



**UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA**

**AYUDAS DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA PARA
LA INNOVACIÓN DOCENTE. CURSO 2009-2010**

Convocatoria de Proyectos de Innovación Docente

Memoria de Actividades

TÍTULO DEL PROYECTO:

Integración de actividades de laboratorio en la plataforma Moodle mediante el uso de eXe eLearning y la hoja de cálculo OpenOffice Calc

REFERENCIA:

ID9/183

PROFESORES RESPONSABLES:

Francisco Lorenzo Román Hernández

Juan Antonio White Sánchez

OTROS PROFESORES:

Santiago Velasco Maíllo

Antonio González Sánchez

INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental del presente proyecto de innovación docente consistía en el desarrollo de una metodología de trabajo en los laboratorios de docencia en ciencias donde los guiones de prácticas, los cuadernos de laboratorio y las tutorías estén basados en la plataforma Moodle.

Para la elaboración del proyecto se han considerado diversas prácticas piloto en 3 titulaciones diferentes:

- Práctica sobre el tubo de resonancias en la asignatura Mecánica y Termodinámica. Ingeniería Geológica (Facultad de Ciencias).
- Práctica de análisis de resonancias en barras metálicas en la asignatura Comportamiento Térmico de los Materiales. Ingeniería de Materiales (Escuela Politécnica Superior de Zamora).
- Práctica sobre el monocordio en la asignatura Técnicas Experimentales en Acústica Musical. Licenciatura en Historia y Ciencias de la Música (Facultad de Geografía e Historia). En este caso no se ha podido implementar al tratarse de una asignatura optativa en la cual no ha habido alumnos matriculados. En su lugar se han considerado 5 prácticas de la asignatura Laboratorio de Física del Grado en Física en la Facultad de Ciencias.

Se han realizado 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.

DESARROLLO DEL PROYECTO

A continuación se presentan los materiales obtenidos y las metodologías puestas a punto durante el desarrollo del proyecto:

- Guiones de prácticas: En las figuras 1 y 2 se muestran dos ejemplos de guiones de prácticas para las asignaturas Mecánica y Termodinámica y Laboratorio de Física. Además de estas páginas web, el alumno puede descargarse las versiones PDF de los guiones, más adecuadas para imprimir. El proceso de elaboración de cada guión es el siguiente:
 - En primer lugar se escribe el guión en LaTeX, un sistema de edición de textos científicos que permite incorporar ecuaciones matemáticas y gráficos con gran calidad.
 - A partir del texto en LaTeX se puede generar un PDF del guión de manera directa.
 - El siguiente paso consiste en obtener la página web de la práctica, para ello se emplea el software libre TTH que traduce el código LaTeX en html. A continuación se inserta el

código html en la aplicación eXe learning, utilizando los estilos de la Universidad de Salamanca. Esta aplicación permite generar una página web completa con menús que se integra en la plataforma Moodle de la universidad



VNIVERSIDAD
B SALAMANCA

Tubo de Resonancias

- ▼ Contenidos
- 1. Objetivos
- 2. Material
- ▼ 3. Fundamento teórico y realización práctica
 - 3.1. Determinación experimental de la longitud de onda
 - 3.2. Determinación experimental de la velocidad del sonido en el aire
- Resultados a obtener

3.2. Determinación experimental de la velocidad del sonido en el aire


En este caso se realizarán mediciones análogas a las del caso anterior pero centrandonos en la resonancia fundamental y variando la frecuencia de resonancia. En concreto se determinará la longitud de resonancia L para las siguientes frecuencias: $f=400$ Hz, 450 Hz, 500 Hz, 550 Hz, 600 Hz, 700 Hz y 800 Hz. A partir de la ecuación (2), como en este caso $n=1$ se tiene $f = v / 4 L$ y por tanto, representando f frente a $1/L$ obtendríamos una recta de pendiente $v/4$ sin embargo, aparecerían desviaciones debidas al hecho de que la longitud efectiva del tubo se ve incrementada debido a su diámetro. Para evitar este problema podríamos sumar $\Delta = 0.61 r$ a las longitudes medidas. Sin embargo es mucho más eficiente representar L frente a $1/f$, como Δ es igual para todas las medidas, aparecerá reflejado en el término independiente del ajuste, y la pendiente de la recta de ajuste nos dará directamente $v/4$ puesto que en este caso se tiene:

$$L = \frac{v}{4f} - \Delta_{exp} \quad (9)$$

« Anterior | Siguiente »

Laboratorio de Mecánica y Termodinámica
Ingeniería Geológica

Figura 1. Guión de prácticas en la asignatura Mecánica y Termodinámica.



VNIVERSIDAD
B SALAMANCA

Caída libre

- ▼ Contenidos
- 1. Objetivos
- 2. Material
- 3. Fundamento teórico
- 4. Método experimental
- 5. Resultados
- Referencias

4. Método experimental

Se conectan las bobinas a la tarjeta de sonido del ordenador y se abre el programa de grabación de sonido (*Audacity*).

