



## Memoria final

Proyectos de Innovación Docente 2024-2025

---

### 1. Identificación del proyecto

**Título:** Repositorio de materiales de soporte para la docencia de la física universitaria II

**Programa:** PRAUZ (Programa de Recursos en Abierto en la UZ)

**Centro:** Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Estudio:** Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

---

### 2. Coordinadores del proyecto

**Coordinador** Francisco José Torcal Milla

**Correo electrónico** fjtoral@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 pretende ampliar un repositorio de recursos educativos desarrollados previamente por el equipo solicitante para implementar actividades de aprendizaje activo y contextualizado. Se planea extender la colección de materiales docentes para abarcar áreas adicionales de la física, como la mecánica

y la termodinámica. Los recursos estarán diseñados para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes y apoyar a los docentes en la enseñanza. Se continuará utilizando la metodología de WebQuest, que fomenta el aprendizaje por descubrimiento guiado a través de actividades estructuradas. Cada WebQuest contendrá secciones que guiarán a los estudiantes en la construcción de dispositivos para realizar experimentos prácticos. La integración de estos recursos en un curso en línea existente en el catálogo de recursos en abierto de la Universidad de Zaragoza permitirá su acceso a un público más amplio. Este proyecto contribuye al Objetivo 4 de Desarrollo Sostenible de la ONU, que busca una educación inclusiva y de calidad para todos.

## 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	Instituto Universitario de Investigación de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI), 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)

Este proyecto aplica la metodología WebQuest para ayudar a los estudiantes de primer año de ingeniería a comprender mejor los conceptos básicos de la asignatura de física.

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

El proyecto se ha presentado a estudiantes de primer año de las asignaturas de Física I y II, pertenecientes a diversas titulaciones de ingeniería. Concretamente, la iniciativa se ha implementado en los siguientes grados:

- **Grado en Ingeniería Electrónica y Automática** (en los campus Río Ebro de Zaragoza y Teruel)
- **Grado en Ingeniería Mecánica** (Campus Río Ebro)
- **Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto** (Campus Río Ebro)
- **Grado en Ingeniería Eléctrica** (Campus Río Ebro)

Adicionalmente, el proyecto ha sido diseñado pensando en el profesorado implicado. Uno de sus fines principales es dotar a los docentes de herramientas para que puedan integrar esta metodología en sus clases. Para ello, se ofrecen guías de uso y se detalla cómo cada material ayuda a alcanzar objetivos de aprendizaje específicos, clarificando los conceptos que el alumno puede asimilar con cada actividad.

### **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 proseguido con la labor de ampliación e implementación de una innovadora metodología pedagógica para la enseñanza de la Física. Dicha intervención ha tenido un impacto positivo y significativo en la asimilación de conceptos por parte del alumnado, un hecho que queda constatado en los resultados académicos del curso anterior.

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

En el marco de este proyecto, se ha diseñado una sesión formativa con el propósito de implementar los recursos didácticos generados y analizar su eficacia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para la recopilación de datos, se ha elaborado una matriz de evaluación normalizada, complementada con dos encuestas: una orientada a medir la asimilación de los contenidos teóricos y otra destinada a obtener retroalimentación sobre la dinámica y estructura de la intervención.

### **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 utilizaron los materiales disponibles, especialmente mediante la WebQuest orientada al diseño de un dispositivo relacionado con conceptos de electromagnetismo, lograron ampliar sus conocimientos en comparación con el nivel que presentaban previamente. Esta mejora se refleja en los resultados obtenidos en los cuestionarios aplicados antes y después del proceso de fabricación del dispositivo.

Asimismo, sus valoraciones indican que la experiencia fue altamente positiva, subrayando que la actividad sirvió como un valioso complemento tanto para las sesiones teóricas como para las prácticas de la asignatura.

Con el fin de obtener retroalimentación directa de los usuarios de estos recursos, se incluyó un breve 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.**

Este proyecto da continuidad al desarrollo de materiales didácticos iniciado en anteriores iniciativas de innovación educativa llevadas a cabo por nuestro equipo. La creciente necesidad por parte del alumnado de disponer de recursos formativos accesibles en cualquier momento y lugar nos impulsó, hace ya varios cursos, a abrir esta línea de trabajo.

