

Universidad Internacional de La Rioja  
Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades

Máster Universitario en Formación del Profesorado de  
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación  
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

**El movimiento mediante aprendizaje  
basado en proyectos: desarrollo de un  
videojuego. Programación para “el  
movimiento” de Física y Química de 4º de  
ESO**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Ana Martín Fernández
Tipo de trabajo:	Programación didáctica
Especialidad:	Física y Química
Director:	Santiago García Pardo
Fecha:	19 de marzo de 2026

## Resumen

El presente Trabajo Fin de Estudios tiene como objetivo diseñar una programación didáctica para la materia de Física y Química de 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) centrada en la enseñanza del movimiento mediante el desarrollo de un videojuego utilizando la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos. La propuesta surge ante la necesidad de incrementar la motivación del alumnado y favorecer una comprensión conceptual más profunda de la cinemática, superando enfoques centrados exclusivamente en la aplicación mecánica de fórmulas.

Para ello, se ha realizado un análisis del marco teórico y curricular vigente, articulando los elementos curriculares en una programación coherente que integra competencias, saberes básicos y criterios de evaluación. Se diseña una situación de aprendizaje estructurada en una fase de construcción conceptual y una fase de aplicación práctica mediante el entorno de programación PICO-8, incorporando un sistema de evaluación formativo y medidas de atención a la diversidad.

Como resultado, se presenta una propuesta viable y alineada con el enfoque competencial actual, que evidencia la posibilidad de integrar rigor conceptual, motivación y modelización digital en la enseñanza del movimiento.

**Palabras clave:** Aprendizaje Basado en Proyectos, Física y Química, 4º de ESO, Modelización del movimiento, Videojuegos.

## Abstract

This Master’s Thesis aims to design a didactic program for the subject Physics and Chemistry in the 4th year of Compulsory Secondary Education (ESO), focused on teaching motion through the development of a video game using a Project-Based Learning (PBL) approach. The proposal arises from the need to increase students’ motivation and to promote a deeper conceptual understanding of kinematics, moving beyond approaches based solely on the mechanical application of formulas.

To achieve this goal, an analysis of the current theoretical and curricular framework was conducted, leading to the articulation of curricular elements into a coherent annual program integrating competencies, core knowledge, and assessment criteria. A learning situation was designed, structured in two phases: a conceptual construction phase and a practical application phase through the PICO-8 programming environment. A formative assessment system and inclusive measures were incorporated to ensure pedagogical coherence and viability.

The result is a feasible and curriculum-aligned proposal that demonstrates the potential to combine conceptual rigor, student motivation, and digital modeling in the teaching of motion.

**Keywords:** Project-Based Learning, Physics Education, Secondary Education, Motion Modeling, Videogames.

## Índice de contenidos

1.	Introducción.....	8
1.1.	Justificación y planteamiento del problema .....	9
1.2.	Objetivos .....	12
1.2.1.	Objetivo general .....	12
1.2.2.	Objetivos específicos .....	12
2.	Programación didáctica .....	13
2.1.	Presentación de la Programación didáctica .....	13
2.2.	Contextualización .....	13
2.3.	Elementos curriculares.....	16
2.3.1.	Objetivos de etapa .....	16
2.3.2.	Competencias clave y específicas.....	18
2.3.3.	Saberes básicos .....	23
2.3.4.	Elementos transversales.....	23
2.4.	Metodología .....	25
2.5.	Organización de los espacios de aprendizaje .....	26
2.6.	Distribución del tiempo .....	27
2.7.	Selección y organización de los recursos y materiales.....	32
2.8.	Atención a la diversidad .....	33
2.9.	Evaluación .....	35
2.10.	Situación de aprendizaje .....	40
2.11.	Evaluación de la Programación didáctica .....	48
3.	Conclusiones .....	52
4.	Limitaciones y prospectiva.....	54

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

Referencias bibliográficas ..... 56

## Índice de figuras

Figura 1. <i>Plataforma oficial de PICO-8 para la creación y difusión de videojuegos</i> .....	8
Figura 2. <i>Interfaz integrada de PICO-8 y sus principales herramientas para el desarrollo de videojuegos en el aula: editor de código, pantalla de juego, editor de mapas y editor de sprites</i> .....	10
Figura 3. <i>Entorno de trabajo de PICO-8 Education Edition para uso educativo</i> .....	11
Figura 4. <i>Código base en PICO-8 para la implementación guiada de las ecuaciones del movimiento</i> .....	44
Figura 5. <i>Matriz DAFO de evaluación de la propuesta</i> .....	51

## Índice de tablas

Tabla 1. <i>Desglose de cómo se trabajarán los objetivos de etapa en la propuesta</i> .....	17
Tabla 2. <i>Desglose de cómo se trabajarán las competencias clave en la propuesta</i> .....	19
Tabla 3. <i>Relación entre objetivos de etapa y competencias clave</i> .....	20
Tabla 4. <i>Relación entre competencias específicas y descriptores operativos</i> .....	22
Tabla 5. <i>Relación entre competencias clave y competencias específicas</i> .....	22
Tabla 6. <i>Vinculación de los elementos curriculares</i> .....	24
Tabla 7. <i>Temporalización de los contenidos de Física y Química en 4º de ESO</i> .....	28
Tabla 8. <i>Cronograma de las sesiones para la situación de aprendizaje SA05</i> .....	30
Tabla 9. <i>Necesidades detectadas y respuesta educativa</i> .....	34
Tabla 10. <i>Evaluación de la SA</i> .....	37
Tabla 11. <i>Rubrica de evaluación del producto final</i> .....	38
Tabla 12. <i>Listas de cotejo para las microentregas</i> .....	39
Tabla 13. <i>Contenidos curriculares trabajados en cada fase de la Situación de Aprendizaje</i> ...	41
Tabla 14. <i>Detalle de la Sesión 13 de la Situación de Aprendizaje</i> .....	46
Tabla 15. <i>Detalle de la Sesión 16 de la Situación de Aprendizaje</i> .....	47

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

## 1. Introducción

A continuación, se presenta una programación didáctica para la materia de Física y Química de 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) cuyo eje metodológico es el desarrollo de un videojuego por parte del alumnado basado en aprendizaje basado en proyectos. Esta propuesta pretende incrementar su interés por la asignatura y promover una participación activa en la construcción de su propio conocimiento, favoreciendo así un aprendizaje significativo.

Se empleará la consola virtual [PICO-8](#) (Lexaloffle Games, 2013), un entorno que permite tanto jugar a creaciones desarrolladas por la comunidad como diseñar y publicar videojuegos propios utilizando una versión simplificada del lenguaje de programación [Lua](#) (Lua.org, n.d.). El docente proporcionará a los estudiantes un archivo base que contiene los elementos esenciales para iniciar el desarrollo de un videojuego de plataformas, de manera que puedan centrarse en la implementación de las físicas del movimiento. A partir de esta base, el alumnado tendrá libertad para modificar y personalizar su proyecto, ampliando o adaptando los elementos iniciales según su creatividad e intereses.

Además, si alguna de las creaciones resulta especialmente destacada, podrá ser publicada en la comunidad oficial de PICO-8 (ver Figura 1. *Plataforma oficial de PICO-8 para la creación y difusión de videojuegos*, permitiendo que usuarios de cualquier parte del mundo jueguen y aprendan con ella. Este componente auténtico aporta un valor añadido al proyecto y refuerza la implicación del alumnado. En los apartados siguientes se presenta la justificación educativa y el planteamiento del problema que fundamentan esta propuesta.

**Figura 1.** *Plataforma oficial de PICO-8 para la creación y difusión de videojuegos*



Fuente: Captura de pantalla de <https://www.lexaloffle.com/pico-8.php>

## 1.1. Justificación y planteamiento del problema

Diversas investigaciones señalan que el alumnado suele mostrar una baja motivación hacia las asignaturas de ciencias (Steidtmann et al., 2022). A ello se suma que el enfoque tradicional de la cinemática tiende a centrarse en la aplicación mecánica de fórmulas, lo que provoca que muchos estudiantes memoricen procedimientos sin comprender los modelos físicos subyacentes. Esta situación dificulta la interpretación de gráficas, la conexión entre representaciones y fenómenos reales, y la transferencia de conocimientos a contextos significativos.

Diversos estudios describen, además, un descenso progresivo en la motivación e interés del alumnado hacia las asignaturas de ciencias (Steidtmann et al., 2022) y señalan la necesidad de replantear las metodologías empleadas en estas disciplinas (Martínez-Valdivia y Burgos-García, 2020). Paralelamente, la industria del videojuego constituye actualmente uno de los sectores culturales con mayor crecimiento e impacto económico, superando en ingresos globales a la industria del cine y la música juntas (PwC, 2023). Sin embargo, a pesar de su relevancia social, el desarrollo de videojuegos continúa siendo una profesión ampliamente desconocida para gran parte del alumnado, a menudo por falta de representación y de experiencias educativas que permitan acercarse a ella.

En este contexto, la programación didáctica propuesta se sitúa en la materia de Física y Química de 4º de ESO, concretamente en el Bloque 3, *El movimiento y las fuerzas*, ya que es en este curso cuando el alumnado aborda por primera vez de manera sistemática el estudio de la cinemática. Se considera que este momento resulta especialmente adecuado para contextualizar los distintos tipos de movimiento y sus ecuaciones mediante situaciones tangibles y cercanas, favoreciendo una comprensión más profunda de los conceptos y su relación con el mundo real, más allá de la resolución de problemas tipo.

La propuesta persigue un doble propósito: por un lado, despertar la motivación del alumnado hacia la Física mediante su vinculación con un ámbito cercano y de alto interés como son los videojuegos; por otro, mostrar que los contenidos de la asignatura poseen aplicaciones directas en entornos reales y en sectores profesionales emergentes. De este modo, se busca dar sentido a los saberes curriculares al integrarlos en un producto creativo y funcional. El desarrollo de videojuegos permite, además, trabajar la creatividad, la empatía y la

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

sensibilidad, al integrar distintas disciplinas como el arte, la programación, el diseño narrativo o la elección de temáticas, ofreciendo una visión más amplia y diversa del quehacer científico y tecnológico.

Desde este planteamiento, metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), se presentan como una alternativa eficaz para responder a las dificultades detectadas, promover la motivación intrínseca y favorecer un aprendizaje significativo (Amo et al., 2021; Gómez Carrasco et al., 2021). El ABP permite plantear retos auténticos que integran competencias, fomentan la autonomía y conectan los contenidos curriculares con situaciones próximas a la experiencia del alumnado.

En este marco, el desarrollo de un videojuego se configura como un proyecto especialmente adecuado para la enseñanza del movimiento. La creación de un videojuego implica comprender y manipular parámetros físicos como la velocidad, la aceleración o la gravedad, y permite observar de forma inmediata el efecto de su modificación en un entorno visual y seguro. Se trata, además, de una tarea multidisciplinar que puede involucrar a otras áreas (artes, lengua, tecnología o idiomas) y que abre la puerta a colaboraciones entre docentes o incluso entre centros educativos. Su carácter creativo, su vinculación con los intereses del alumnado y la posibilidad de publicar las creaciones finales contribuyen a aumentar la implicación y el compromiso con el aprendizaje.

