



**VNIVERSIDAD
D 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 *Física I* del grado en Ingeniería Química

REFERENCIA:

ID10/090

PROFESOR COORDINADOR:

Antonio González 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 *Física I* del grado en Ingeniería Química 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* como *data logger*.
- Cuaderno de laboratorio: Hemos diseñado hojas de cálculo para la aplicación *OpenOffice.org Calc* (también software libre) 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.

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 *Física I* correspondiente al primer curso del grado en Ingeniería Química. 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.

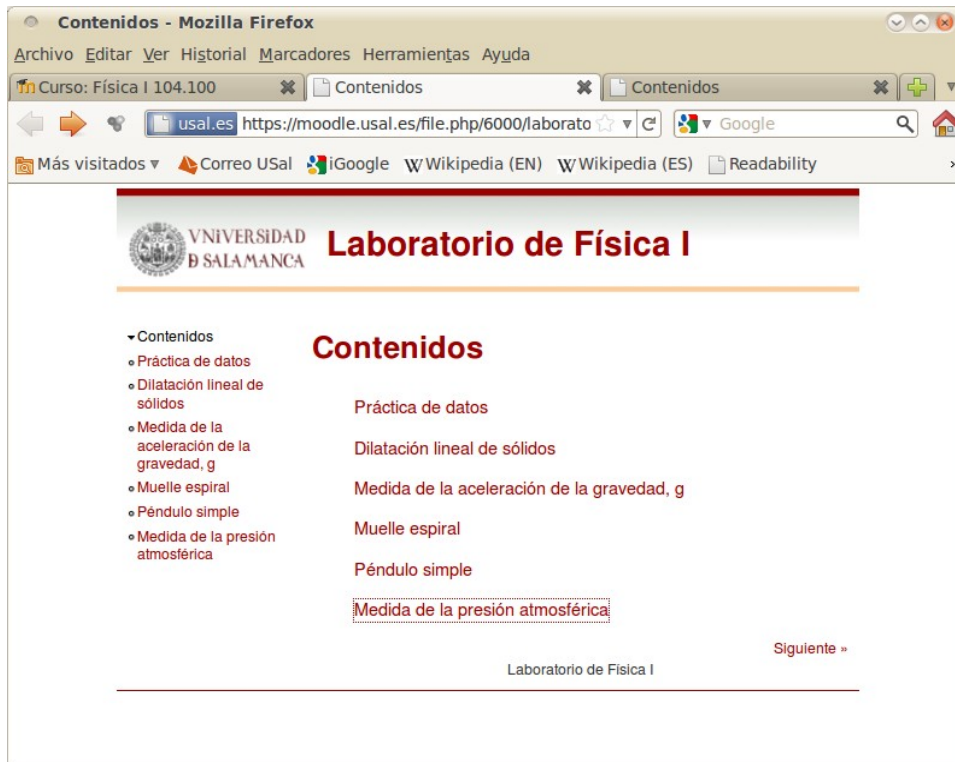


Figura 1. Contenidos de la página web de guiones de prácticas en la asignatura *Física I*



Figura 2. Guión de la práctica «Medida de la presión atmosférica» 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 *OpenOffice.org Calc*. En las figura 4 se muestra la hoja de cálculo correspondiente a la práctica ‘Dilatación lineal en sólidos’.

