



# Memoria final

## Proyectos de Innovación Docente 2023-2024

---

### 1. Identificación del proyecto

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Título:</b>   | Recopilación y explicación de recursos audiovisuales de apoyo para la motivación del alumnado de Física en el Grado en Veterinaria |
| <b>Programa:</b> | PRAUZ (Programa de Recursos en Abierto en la UZ)   |
| <b>Centro:</b>   | Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)   |

### 2. Coordinadores del proyecto

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

### 3. Resumen del proyecto

La desmotivación a la hora de estudiar Física en grados relacionados con Ciencias de la Vida, como por ejemplo Veterinaria, es palpable. En este proyecto se pretende crear una colección de material audiovisual (vídeos y fotografías) en los cuales se relacione la física y el mundo animal y vegetal. Adjunta a cada elemento audiovisual se dispondrá de una pequeña explicación que ayude al alumno a comprender lo que está viendo y el fenómeno físico implicado. Así mismo, se plantearán también preguntas de reflexión y aprovechamiento de los recursos. Particularmente, se pretende motivar al alumnado y hacerle ver que la física no es un ente puramente abstracto sino que está detrás de todo fenómeno que observemos en la naturaleza. La colección se hará llegar a los alumnos a través de Moodle y se evaluará su efecto y el ratio de utilización de este recurso

mediante un cuestionario final. Por último, el curso se volcará a la colección de recursos en abierto de la Universidad de Zaragoza.

## 4. Participantes en el proyecto

| Nombre y apellidos      | Correo electrónico | Departamento                    | Centro  |
|-------------------------|--------------------|---------------------------------|---|
| Fernando Blesa Moreno   | fblesa@unizar.es   | Departamento de Física Aplicada | Facultad de Veterinaria , Instituto Universitario de Investigación de Matemáticas y Aplicaciones (IUMA) |
| Pascual Sevillano Reyes | psevi@unizar.es    | Departamento de Física Aplicada | Facultad de Veterinaria , Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)        |

## 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 otras fuentes de financiación.

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

Se ha desarrollado un curso formado por fichas sobre fenómenos físicos y su relación con la física biomédica y el mundo natural.

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

Los materiales están pensados para los alumnos de primer curso del Grado en Veterinaria aunque sería extensible a otros grados del ámbito biomédico o natural como Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Fisioterapia, Biotecnología, etc.

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

Se ha desarrollado durante el curso 23/24 y se comenzará a utilizar durante el curso 24/25.

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

Este proyecto contribuirá significativamente a mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de Veterinaria al proporcionarles recursos audiovisuales específicamente diseñados para abordar los conceptos clave de física de una manera accesible y motivadora. Además, al integrar estos recursos en el repositorio de recursos en abierto, la universidad demuestra su compromiso con la innovación educativa y la mejora continua de la calidad de la enseñanza.

Este enfoque también refuerza la posición de la Universidad de Zaragoza como líder en la promoción de métodos de enseñanza centrados en el estudiante y en la aplicación de tecnologías educativas avanzadas para mejorar los resultados académicos y la retención estudiantil.

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

Se han desarrollado una serie de fichas en pdf que incluyen explicación teórica, fotografías y enlaces para profundizar en el tema de cada una de ellas, junto a algunas preguntas de reflexión.

### **Tecnologías utilizadas**

Se ha utilizado la plataforma Moodle como vehículo para implementar las fichas.

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

La principal innovación reside en la puesta de manifiesto de la relación de fenómenos y situaciones naturales como el mundo de la física, de una forma cercana y sin ecuaciones que dificulten el aprendizaje, forzando el interés del alumnado por la materia de física en el ámbito biomédico.

### **Impacto del proyecto**

EL interés por la física del alumnado del ámbito biosanitario es generalmente bajo. Con este proyecto se pretende acercar la física a este entorno, mostrando las ligaduras que existen y la importancia de la física en el funcionamiento del mundo natural.

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

La colección de recursos es completamente autosostenible, ya que consta de fichas en pdf.

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

Tal y como se ha comentado anteriormente, los recursos generados en este proyecto son directamente aplicables en otros grados del ámbito biomédico e incluso pueden servir como vehículos de cultura general para cualquier persona interesada en el mundo natural y su relación con la física.