**Figura 2.** *Interfaz integrada de PICO-8 y sus principales herramientas para el desarrollo de videojuegos en el aula: editor de código, pantalla de juego, editor de mapas y editor de sprites*



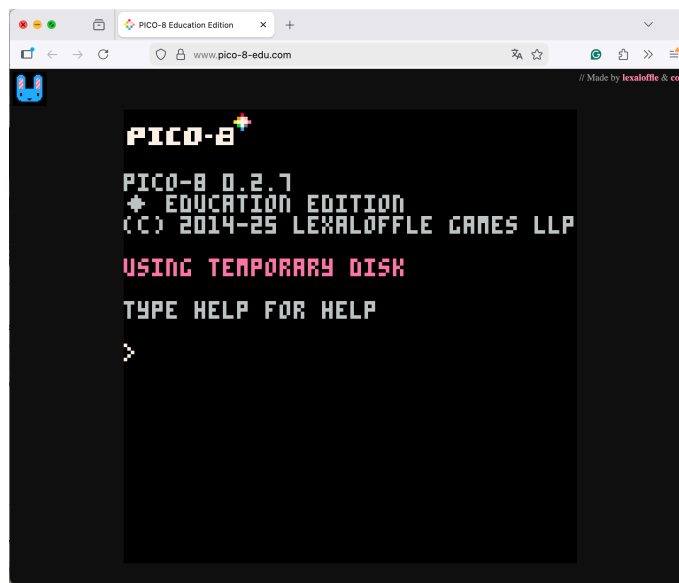
*Fuente: Elaboración propia a partir de capturas de pantalla de PICO-8 (Lexaloffle Games, 2013).*

La herramienta seleccionada, PICO-8, es una consola virtual diseñada para facilitar la creación de pequeños videojuegos dentro de un entorno unificado. Incluye editor de código, diseñadores de sprites y mapas, herramientas de sonido y música, así como la posibilidad de

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

exportar los juegos a HTML5 (ver Figura 2). Su coste reducido y la existencia de licencias educativas, entre la que se incluye una versión gratuita basada en navegador ([PICO-8 Education Edition](#), ver Figura 3) la convierten en una opción accesible para el trabajo en centros educativos. El hecho de que permita modificar juegos creados por la comunidad y publicar proyectos propios fomenta la participación, el aprendizaje entre pares y la integración del alumnado en una comunidad creativa global.

**Figura 3.** Entorno de trabajo de PICO-8 Education Edition para uso educativo



Fuente: Captura de pantalla de <https://www.pico-8-edu.com/>

Más allá de su potencial didáctico, la elección del desarrollo de videojuegos como eje de la propuesta responde también a una convicción personal acerca de su valor formativo. Lejos de los prejuicios que en ocasiones asocian el videojuego exclusivamente al ocio pasivo, su diseño constituye una actividad profundamente creativa y cognitivamente exigente, en la que convergen la programación, la narrativa, el arte visual, el diseño sonoro y la modelización matemática. Desarrollar un videojuego implica imaginar un mundo posible y dotarlo de reglas coherentes, del mismo modo que escribir una historia supone construir un universo narrativo; sin embargo, en el caso del videojuego, ese universo no solo se describe, sino que se programa, se visualiza y se hace interactivo. Permite, en definitiva, crear experiencias en las que otros pueden explorar, experimentar y aprender. Ofrecer al alumnado la oportunidad de acercarse, aunque sea de forma introductoria, a este proceso creativo supone abrir una puerta

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

a un ámbito interdisciplinar de enorme riqueza, que combina rigor técnico, pensamiento lógico y expresión artística.

En conjunto, esta propuesta busca dar respuesta al problema detectado de desmotivación y dificultades conceptuales en el aprendizaje del movimiento, integrando una metodología activa y un recurso digital creativo que aportan significado, aplicabilidad, motivación y coherencia competencial al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. Objetivo general

Diseñar, en el contexto de una programación anual de Física y Química de 4º de ESO, una situación de aprendizaje a través de la metodología en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para la enseñanza del movimiento mediante el desarrollo de un videojuego utilizando la herramienta PICO-8.

### 1.2.2. Objetivos específicos

- Analizar el marco teórico y curricular relacionado con la enseñanza del movimiento y con el uso del Aprendizaje Basado en Proyectos en el ámbito de la Física.
- Elaborar una situación de aprendizaje basada en la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como recurso para la enseñanza de Física y Química de 4º de la ESO.
- Integrar el desarrollo de un videojuego mediante el entorno PICO-8 como recurso didáctico para el tratamiento de los contenidos relacionados con el movimiento.
- Diseñar un sistema de evaluación formativa coherente con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos y con los criterios de evaluación establecidos en el currículo.

## 2. Programación didáctica

### 2.1. Presentación de la Programación didáctica

La presente programación didáctica se enmarca en la materia de Física y Química de 4º de ESO y adopta el ABP como metodología principal. Esta elección responde a la necesidad de promover un aprendizaje significativo, situando al alumnado en el centro del proceso educativo y favoreciendo la aplicación de los saberes científicos a contextos reales y cercanos. En este caso, la programación se articula en torno al desarrollo de un proyecto de creación de un videojuego, que permite contextualizar el estudio del movimiento y las fuerzas, integrar competencias clave y fomentar la motivación, la autonomía y el trabajo cooperativo.

Desde el punto de vista normativo, a nivel estatal la Educación Secundaria Obligatoria se regula mediante el [Real Decreto 217/2022](#), de 29 de marzo, que establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la etapa, define las materias y concreta las competencias que el alumnado debe adquirir, entre ellas la competencia en cultura científica y la resolución de problemas (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022). En el ámbito de la Comunitat Valenciana, esta normativa se desarrolla a través del [Decreto 107/2022](#), de 5 de agosto, del Consell, que establece la ordenación y el currículo de la ESO para todos los cursos de la etapa, incluida la materia de Física y Química de 4º de ESO. Posteriormente, el [Decreto 66/2024](#), de 21 de junio, introduce modificaciones sobre dicho currículo y sobre la [Orden 19/2023](#), ajustando y actualizando la organización de contenidos, procedimientos y orientaciones metodológicas en la etapa.

### 2.2. Contextualización

#### **Contexto de la asignatura**

La asignatura de Física y Química de 4º de ESO pertenece al departamento de Ciencias y se ofrece como materia optativa dentro de la etapa, si bien resulta obligatoria para el alumnado que cursa el itinerario científico-tecnológico. La presente programación didáctica se diseña específicamente para un grupo de estudiantes que han optado por esta modalidad, lo que implica una predisposición inicial hacia las materias científicas y una intención, al menos potencial, de continuar estudios vinculados al ámbito científico o tecnológico.

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

No obstante, esta elección no garantiza una motivación homogénea ni una comprensión consolidada de los contenidos previos. El grupo se caracteriza por una diversidad en cuanto a rendimiento académico, nivel de abstracción matemática, competencias digitales y expectativas de futuro. Se prevé, por tanto, la presencia de alumnado con alto interés por la Física junto a otros estudiantes que, aunque integrados en el itinerario científico, muestran dificultades conceptuales o una motivación fluctuante hacia la asignatura.

En consecuencia, la programación se orienta a un grupo heterogéneo dentro del propio itinerario científico, combinando rigor conceptual con estrategias metodológicas activas que permitan atender a distintos ritmos de aprendizaje y niveles de implicación. Precisamente por tratarse de una materia que el alumnado ha elegido en función de sus expectativas académicas futuras, resulta especialmente relevante garantizar que dicha elección se traduzca en una experiencia formativa significativa y no en una mera acumulación de contenidos teóricos.

Esta asignatura desempeña un papel fundamental en el desarrollo académico del alumnado, al contribuir de manera directa a la adquisición de competencias científicas, al pensamiento crítico y a la comprensión de fenómenos naturales y tecnológicos presentes en la vida cotidiana. Por ello, resulta necesario plantear propuestas metodológicas que conecten los contenidos curriculares con intereses cercanos al alumnado y que permitan dotar de sentido a los aprendizajes, favoreciendo así una mayor motivación y participación.

### **Características del centro**

El centro educativo se sitúa en un entorno urbano o semiurbano, con un contexto socioeconómico y sociocultural medio y una diversidad moderada en el perfil de las familias. Se trata de un centro de enseñanza secundaria que imparte Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, y que cuenta con una infraestructura adecuada para el desarrollo de propuestas metodológicas activas basadas en el uso de recursos digitales.

Como requisito mínimo para la implementación de esta programación, el centro dispone de al menos un aula con ordenadores suficientes para el trabajo del alumnado, así como conexión a internet. En caso de contar con ordenadores portátiles o dispositivos individuales para el alumnado, estos podrían emplearse indistintamente. Esta propuesta ha sido diseñada con un

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

enfoque flexible, de modo que pueda adaptarse a distintos contextos educativos y niveles de dotación tecnológica, favoreciendo su aplicación en centros con realidades diversas.

En cuanto a la organización del centro, este cuenta con los órganos de gobierno y coordinación docente establecidos por la normativa vigente, así como con órganos colegiados de participación en los que están representados el profesorado, las familias y el alumnado, lo que favorece la implicación de la comunidad educativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

### **Características del grupo de estudiantes**

El grupo destinatario de la propuesta está compuesto por aproximadamente 20 estudiantes de 4º de ESO que cursan la materia dentro del itinerario científico-tecnológico. Se trata, por tanto, de alumnado que ha optado por esta modalidad en función de sus expectativas académicas futuras, lo que presupone una predisposición inicial hacia las materias de carácter científico. No obstante, dentro del grupo coexisten perfiles diversos: estudiantes con una clara vocación hacia ámbitos STEM, junto a otros que han elegido el itinerario por continuidad académica o por mantener abiertas distintas opciones formativas.

El clima de aula es generalmente positivo, sin un nivel elevado de conductas disruptivas, lo que facilita el desarrollo de metodologías activas y de trabajo cooperativo. Las relaciones interpersonales son adecuadas y existe una base de respeto y colaboración entre el alumnado.

El nivel académico es heterogéneo, tanto en comprensión conceptual como en competencia matemática y digital. Esta diversidad se concibe como un elemento enriquecedor para el trabajo por proyectos, permitiendo la asignación de roles diferenciados y la ayuda entre iguales. En el grupo se incluye, al menos, un alumno con necesidades específicas de apoyo educativo, con dificultades de atención y organización del trabajo, para el cual se prevén medidas de apoyo como la estructuración de tareas, la fragmentación de objetivos y el uso de guías claras. En concreto, el alumno presenta un diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).

En general, el grupo muestra interés por ámbitos relacionados con la tecnología, los videojuegos y el uso de herramientas digitales, lo que constituye un punto de partida favorable para la propuesta planteada. La existencia de alumnado con motivación hacia estos

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

campos puede actuar como elemento dinamizador dentro del grupo, contribuyendo a la implicación del conjunto de la clase y favoreciendo un clima de aprendizaje positivo.

Asimismo, la programación se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Organización de las Naciones Unidas, 2015), especialmente con el ODS 4 (Educación de calidad), al promover metodologías inclusivas, competenciales y orientadas al desarrollo integral del alumnado. Del mismo modo, contribuye al ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), al fomentar el pensamiento tecnológico, la creatividad digital y la comprensión de los procesos que sustentan el desarrollo de productos tecnológicos como los videojuegos. Esta vinculación refuerza la dimensión formativa de la propuesta más allá del contenido estrictamente disciplinar.

### 2.3. Elementos curriculares

La programación didáctica se articula en torno a los elementos curriculares establecidos por la normativa vigente. A continuación, se concretan los objetivos, competencias, saberes básicos y criterios de evaluación que fundamentan la propuesta y que aseguran su coherencia con el marco curricular oficial.

#### 2.3.1. Objetivos de etapa

La programación didáctica se alinea con los objetivos generales establecidos para la Educación Secundaria Obligatoria en el [Real Decreto 217/2022](#) y en el [Decreto 107/2022](#) de la Comunitat Valenciana. En particular, se contribuye al desarrollo de aquellos objetivos vinculados con el pensamiento científico, el trabajo cooperativo, la competencia digital y la iniciativa personal. En la Tabla 1 se presenta un desglose de cómo se trabajará cada uno de los objetivos de etapa relacionados con la propuesta.

