



## Memoria final

Proyectos de Innovación Docente 2023-2024

---

### 1. Identificación del proyecto

Título:	Repositorio de materiales de soporte para la docencia de la física universitaria.
Programa:	PRAUZ (Programa de Recursos en Abierto en la UZ)
Centro:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura

### 2. Coordinadores del proyecto

Coordinador	Francisco José Torcal Milla
Correo electrónico	fjtorcal@unizar.es
Departamento	Departamento de Física Aplicada
Centro	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura

### 3. Resumen del proyecto

Este proyecto plantea ampliar el repositorio de recursos desarrollados en los proyectos PRAUZ\_19\_239 y PRAUZ\_20\_131, y que se han utilizado para poner en marcha con éxito una actividad de aprendizaje activo durante el curso 2022-23 en el proyecto PIIDUZ\_1\_713, para aumentar su extensión y variedad, lo que favorecerá su uso en grupos de docencia numerosos. En este caso se va a

extender la colección de materiales docentes a otras ramas de la física como la mecánica de sólidos y fluidos o la termodinámica. Los recursos desarrollados servirán para el aprendizaje autónomo de los alumnos y como material de soporte para docentes que deseen aplicarlos en sus clases. Al igual que los anteriores recursos, estos se crearán usando la metodología WebQuest de aprendizaje por descubrimiento guiado. Una WebQuest es una actividad reflexiva estructurada, que plantea una tarea atractiva utilizando recursos disponibles en la red, seleccionados con anticipación por el profesorado, con el propósito de contribuir a la administración del tiempo que los estudiantes dedican al desarrollo de ésta. Cada WebQuest contendrá diversos apartados. Propondrá los pasos necesarios para construir dispositivos sencillos que permitan realizar experimentos que pongan de manifiesto conceptos vistos en el aula. Se potencia de este modo el autoaprendizaje y el aprendizaje contextualizado en torno a casos prácticos, propiciando la participación activa de los alumnos y la discusión/contraste de sus ideas. Como colofón se pretende trasladar los materiales generados en el proyecto al curso en abierto existente en OCW-moodle de la Universidad de Zaragoza, y que contiene los resultados de los proyectos anteriores. Este proyecto está alineado con el Objetivo 4 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU (ODS-4).

## 4. Participantes en el proyecto

Nombre y apellidos	Correo electrónico	Departamento	Centro
Alejandra Consejo Vaquero	alejandra.consejo@unizar.es	Departamento de Física Aplicada	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Ana María López Torres	lopeztor@unizar.es	Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela Universitaria Politécnica de Teruel
Carlos Sánchez Azqueta	csanaz@unizar.es	Departamento de Física Aplicada	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
David Izquierdo Nuñez	davidizq@unizar.es	Departamento de Física Aplicada	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Julia Lobera Salazar	jlobera@unizar.es	Departamento de Física Aplicada	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Miguel Escudero Tellechea	mescu@unizar.es	Departamento de Física Aplicada	Escuela de Ingeniería y Arquitectura

## 5. Rellene, de forma esquemática, los siguientes campos a modo de ficha-resumen del proyecto

### Otras fuentes de financiación sin detallar cuantía

No se ha contado con ninguna otra fuente de financiación.

## **Tipo de proyecto (Experiencia, Estudio o Desarrollo)**

Esta iniciativa constituye una experiencia de implementación de la metodología WebQuest para facilitar la comprensión de conceptos de física general en el primer curso de la materia de física, impartida en programas de grado en ingeniería.

## **Contexto de aplicación/Público objetivo (titulación, curso...)**

El proyecto se ha mostrado a alumnos de primer curso de diversos grados de ingeniería que cursasen la asignaturas de Física I y/o Física II. Las titulaciones en las que se ha llevado a cabo han sido:

- Grado en Ingeniería Electrónica y Automática (Campus Rio Ebro y Campus de Teruel)
- Grado en Ingeniería Mecánica (Campus Rio Ebro)
- Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto (Campus Rio Ebro)
- Grado en Ingeniería Eléctrica (Campus Rio Ebro)

También se ha tenido en cuenta al profesorado involucrado, ya que uno de los objetivos es proporcionarles herramientas para poder utilizar esta metodología en su actividad docente. Se incluyen consejos de uso, así como una descripción de los objetivos cubiertos con estos materiales como, por ejemplo, qué conceptos se pueden adquirir con cada uno de ellos.