## 6. Contexto del proyecto

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

El proyecto se gesta en un entorno en el que la materia de física es algo residual y lateral, que los alumnos deben cursar sin entender demasiado bien el interés que puede tener para su formación o futuro profesional. Con esta colección de fichas se pretende hacer ver al alumnado la relación e importancia que la física tiene en el funcionamiento del mundo natural.

## 7. Objetivos iniciales del proyecto

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

El objetivo principal del proyecto fue proporcionar al alumnado del grado en Veterinaria de la Universidad de Zaragoza una conexión entre el mundo abstracto de la física y el mundo real, utilizando ejemplos del mundo animal y vegetal donde se apliquen aspectos de física, cruciales para el fenómeno o experiencia que se muestre, como por ejemplo, el efecto Venturi en el vuelo de las aves o el ascenso capilar en la alimentación de las plantas.

Para ello se planteó llevar a cabo una recopilación de recursos audiovisuales (fotografías, esquemas, vídeos, etc) en los que se pueda relacionar el fenómeno que se muestre con conceptos de física vistos en clase. Cada recurso se acompañará de una breve explicación del fenómeno desde un punto de vista físico, dando valor a las teorías que subyacen al fenómeno y su relevancia en el contexto biológico.

Por otro lado, cada recurso incluirá una serie de preguntas de reflexión y aprovechamiento para que el alumno pueda evaluar su comprensión del fenómeno que se muestra y su explicación física.

Con este proyecto se pretende mejorar la calidad de la enseñanza de la física, en línea con el ODS 4: “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”.

## 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.**

El proyecto no ha podido ser utilizado en la práctica en este curso académico, ya que la asignatura a la que iba dirigida es una asignatura de primer semestre.

El equipo de trabajo se ha reunido periódicamente y ha trabajado de manera continuada durante todo el segundo semestre, creando las fichas didácticas y evaluándolas de manera conjunta.

Se ha seguido una estructura definida para cada ficha, incluyendo la selección de material audiovisual, la redacción de explicaciones claras y concisas, y la formulación de preguntas de reflexión y aprovechamiento. Cada ficha ha sido evaluada por todos los miembros del equipo, asegurando la calidad y coherencia de los contenidos.

En el próximo curso académico los alumnos tendrán acceso a las fichas didácticas desde el primer día. Esto nos permitirá evaluar su impacto en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. Los resultados de esta evaluación servirán para analizar la efectividad del proyecto y realizar las mejoras necesarias, con el objetivo de optimizar su impacto en la enseñanza de la física para estudiantes de Veterinaria.

## 9. Conclusiones del proyecto

**Conclusiones: lecciones aprendidas, impacto.**

Los objetivos planteados en origen para el proyecto han sido completamente satisfechos, incluso en menor tiempo del estimado. Además, creemos que los materiales podrán ser enriquecidos y engrosados en cursos venideros.

## 10. Continuidad y Expansión

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

La transferibilidad está demostrada, tal y como se ha mencionado anteriormente. El concepto de ficha ya se usa en muchos otros entornos, en los que se introducen conceptos sencillos, acompañados de ejemplos, preguntas de reflexión, etc...

La sostenibilidad está casi asegurada, a excepción de los enlaces web, que no dependen del profesorado que ha desarrollado este proyecto.

Por último se llevará a cabo difusión de los resultados del proyecto en el congreso internacional virtual USATIC 2024, organizado por la red EULES y la Universidad de Zaragoza y a celebrar los días 24, 25 y 26 de junio de 2024. El título de la comunicación es "Colección de fichas de fenómenos físicos para la enseñanza de la física en grados bio-sanitarios".

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

**Método de evaluación, Resultados.**

Los resultados del proyecto son una colección de fichas en pdf con información audiovisual sobre fenómenos físicos y su relación con el mundo natural. Se

pretenden utilizar el curso 24/25 y recoger las impresiones del alumnado tras su utilización.

Estos resultados están en consonancia con los objetivos planteados en la propuesta original del proyecto, que se centraban en desarrollar recursos didácticos innovadores para motivar a los estudiantes de Veterinaria a aprender física.

A continuación se muestra una captura de pantalla del curso en moodle y de dos de las fichas desarrolladas.