**Tabla 1.** Desglose de cómo se trabajarán los objetivos de etapa en la propuesta

Objetivos de etapa estatales y autonómicos	
Objetivos	¿Cómo se trabajarán en la propuesta?
<b>b)</b> Desarrollo de hábitos de trabajo individual y en equipo	Organización en grupos cooperativos con roles definidos y seguimiento mediante microentregas y evaluación formativa
<b>e)</b> Desarrollo de competencias tecnológicas	Mediante el uso del entorno PICO-8 como herramienta de programación y aplicación práctica de contenidos científicos en un contexto digital
<b>f)</b> Concebir el conocimiento científico como un saber integrado	Aplicando de las ecuaciones del movimiento en un proyecto que combina ciencia, tecnología y creatividad
<b>g)</b> Desarrollar el espíritu emprendedor, creatividad e iniciativa	Diseño autónomo del videojuego, toma de decisiones y resolución de problemas durante el desarrollo del proyecto
<b>h)</b> Comprender y expresar con corrección conceptos científicos	Explicación del funcionamiento físico del videojuego utilizando terminología científica adecuada en presentaciones y reflexiones finales

*Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo y del Decreto 107/2022, de 5 de Agosto.*

De manera específica, esta programación favorece el desarrollo de la capacidad del alumnado para comprender y aplicar conocimientos científicos en contextos diversos, interpretar fenómenos físicos mediante modelos matemáticos y expresarse utilizando el lenguaje propio de la ciencia. Asimismo, promueve el trabajo en equipo, la responsabilidad individual y la utilización crítica y creativa de herramientas tecnológicas.

En relación con la situación de aprendizaje diseñada, centrada en el estudio del movimiento a través del desarrollo de un videojuego, se trabajan especialmente los objetivos relacionados con la comprensión de fenómenos físicos, el uso integrado de conocimientos científicos y tecnológicos, el desarrollo de la creatividad y la participación activa en proyectos cooperativos.

Por último, los objetivos didácticos específicos de la situación de aprendizaje se orientan a la aplicación de los conceptos de cinemática (posición, velocidad y aceleración) en un contexto

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

práctico, la utilización adecuada de las ecuaciones del movimiento y la colaboración efectiva en el desarrollo de un proyecto común.

### 2.3.2. Competencias clave y específicas

Según lo establecido por el [Real Decreto 217/2022](#) y, a nivel autonómico, por el [Decreto 107/2022](#) de la Comunitat Valenciana, el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria se estructura en torno al desarrollo de competencias clave, vinculadas al Perfil de salida del alumnado, y competencias específicas propias de cada materia. Mientras que las competencias clave definen los aprendizajes esenciales que el alumnado debe adquirir al finalizar la etapa, las competencias específicas concretan cómo cada materia contribuye a su desarrollo. En este apartado se presentan ambas dimensiones competenciales y se concreta su relación con la programación didáctica y con la situación de aprendizaje diseñada.

#### **Competencias clave**

La materia de Física y Química en 4º de ESO contribuye, a lo largo del curso completo, al desarrollo de las competencias clave establecidas en el Perfil de salida del alumnado, en coherencia con el marco normativo estatal y autonómico. En particular, la materia favorece el desarrollo de la competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM), la competencia en comunicación lingüística (CCL), la competencia digital (CD), la competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA), así como, en determinados contextos, la competencia emprendedora (CE) y la competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC), en función de las actividades planteadas.

Dentro de este marco general, la situación de aprendizaje basada en el diseño de un videojuego para modelizar el movimiento prioriza especialmente las siguientes competencias clave:

- ▶ Competencia en comunicación lingüística (CCL).
- ▶ Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM).
- ▶ Competencia digital (CD).
- ▶ Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA).

De forma complementaria, también se contribuye al desarrollo de:

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

- ▶ Competencia emprendedora (especialmente vinculada al diseño creativo del videojuego y la toma de decisiones en equipo) (CE).

A continuación, se resume en la Tabla 2 cómo se concretan estas competencias clave en la propuesta didáctica.

**Tabla 2.** Desglose de cómo se trabajarán las competencias clave en la propuesta

Competencias clave trabajadas en la propuesta didáctica	
Competencias clave	Concreción en la situación de aprendizaje
<b>CCL</b>	Elaboración de explicaciones escritas sobre el modelo físico implementado en el videojuego. Defensa oral del funcionamiento del programa y uso de lenguaje científico preciso.
<b>STEM</b>	Modelización matemática del movimiento (MRU/MRUA), interpretación de gráficas, uso de ecuaciones y traducción de magnitudes físicas al entorno programado. Resolución de problemas contextualizados.
<b>CD</b>	Programación en entorno PICO-8, uso responsable de herramientas digitales, depuración de código y pensamiento computacional aplicado a un modelo físico.
<b>CPSAA</b>	Trabajo cooperativo, planificación por microentregas, autoevaluación final, reflexión metacognitiva sobre el aprendizaje.
<b>CE</b>	Diseño creativo del videojuego, toma de decisiones en la narrativa y mecánica, iniciativa en la mejora del producto final.

*Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo y del Decreto 107/2022, de 5 de Agosto.*

La propuesta favorece un enfoque competencial real, en el que el alumnado no se limita a aplicar fórmulas de manera mecánica, sino que debe transferir los saberes científicos a un entorno de modelización digital, promoviendo un aprendizaje significativo, funcional y alineado con los retos educativos del siglo XXI.

Los objetivos de etapa seleccionados se alinean de manera coherente con el desarrollo de las competencias clave trabajadas en la situación de aprendizaje. Así, el objetivo b), relativo al trabajo individual y en equipo, contribuye al desarrollo de la competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA), así como a la competencia emprendedora (CE). El objetivo

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

e), centrado en el desarrollo de competencias tecnológicas, se vincula directamente con la competencia digital (CD) y con la competencia STEM. El objetivo f), que concibe el conocimiento científico como un saber integrado, refuerza especialmente la competencia STEM. Por su parte, el objetivo g), relacionado con la creatividad e iniciativa, conecta con la competencia emprendedora, mientras que el objetivo h), orientado a la correcta expresión de conceptos científicos, se asocia tanto a la competencia en comunicación lingüística (CCL) como a la competencia STEM. De este modo, se garantiza la coherencia entre los fines educativos de la etapa y el enfoque competencial de la propuesta. La Tabla 3 muestra de forma esquemática la relación entre los objetivos de etapa y las competencias clave descritas.

**Tabla 3.** Relación entre objetivos de etapa y competencias clave

Objetivos de etapa	b)	e)	f)	g)	h)
<b>Competencias clave relacionadas</b>	CPSAA, CE	CD, STEM	STEM	CPSAA, CE	CCL, STEM

*Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo y del Decreto 107/2022, de 5 de Agosto.*

### Competencias específicas

La materia de Física y Química en 4º de ESO se articula en torno a las competencias específicas establecidas en el [Decreto 107/2022](#) de la Comunitat Valenciana., que orientan el desarrollo de los saberes básicos y la evaluación del aprendizaje a lo largo del curso completo. Estas competencias específicas permiten concretar el enfoque competencial de la materia, estableciendo los desempeños que el alumnado debe alcanzar en relación con la modelización científica, el uso del lenguaje propio de la disciplina y la interpretación de representaciones físicas.

En el conjunto de la programación anual se trabajan todas las competencias específicas de la materia descritas en la Adenda de 4º de ESO de la citada legislación autonómica, si bien con distinto peso según los bloques de contenido abordados. La situación de aprendizaje diseñada, centrada en el estudio del movimiento mediante el desarrollo de un videojuego en el entorno PICO-8, prioriza especialmente las competencias específicas 5, 6 y 7. A continuación se describe cómo se desarrolla cada una de ellas:

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

- ▶ **CE. 5: *Analizar algunos fenómenos naturales y predecir su comportamiento utilizando modelos de Física y Química para poder identificarlos, caracterizarlos y explicar otros fenómenos nuevos.***

Se desarrolla a través del proceso de modelización que el alumnado debe realizar para trasladar el fenómeno físico del movimiento al entorno programado. El diseño del videojuego exige analizar el comportamiento de un objeto en movimiento, identificar las magnitudes físicas implicadas y utilizar modelos matemáticos, como las ecuaciones del MRU o del MRUA, para predecir su evolución en el tiempo. No se trata únicamente de aplicar fórmulas de manera mecánica, sino de comprender el significado físico de las variables y ajustar los parámetros del modelo hasta conseguir que el comportamiento representado en pantalla sea coherente con el fenómeno estudiado.

- ▶ **CE. 6: *Utilizar adecuadamente el lenguaje científico propio de la Física y la Química en la interpretación y transmisión de información***

Se trabaja mediante el uso sistemático del lenguaje científico en distintos contextos. El alumnado debe describir el modelo físico implementado, justificar las decisiones adoptadas en el código y explicar el funcionamiento del videojuego empleando terminología propia de la Física. La defensa oral del proyecto y la elaboración de las entregas intermedias refuerzan la precisión conceptual y la claridad expositiva.

- ▶ **CE. 7: *Interpretar correctamente la información presentada en diferentes formatos de representación gráfica y simbólica utilizados habitualmente en la Física y la Química.***

Se desarrolla especialmente en la fase de análisis e interpretación de representaciones. Antes de programar el movimiento, el alumnado interpreta gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo, relacionándolas con sus expresiones matemáticas y comprendiendo la información que aportan. Durante la implementación del videojuego, se contrasta la coherencia entre modelo matemático, representación gráfica y comportamiento observable.

En el marco de la LOMLOE, el currículo de Educación Secundaria Obligatoria se estructura en torno al desarrollo de las competencias clave que el alumnado debe haber adquirido al finalizar la etapa. Para concretar este desarrollo, la normativa establece el denominado *Perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica*, que describe los aprendizajes

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

esenciales que el alumnado debe alcanzar. Este perfil se operacionaliza mediante los descriptores operativos, que constituyen formulaciones específicas asociadas a cada competencia clave y permiten orientar la planificación curricular, la evaluación del aprendizaje y la conexión entre las competencias específicas de las materias y el desarrollo competencial del alumnado. En la Comunitat Valenciana, estos descriptores operativos se incorporan al currículo a través del [Decreto 107/2022](#).

En la Tabla 4 se establece la correspondencia entre las competencias específicas seleccionadas y los y los descriptores operativos del Perfil de salida recogidos en la normativa curricular, a los que contribuyen, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente previamente referenciada. Esta relación permite evidenciar la coherencia entre los desempeños propios de la materia y el desarrollo de las competencias clave, garantizando que la propuesta didáctica se alinea con el marco curricular establecido tanto a nivel estatal como autonómico.

**Tabla 4.** Relación entre competencias específicas y descriptores operativos

Competencias específicas desarrolladas	CE. 5	CE. 6	CE. 7
<b>Descriptores del perfil de salida</b>	STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CPSAA4, CD2, CD3, CD5	CCL1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD2, CD3, CD5	STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD2, CD3, CD5

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo y Decreto 107/2022, de 5 de Agosto.

Asimismo, la Tabla 5 muestra la relación entre las competencias clave y las competencias específicas trabajadas en la propuesta.

**Tabla 5.** Relación entre competencias clave y competencias específicas

		Competencias clave				
		CCL	STEM	CD	CPSAA	CE
Competencias específicas	CE. 5	X	X	---	X	---
	CE. 6	X	X	X	---	---
	CE. 7	X	X	X	---	---

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, de 5 de Agosto

### 2.3.3. Saberes básicos

De acuerdo con el [Real Decreto 217/2022](#) y con por el [Decreto 107/2022](#) de la Comunitat Valenciana, los saberes básicos de la materia de Física y Química en 4º de ESO se organizan en distintos bloques que abarcan tanto los fundamentos de la Física como de la Química. A lo largo de la programación anual se trabajan saberes relacionados con la estructura de la materia, las reacciones químicas, la energía, la interacción entre fuerzas y el estudio del movimiento, permitiendo al alumnado desarrollar una comprensión integrada de los fenómenos físicos y químicos.