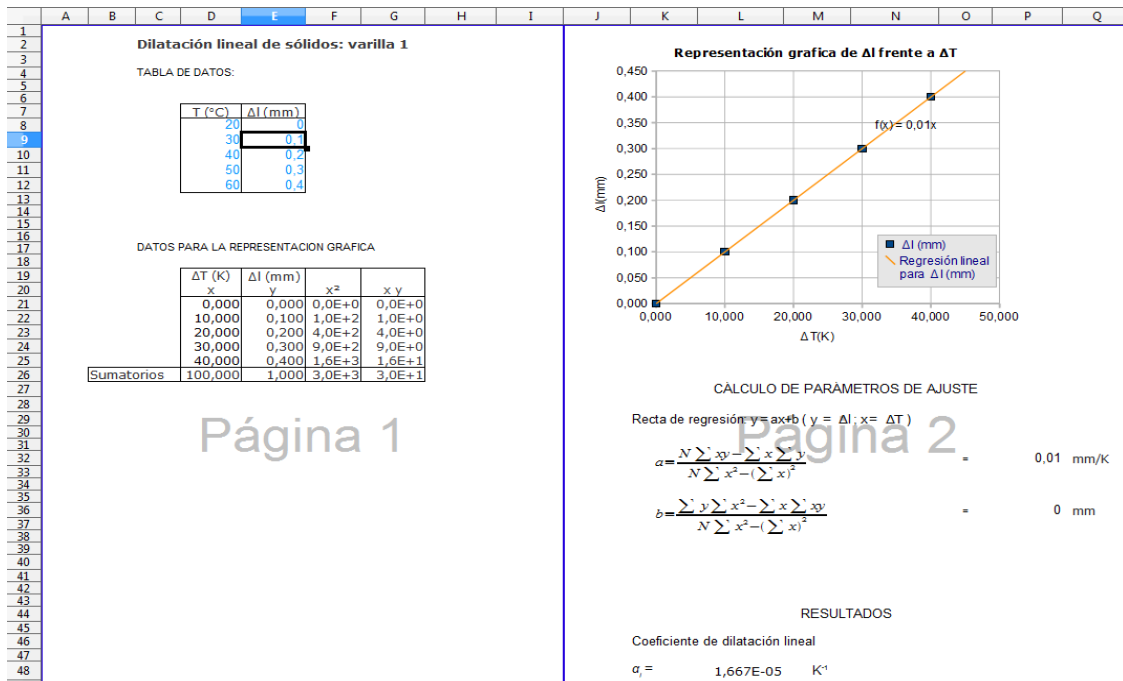


Figura 4. Ejemplo de hoja de cálculo en la asignatura *Física I*. El alumno introduce los resultados en las casillas con texto en color azul.

- Integración en Moodle: La figura 5 muestra la integración en Moodle de las prácticas de la asignatura *Física I*.

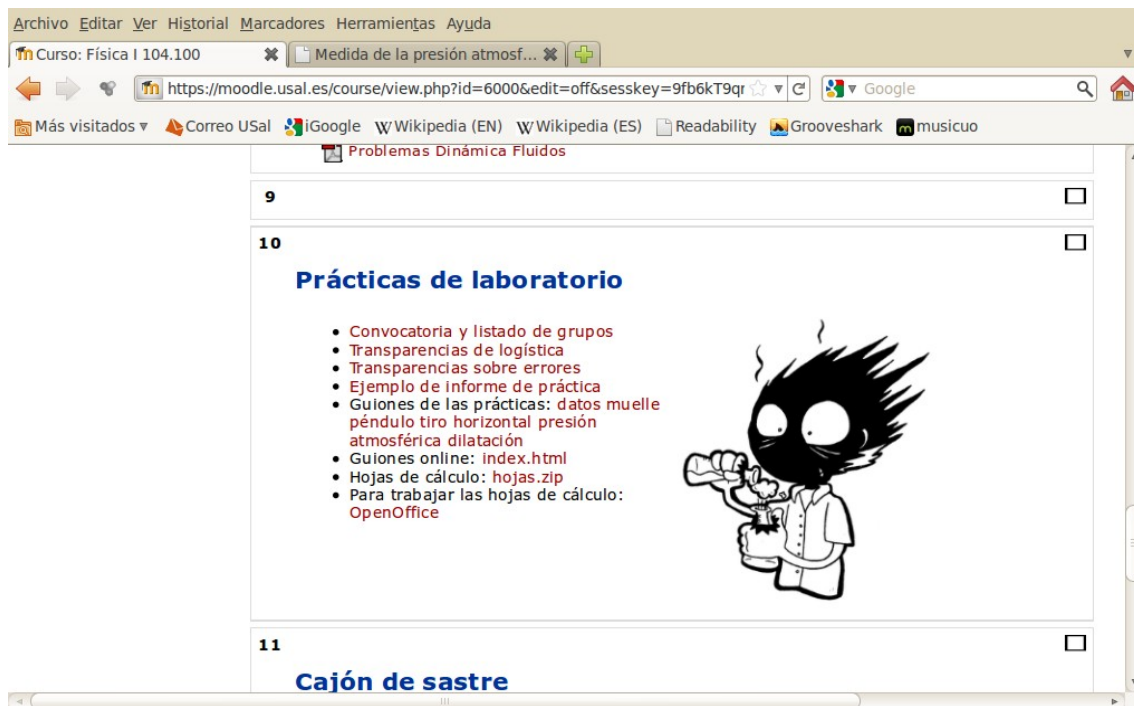


Figura 5. Material suministrado en Moodle para las prácticas de Laboratorio de la asignatura *Física I*

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 1 al 3 de octubre de 2010.
- ✓ «Science on Stage Festival» organizado por Science on Stage Europe, en Copenhage, 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 1 al 3 de octubre de 2010. 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), pp. 133-134, Marzo 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», Copenhaghe 2011; pp. 19 y 93.
- ✓ «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