## **Curso académico en que se empezó a aplicar este proyecto**

El proyecto actual consiste en una actualización y mejora de un catálogo de actividades existente. El primer proyecto en esta línea se llevó a cabo en el curso 19/20.

## **Interés y oportunidad para la institución/titulación**

Se ha continuado ampliando e implementando una nueva metodología de enseñanza en la materia de Física en las titulaciones donde se ha puesto en práctica, lo que ha resultado en una mejora significativa en la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes, como se evidencia en los resultados obtenidos en el curso pasado.

## **Métodos/Técnicas/Actividades utilizadas**

Dentro del contexto de este proyecto, se ha desarrollado una actividad formativa para aplicar los materiales generados y evaluar su impacto en el proceso de aprendizaje. Para ello, se ha diseñado una rúbrica de evaluación estandarizada, junto con dos cuestionarios para recopilar información. Uno de ellos se centra en la comprensión de los conceptos abordados, mientras que el otro evalúa el desarrollo de la propia actividad.

### **Tecnologías utilizadas**

Moodle y Google Sites para el desarrollo de la actividad formativa.

Moodle y Google forms para la recogida de información de las actividades de evaluación.

ActivePresenter y Powerpoint para la creación de los vídeos explicativos.

### **Tipo de innovación introducida: qué soluciones nuevas o creativas desarrolla**

Se ha delegado parte de la responsabilidad del proceso de aprendizaje de conceptos al estudiantado mediante la implementación de WebQuest.

### **Impacto del proyecto**

Los estudiantes que han hecho uso de los materiales, empleando la WebQuest para la creación de un dispositivo que implicara conceptos de electromagnetismo, han adquirido conocimientos adicionales en comparación con su nivel previo. Esto se evidencia en los resultados de los cuestionarios realizados antes y después de la fabricación del dispositivo. Además, sus comentarios reflejan una experiencia sumamente positiva, destacando que esta actividad complementó de manera significativa las clases teóricas y prácticas de la asignatura.

Por otro lado, con el motivo de recoger retroalimentación por parte de los usuarios de los materiales, se ha implementado un pequeño formulario de opinión al final de cada una de las WebQuest.

### **Características que lo hacen sostenible**

Los materiales desarrollados son autosuficientes y pueden ser utilizados sin ningún tipo de mantenimiento por lo que lo hacen totalmente sostenible.

## **Possible aplicación a otras áreas de conocimiento**

La metodología WebQuest puede ser utilizada en cualquier área del conocimiento si bien los materiales desarrollados pueden ser utilizados únicamente para el estudio de la materia de física.

## **6. Contexto del proyecto**

### **Necesidad a la que responde el proyecto, mejoras obtenidas respecto al estado del arte, conocimiento que se genera.**

El presente proyecto representa la continuación en la creación de materiales de aprendizaje desarrollados en varios proyectos de innovación anteriores llevados a cabo por el equipo de innovación. La demanda creciente de recursos educativos accesibles en cualquier momento y lugar por parte de los estudiantes nos motivó a iniciar esta línea de innovación hace varios cursos académicos. El material generado ahora forma parte del catálogo de cursos en línea de la Universidad de Zaragoza y ha sido introducido a los estudiantes por primera vez en el presente curso académico. Consideramos que hemos enriquecido la enseñanza del electromagnetismo al desarrollar diez WebQuest de autoaprendizaje, que guían a los estudiantes en la construcción de diversos dispositivos y en la comprensión de los conceptos relacionados con ellos

## **7. Objetivos iniciales del proyecto**

### **Qué se pretendía obtener cuando se solicitó el proyecto.**

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar una serie de recursos docentes para el ámbito de la física universitaria basados en metodología WebQuest. Estos recursos, una vez adaptados, también podrían ser utilizados en estudios de bachillerato u otros.

