



**Universidad  
Internacional  
de Valencia**

## **Actividad aplicativa 1. Diseño de una propuesta LOMLOE y actividades CTS**

Jesús María Mora Mur.

Curso 2024-2025.

Universidad Internacional de Valencia.

Complementos para la formación disciplinar de Física y Química.

Máster del profesorado de Secundaria, Bachillerato y FP.

## Índice

1. Diseño de una propuesta didáctica a partir del texto histórico. ....	1
1.1. Vinculación curricular. ....	4
2. Diseño de actividades CTS. ....	6
2.1. Vinculación curricular. ....	7

# 1. Diseño de una propuesta didáctica a partir del texto histórico.

El texto escogido para el trabajo en esta sesión es un texto de Galileo Galilei y su aportación en la mecánica clásica en contraposición a la concepción aristotélica. Sabemos que Aristóteles consideraba que al dejar caer un objeto, este caía más rápido según fuese más masivo. Veamos cómo lo explica el propio Aristóteles en su tratado *Física*, así como en *Sobre el cielo* y *Acerca de la generación y la producción*. En su libro *Física*, especifica Aristóteles diferentes nociones de mecánica. Entre ellas destacamos:

1. Existen dos tipos de movimiento, a saber: *violento* o *antinatural*, generado *ad hoc* y cesado cuando el agente deja de causarlo y *natural*, producido por aquellos entes que se mueven por su propia naturaleza (e.g. animales).
2. Aristóteles especifica que los objetos caen a una velocidad proporcional a su peso e inversamente proporcional a la densidad del fluido donde están inmersos.

En lo que se refiere a estas teorías hubo ya distintos personajes que las testaron, llegando a concluir que eran incorrectas. Galileo fue el primero que consiguió erradicar ese pensamiento comprobando que la masa del cuerpo no afecta a la velocidad de caída. Tiró dos bolas, una 10 veces más masiva que la otra desde una misma altura, unidas por una cuerda. Teóricamente llegó a comprender que lo afirmado por Aristóteles era falso. Simon Stevin y Jan Cornets de Groot comprobaron que Galileo tenía razón tirando dos bolas de diferente masa desde una torre y comprobando que llegaban al mismo momento. En palabras del propio Stevin:

Vamos a tomar (tal como Jan Cornets de Groot, diligente investigador de los misterios de la Naturaleza, y yo hemos hecho) dos bolas de plomo, una de ellas diez veces más grande y pesada que la otra, y las dejaremos caer juntas desde una altura de 30 pies de alto y esto nos mostrará, que la bola más ligera no se adelanta diez veces a la pesada, sino que caen juntas al mismo tiempo en el suelo. (...) Esto nos permitirá comprobar que Aristóteles estaba equivocado.

Como vemos, la física aristotélica quedó desterrada al concluir estos experimentos. Sin embargo, Aristóteles detectó ciertas cuestiones que su teoría sabe explicar. Supongamos el siguiente caso:

Sea una pluma con masa  $m_1 = 1$  g. Sea también una bola con masa  $m_2 = 10$  kg. Si las dejamos caer de forma libre desde la misma altura, ¿cuál caerá antes?

La experiencia nuestra nos dicta que la bola caerá antes, lo cual concuerda con lo que Aristóteles dijo y nos transporta a la edad Media. Dicha experiencia no se equivoca **en este caso**. ¿Qué estamos considerando de forma errónea? Es evidente que alguien miente. ¿Quién?

En esta actividad se solicita investigar acerca del fenómeno de la caída de objetos detectando qué ocurre en el caso propuesto para que se cumpla lo que Aristóteles definió. Para ello, se proporcionan varias preguntas:

- ¿De qué depende que un objeto caiga al suelo si se deja libre? Pretendemos que el alumnado especifique diferentes variables, entre ellas: la masa generadora del campo gravitatorio y la resistencia del aire.
- ¿Esas relaciones de dependencia sirven en todo el *cosmos*? Sí son de utilidad en todo el *cosmos*. Ocurre que la Tierra está rodeada por una atmósfera gaseosa. No ocurre esto en todos los cuerpos.

- Comprueba, intuitivamente, si las relaciones son directa o inversamente proporcionales. Genera una fórmula que describa cómo cambiaría la velocidad en función del tiempo para los objetos en caída libre.

Como pista, se explicita que David Scott, en el transcurso de la misión lunar Apollo 15, realizó el experimento de Stevin, que se grabó en vídeo.



Figura 1: Dave Scott tirando una pluma y un martillo en la Luna.

- ¿Qué ocurre en la Luna para que pase esto? En la Luna no hay atmósfera, por lo que el aire no resiste a la caída.

### 1.1. Vinculación curricular.

Se vincula con el currículo aragonés, más en detalle con el segundo curso de la etapa de Bachillerato, en la asignatura de Física.