Los contenidos generados en esta fase se han incorporado al catálogo de cursos en línea de la Universidad de Zaragoza y han sido utilizados por primera vez por los estudiantes en el presente curso académico.

Consideramos que este trabajo ha contribuido significativamente a enriquecer la enseñanza del electromagnetismo mediante la creación de diez WebQuest de autoaprendizaje, que acompañan al estudiante en la construcción de distintos dispositivos y en la comprensión de los principios físicos implicados.

## 7. Objetivos iniciales del proyecto

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

El propósito central de este proyecto es la creación de una serie de recursos didácticos dirigidos a la enseñanza de la física en el ámbito universitario, empleando para ello la metodología WebQuest. Estos materiales, una vez adaptados, también podrían ser aprovechados en niveles educativos como el bachillerato u otras formaciones equivalentes.

Para alcanzar este objetivo general, se han planteado una serie de metas específicas:

- Elaboración de una WebQuest individual para cada uno de los dispositivos o experimentos seleccionados, estructurada en cinco apartados fundamentales: una introducción teórica, la explicación del principio físico implicado, la descripción detallada de la tarea o experimento, criterios de evaluación y un apartado final de conclusiones.
- Producción de vídeos tutoriales que muestren, paso a paso, la realización de cada experimento, con explicaciones claras sobre los conceptos utilizados y su fundamento físico. Estos vídeos estarán integrados en la sección introductoria de cada WebQuest.
- Formulación de preguntas reflexivas destinadas a promover la comprensión crítica del estudiante y fomentar el autoaprendizaje.

## 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 24/25.

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 desarrollo del proyecto ha cumplido de manera sobresaliente con los objetivos establecidos en su fase inicial.

Se han creado cinco nuevas WebQuest completas, centradas en conceptos clave de mecánica y termodinámica. Aunque en esta edición la dificultad ha sido mayor que en experiencias previas —principalmente debido a la complejidad técnica de algunos de los dispositivos propuestos—, el equipo ha logrado completarlas con resultados muy satisfactorios.

Afrontar los retos asociados a la construcción de cada aparato ha permitido al profesorado generar tutoriales detallados y ajustados a la realidad del proceso. Además, esta experiencia ha fomentado una reflexión pedagógica que facilita vincular los dispositivos y actividades con los contenidos trabajados en clase, lo que favorece la construcción de un aprendizaje más profundo y significativo en el alumnado.

Al igual que en iniciativas previas, la implementación de estas actividades fomenta una participación activa por parte del alumnado, ya que son ellos quienes asumen el protagonismo en la construcción de los dispositivos, en lugar de limitarse a observar al docente. Este enfoque potencia su implicación cognitiva al vincular directamente el aprendizaje con la acción.

Por otro lado, el hecho de aplicar los principios físicos a contextos prácticos y reales contribuye a incrementar su motivación. La combinación de ambos factores —autonomía en el proceso y conexión con la realidad— tiene un efecto claramente positivo en la asimilación y construcción significativa del conocimiento.

## 10. Continuidad y Expansión

### **Transferibilidad (que sirva como modelo para otros contextos),**

### **Sostenibilidad (que pueda mantenerse por sí mismo), Difusión realizada .**

Esta metodología ha demostrado ser eficaz y versátil, aplicándose con éxito en numerosos contextos de naturaleza muy diversa, lo que garantiza su total transferibilidad a otros entornos educativos.

El equipo promotor del proyecto tiene la firme intención de continuar desarrollando esta línea de trabajo, como lo demuestra la reciente solicitud de un

nuevo proyecto de innovación dentro de la convocatoria 2025/26 de la Universidad de Zaragoza.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, los materiales generados presentan un alto grado de sostenibilidad, lo que asegura su uso prolongado en el tiempo sin necesidad de grandes recursos adicionales.

