

# TÉCNICAS EXPERIMENTALES I

**Isabel Abril**

**Departament de Física Aplicada**

**Universitat d'Alacant**

**“El trabajo del físico es comprender la naturaleza del espacio y del tiempo, la estructura básica de la materia y la forma de actuar de las fuerzas que gobiernan los objetos que colectivamente llamamos el Universo.**

**La meta final de los físicos es explicar de qué está hecho el mundo, cómo ha sido ensamblado y cómo funciona”**

***Paul Davies, King's College, London, UK***

# Descriptores de la asignatura

- Estudiar la manifestación experimental de conceptos de **Termodinámica**
- Estudiar la manifestación experimental de conceptos de **Electromagnetismo**
- Estudiar la manifestación experimental de conceptos de **Mecánica y Ondas**

**Horas asignatura (totales) 60 h**

**9 horas de teoría**

**51 horas de laboratorio (sesiones de 3 horas)**

# Objetivos de la asignatura

- Enseñar el método experimental y obtener herramientas experimentales básicas que permitan obtener una visión global de la Física.
- Conocer diferentes métodos e instrumentos de medida, y ser capaz de medir, analizar e interpretar los resultados y las implicaciones que se obtienen en una práctica experimental.
- Aprender a manejar instrumentos y desarrollar habilidades para medir cuidadosamente una magnitud física con sus unidades y errores.
- Desarrollar estrategias para evaluar y minimizar los errores experimentales.
- Reforzar la capacidad de observación y el sentido crítico.
- Adquirir una forma de razonar y de explicar los fenómenos físicos en términos de conceptos básicos.
- Consolidar los conceptos abstractos introducidos en las asignaturas de teoría.
- Posibilidad de explorar, manipular, sugerir hipótesis, cometer errores y reconocerlos, y por lo tanto aprender de ellos.
- Estimular la curiosidad y el placer por la investigación y el descubrimiento.

# ¿Por qué hacemos experimentos?

## Física es una ciencia eminentemente experimental

- Para descubrir nuevos fenómenos. La construcción de las ciencias se realiza a través de un proceso de ensayo y error.
- Probar nuestras teorías del mundo. La experimentación permite aceptar o descartar hipótesis y teorías.
- Obtener valores de magnitudes de interés.
- A través de las observaciones y experimentos tratamos de inferir las leyes de la naturaleza y comprenderla.
- Usar el conocimiento científico para mejorar la calidad de vida de la sociedad.

# El laboratorio es una excelente herramienta pedagógica

Indispensable adquirir una formación básica de la experimentación física y aprender una praxis correcta del trabajo en el laboratorio.

## ¿Para qué nos sirve el trabajo de laboratorio?

- ✓ Aprender a realizar experimentos.
- ✓ Promover la utilización del método científico y desarrollar el espíritu crítico.
- ✓ Posibilidad de aprender a partir de nuestras propias experiencias.
- ✓ Reforzar los conceptos de física.

# METODOLOGÍA

## Clases de teoría (1+1/2 horas)

- ☐ Conceptos básicos asociados a los procesos de medición.
- ☐ Incertidumbres en medidas directas. Error absoluto y error relativo.
- ☐ Evaluación de incertidumbres tipo A (estadísticos) y tipo B.
- ☐ Propagación de incertidumbres.
- ☐ Representaciones gráficas. Linealización de ecuaciones.
- ☐ Aprendizaje de la comunicación científica.

# **METODOLOGÍA**

## **Clases de laboratorio (3 horas)**

**Termodinámica: 5 sesiones ( 4 prácticas + 1 presentación oral alumnos)**

**Electromagnetismo: 5 sesiones (4 prácticas + 1 presentación oral alumnos)**

**Mecánica y Ondas: 4 sesiones (3 prácticas + 1 presentación alumnos)**

**Realización y presentación de un nuevo experimento diseñado por cada grupo:  
3 sesiones**



# Prácticas de laboratorio: Requisitos

- ❖ La asistencia a las sesiones de prácticas es obligatoria y condición indispensable para poder aprobar la asignatura. Existen 3 grupos de laboratorio.
- ❖ El alumno debe asistir al laboratorio habiéndose **estudiado** atentamente el guion de la práctica que ha de realizar, sólo de esta manera podrá comenzar a realizar su práctica.
- ❖ Cada alumno debe de disponer de una libreta de laboratorio (en papel o en fichero) en la que deberán de reflejarse los datos tomados en el laboratorio de todas las prácticas realizadas, así como las estimaciones previas de las magnitudes, las representaciones gráficas y cualquier comentario relevante respecto a la realización de la práctica.
- ❖ Cada alumno debe realizar un informe de una práctica donde se recojan el fundamento teórico, los datos experimentales realizados, su tratamiento (errores, gráficas, ajustes, ...), los resultados obtenidos junto con las conclusiones, y la respuesta a las preguntas planteadas.