Todo ello se conseguirá mediante el cumplimiento de una serie de objetivos específicos:

- Diseño de una WebQuest para cada uno de los dispositivos/experimentos señalados que contendrá las cinco secciones que conforman su estructura específica: Introducción teórica, Fundamento físico, Descripción de la tarea/proceso/experimento, Evaluación y Conclusiones.
- Preparación de videos tutoriales en los que se realizará cada experimento paso a paso y se explicarán los conceptos utilizados y el fundamento físico del mismo. Estos videos formarán parte de la sección de Introducción
- Redacción de preguntas de reflexión para el alumno.

## 8. Métodos de estudio/experimentación y trabajo de campo

**Métodos/técnicas utilizadas, características de la muestra, actividades realizadas por los estudiantes y el equipo, calendario de actividades.**

La totalidad de actividades han sido llevadas a cabo por el equipo investigador del proyecto a lo largo de todo el curso 23/24.

La metodología final sería la de autoaprendizaje pero no tenemos control sobre los usuarios de los materiales, con lo que la muestra es variable y fluctuante.

## 9. Conclusiones del proyecto

**Conclusiones: lecciones aprendidas, impacto.**

El proyecto ha servido excepcionalmente a los objetivos que se plantearon en su inicio.

Se han desarrollado cinco nuevas Webquest completas abarcando conceptos de mecánica y termodinámica, si bien la dificultad en esta ocasión ha sido algo mayor que en proyectos anteriores, debido a la complejidad que algunos de los aparatos planteados tenían, se ha conseguido llevar a término de una forma más que aceptable. El haberse enfrentado a las dificultades relacionadas con la construcción de cada dispositivo permite a los profesores crear tutoriales precisos. El proceso de reflexión facilita establecer la conexión con los conceptos trabajados en el aula para que, en el momento de poner en marcha la actividad, se favorezca el aprendizaje significativo.



Inicio

# RECURSOS de FÍSICA



Imagen ▾



Tipo de encabezado

# METRÓNOMO



Como en los proyectos anteriores, el desarrollo de estas actividades de aprendizaje proporciona un rol activo a los estudiantes lo que incrementa su implicación cognitiva al ser ellos los que van a construir cada aparato y no el profesor. Además, la aplicación directa de los conceptos físicos a situaciones reales va a favorecer su motivación. Ambas características tienen un impacto positivo en la construcción del conocimiento.

## 10. Continuidad y Expansión

**Transferibilidad (que sirva como modelo para otros contextos),  
Sostenibilidad (que pueda mantenerse por sí mismo), Difusión realizada .**

Este tipo de metodología ha sido y es utilizada en numerosos contextos de muy diversa índole, con lo que es totalmente transferible. Por otro lado, el equipo seguirá trabajando en la misma línea y fe de ello es la solicitud que se ha cursado de un nuevo proyecto de innovación en la convocatoria 24/25 de la Universidad de Zaragoza.

Por otro lado, tal y como se ha dicho con anterioridad, los materiales desarrollados son sostenibles al 100%.

Destacaría el incremento de miembros en el grupo de trabajo lo que puede representar el interés de este tipo de actividad y garantiza su expansión a un mayor grupo de estudiantes

Para finalizar, se va a realizar difusión del proyecto en una comunicación al congreso internacional virtual USATIC 2024, con el título "Colección de materiales para una enseñanza de Física I virtual y ubicua", que se celebrará los días 24, 25 y 26 de junio de 2024.

## 11. Resultados del proyecto indicando si son acordes con los objetivos planteados en la propuesta y cómo se han comprobado

### **Método de evaluación, Resultados.**

Se han llevado a cabo las WebQuest planteadas en la solicitud del proyecto, incluyendo cada una de ellas las siguientes secciones:

- introducción
- fundamento físico
- tarea/proceso
- evaluación
- conclusión

A su vez, se han generado recursos audiovisuales de todas ellas que ayuden al profesorado a usar los materiales de una manera más fácil y eficiente. Estos se encuentran alojados en la [WebQuest principal](#). Los vídeos están alojados a su vez en el siguiente [canal de Youtube](#).