En este marco general, la presente situación de aprendizaje se enmarca específicamente en el **Bloque 3: El movimiento y las fuerzas**. Dentro de este bloque, se abordan los saberes vinculados al estudio del movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado, la relación entre posición, velocidad y tiempo, la interpretación de representaciones gráficas y la modelización matemática del movimiento mediante ecuaciones.

Estos saberes se trabajan inicialmente a través de sesiones de construcción conceptual y resolución de problemas, empleando metodologías activas que favorecen la comprensión significativa. Posteriormente, se integran en una fase aplicada en la que el alumnado traslada el modelo físico al diseño de un videojuego, favoreciendo así la transferencia y contextualización del aprendizaje.

### 2.3.4. Elementos transversales

La situación de aprendizaje integra de manera explícita el trabajo colaborativo como elemento transversal prioritario. El proyecto se desarrolla en grupos cooperativos heterogéneos en los que el alumnado debe organizarse, distribuir tareas, asumir responsabilidades y tomar decisiones conjuntas para alcanzar un objetivo común.

Este enfoque favorece la corresponsabilidad, el respeto por las aportaciones de los demás y la resolución dialogada de discrepancias. Además, el trabajo en equipo se evalúa mediante instrumentos específicos, lo que garantiza que este elemento transversal no quede limitado al plano organizativo, sino que forme parte del proceso de aprendizaje y evaluación.

La Tabla 6 recoge la vinculación entre estos saberes básicos y el resto de elementos curriculares, permitiendo visualizar la coherencia interna de la propuesta.

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

**Tabla 6. Vinculación de los elementos curriculares**

Física y Química 4º de ESO					
Situación de aprendizaje para Bloque 3					
<u>Saberes Básicos</u>	<u>Competencias específicas</u>	<u>Criterios de evaluación</u>	<u>Indicadores de logro</u>	<u>Descriptorios operativos</u>	<u>Objetivos de etapa</u>
<b>Bloque 3: El movimiento y las fuerzas</b> (magnitudes cinemáticas, representación gráfica del movimiento, modelización matemática)	CE.5	5.3	<b>IL.5.3.1</b> Modeliza el movimiento rectilíneo mediante la aplicación coherente de ecuaciones cinemáticas y contrasta sus predicciones con los resultados obtenidos en la simulación desarrollada.	CCL1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CPSAA4, CD2, CD3, CD5	b), e), f), g) y h).
	CE.6	6.1	<b>IL.6.1.1</b> Utiliza con precisión el lenguaje científico propio de la cinemática para explicar, justificar y comunicar el modelo físico implementado.		
	CE.7	7.2	<b>IL.7.2.1</b> Relaciona las magnitudes de velocidad y aceleración con sus expresiones matemáticas y aplica correctamente las ecuaciones correspondientes para resolver situaciones del movimiento.		
		7.4	<b>IL.7.4.1</b> Establece coherencia entre las representaciones gráfica, algebraica y verbal del movimiento, integrándolas en la resolución de situaciones problemáticas.		
<b>Contenidos transversales</b>		Trabajo cooperativo	<b>IL.TC.1</b> Participa de manera activa y responsable en el desarrollo del proyecto cooperativo, asumiendo tareas asignadas y contribuyendo al logro de los objetivos comunes del grupo.		

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, el Decreto 107/2023 de 9 de mayo y la Orden de 30 de mayo de 2023.

## 2.4. Metodología

La enseñanza de la Física y Química en Educación Secundaria debe orientarse hacia la comprensión profunda de los fenómenos naturales, favoreciendo procesos de modelización, interpretación de representaciones y transferencia del conocimiento a contextos significativos. Desde la didáctica de la especialidad, resulta fundamental superar enfoques centrados exclusivamente en la aplicación mecánica de fórmulas y promover una comprensión funcional de los conceptos científicos (Lichtenberger et al., 2025), en coherencia con el enfoque competencial establecido en la LOMLOE.

A lo largo de la programación anual, la metodología adoptada se fundamenta en principios como el aprendizaje activo, la resolución de problemas, la contextualización de los contenidos, el trabajo cooperativo y la integración crítica de herramientas digitales. Se busca que el alumnado participe de forma activa en la construcción de su aprendizaje, desarrollando autonomía, pensamiento crítico y capacidad de argumentación científica.

En este marco, la programación incorpora el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como enfoque metodológico principal. El ABP sitúa al alumnado ante un reto significativo cuya resolución requiere la aplicación integrada de conocimientos y competencias. Diversas investigaciones recientes destacan que esta metodología favorece el desarrollo competencial, incrementa la motivación hacia las materias científicas y mejora la comprensión conceptual al situar el aprendizaje en contextos relevantes (Al-Kamzari y Alias, 2025). Este planteamiento se alinea asimismo con el marco competencial promovido por la OCDE, que subraya la importancia de fomentar aprendizajes transferibles y contextualizados (OECD, 2019).

El ABP se estructura en varias fases: planteamiento del reto, planificación del trabajo, desarrollo progresivo del proyecto, revisión y mejora del producto, y presentación final. Durante este proceso, el profesorado adopta un papel de guía y facilitador, proporcionando andamiaje cuando es necesario y promoviendo la reflexión metacognitiva sobre los aprendizajes adquiridos.

En la situación de aprendizaje diseñada, el reto consiste en desarrollar un videojuego que modele el movimiento rectilíneo. Antes de iniciar el proyecto, se lleva a cabo una fase de construcción conceptual en la que se trabajan el movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado mediante la resolución de problemas, el análisis de

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

representaciones gráficas y la discusión guiada. Esta fase permite consolidar los saberes básicos necesarios para abordar la aplicación posterior.

Posteriormente, el alumnado traslada estos conocimientos al entorno digital PICO-8, integrando modelización matemática y programación. La utilización de herramientas digitales de creación favorece el desarrollo del pensamiento computacional aplicado a la modelización científica, permitiendo experimentar con parámetros físicos y observar de forma inmediata los efectos de sus modificaciones (Massi De Oliveira et al., 2025). De este modo, el videojuego no constituye un fin en sí mismo, sino un medio para analizar, modelizar y aplicar las ecuaciones del movimiento en un contexto significativo.

A lo largo de la situación de aprendizaje se combinan distintos tipos de actividades: actividades de motivación (presentación del reto y exploración inicial del entorno digital), actividades de desarrollo (programación y aplicación de ecuaciones), actividades de síntesis (puesta en común y defensa del proyecto) y actividades de evaluación y reflexión final (autoevaluación y coevaluación). Esta estructura favorece la progresión desde la comprensión conceptual hasta la aplicación y comunicación del conocimiento científico.

La metodología adoptada se encuentra alineada con los objetivos didácticos planteados y con el sistema de evaluación diseñado, garantizando que las actividades propuestas, los instrumentos de evaluación y los desempeños esperados responden de forma coherente al enfoque competencial de la materia.

## 2.5. Organización de los espacios de aprendizaje

A lo largo del curso, la materia de Física y Química se desarrolla principalmente en el aula ordinaria del grupo. Este espacio cuenta con mesas individuales que pueden reorganizarse con facilidad para favorecer distintas dinámicas de trabajo. Durante las sesiones de explicación teórica y resolución de problemas, el alumnado se dispone en filas orientadas hacia la pizarra y el proyector, lo que facilita la exposición de contenidos, el seguimiento de representaciones gráficas y la resolución colectiva de ejercicios.

En las sesiones que requieren trabajo cooperativo, especialmente durante el desarrollo de la situación de aprendizaje basada en proyectos, el aula se reorganiza en grupos de trabajo de

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

cuatro estudiantes, formando mesas compartidas que permiten la discusión y la toma de decisiones conjuntas. Cada grupo dispone de un único dispositivo informático compartido, lo que favorece la interacción entre los miembros del equipo y la distribución de los roles asignados (programador/a, diseñador/a del nivel, responsable de documentación y coordinador/a).

Para las sesiones dedicadas al desarrollo del videojuego mediante el entorno PICO-8 (sesiones 12–17), se utiliza preferentemente el aula de informática del centro, que dispone de ordenadores de sobremesa suficientes para el trabajo del alumnado y acceso a internet. En este espacio, cada grupo trabaja en un mismo equipo informático, lo que facilita la colaboración en el desarrollo del código, la prueba del comportamiento del personaje y la elaboración de las microentregas asociadas al proyecto. El docente dispone de un ordenador conectado al proyector, desde el cual puede mostrar ejemplos de código, resolver dudas de manera colectiva o analizar el funcionamiento de los proyectos desarrollados por los estudiantes.

En cuanto a los materiales didácticos, las sesiones combinan el uso de la pizarra y presentaciones proyectadas para las explicaciones iniciales, hojas de ejercicios para la resolución de problemas en la fase de construcción conceptual y el entorno digital PICO-8 durante la fase de desarrollo del proyecto. Esta organización permite alternar entre actividades individuales, trabajo cooperativo y uso de herramientas digitales, adaptando el espacio y los recursos a las necesidades de cada fase de la situación de aprendizaje.

## 2.6. Distribución del tiempo

Atendiendo al marco normativo vigente y a la organización temporal establecida para la materia de Física y Química en 4º de ESO, esta materia cuenta con una carga lectiva de tres sesiones semanales. Teniendo en cuenta el calendario escolar establecido por la Conselleria d'Educació de la Comunitat Valenciana, así como la duración real de los trimestres y la posible aparición de imprevistos a lo largo del curso (actividades complementarias, evaluaciones, salidas, etc.), se propone la temporalización anual recogida en la Tabla 7.

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

Entre las distintas situaciones de aprendizaje que componen la programación, destaca la SA05, El estudio del movimiento, a la que se dedica un total de 17 sesiones, siendo la unidad con mayor carga temporal dentro del curso. Esta decisión responde a la relevancia conceptual de los contenidos abordados, ya que es en este momento cuando el alumnado entra en contacto por primera vez de manera sistemática con las magnitudes cinemáticas y con las relaciones matemáticas que describen el movimiento. Se trata, además, de un bloque de contenidos que tradicionalmente presenta dificultades de comprensión para el alumnado, especialmente en lo relativo a la interpretación de gráficas y a la conexión entre las diferentes representaciones del movimiento. Por este motivo, se ha considerado necesario dedicar un mayor número de sesiones que permitan consolidar progresivamente los conceptos y favorecer una comprensión profunda, ya que estos constituyen la base sobre la que se construyen otros contenidos posteriores del currículo de Física.

**Tabla 7.** Temporalización de los contenidos de Física y Química en 4º de ESO

4º de ESO – Física y Química			
Trimestre	Título de la S. A.	Bloque de contenidos	N.º de sesiones
<b>Primero</b>	SA01. Estructura del átomo	B1 y B2	8
	SA02. Enlace químico	B2	12
	SA03. Reacciones químicas	B2	12
	SA04. Introducción a la química del carbono	B2	4
<b>Segundo</b>	SA05. El estudio del movimiento	B3	17
	SA06. La naturaleza de las fuerzas	B3	9
<b>Tercero</b>	SA07. Estática de los fluidos	B3	8
	SA08. Trabajo y energía	B4	10
	SA09. La energía y el calor	B4	10
	SA10. La luz y el sonido	B4	8

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, de 5 de Agosto

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

En dicha tabla, los bloques de contenidos hacen referencia a los saberes básicos establecidos en el Decreto 107/2022 para la materia de Física y Química en 4º de ESO, organizados en cuatro grandes ámbitos: Bloque 1, Metodología de la ciencia; Bloque 2, El mundo material y sus cambios; Bloque 3, Las interacciones; y Bloque 4, La energía y su transferencia. Las situaciones de aprendizaje (SA) constituyen las unidades didácticas que estructuran la programación anual, integrando saberes básicos, competencias específicas y criterios de evaluación en torno a un eje temático coherente.