## Colección de recursos de apoyo para la docencia de Física en grados del ámbito bio-sanitario

[Curso](#)[Configuración](#)[Participantes](#)[Calificaciones](#)[Informes](#)[Más ▼](#)

### Presentación

En este curso encontraréis algunos ejemplos de aplicación de la física en el entorno biológico.

Con ellos comprenderéis la importancia de la física para explicar fenómenos naturales como el crecimiento de las plantas o la luz que emiten las luciérnagas.

Cada recurso cuenta con enlaces con los que profundizar en los temas y aprender más.

### Colección de recursos



Título: El vuelo de las aves

Concepto físico: Mecánica. Leyes de Newton. Principio de sustentación.

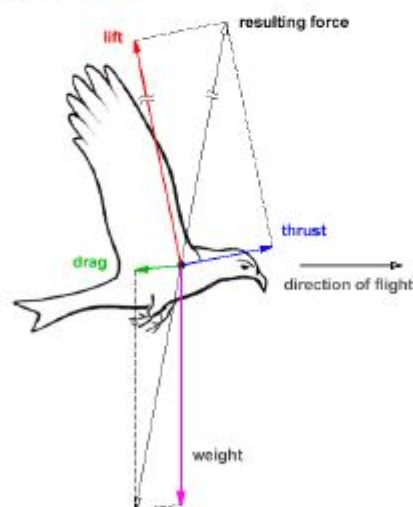
Enlaces: [Link 1](#), [Link 2](#), [Link 3](#)

#### Explicación teórica:

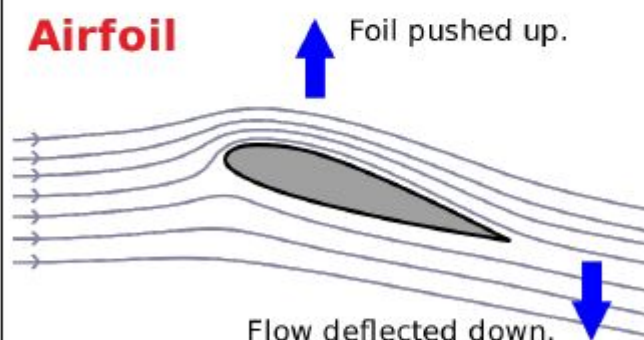
El vuelo de las aves se explica mediante la mecánica newtoniana, donde las alas de las aves, al moverse hacia abajo durante el aleteo, desplazan una masa de aire hacia abajo y ligeramente hacia atrás. Esta acción crea una fuerza hacia abajo que, según la tercera ley de Newton, provoca una reacción igual y opuesta que empuja al ave hacia arriba y hacia adelante, generando tanto el movimiento hacia adelante como la sustentación vertical necesaria para el vuelo.

Las aves ajustan la forma y el tamaño de sus alas para controlar la sustentación y el empuje, permitiéndoles elevarse, planear y batir sus alas. La forma aerodinámica del ala ayuda a generar sustentación creando una diferencia de presión entre las superficies superior e inferior de las alas. Las mecánicas del vuelo son complejas, integrando la dinámica del cuerpo del ave con el movimiento de las alas para lograr un vuelo estable y controlado, cambiando entre modos de vuelo como el aleteo y el planeo mediante ajustes en la configuración de las alas y el gasto energético. Además, las adaptaciones evolutivas incluyen estructuras esqueléticas ligeras, potentes músculos de vuelo y plumas optimizadas para el vuelo, reflejando un ajuste fino de principios físicos y biológicos para maximizar la eficiencia aerodinámica y la conservación de energía.

#### Slow flight



#### Airfoil



#### Preguntas de reflexión:

1. Algunas aves no vuelan. ¿Poseen características fisiológicas similares?
2. ¿Las plumas son imprescindibles para volar?
3. Los colibrís son únicos a la hora de mantener un vuelo estático. Busca información sobre su peculiar forma de mover las alas.

**Autores:** Fernando Blesa Moreno, Pascual Sevillano Reyes y Francisco José Torcal Milla. Dpto. de Física Aplicada. Universidad de Zaragoza.