En el presente proyecto se han generado los materiales correspondientes a los siguientes aparatos

- [Buzo hidrostático](#)
- [Balanza Romana](#)
- [Eolípila](#)
- [Metrónomo](#)
- [Coche de Newton](#)



Buzo hidrostático



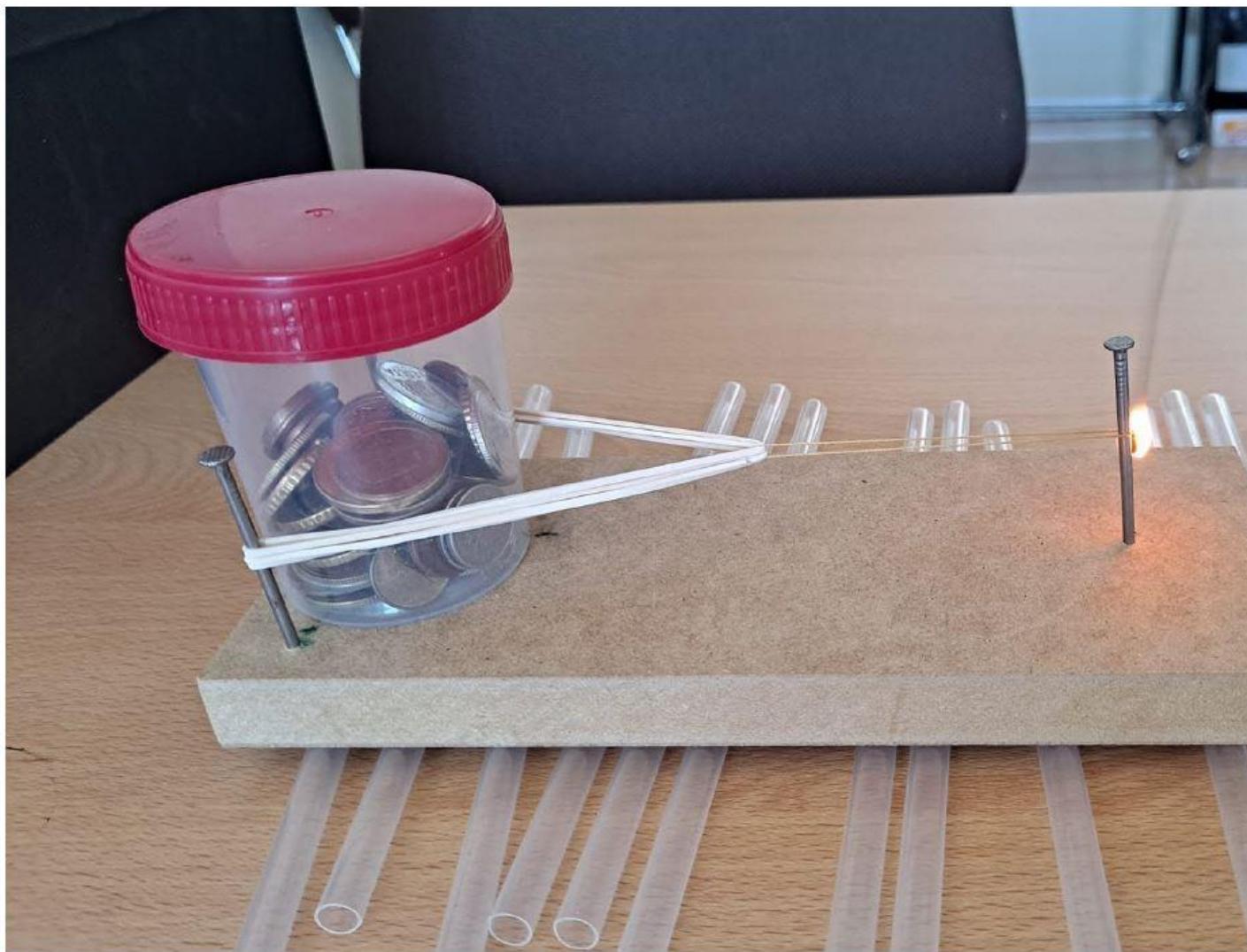
Balanza Romana



Eolíplipa



Metrónomo



## Coche de Newton

Para el futuro, se seguirá ampliando la colección de recursos a otras áreas de la Física.

Además, y aunque no se planteó entre los objetivos de este proyecto, se ha incluido un formulario en el que los usuarios de las Webquest puedan trasladar sus opiniones al equipo de innovación.