La situación de aprendizaje SA05. *El estudio del movimiento*, ubicada en el segundo trimestre, se desarrolla a lo largo de 17 sesiones. Esta distribución temporal permite abordar de forma progresiva los saberes básicos del Bloque 3, combinando una fase inicial de construcción conceptual con una fase posterior de aplicación práctica mediante el desarrollo del proyecto.

En coherencia con esta organización temporal establecida en la programación anual, la presente propuesta didáctica mantiene la misma distribución de 17 sesiones para el desarrollo de la situación de aprendizaje. A partir de este punto se describe la secuencia de trabajo planteada en esta programación, así como la organización de las distintas fases que componen la propuesta.

De las 17 sesiones previstas, las primeras 11 se destinan a la introducción y consolidación de los distintos tipos de movimiento (movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, tiro vertical y movimiento circular uniforme), mediante explicaciones guiadas, análisis de representaciones gráficas y resolución de problemas en el aula. Esta fase garantiza la comprensión de los fundamentos teóricos necesarios antes de iniciar la aplicación en el entorno digital.

Las 6 sesiones restantes se dedican al desarrollo del proyecto de creación del videojuego en PICO-8, en el que el alumnado aplica los conocimientos adquiridos en un contexto práctico y significativo. Esta organización temporal facilita la transición desde la comprensión conceptual hacia la modelización aplicada, respetando los ritmos de aprendizaje y asegurando la viabilidad de la propuesta dentro del marco del curso académico.

La Tabla 8 recoge el cronograma específico de la situación de aprendizaje SA05, detallando la distribución semanal de las sesiones y las actividades desarrolladas en cada una de ellas.

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

**Tabla 8.** Cronograma de las sesiones para la situación de aprendizaje SA05

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Sesión 1	Actividad 1					
Sesión 2	Actividad 1					
Sesión 3	Actividad 1					
Sesión 4		Actividad 2				
Sesión 5		Actividad 2				
Sesión 6		Actividad 2				
Sesión 7			Actividad 3			
Sesión 8			Actividad 3			
Sesión 9			Actividad 3			
Sesión 10				Actividad 4		
Sesión 11				Actividad 4		
Sesión 12				Actividad 5.1		
Sesión 13					Actividad 5.2 Microentrega 1	
Sesión 14					Actividad 5.3 Microentrega 2	
Sesión 15					Actividad 5.4 Microentrega 3	
Sesión 16						Actividad 5.5 Microentrega 4
Sesión 17						Actividad 5.6

Fuente: Elaboración propia

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

Las actividades se organizan en dos grandes fases:

### **Fase 1. Construcción conceptual (Sesiones 1–11)**

En esta fase se trabajan progresivamente los distintos tipos de movimiento. Se combinan explicaciones guiadas con la resolución de problemas en el aula y el análisis de representaciones gráficas.

- ▶ **Actividad 1:** Estudio y resolución de ejercicios MRU
- ▶ **Actividad 2:** Estudio y resolución de ejercicios MRUA
- ▶ **Actividad 3:** Estudio y resolución de ejercicios tiro vertical
- ▶ **Actividad 4:** Estudio y resolución de ejercicios MCU

### **Fase 2. Desarrollo del proyecto (Sesiones 12–17)**

En esta fase el alumnado, organizado en equipos cooperativos, desarrolla un videojuego de plataformas utilizando el software PICO-8.

- ▶ **Actividad 5: Desarrollo de un videojuego de plataformas utilizando el software PICO-8**
  - **Actividad 5.1:** Presentación software PICO-8, creación de equipos de trabajo cooperativo y asignación de roles.
  - **Actividad 5.2:** Elección de la temática del videojuego, primer boceto del nivel de plataformas y del personaje.  
  
**Microentrega 1:** presentación breve tipo PowerPoint explicitando las decisiones tomadas (Nombres y roles del equipo, estética, borrador del nivel de plataformas, protagonista)
  - **Actividad 5.3:** Integración de las ecuaciones de movimiento en el código.  
  
**Microentrega 2:** presentación tipo PowerPoint con capturas de pantalla que muestren la integración de las ecuaciones de movimiento en el código del videojuego y un pequeño vídeo que muestre el movimiento del protagonista en el nivel de plataformas creado

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

- **Actividad 5.4:** Diseño final del nivel de plataformas que permita al personaje poner en práctica al menos tres de los cuatro tipos de movimientos vistos en clase (MRU, MRUA, tiro vertical y MCU)

**Microentrega 3:** presentación tipo PowerPoint con capturas de pantalla que muestren el diseño final del nivel de plataformas.

- **Actividad 5.5:** Finalización y mejora del producto. Los equipos pueden pulir los detalles de su videojuegos, incluir sonidos o diseñar una portada.

**Microentrega 4:** Entrega del archivo del videojuego en formato “.p8”

- **Actividad 5.6:** Evaluación, coevaluación y reflexión final. Los alumnos juegan a los videojuegos desarrollados por el resto de equipo y los coevalúan siguiendo la rúbrica facilitada por el docente. Evalúan también su propio videojuego, el desempeño personal en el equipo (autoevaluación), el desempeño de sus compañeros (coevaluación).

La temporalización propuesta garantiza un equilibrio entre la construcción conceptual, la práctica guiada y la aplicación competencial, asegurando la coherencia entre metodología, evaluación y carga lectiva disponible.

## 2.7. Selección y organización de los recursos y materiales

Esta programación didáctica contempla el uso de una variedad de recursos y materiales que permiten desarrollar los contenidos de Física y Química de forma coherente con la metodología propuesta y atender a la diversidad del alumnado. A nivel general, se emplean recursos habituales del aula, como el libro de texto, materiales elaborados por el profesorado, presentaciones digitales, fichas de trabajo y recursos audiovisuales, que sirven de apoyo para la introducción y consolidación de los contenidos teóricos.

De manera complementaria, y con el objetivo de reforzar la comprensión conceptual y favorecer distintos estilos de aprendizaje, se pueden incorporar recursos digitales que faciliten la visualización y comprensión de fenómenos físicos, tales como simulaciones interactivas, vídeos explicativos o herramientas de representación gráfica

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

En la situación de aprendizaje diseñada se emplea el software PICO-8 como principal recurso didáctico para el desarrollo del proyecto. Este entorno permite al alumnado programar y modificar un videojuego sencillo, aplicando de manera práctica los conceptos de cinemática trabajados en el aula. Junto a PICO-8, se utilizan ordenadores o dispositivos digitales con acceso a internet, cuadernos de trabajo, guías de apoyo elaboradas por el profesorado y materiales de consulta que orientan el desarrollo del proyecto.

La selección y uso de estos recursos se plantea desde una perspectiva flexible e inclusiva, de modo que puedan adaptarse a las necesidades del alumnado y a las características del centro. La combinación de recursos analógicos y digitales permite ofrecer diferentes vías de acceso al aprendizaje, facilitando la participación de todo el alumnado y contribuyendo al desarrollo de competencias científicas, digitales y comunicativas.

## 2.8. Atención a la diversidad

En el marco de la [LOMLOE](#) y del [Decreto 107/2022](#) de la Comunitat Valenciana, la atención a la diversidad constituye un principio fundamental del sistema educativo, orientado a garantizar la equidad, la inclusión y la participación efectiva de todo el alumnado. En coherencia con esta normativa, la presente programación incorpora medidas tanto de carácter ordinario como específico, fundamentadas en el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

Desde una perspectiva general, la programación incorpora medidas inclusivas aplicables a todo el grupo-clase. Estas son:

- ▶ Presentación de la información mediante distintos formatos (explicaciones orales, esquemas visuales, ejemplos prácticos y simulaciones digitales).
- ▶ Estructuración clara de las tareas y anticipación de objetivos en cada sesión.
- ▶ Uso de microentregas intermedias que permiten seguimiento continuo.
- ▶ Trabajo cooperativo con roles definidos.
- ▶ Diversificación de instrumentos de evaluación (rúbrica, lista de cotejo, autoevaluación y coevaluación).

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

Estas medidas permiten atender a distintos ritmos de aprendizaje y estilos cognitivos, favoreciendo la participación activa de todo el grupo-clase.

De manera más específica, en el grupo de 4º de ESO se contempla la presencia de un alumno con diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), que presenta dificultades en la atención sostenida, la planificación de tareas y la gestión del tiempo, muestra tendencia a la impulsividad y necesita una estructuración clara del tiempo. Este alumno, a su vez, muestra buen nivel de competencia tecnológica e interés por entornos digitales. Para este alumno se prevén medidas específicas de apoyo, tales como la fragmentación de las tareas en pasos más breves, el establecimiento de objetivos claros a corto plazo, el uso de guías estructuradas y el apoyo del trabajo en grupo mediante la asignación de roles definidos. Asimismo, se prioriza la evaluación continua y formativa, valorando el proceso seguido y el esfuerzo realizado, además del producto final.

En la Tabla 9 se recogen las necesidades detectadas en el alumno y la respuesta educativa en la situación de aprendizaje.

**Tabla 9.** *Necesidades detectadas y respuesta educativa*

Necesidades del alumno	Respuesta educativa
Dificultad para mantener la atención prolongada	Fragmentación de tareas en pasos breves con objetivos claros por sesión
Problemas de planificación	Entrega de guías estructuradas con lista de cotejo
Dificultad en gestión del tiempo	Temporalización visible en el aula y recordatorios intermedios
Impulsividad en el trabajo cooperativo	Asignación de rol concreto dentro del equipo (por ejemplo, programador o responsable técnico)
Necesidad de refuerzo motivacional	Integración en la fase práctica del proyecto digital, favoreciendo su implicación

*Fuente: elaboración propia a partir del DUA introducido en Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre.*

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

En relación a la evaluación, se prioriza la evaluación continua y formativa, valorando especialmente el progreso individual y se tendrá en cuenta el desempeño dentro del grupo más allá del producto final. No se realizan adaptaciones curriculares significativas, dado que el alumno puede alcanzar los objetivos con apoyo metodológico adecuado.

La metodología basada en proyectos y el desarrollo del videojuego mediante PICO-8 resultan especialmente adecuados para atender a este tipo de necesidades, ya que permiten un aprendizaje activo, motivador y flexible, en el que el alumnado puede implicarse de forma progresiva y recibir retroalimentación constante. De este modo, la propuesta contribuye a crear un entorno de aprendizaje inclusivo, en el que se favorece la participación, el progreso y el éxito educativo de todo el alumnado.

## 2.9. Evaluación

La evaluación que se llevará a cabo se concibe como un proceso continuo, formativo e integrador, coherente con el enfoque competencial de la LOMLOE y con la metodología ABP. Su finalidad principal es acompañar el aprendizaje del alumnado, proporcionar retroalimentación constante y valorar tanto el proceso seguido como los productos finales elaborados, garantizando la transparencia y la objetividad del proceso evaluador.

Desde el punto de vista temporal, se contemplan distintos momentos de evaluación.

- ▶ **Evaluación inicial.** Se realiza al comienzo del bloque de contenidos mediante la recogida y revisión de las actividades iniciales planteadas en las primeras sesiones, relacionadas con el estudio del movimiento. Estas evidencias permiten identificar los conocimientos previos del alumnado y sirven como punto de comparación con los aprendizajes alcanzados al finalizar el proyecto.
- ▶ **Evaluación continua.** Se lleva a cabo a través de entregas fragmentadas al final de determinadas sesiones, que permiten valorar el progreso del alumnado a lo largo del desarrollo del proyecto.
- ▶ **Evaluación final.** Tiene en cuenta el conjunto de evidencias recogidas, incluyendo la microentrega 4, correspondiente al videojuego completo., el proceso de trabajo y las reflexiones individuales y grupales.