Se trabajan los siguientes criterios de evaluación, asociados a las competencias específicas:

<b>Competencia Específica CE.F.1</b>
<i>Utilizar las teorías, principios y leyes que rigen los procesos físicos más importantes, considerando su base experimental y desarrollo matemático en la resolución de problemas, para reconocer la Física como una ciencia relevante implicada en el desarrollo de la tecnología, de la economía, de la sociedad y la sostenibilidad ambiental.</i>
1.1. Reconocer la relevancia de la Física en el desarrollo de la ciencia, tecnología, la economía, la sociedad y la sostenibilidad ambiental, empleando adecuadamente los fundamentos científicos relativos a esos ámbitos.

<b>Competencia Específica CE.F.2</b>
<i>Adoptar los modelos, teorías y leyes aceptados de la Física como base de estudio de los sistemas naturales y predecir su evolución para inferir soluciones generales a los problemas cotidianos relacionados con las aplicaciones prácticas demandadas por la sociedad en el campo tecnológico, industrial y biosanitario.</i>
2.1. Analizar y comprender la evolución de los sistemas naturales, utilizando modelos, leyes y teorías de la Física.
2.2. Inferir soluciones generales a problemas generales a partir del análisis de situaciones particulares y las variables de que dependen.
2.3. Conocer aplicaciones prácticas y productos útiles para la sociedad en el campo tecnológico, industrial y biosanitario, analizándolos en base a los modelos, las leyes y las teorías de la Física.

<b>Competencia Específica CE.F.5</b>
--------------------------------------

*Aplicar técnicas de trabajo e indagación propias de la Física, así como la experimentación, el razonamiento lógico-matemático y la cooperación, en la resolución de problemas y la interpretación de situaciones relacionadas, para poner en valor el papel de la Física en una sociedad basada en valores éticos y sostenibles.*

5.3. Valorar la Física, debatiendo de forma fundamentada sobre sus avances y la implicación en la sociedad desde el punto de vista de la ética y de la sostenibilidad.

### **Competencia Específica CE.F.6**

*Reconocer y analizar el carácter multidisciplinar de la Física, considerando su relevante recorrido histórico y sus contribuciones al avance del conocimiento científico como un proceso en continua evolución e innovación, para establecer unas bases de conocimiento y relación con otras disciplinas científicas.*

6.1. Identificar los principales avances científicos relacionados con la Física que han contribuido a las leyes y teorías aceptadas actualmente en el conjunto de las disciplinas científicas, como las fases para el entendimiento de las metodologías de la ciencia, su evolución constante y su universalidad.

En lo que respecta a los saberes básicos, vemos principalmente una referencia al bloque A:

### **Saber Básico A: Campo Gravitatorio**

*La gravitación es una de las cuatro fuerzas o interacciones fundamentales del Universo conocidas hasta ahora, siendo en este curso el primer momento en el que se realiza su estudio formal desde el punto de vista de las fuerzas y de los campos. Así, se puede presentar el concepto de campo gravitatorio como aquel que permite encajar las piezas sueltas de la mecánica clásica relacionadas con la cinemática, la dinámica y la energía, vistas en cursos anteriores, dando respuesta matemática a afirmaciones que hasta ahora habían quedado sin una respuesta formal.*

*Conocimientos, destrezas y actitudes.*

Determinación, a través del cálculo vectorial, del campo gravitatorio producido por un sistema de masas. Efectos sobre las variables cinemáticas y dinámicas de objetos inmersos en el campo.

## 2. Diseño de actividades CTS.

En la presente tarea vamos a trabajar las actividades de Física y Química desde una perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Para ello, vamos a trabajar cómo apareció la *World Wide Web* y otros descubrimientos con alta utilidad en nuestros días.

Plantearemos las siguientes cuestiones al alumnado:

- ¿Utilizas Internet? ¿Con qué frecuencia?
- Enumera las 5 razones por las que más utilizas Internet.
- Cuando escribimos una dirección de Internet, ¿qué tres letras utilizamos para empezar?
- ¿Por qué crees que existe este protocolo? ¿Existe para todos los intercambios de Internet (correo electrónico, acceso a redes internas, entre otros)?
- Infórmate sobre los creadores de la World Wide Web. ¿Dónde se creó? ¿Qué profesión tenían?

Existen voces que critican la inversión de los países miembros en el CERN. Para hacernos a la idea, veamos la inversión española en la institución. España invirtió en 2019 72,6 millones de euros, lo cual supuso ligeramente más del 7% de inversión. En el año 2022 se incrementó esa cifra hasta los 85 millones de euros.

- En la página del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades podrás detectar el retorno del dinero invertido al estado español en forma de contratos con empresas. Con ayuda si necesitas, ¿cuánto dinero retorna en forma de contratos con empresas españolas desde el CERN?



- En la página del CERN, comprueba qué descubrimientos de relevancia se han desarrollado. Enumera sistemas utilizados hoy (además de la WWW) que no tendríamos sin el CERN.

Numerosos descubrimientos en computación y física médica se deben a la inversión en la institución. Destacamos, directamente:

- La tomografía por emisión de positrones (PET).
- La *World Wide Web*.