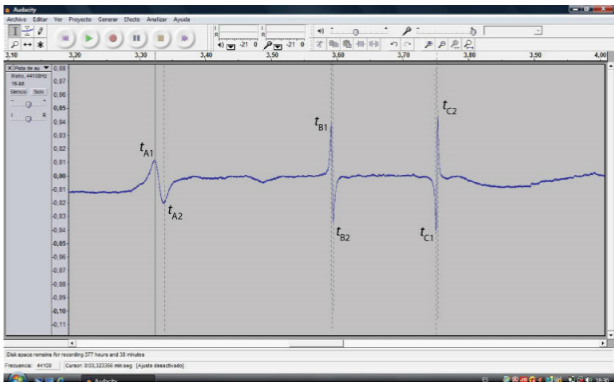


Figura 3: Imagen típica (*Audacity*) de las señales generadas por el imán al pasar por las bobinas A, B y C.

Figura 2. Guión de prácticas en la asignatura Laboratorio de Física. Este ejemplo muestra el uso de la tarjeta de sonido del ordenador como instrumento de medida.

- Hojas de Cálculo: En las figuras 3 y 4 se muestran dos ejemplos de hojas de cálculo para las asignaturas Mecánica y Termodinámica y Laboratorio de Física. Estas hojas de cálculo ha sido

elaboradas con la aplicación Calc, perteneciente a OpenOffice, un software de libre disposición similar a Microsoft Office.

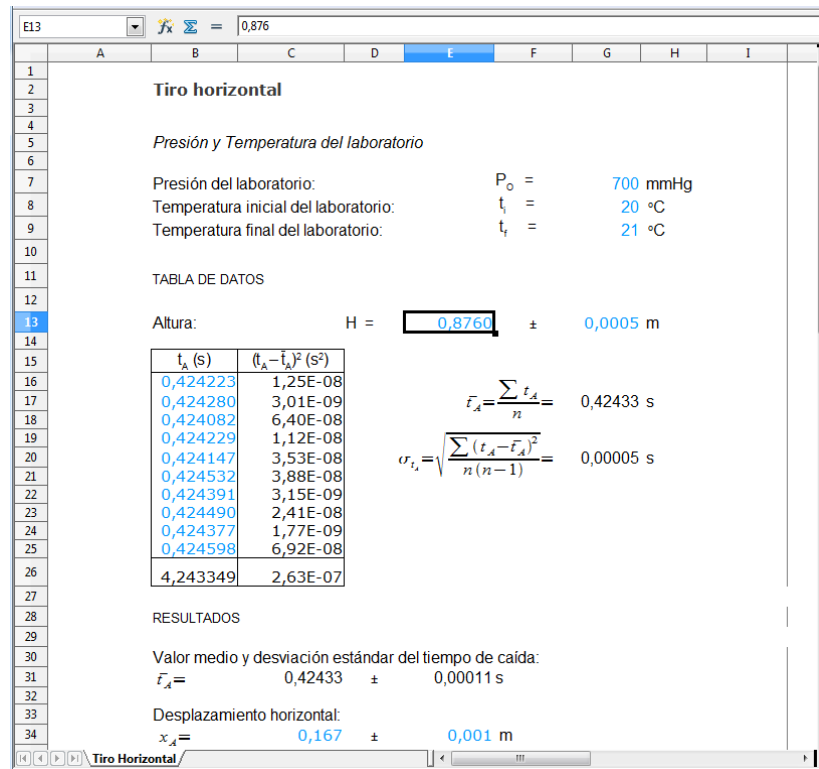


Figura 3. Ejemplo de hoja de cálculo en la asignatura Laboratorio de Física. El alumno introduce los resultados en las casillas con texto en color azul.

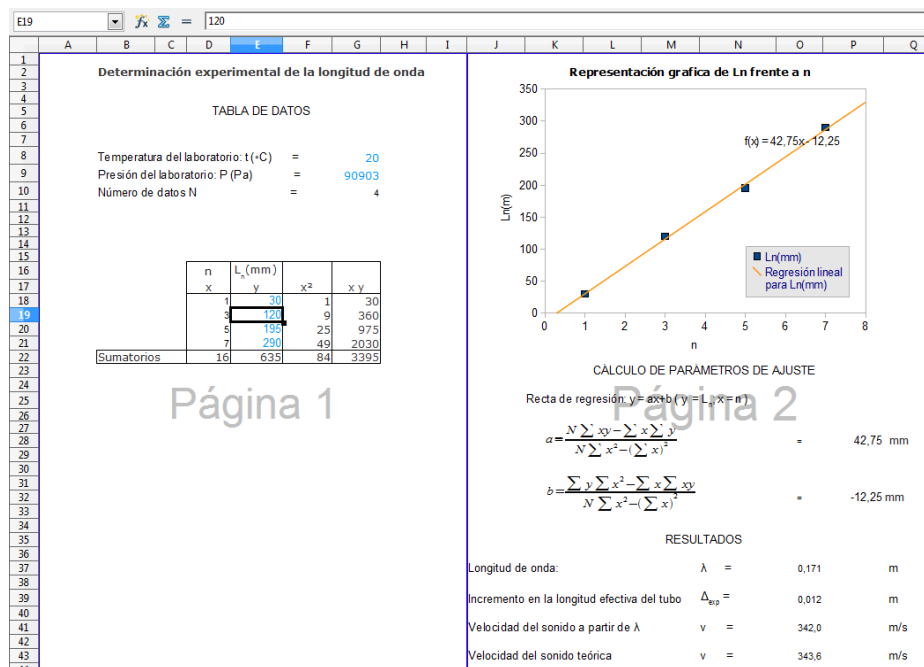
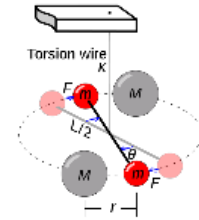