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

En cuanto a los agentes de evaluación, se combinan distintos enfoques. La heteroevaluación, realizada por la docente, constituye el eje principal del proceso, pero se complementa con coevaluación y autoevaluación. El alumnado realiza una autoevaluación final mediante una ficha de reflexión individual en la que analiza qué ha aprendido, qué dificultades ha encontrado, cómo ha contribuido al trabajo del grupo y qué aspectos personales ha desarrollado durante el proyecto. Asimismo, se lleva a cabo una coevaluación entre los miembros del mismo equipo, así como una coevaluación intergrupala, en la que cada grupo evalúa los videojuegos desarrollados por otros equipos utilizando una rúbrica facilitada previamente.

Para garantizar la coherencia entre competencias, criterios de evaluación y actividades, cada criterio de evaluación asociado a la situación de aprendizaje se vincula a una o varias tareas concretas y a instrumentos de evaluación específicos. Entre estos instrumentos se incluyen listas de cotejo para las entregas parciales, rúbricas para la evaluación del videojuego final, escalas de valoración para la actitud y la participación, y fichas de reflexión para la autoevaluación. Las listas de cotejo se proporcionan al alumnado con anterioridad a cada entrega, de modo que conozcan claramente qué se espera de su trabajo al finalizar cada sesión.

En relación con los criterios de calificación, se propone la siguiente ponderación para la situación de aprendizaje: un 40 % correspondiente a las entregas parciales (10 % cada una de las cuatro microentregas), un 10 % asociado a la coevaluación entre los miembros del equipo, un 20 % correspondiente a la coevaluación intergrupala del videojuego mediante rúbrica, un 5 % relativo a la actitud y participación durante el desarrollo del proyecto, y el 25 % restante correspondiente a la evaluación global realizada por la docente, que integra el análisis del producto final y del proceso de aprendizaje. Esta distribución permite valorar de manera equilibrada el trabajo individual y colectivo, el proceso y el resultado, y favorece un enfoque inclusivo y formativo de la evaluación.

En la Tabla 10 se recogen de forma esquemática los criterios de evaluación, las actividades de aprendizaje y las actividades y procedimientos de evaluación, así como los instrumentos de evaluación y el valor porcentual en la situación de aprendizaje.

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

**Tabla 10.** *Evaluación de la SA*

Criterios de evaluación	Actividades de aprendizaje (formativa)	Actividades y procedimientos de evaluación (sumativa)	Instrumentos	Valor en la SA
5.3	Microentregas 2 y 4	Microentrega 4	Lista de cotejo Rúbrica	20%
6.1	Microentregas 1-4	Microentrega 4	Cuaderno observaciones Rúbrica	15%
7.2	Microentrega 2	Microentrega 4	Lista de cotejo Rúbrica	30%
7.4	Microentregas 3 y 4	Microentrega 4	Lista de cotejo Rúbrica	15%
<b>Trabajo cooperativo</b>	Todas las sesiones	---	Cuaderno observaciones Rúbrica	10%

*Fuente: Elaboración propia*

La heteroevaluación se materializa a través de la valoración docente de las microentregas y del producto final. La coevaluación se desarrolla tanto a nivel intragrupo, mediante la valoración del desempeño de los compañeros de equipo, como a nivel intergrupar, mediante la evaluación de los videojuegos de otros equipos utilizando la rúbrica facilitada. La autoevaluación se articula a través de una ficha de reflexión individual en la que el alumnado analiza su proceso de aprendizaje y su contribución al proyecto.

A continuación, se facilitan los instrumentos de evaluación a emplear. La Tabla 11 muestra la rúbrica de auto-, co- y heteroevaluación y la Tabla 12, las listas de cotejo empleadas para cada microentrega (Tablas 12a-12d).

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

**Tabla 11. Rubrica de evaluación del producto final**

Rúbrica de evaluación del videojuego final (Situación de Aprendizaje 05)				
Criterio	Nivel 1 – Inicial	Nivel 2 – Básico	Nivel 3 – Adecuado	Nivel 4 - Excelente
<b>Aplicación de los conceptos de movimiento</b>	La aplicación de los conceptos de movimiento es incorrecta o apenas se aprecia	Aplica algunos conceptos de movimiento, aunque de forma parcial o con errores que afectan al comportamiento del juego	Aplica los conceptos de movimiento de forma mayoritariamente correcta, con pequeños errores que no afectan al funcionamiento general	El videojuego aplica correctamente los conceptos de posición, velocidad y/o aceleración, mostrando una relación clara y coherente con el comportamiento del movimiento
<b>Comprensión del modelo físico</b>	No se evidencia comprensión del modelo físico trabajado	La comprensión del modelo es limitada y poco coherente con el funcionamiento del juego	Se muestra una comprensión general del modelo de movimiento, aunque con escasa justificación o relación con la realidad	Se evidencia una comprensión clara del modelo de movimiento trabajado, relacionando el comportamiento del juego con situaciones reales
<b>Funcionamiento y coherencia del videojuego</b>	El videojuego no funciona o no permite evaluar el movimiento planteado	El videojuego presenta errores frecuentes que dificultan su uso o comprensión	El videojuego funciona de forma general, aunque presenta pequeños fallos que no impiden la jugabilidad	El videojuego funciona correctamente, es jugable y presenta una lógica interna coherente entre reglas, movimiento y objetivos
<b>Explicación y comunicación del proyecto</b>	No se explica el funcionamiento del videojuego o los conceptos trabajados	La explicación es poco clara o incompleta	La explicación es comprensible, aunque con uso limitado del lenguaje científico	El grupo explica con claridad el funcionamiento del videojuego y los conceptos físicos implicados, utilizando un lenguaje adecuado
<b>Trabajo cooperativo y reparto de tareas</b>	No ha existido un trabajo cooperativo real	La cooperación ha sido limitada y poco organizada	El trabajo en equipo ha sido adecuado, aunque con reparto de tareas desigual	El trabajo en equipo ha sido equilibrado y organizado, con una participación activa de todos los miembros

Fuente: elaboración propia.

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

**Tabla 12.** *Listas de cotejo para las microentregas*

**Tabla 12.a** *Lista de cotejo Microentrega 1: Planificación y diseño*

Ítem	Cumple	No cumple
El equipo ha definido roles claros		
Se ha presentado un boceto del nivel de plataformas.		
Se han identificado los tipos de movimiento que se implementarán.		
Se ha justificado la elección de la temática.		
La presentación es clara y estructurada.		

*Fuente: elaboración propia.*

**Tabla 12.b** *Lista de cotejo Microentrega 2: Integración de ecuaciones.*

Ítem	Cumple	No cumple
Se han implementado correctamente las ecuaciones del MRU o MRUA.		
El código refleja la relación posición–velocidad–tiempo.		
El movimiento observado es coherente con el modelo teórico.		
Se incluyen capturas o evidencias del código.		
El equipo explica cómo ha integrado las ecuaciones.		

*Fuente: elaboración propia.*

**Tabla 12.c** *Lista de cotejo Microentrega 3: Diseño de nivel y coherencia.*

Ítem	Cumple	No cumple
El nivel permite aplicar al menos tres tipos de movimiento.		
Existe coherencia entre el diseño del nivel y el modelo físico.		
El movimiento responde de forma predecible a las ecuaciones.		
Se han corregido errores detectados previamente.		
La presentación del avance es clara.		

*Fuente: elaboración propia.*

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

**Tabla 12.d** *Lista de cotejo Microentrega 4: Videojuego completo.*

Ítem	Cumple	No cumple
El videojuego es funcional y jugable.		
Las ecuaciones implementadas son correctas.		
El comportamiento del movimiento es coherente.		
El diseño del nivel integra los movimientos trabajados.		
El archivo se entrega en el formato requerido (.p8).		

*Fuente: elaboración propia.*

## 2.10. Situación de aprendizaje

La situación de aprendizaje seleccionada corresponde a la SA05, titulada *El estudio del movimiento*, integrada en el segundo trimestre de la programación didáctica de Física y Química de 4º de ESO. Esta situación de aprendizaje desarrolla los saberes básicos correspondientes al Bloque 3, centrados en la descripción, representación y modelización del movimiento mediante magnitudes cinemáticas y sus relaciones matemáticas.

Tal y como se ha indicado previamente en el apartado 2.6 (*Distribución del tiempo*), la situación de aprendizaje se organiza en dos fases complementarias. La primera fase (sesiones 1-11) está orientada a la construcción conceptual de los principales modelos de movimiento incluidos en el currículo, es decir, movimiento rectilíneo uniforme (MRU), el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), el tiro vertical y el movimiento circular uniforme (MCU). Esta fase se realiza mediante explicaciones guiadas, análisis de representaciones gráficas y resolución de problemas. La segunda fase (sesiones 12-17) adopta un enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos, en el que el alumnado diseña y desarrolla un videojuego de plataformas utilizando el entorno PICO-8, integrando en el comportamiento del personaje las ecuaciones del movimiento trabajadas previamente.

La división en estas dos fases responde a una progresión didáctica que permite pasar de la comprensión conceptual de los modelos físicos a su aplicación en un contexto significativo. De este modo, la primera fase se orienta principalmente al desarrollo del razonamiento científico

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

y la interpretación de modelos matemáticos, mientras que la segunda fase prioriza la transferencia de dichos conocimientos a un entorno digital creativo y el desarrollo de competencias relacionadas con la resolución de problemas, el pensamiento computacional y el trabajo cooperativo.

Aunque ambas fases se apoyan en los mismos saberes básicos del currículo, presentan diferencias en cuanto a las competencias clave que se activan de forma prioritaria en cada momento del proceso de aprendizaje. La Tabla 13 recoge los principales elementos curriculares asociados a cada fase de la situación de aprendizaje.

**Tabla 13.** *Contenidos curriculares trabajados en cada fase de la Situación de Aprendizaje*

Fase de la SA	Competencias clave	Competencias específicas	Criterios de evaluación	Bloque de Saberes Básicos
Fase 1 (Sesiones 1 – 11)	STEM, CPSAA	5, 6, 7	5.3, 6.1, 7.2, 7.4	Bloque 3: El movimiento
Fase 2 (Sesiones 12 – 17)	STEM, CPSAA, CD, CL			

*Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 107/2022, de 5 de Agosto.*

La situación de aprendizaje propuesta pretende superar un enfoque exclusivamente algorítmico del estudio del movimiento, favoreciendo la modelización y la aplicación de las ecuaciones cinemáticas en un contexto significativo.

Dado que la situación de aprendizaje se desarrolla a lo largo de 17 sesiones, no se describen de forma pormenorizada todas las actividades realizadas en el aula. En su lugar, se presenta primero una visión general de la secuencia de trabajo y, posteriormente, se desarrollan en detalle dos actividades representativas del desarrollo del proyecto, con el fin de ejemplificar la integración de los distintos elementos curriculares y las estrategias de evaluación y atención a la diversidad previstas en la propuesta.

En cuanto a la organización del alumnado, durante la fase de construcción conceptual (sesiones 1–11) el trabajo se realiza principalmente de forma individual, combinando explicaciones guiadas por parte de la docente con la resolución de actividades y problemas en el aula. Por el contrario, en la fase de desarrollo del proyecto (sesiones 12–17), el alumnado

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

se organiza en grupos cooperativos heterogéneos de cuatro integrantes, configurados atendiendo al nivel académico, ritmo de aprendizaje e interés por la materia, con el objetivo de favorecer la ayuda entre iguales y la participación equilibrada.

En cada equipo se asignan roles definidos (programador/a, diseñador/a del nivel, responsable de documentación y coordinador/a), que permiten estructurar el trabajo y garantizar la corresponsabilidad. Estos roles pueden rotar parcialmente a lo largo del proyecto para favorecer la implicación de todos los miembros y el desarrollo de distintas competencias.