Además, de forma indirecta, el CERN ha propiciado la llegada al mundo de:

- Mejores pantallas táctiles.
- Tomografías Computarizadas en Color gracias a Spectral CT.
- GPS, debido a los avances en Relatividad Especial y General que permiten sincronizar correctamente el tiempo entre satélites y receptores.

## 2.1. Vinculación curricular.

Se vincula con el currículo aragonés, más en detalle con el segundo curso de la etapa de Bachillerato, en la asignatura de Física.

Se trabajan los siguientes criterios de evaluación, asociados a las competencias específicas:

Competencia Específica CE.F.1
<i>Utilizar las teorías, principios y leyes que rigen los procesos físicos más importantes, considerando su base experimental y desarrollo matemático en la resolución de problemas, para reconocer la Física como una ciencia relevante implicada en el desarrollo de la tecnología, de la economía, de la sociedad y la sostenibilidad ambiental.</i>
1.1. Reconocer la relevancia de la Física en el desarrollo de la ciencia, tecnología, la economía, la sociedad y la sostenibilidad ambiental, empleando adecuadamente los fundamentos científicos relativos a esos ámbitos.
Competencia Específica CE.F.2

*Adoptar los modelos, teorías y leyes aceptados de la Física como base de estudio de los sistemas naturales y predecir su evolución para inferir soluciones generales a los problemas cotidianos relacionados con las aplicaciones prácticas demandadas por la sociedad en el campo tecnológico, industrial y biosanitario.*

2.1. Analizar y comprender la evolución de los sistemas naturales, utilizando modelos, leyes y teorías de la Física.

2.2. Inferir soluciones generales a problemas generales a partir del análisis de situaciones particulares y las variables de que dependen.

2.3. Conocer aplicaciones prácticas y productos útiles para la sociedad en el campo tecnológico, industrial y biosanitario, analizándolos en base a los modelos, las leyes y las teorías de la Física.

#### **Competencia Específica CE.F.5**

*Aplicar técnicas de trabajo e indagación propias de la Física, así como la experimentación, el razonamiento lógico-matemático y la cooperación, en la resolución de problemas y la interpretación de situaciones relacionadas, para poner en valor el papel de la Física en una sociedad basada en valores éticos y sostenibles.*

5.3. Valorar la Física, debatiendo de forma fundamentada sobre sus avances y la implicación en la sociedad desde el punto de vista de la ética y de la sostenibilidad.

#### **Competencia Específica CE.F.6**

*Reconocer y analizar el carácter multidisciplinar de la Física, considerando su relevante recorrido histórico y sus contribuciones al avance del conocimiento científico como un proceso en continua evolución e innovación, para establecer unas bases de conocimiento y relación con otras disciplinas científicas.*

6.1. Identificar los principales avances científicos relacionados con la Física que han contribuido a las leyes y teorías aceptadas actualmente en el conjunto de las disciplinas científicas, como las fases para el entendimiento de las metodologías de la ciencia, su evolución constante y su universalidad.

En lo que respecta a los saberes básicos, vemos principalmente una referencia a los bloques C y D:

<b>Saber Básico C: Vibraciones y Ondas.</b>
<i>El bloque de conocimientos, destrezas y actitudes dedicado al estudio del movimiento oscilatorio y las ondas engloba un amplio espectro de fenómenos físicos. En este sentido, podrían establecerse tres sub-bloques de conocimientos que de forma secuencial establezcan el desarrollo de todo el bloque. En primer lugar, se recomienda comenzar con el estudio del movimiento oscilatorio. En segundo lugar y partiendo de los conocimientos del primer sub-bloque se afronta el estudio del movimiento ondulatorio y los fenómenos naturales asociados a este (con una atención especial al estudio de las ondas de sonido). El último sub-bloque aborda el estudio de la naturaleza de la luz en su comportamiento ondulatorio, entre los que se encuentran los fenómenos más importantes relacionados con el estudio de la óptica.</i>
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes.</i>
Naturaleza de la luz: controversias y debates históricos. La luz como onda electromagnética. Espectro electromagnético.

<b>Saber Básico D: Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas.</b>
<i>Los contenidos desarrollados hasta este momento cierran los fundamentos del imponente edificio que se conoce como Física Clásica y corresponde a todos los saberes que implican a la Física, acumulados desde el principio de los tiempos hasta comienzos del siglo XX. En ese momento, nada indicaba que pudieran aparecer fisuras en este edificio, sin embargo, una serie de fenómenos sin explicar dan origen a lo que conocemos como revolución relativista y cuántica, asociadas a la formulación de la teoría de la relatividad y a la mecánica cuántica. Esta crisis en la concepción de la naturaleza y el universo durante el primer cuarto del siglo XX da origen al desarrollo de la Física Moderna.</i>
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes.</i>
Principios de la relatividad, de la Física cuántica y de la Física de partículas en el estudio de las principales partículas involucradas en la Física atómica y nuclear: propiedades e interacciones. Implicaciones de la dualidad onda-corpúsculo y del principio de incertidumbre.