**Título:** La circulación sanguínea

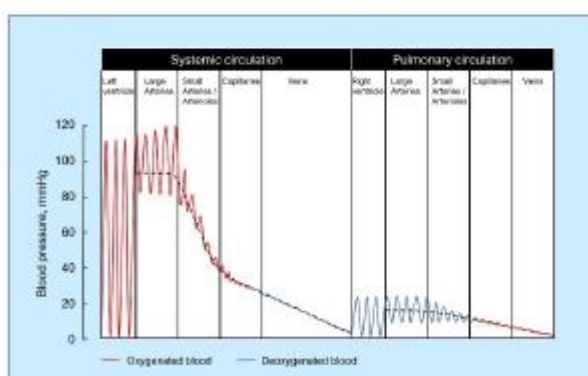
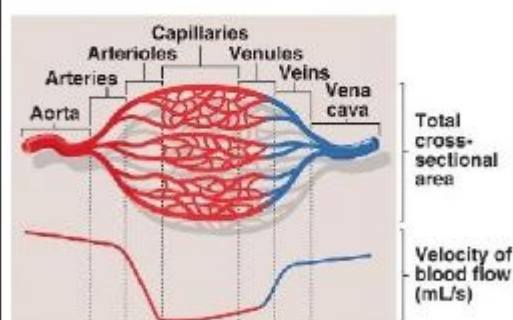
**Concepto físico:** Presión hidrostática, Ecuación de Bernoulli, Ley de Poiseuille.

**Enlaces:** [Link 1](#) [Link 2](#).

**Explicación teórica:**

Los principios físicos de la circulación sanguínea en animales incluyen conceptos fundamentales como la presión hidrostática y la viscosidad de la sangre, así como las leyes de la dinámica de fluidos, que son cruciales para entender cómo se comporta la sangre dentro del sistema circulatorio. Las ecuaciones de Bernoulli y Poiseuille son particularmente relevantes en este contexto. La ecuación de Bernoulli, que se aplica en fluidos en movimiento donde la velocidad y la presión están inversamente relacionadas, ayuda a explicar fenómenos como el por qué la presión arterial disminuye cuando la velocidad de la sangre aumenta al pasar por arterias de mayor a menor diámetro. Esto es similar a lo que sucede en un río donde el agua fluye más rápido y con menos presión en áreas donde el canal se estrecha.

Por otro lado, la ley de Poiseuille se centra en el flujo laminar a través de tubos, que es directamente aplicable a la circulación sanguínea en arterias y venas. Esta ley establece que el flujo de la sangre a través de un vaso es proporcional al radio del vaso elevado a la cuarta potencia, e inversamente proporcional a la longitud del vaso y la viscosidad de la sangre. Por ejemplo, un ligero aumento en el diámetro de un vaso sanguíneo puede aumentar significativamente el flujo de sangre a través de él, mientras que un aumento en la viscosidad de la sangre o en la longitud del vaso puede reducir este flujo. Este principio es esencial para comprender cómo variaciones en el diámetro de los vasos sanguíneos afectan la presión y el flujo sanguíneo, lo que a su vez tiene implicaciones directas en condiciones como la hipertensión arterial y en el diseño de intervenciones médicas como las derivaciones coronarias o la administración de medicamentos que afectan la viscosidad sanguínea.



**Preguntas de reflexión:**

1. Cuando estoy mucho tiempo echado sobre mi espalda y me levanto durante los primeros segundos puedo llegar a marearme. Reflexiona sobre cuál puede ser la causa.
2. Las jirafas tienen un cuello muy largo y por tanto tienen que enviar la sangre a una altura muy alta, ¿Qué ocurre cuando se agachan? Busca información sobre este fenómeno.
3. Cuando se forma una obstrucción dentro del sistema sanguíneo, ¿aumenta o disminuye la presión en dicho punto?

**Autores:** Fernando Blesa Moreno, Pascual Sevillano Reyes y Francisco José Torcal Milla. Dpto. de Física Aplicada. Universidad de Zaragoza.

Para asegurarnos de que los resultados cumplen con los objetivos planteados, se ha llevado a cabo una evaluación interna de la calidad de las fichas didácticas por parte de los miembros del grupo. En el próximo curso, se recogerán las impresiones del alumnado, lo que constituirá una evaluación externa.