# Prácticas a realizar

## PRÁCTICAS DE TERMODINÁMICA (T)

**T1A** Ley de Boyle-Mariotte: Determinación de coeficientes termomecánicos de un gas.

**T1B** Leyes de Gay-Lussac: Determinación de los coeficientes termomecánicos de un gas.

**T2A** Dilatación térmica de sólidos.

**T2B** Dilatación térmica de líquidos.

**T3A** Calor específico de sólidos.

**T3B** Calor específico de líquidos.

**T4** Determinación de la entalpía de vaporización del agua

**T5** Prácticas de demostración o ilustrativas de Termodinámica.

## TD8.- Introduce un huevo duro en una botella

Si tenemos un huevo duro que no pasa por la boca de una botella, ¿qué podrías hacer para que el huevo entrara sin romperse dentro de la botella?

**¿Podrías sacar el huevo entero de dentro de la botella?**



## TD2.- Pajarito bebedor



# Prácticas a realizar

## PRÁCTICAS DE ELECTROMAGNETISMO (E)

- E1** Comprobación de la ley de Ohm. Curva característica intensidad-corriente de un diodo.
- E2** Determinación de la carga específica del electrón.
- E3** Carga y descarga de un condensador.
- E4** Ley de Inducción electromagnética de Faraday.
- E5** Corriente alterna. Circuito RLC. Resonancia.
- E6** Condensador de placas plano-paralelas. Constante dieléctrica de materiales
- E7** Prácticas de demostración o ilustrativas de Electromagnetismo.

# Prácticas a realizar

## PRÁCTICAS DE MECÁNICA Y ONDAS (M)

**M1** Rueda de Maxwell.

**M2** Oscilaciones acopladas: Frecuencias propias de vibración.

**M3** Péndulo de Kater.

**M4** Prácticas de demostración e ilustrativas de Mecánica y Ondas.

**REALIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE UNA PRÁCTICA INVENTADA  
POR LOS ALUMNOS**

# Orden de realización de las prácticas

## Distribución de los alumnos en las prácticas de Termodinámica para cada sesión

Distribució dels alumnes en les pràctiques de termodinàmica per a cada sessió.

**Grup L1: Ángel Ávila, Isabel Abril**

Presentació informes: 6-10/març



| Parelles<br>alumnes | 1 sessió<br>18.30-21.30 h<br>1/febr | 2 sessió<br>18.30-21.30 h<br>6/febr | 3 sessió<br>18.30-21.30 h<br>13/febr | 4 sessió<br>18.30-21.30 h<br>20/feb | 5 sessió<br>Presentació oral alumnes<br>18.30-21.30 h<br>27/febr |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--|
| A1                  | T1B                                 | T3A                                 | T4                                   | T5                                  |  |
| A2                  | T1A                                 | T3B                                 | T5                                   | T4                                  |  |
| A3                  | T2A                                 | T3A                                 | T1B                                  | T5                                  |  |
| A4                  | T2B                                 | T3B                                 | T5                                   | T1B                                 |  |
| A5                  | T1B                                 | T2A                                 | T3A                                  | T5                                  |  |
| A6                  | T3A                                 | T2A                                 | T5                                   | T1B                                 |  |
| A7                  | T1A                                 | T4                                  | T3A                                  | T5                                  |  |
| A8                  | T3A                                 | T1B                                 | T5                                   | T2B                                 |  |



# Actividades propuestas

1. En cada módulo de las prácticas (Termodinámica, Electromagnetismo y Mecánica y Ondas) cada **alumno** debe de elaborar y entregar la memoria completa de una práctica.
2. Elaboración **individual** de un informe sobre dos prácticas de demostración del bloque de Termodinámica. Las prácticas presentadas por cada alumno serán diferentes de las de su compañero.
3. Cada **grupo** debe exponer de forma oral una de las prácticas realizadas de cada módulo de prácticas de Termodinámica.
4. En los módulos de Electromagnetismo y Mecánica y Ondas, la exposición oral de cada **grupo** se realizará de una práctica de demostración.
5. Cada **grupo** de alumnos debe de pensar, investigar, proponer, preparar, realizar, presentar y exponer una práctica nueva a final de curso. Deben de comunicar qué práctica realizarán después de Semana Santa.

# Evaluación de la asignatura

**Imprescindible realizar todas las prácticas**

1. Memoria completa de una práctica de cada módulo **40%**
2. Exposición oral de una de práctica cada módulo **35%**
3. Preparar, y exponer una práctica nueva **15%**
4. Examen de errores y representaciones gráficas **10%**

**Imprescindible aprobar el examen de errores y gráficas**



# Bibliografía recomendada

- J. R. Taylor, *An introduction to error analysis, The study to uncertainties in physical measurements*, University Science Books, USA, 1982.
- *Evaluación de datos de medición. Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida*, Centro Español de Metrología, 2008
- A. Somoza *et al.*, *Laboratorio de física*, Universidad de Murcia, Murcia, 2001.
- C. L. Squires, *Practical Physics*, Third edition, Cambridge University Press, 1998
- S. Gil, *Experimentos de física usando las TIC y elementos de bajo costo*, Alfaomega, Buenos Aires, 2014.
- A. Calvo Hernandez *et al.*, *Manual de Técnicas experimentales en Termodinámica*, Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca, 2005.
- C. Sánchez del Río, *Análisis de errores*, EUDEMA UNIVERSIDAD: Textos de Apoyo, 1989

**El laboratorio debe ser un lugar para  
disfrutar del placer de aprender  
cosas nuevas y sorprendentes**