Figura 4. Ejemplo de hoja de cálculo en la asignatura Mecánica y Termodinámica. El alumno introduce los resultados en las casillas con texto en color azul.

- Integración en Moodle: La figura 5 muestra un ejemplo de integración en Moodle de la práctica sobre el Experimento de Cavendish de la asignatura Laboratorio de Física. La figura 6 muestra el apartado de prácticas de la asignatura Mecánica y Termodinámica.

1 Experimento de Cavendish

En este experimento se determina la constante de Gravitación Universal G por medio del péndulo de torsión de Cavendish.



Guión

- Balanza de Cavendish
- Balanza de Cavendish (PDF)

Práctica

- Hoja de cálculo
- Balanza de Cavendish: entrega de la hoja de cálculo

Complementos específicos

- CIFI: medida de G (Firefox)
- CIFI: medida de G (Explorer)
- hypermarkup: experimento de Cavendish
- CIFI: péndulo de torsión (Firefox)
- CIFI: péndulo de torsión (Explorer)

Figura 5. Ejemplo de integración en Moodle de la práctica sobre el Experimento de Cavendish de la asignatura Laboratorio de Física.

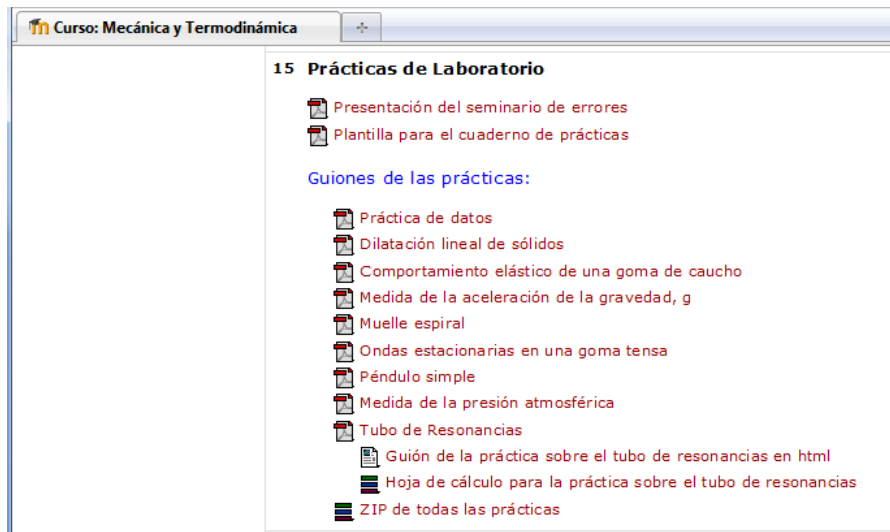


Figura 6. Apartado de prácticas de laboratorio de la asignatura Mecánica y Termodinámica.

- En la asignatura Comportamiento Térmico de los Materiales perteneciente a la titulación de Ingeniero de Materiales el proyecto se ha llevado a cabo de la siguiente forma:
 - Se ha utilizado la herramienta de libre disposición "PDFCreator" para la generación de los guiones de prácticas.

- Para la obtención de datos se ha utilizado el software de libre disposición Audacity, con el cual los alumnos han realizado medidas y obtenido los datos principales de la práctica.
- Posteriormente se ha usado el software de libre disposición “Gnuplot”, en sustitución de “OpenOffice”, ya que el tratamiento numérico de los datos obtenidos en la práctica lo hacía más aconsejable.
- El uso de los programas anteriormente citados, se ha centralizado mediante la creación de diferentes tareas dentro de la plataforma STUDIUM. En estas tareas han participado el 76% de los alumnos matriculados de los cuales el 100% han superado las tareas de forma satisfactoria.

RESULTADOS

Además de los materiales obtenidos y las metodologías desarrolladas en el apartado anterior, el proyecto ha dado lugar a las siguientes publicaciones en innovación docente:

- S. Velasco, F.L. Román y J.A. White
Measuring longitudinal and flexural resonances in a cylindrical bar
American Journal of Physics (enviado)
- J.A. White, M.J. Santos, A. González y S. Velasco
Timing oscillations of a mass-spring system
The Physics Teacher (enviado)