Cabe destacar también el crecimiento del equipo de trabajo, un indicio del creciente interés por este tipo de iniciativas, y una garantía de que los beneficios del proyecto alcanzarán a un número cada vez mayor de estudiantes.

Finalmente, se prevé la difusión de los resultados mediante una comunicación en el congreso internacional virtual USATIC 2024, bajo el título “*Colección de materiales para una enseñanza virtual y ubicua de la Física*”, que tendrá lugar los días 24, 25 y 26 de junio de 2025.

## **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](#).

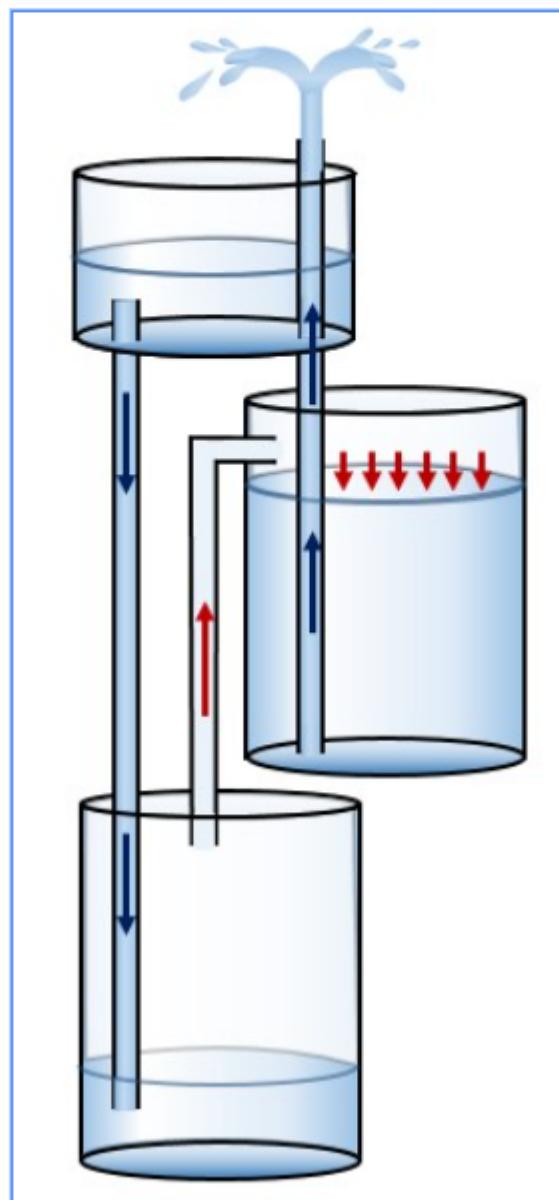
En el presente proyecto se han generado los materiales correspondientes a los siguientes aparatos

- [Fuente "infinita"](#)
- [Generador de Van der Graff](#)
- [Termómetro de alcohol](#)
- [Circuito eléctrico con grafito](#)

