de Física con motivo de la Semana Europea de la Ciencia y la Tecnología 2010, celebrado en Santiago de Compostela, del 01/10/10 al 03/10/10.
- ✓ “Science on Stage Festival” organizado por Science on Stage Europe, en Copenhague, Dinamarca, del 16 al 19 de Abril de 2011. Presentando el trabajo “Listening to gravity”.

Premios:

- ✓ Primer premio Ex - Aequo en la modalidad “Demostraciones de Física” con el trabajo titulado: “Escuchando la gravedad” en la final del Concurso “Ciencia en Acción” celebrado en Santiago de Compostela, del 01/10/10 al 03/10/10. Otorgado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Ciencia Viva, La Real Sociedad Española de Física y La Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Publicaciones:

- ✓ “Timing the oscillations of a pendulum” S. Velasco, M.J. Santos, A. González y J.A. White. Revista “Physics Education”, 46(3), p. 133-134, March 2011
- ✓ “Timing oscillations of a mass-spring system” J.A. White, M.J. Santos, A. González y S. Velasco. Revista “Physics Education”, En prensa, 2011

Libros de Actas de Congresos y páginas web:

- ✓ “Escuchando la gravedad” M.J. Santos, J.A. White, A. González y S. Velasco. Libro de Actas del programa “11 Ciencia en Acción”, Santiago de Compostela 2010; p 78. ISBN 978-84-614-3684-2
- ✓ “Escuchando la gravedad: tiro horizontal” M.J. Santos, J.A. White, A. González y S. Velasco. Página web de “Ciencia en Acción” (2010): <http://www.cienciaenaccion.org/experiment/escuchando-la-gravedad-tiro-horizontal>
- ✓ “Escuchando la gravedad: péndulo simple” M.J. Santos, J.A. White, A. González y S. Velasco. Página web de “Ciencia en Acción” (2010): <http://www.cienciaenaccion.org/experiment/escuchando-la-gravedad-p%C3%A9ndulo-simple>
- ✓ “Escuchando la gravedad: muelle oscilante” M.J. Santos, J.A. White, A. González y S. Velasco. Página web de “Ciencia en Acción” (2010): <http://www.cienciaenaccion.org/experiment/escuchando-la-gravedad-muelle-oscilante>

- ✓ “Listening to gravity”, M.J. Santos, J.A. White, A. González y S. Velasco. Catalogo del congreso “*Science on Stage Festival*”, Copenhagen 2011; p 19 and p93.
- ✓ “Escuchando la gravedad: muelle oscilante” M.J. Santos, J.A. White, A. González y S. Velasco. Página web de “NASE” (2011):
http://sac.csic.es/astrosecundaria/articulos/Escuchando%20la%20gravedad_Muelle%20oscilante.pdf
- ✓ “Escuchando la gravedad: péndulo simple” M.J. Santos, J.A. White, A. González y S. Velasco. Página web de “NASE” (2011):
http://sac.csic.es/astrosecundaria/articulos/Escuchando%20la%20gravedad_Pendolo%20simple.pdf
- ✓ “Escuchando la gravedad: tiro horizontal” M.J. Santos, J.A. White, A. González y S. Velasco. Página web de “NASE” (2011):
http://sac.csic.es/astrosecundaria/articulos/Escuchando%20la%20gravedad_Tiro%20horizontal.pdf