Las funciones asignadas a cada rol son las siguientes:

- ▶ **Programador/a:** modifica el código e implementa el modelo de movimiento.
- ▶ **Diseñador/a del nivel:** prueba el comportamiento del personaje en el entorno del juego.
- ▶ **Responsable de documentación:** elabora la microentrega correspondiente durante el desarrollo de la sesión (capturas del código, explicación breve del modelo implementado y evidencia visual del movimiento).
- ▶ **Coordinador/a:** organiza el trabajo del grupo y verifica que se cumplan los pasos de la actividad.

A continuación, se describe de forma general la organización de cada fase, antes de presentar el desarrollo detallado de dos actividades representativas:

- ▶ **Fase 1. Construcción conceptual (Sesiones 1–11)**

Durante las primeras once sesiones se trabajan de manera progresiva los distintos tipos de movimiento incluidos en el Bloque 3 del currículo: movimiento rectilíneo uniforme (MRU), movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), tiro vertical y movimiento circular uniforme (MCU).

En estas sesiones se combinan análisis guiado de situaciones de movimiento, interpretación de gráficas y resolución de problemas contextualizados, favoreciendo la comprensión de las relaciones entre posición, velocidad, aceleración y tiempo. Esta fase permite consolidar los fundamentos teóricos y procedimentales necesarios antes de abordar la aplicación en el entorno digital.

► **Fase 2. Desarrollo del proyecto (Sesiones 12–17)**

Una vez consolidada la base conceptual, se inicia la fase de Aprendizaje Basado en Proyectos, en la que el alumnado desarrolla un videojuego de plataformas **utilizando el entorno PICO-8**. Al finalizar las sesiones 13, 14, 15 y 16, los alumnos deben haber realizado una microentrega que recoja lo trabajado en la sesión. Cada microentrega actúa como un mecanismo de evaluación formativa que permite revisar el progreso del proyecto y ofrecer retroalimentación antes de la siguiente fase de desarrollo.

○ **Sesión 12 – Actividad de motivación y planificación**

La fase comienza con una actividad de motivación en la que se presenta un ejemplo sencillo de videojuego y se plantea el reto: diseñar un videojuego cuyo movimiento responda a las leyes físicas estudiadas.

A continuación, se realiza una primera aproximación al entorno de programación PICO-8, en la que la docente muestra al alumnado un código base parcialmente completado que servirá como punto de partida para el desarrollo del proyecto. Este código incluye la estructura general del movimiento del personaje, incorporando espacios que el alumnado deberá completar mediante la implementación de las ecuaciones físicas trabajadas en la fase anterior.

De este modo, el alumnado puede identificar desde el inicio la relación entre las magnitudes físicas (posición, velocidad y aceleración) y su traducción al lenguaje de programación, así como localizar los puntos clave del código en los que deberá intervenir durante el desarrollo del proyecto (Figura 4).

Finalmente, se lleva a cabo la planificación del proyecto: formación de grupos cooperativos heterogéneos, asignación de roles, elección de temática y elaboración del boceto inicial del nivel y del personaje.



El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

- Justificación breve de la coherencia entre modelo matemático y comportamiento observado.
- Corrección de posibles errores detectados en la microentrega anterior.
- **Sesión 15 – Diseño final del nivel (Microentrega 3)**

Configuración del nivel de plataformas integrando al menos tres tipos de movimiento estudiados.

**Microentrega 3 debe incluir:**

  - Capturas del diseño final del nivel.
  - Identificación explícita de qué tipo de movimiento se aplica en cada sección.
  - Breve explicación de la relación entre diseño y modelo físico.
- **Sesión 16 – Finalización del proyecto (Microentrega 4)**

Entrega del videojuego completo en formato .p8. La microentrega 4 constituye el producto final del proyecto.

**Microentrega 4 debe incluir:**

  - Archivo del videojuego en formato .p8.
  - Funcionamiento completo y jugable.
  - Integración correcta de las ecuaciones del movimiento.
- **Sesión 17 – Evaluación y reflexión**

Realización de coevaluación intergrupala mediante rúbrica, autoevaluación individual y coevaluación intragrupo. Reflexión final sobre el proceso de aprendizaje.

A continuación, se describen de forma detallada dos actividades representativas correspondientes a la fase 2 de la situación de aprendizaje: la sesión 13 (Tabla 14) y la sesión 16 (Tabla 15). Estas sesiones se seleccionan porque marcan dos momentos clave en el desarrollo del proyecto: la primera microentrega, en la que el alumnado implementa por primera vez el modelo de movimiento en el código del videojuego (ver Figura 4), y la última microentrega, correspondiente al producto final. De este modo, se ilustra tanto el inicio del proceso de aplicación práctica de los modelos físicos como su integración completa en el proyecto desarrollado por el alumnado.

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

**Tabla 14.** Detalle de la Sesión 13 de la Situación de Aprendizaje

Sesión 13. Actividad 5.2: Integración del movimiento				
<b>Objetivos de aprendizaje</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar las ecuaciones del MRU/MRUA para programar el movimiento de un personaje.</li> <li>• Relacionar posición, velocidad y aceleración con variables utilizadas en el código del videojuego.</li> <li>• Analizar la coherencia entre el modelo matemático del movimiento y el comportamiento observable del personaje en el juego.</li> </ul>		
Tiempo empleado	Espacios	Agrupamientos	Recursos	
1 sesión de 50 minutos	Aula de informática	Grupos cooperativos y heterogéneos de 4 personas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenadores o dispositivos digitales con acceso al entorno PICO-8.</li> <li>• Archivo base del videojuego proporcionado por la docente.</li> <li>• Pizarra digital para explicación inicial y puesta en común.</li> <li>• Lista de cotejo para la Microentrega 1.</li> </ul>	
Competencias clave		Competencias específicas	Criterios de evaluación	Saberes Básicos
STEM, CPSAA, CD, CCL		5, 6, 7	5.3, 6.1, 7.2, 7.4	Bloque 3
Descripción de la actividad			Atención a la diversidad	
<p><b>Inicio – Motivación (5–8 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejemplo breve de videojuego donde el movimiento responde a un modelo físico.</li> <li>• Pregunta guía: ¿cómo podemos programar el movimiento del personaje usando las ecuaciones del movimiento?</li> <li>• Recordatorio breve de MRU y MRUA.</li> <li>• Presentación del objetivo de la sesión.</li> </ul> <p><b>Desarrollo – Implementación del movimiento (30–35 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en grupos cooperativos con el archivo base en PICO-8.</li> <li>• Implementación del movimiento del personaje mediante variables de posición, velocidad y aceleración.</li> <li>• Prueba y ajuste de parámetros observando el comportamiento del personaje.</li> </ul> <p><b>Cierre – Revisión y entrega (5–7 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en común breve sobre dificultades encontradas.</li> <li>• Entrega de la Microentrega 1.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en grupos cooperativos heterogéneos para favorecer la ayuda entre iguales.</li> <li>• Uso de guías de apoyo y ejemplos de código comentado para facilitar la comprensión de la tarea.</li> <li>• Fragmentación de la actividad en pasos claros, con seguimiento periódico por parte de la docente para el alumnado con mayores dificultades de atención u organización.</li> </ul>	

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

Evaluación			
Proceso	Momento	Agente	Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ev. continua y formativa durante el desarrollo de la actividad.</li> <li>Observación del trabajo de los grupos y del proceso de implementación del movimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante la actividad (seguimiento del trabajo del grupo).</li> <li>Al finalizar la sesión mediante la Microentrega 1.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Heteroevaluación: docente mediante observación y revisión de la microentrega.</li> <li>Autoevaluación: breve revisión del trabajo realizado por el grupo antes de la entrega.</li> <li>Coevaluación: valoración del trabajo dentro del equipo durante el desarrollo de la actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de cotejo para (Tabla 12a)</li> <li>Observación directa del trabajo en grupo.</li> <li>Evidencias del código desarrollado y del funcionamiento del movimiento.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 15.** Detalle de la Sesión 16 de la Situación de Aprendizaje

Sesión 16. Actividad 5.5: Finalización y entrega del videojuego			
<b>Objetivos de aprendizaje</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar los modelos de movimiento estudiados en el desarrollo de un videojuego funcional.</li> <li>Aplicar las ecuaciones del movimiento para modelizar el comportamiento del personaje en el juego.</li> <li>Analizar la coherencia entre el modelo físico implementado y el comportamiento observable en el videojuego.</li> <li>Comunicar y justificar las decisiones tomadas en el diseño del proyecto.</li> </ul>	
Tiempo empleado	Espacios	Agrupamientos	Recursos
1 sesión de 50 minutos	Aula de informática	Grupos cooperativos y heterogéneos de 4 personas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ordenadores o dispositivos digitales con acceso al entorno PICO-8.</li> <li>Archivo base del videojuego proporcionado por la docente.</li> <li>Pizarra digital para explicación inicial y puesta en común.</li> <li>Lista de cotejo para la Microentrega 4.</li> </ul>
Competencias clave	Competencias específicas	Criterios de evaluación	Saberes Básicos
STEM, CPSAA, CD, CCL	5, 6, 7	5.3, 6.1, 7.2, 7.4	Bloque 3

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

Descripción de la actividad		Atención a la diversidad	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>(5 min)</b> Recordatorio inicial de los objetivos de la sesión y de los criterios de la Microentrega 4. La docente revisa brevemente los aspectos que deben comprobar los grupos antes de la entrega final.</li> <li>• <b>(20 min)</b> Los grupos finalizan el desarrollo de su videojuego en el entorno PICO-8, integrando los distintos elementos trabajados en sesiones anteriores y realizando ajustes en el código del movimiento y en el diseño del nivel.</li> <li>• <b>(10 min)</b> Revisión del funcionamiento del videojuego: los grupos prueban el comportamiento del personaje para comprobar que el movimiento responde correctamente a las ecuaciones físicas implementadas y que el nivel es jugable.</li> <li>• <b>(10 min)</b> Elaboración de la Microentrega 4. El responsable de documentación prepara el archivo final del videojuego y una breve explicación del modelo físico implementado, mientras el resto del equipo colabora aportando evidencias y revisando el funcionamiento del juego.</li> <li>• <b>(5 min)</b> Entrega final del proyecto y breve comprobación por parte de la docente del correcto envío del archivo y de la documentación asociada.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en grupos cooperativos heterogéneos para favorecer la ayuda entre iguales.</li> <li>• Uso de guías de apoyo y ejemplos de código comentado para facilitar la comprensión de la tarea.</li> <li>• Fragmentación de la actividad en pasos claros, con seguimiento periódico por parte de la docente para el alumnado con mayores dificultades de atención u organización.</li> </ul>	
Evaluación			
Proceso	Momento	Agente	Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ev. continua y formativa durante el desarrollo de la actividad.</li> <li>• Observación del trabajo de los grupos y del proceso de implementación del movimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante la actividad (seguimiento del trabajo del grupo).</li> <li>• Al finalizar la sesión mediante la Microentrega 4 y la rúbrica de evaluación del producto final.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heteroevaluación: docente mediante observación y revisión de la Microentrega 4.</li> <li>• coevaluación intergrupala mediante rúbrica</li> <li>• autoevaluación del grupo sobre el proceso de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rúbrica de evaluación del producto final (Tabla 11)</li> <li>• Lista de cotejo de la Microentrega 4 (Tabla 12d)</li> <li>• Observación directa del trabajo en grupo.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

## 2.11. Evaluación de la Programación didáctica

La evaluación de la programación didáctica constituye un elemento fundamental para la mejora de la práctica docente y para garantizar la eficacia de las propuestas educativas implementadas en el aula. En este sentido, la presente programación no se concibe como un

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

diseño cerrado, sino como una propuesta flexible y susceptible de ser revisada y ajustada en función de los resultados obtenidos y de las características reales del contexto educativo en el que se aplique.