# FUENTE INFINITA

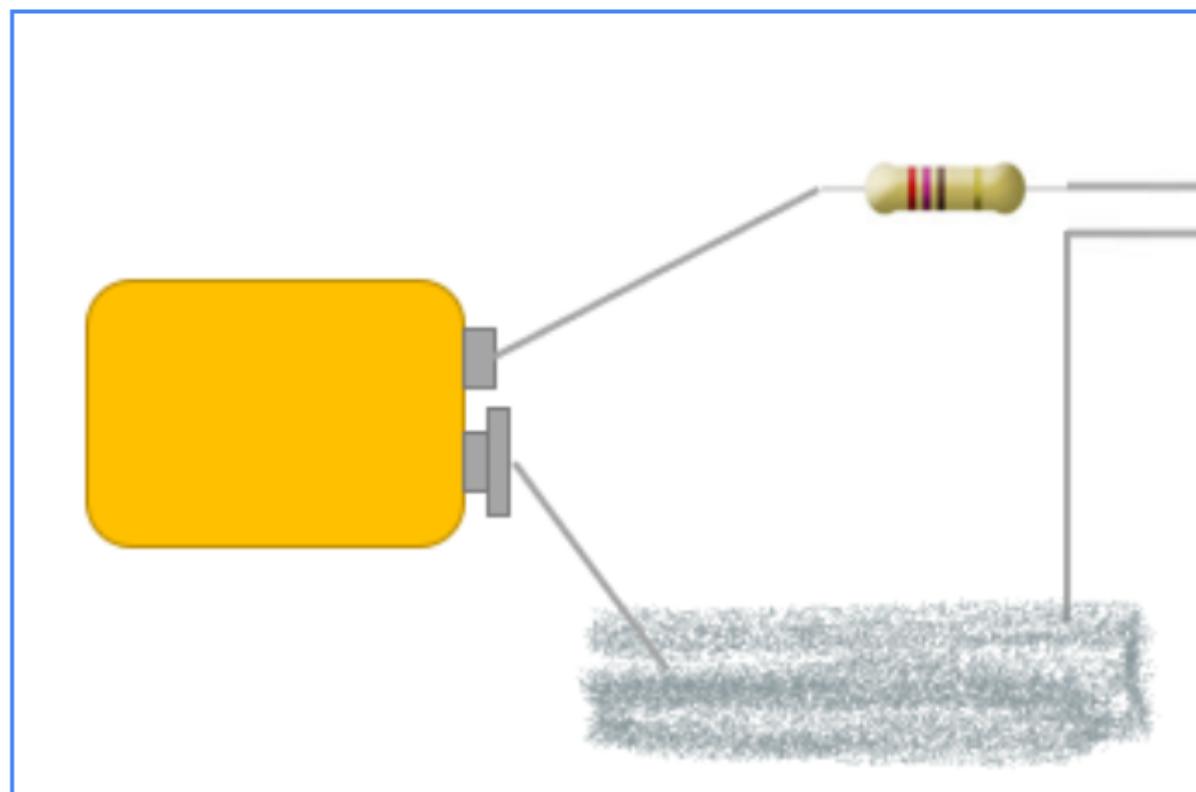
APLICACIONES DE LA FÍSICA

TER



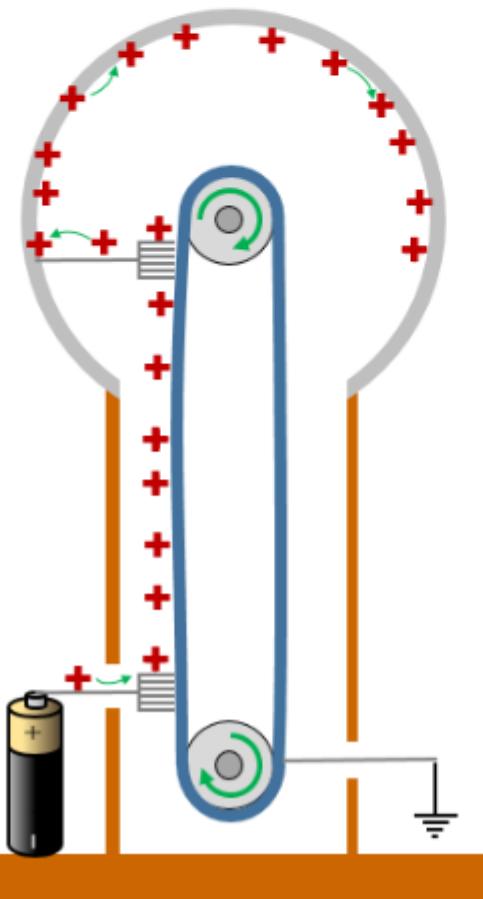
# CIRCUITO ELÉCTRICO CON GRAFITO

APLICACIONES DE LA FÍSICA



# GENERADOR DE VA DE GRAAF

APLICACIONES DE LA FÍSICA



Para finalizar, tal y como exige la convocatoria, se volcaron todos los contenidos en un curso de Moodle de título "Repositorio de materiales de soporte para la docencia de la física universitaria II" y código NR\_63474 cuya dirección web es:

<https://moodle.unizar.es/add/course/edit.php?id=134326>

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