Dado que la programación surge de la detección de una necesidad concreta: como es la desmotivación del alumnado y las dificultades en la comprensión de los contenidos relacionados con el movimiento, resulta imprescindible analizar de manera crítica su impacto y viabilidad. La evaluación de la programación permitirá valorar en qué medida se han alcanzado los objetivos propuestos, así como identificar aquellos aspectos que requieren modificación o mejora antes de su aplicación en cursos posteriores o en otros contextos educativos.

Para evaluar la programación y el grado de consecución de los objetivos planteados, se emplean diversas herramientas complementarias que permiten analizar tanto los resultados del alumnado como el propio proceso de implementación. Por un lado, el análisis de los resultados obtenidos en la situación de aprendizaje, especialmente en relación con los criterios de evaluación 5.3, 6.1, 7.2 y 7.4, permite valorar si la propuesta favorece la comprensión conceptual del movimiento y el desarrollo de competencias científicas y digitales. Asimismo, la revisión de las microentregas y del producto final facilita comprobar si la progresión en el aprendizaje ha sido coherente con lo previsto en la secuenciación didáctica.

Por otro lado, el registro sistemático de observación docente durante el desarrollo del proyecto constituye una herramienta clave para analizar aspectos como el ajuste a la temporalización prevista, el nivel de implicación del alumnado, las dificultades detectadas en la aplicación de las ecuaciones del movimiento o el funcionamiento real del trabajo cooperativo. Este seguimiento permite valorar la viabilidad organizativa y metodológica de la propuesta.

Finalmente, se incorporará un cuestionario anónimo de valoración dirigido al alumnado al finalizar la situación de aprendizaje, con el fin de recoger su percepción sobre la claridad de las tareas, la adecuación de los tiempos, la utilidad del proyecto para comprender los contenidos trabajados y el grado de motivación experimentado. Esta herramienta permitirá obtener evidencias directas sobre la aplicación real de la propuesta y su impacto en el aula,

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

complementando el análisis de resultados académicos con una evaluación de la experiencia educativa desde la perspectiva del alumnado.

### **Evaluación de la viabilidad de la situación de aprendizaje**

La viabilidad de la situación de aprendizaje se analizará atendiendo a tres dimensiones complementarias. En primer lugar, se valorará la **viabilidad temporal**, examinando si la distribución prevista de 17 sesiones ha resultado suficiente para desarrollar tanto la fase de construcción conceptual como la fase de aplicación mediante el proyecto, así como su adecuación al calendario escolar real y a posibles incidencias organizativas.

En segundo lugar, se analizará la **viabilidad organizativa**, considerando el funcionamiento efectivo del trabajo cooperativo, la gestión de roles dentro de los grupos y la disponibilidad y adecuación de los recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo del videojuego. Este análisis permitirá determinar si las condiciones materiales y organizativas del centro facilitan o dificultan la implementación de la propuesta.

Por último, se evaluará la **viabilidad pedagógica**, valorando el grado de comprensión conceptual alcanzado por el alumnado, la coherencia entre los saberes trabajados y su aplicación en el entorno digital, así como el impacto de la propuesta en la motivación y participación del grupo. Esta dimensión permitirá determinar si la situación de aprendizaje responde adecuadamente a la necesidad inicial detectada y si contribuye de forma efectiva al desarrollo competencial previsto.

Con el fin de analizar de manera sistemática la viabilidad de la situación de aprendizaje diseñada, se presenta a continuación una matriz DAFO que recoge las principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la propuesta (Figura 5).

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

**Figura 5. Matriz DAFO de evaluación de la propuesta**

	INTERNO	EXTERNO
NEGATIVO	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidad de una planificación cuidadosa del tiempo para garantizar el desarrollo completo del proyecto.</li> <li>- Diferencias en el nivel de competencia digital del alumnado.</li> <li>- Posible sobrecarga cognitiva al integrar física y programación.</li> <li>- Dependencia de dispositivos tecnológicos operativos.</li> <li>- Necesidad de que el profesorado tenga formación en programación y conozca el software empleado.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitaciones en la disponibilidad de recursos tecnológicos en algunos centros.</li> <li>- Interrupciones del calendario escolar que puedan afectar a la temporalización prevista.</li> <li>- Resistencia inicial de parte del alumnado o del profesorado a metodologías activas</li> </ul>
POSITIVO	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metodología activa basada en ABP que favorece la motivación y el aprendizaje significativo.</li> <li>- Secuenciación clara: fase conceptual (11 sesiones) + fase aplicada (6 sesiones).</li> <li>- Integración progresiva mediante microentregas formativas.</li> <li>- Evaluación diversificada (hetero, auto y coevaluación).</li> <li>- Adaptaciones previstas para alumnado con necesidades específicas.</li> <li>- Alta conexión con intereses del alumnado (videojuegos).</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibilidad de integrar contenidos de otras materias (tecnología, artes, lengua).</li> <li>- Desarrollo de competencias clave relacionadas con el ámbito tecnológico y creativo.</li> <li>- Desarrollo del pensamiento computacional</li> <li>- Potencial de adaptación de la propuesta a distintos contextos educativos.</li> <li>- Mejora de la percepción del alumnado sobre la utilidad de la Física en contextos reales.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación sistemática de la programación permitirá introducir mejoras en futuras aplicaciones, especialmente en lo relativo al ajuste temporal, la dificultad de las tareas y el acompañamiento en la fase de programación. De este modo, la propuesta podrá evolucionar progresivamente hacia un modelo más eficiente, inclusivo y motivador, alineado con los principios de la educación competencial.

### 3. Conclusiones

El presente trabajo ha tenido como objetivo diseñar una programación didáctica para la materia de Física y Química de 4º de ESO fundamentada en el Aprendizaje Basado en Proyectos y en la integración del desarrollo de un videojuego como recurso para la enseñanza del movimiento. A partir del planteamiento inicial, centrado en la necesidad de aumentar la motivación del alumnado y mejorar la comprensión conceptual de la cinemática, se ha desarrollado una propuesta coherente tanto desde el punto de vista curricular como metodológico.

En relación con el primer objetivo específico, el análisis del marco teórico y normativo ha permitido fundamentar la propuesta en el enfoque competencial establecido por la [LOMLOE](#) y por el Decreto [107/2022](#) de la Comunitat Valenciana. Asimismo, la revisión de literatura reciente sobre motivación en ciencias y Aprendizaje Basado en Proyectos ha puesto de manifiesto la necesidad de superar metodologías centradas exclusivamente en la aplicación mecánica de fórmulas, favoreciendo contextos de aprendizaje activos y significativos. Este análisis ha proporcionado el sustento conceptual necesario para justificar la pertinencia de la propuesta.

Respecto al segundo objetivo, se ha elaborado una situación de aprendizaje basada en la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos para la enseñanza de la Física y Química en 4º de la ESO. La propuesta se ha estructurado en dos fases complementarias: una primera fase de construcción conceptual, centrada en la comprensión de los distintos tipos de movimiento, y una segunda fase de aplicación práctica en la que el alumnado desarrolla un proyecto de programación. Esta organización permite establecer una progresión desde la comprensión teórica de los modelos físicos hasta su aplicación en un contexto práctico y significativo.

En cuanto al tercer objetivo, se ha integrado el desarrollo de un videojuego mediante el entorno PICO-8 como recurso didáctico para el tratamiento de los contenidos relacionados con el movimiento. La creación del videojuego permite al alumnado manipular de forma directa las magnitudes físicas implicadas (posición, velocidad y aceleración) y observar las consecuencias de su modificación en el comportamiento del personaje. De este modo, los modelos matemáticos del movimiento dejan de percibirse como fórmulas abstractas y pasan

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

a constituir herramientas para describir y modelizar un sistema dinámico dentro de un entorno digital interactivo.

Finalmente, en relación con el cuarto objetivo, se ha diseñado un sistema de evaluación formativa coherente con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos y con los criterios de evaluación establecidos en el currículo. Este sistema integra distintos instrumentos como listas de cotejo, rúbricas, procesos de autoevaluación y coevaluación, así como registros de observación docente, que permiten valorar tanto el proceso de aprendizaje como el producto final desarrollado por el alumnado. De este modo, la evaluación se plantea como un elemento integrado en el propio proceso de enseñanza-aprendizaje y orientado a la mejora continua del trabajo realizado en el aula.

Desde una perspectiva global, la programación elaborada refleja una comprensión del proceso educativo como un sistema interdependiente, en el que los saberes básicos, las competencias, la atención a la diversidad, la organización del tiempo y la evaluación no operan de forma aislada, sino que se condicionan mutuamente. Concebir la programación desde esta lógica permite entenderla no como un documento formal, sino como una herramienta de planificación reflexiva orientada a dar respuesta a necesidades reales del alumnado.

Situar el estudio del movimiento en un contexto de modelización digital mediante el desarrollo de un videojuego supone, en este sentido, una forma de dotar de significado a los contenidos sin renunciar al rigor conceptual. La Física se presenta así como un saber aplicable, creativo y conectado con el entorno social y tecnológico contemporáneo, contribuyendo a una enseñanza más motivadora, coherente y ajustada a los desafíos actuales de la educación secundaria.

En conjunto, el trabajo desarrollado evidencia que es posible abordar la enseñanza del movimiento desde una perspectiva que integre currículo, metodología y evaluación de manera coherente. La propuesta. Además de una herramienta digital en el aula, articula de forma sistemática los distintos niveles de concreción curricular con una metodología activa y con instrumentos de evaluación alineados con los criterios establecidos. Esta coherencia interna constituye uno de los principales aportes del diseño presentado.

## 4. Limitaciones y prospectiva

El presente Trabajo Fin de Estudios ha permitido diseñar una programación didáctica coherente y fundamentada para la enseñanza del movimiento en 4º de ESO mediante el desarrollo de un videojuego. No obstante, como toda propuesta teórica, presenta ciertas limitaciones.

### **Limitaciones del trabajo**

Una de las principales dificultades encontradas ha sido la escasez de bibliografía específica sobre el uso de herramientas de programación orientadas al desarrollo de videojuegos en Educación Secundaria dentro del ámbito de la Física. Aunque existen estudios sobre Aprendizaje Basado en Proyectos y pensamiento computacional, resulta menos frecuente hallar investigaciones centradas en la modelización de fenómenos físicos mediante entornos de programación concretos. Esta carencia ha limitado el acceso a experiencias previas que permitan anticipar con mayor precisión las dificultades que puede encontrar el alumnado.

Asimismo, el proceso de elaboración ha requerido un ajuste constante entre las posibilidades teóricas de la propuesta y las condiciones reales de un aula. Concretar cada fase de la situación de aprendizaje, equilibrar la ambición metodológica con la viabilidad temporal y diseñar instrumentos de evaluación coherentes ha supuesto uno de los principales retos del trabajo.

Por otra parte, al tratarse de una propuesta no implementada en un contexto real, no ha sido posible contrastar empíricamente su impacto en la motivación ni en la comprensión conceptual del alumnado. La valoración de su viabilidad se fundamenta, por tanto, en la coherencia interna del diseño y en su alineación curricular.

### **Prospectiva y líneas futuras del trabajo**

A partir del trabajo realizado, se abren diversas líneas de desarrollo futuro. En primer lugar, resultaría especialmente relevante implementar la situación de aprendizaje en un contexto real y analizar de forma sistemática sus resultados, recogiendo evidencias tanto cualitativas como cuantitativas que permitan valorar su impacto en la motivación y en la comprensión conceptual del movimiento.

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

Asimismo, la herramienta PICO-8 ofrece posibilidades de ampliación a otros contenidos del currículo. En el ámbito del bloque de fuerzas, podrían diseñarse niveles que integren conceptos como las leyes de Newton, planos inclinados o sistemas de poleas, favoreciendo la modelización de interacciones dinámicas. Del mismo modo, podrían explorarse aplicaciones relacionadas con otros bloques de saberes básicos, como el diseño de simuladores sencillos, actividades interactivas o recursos digitales que refuercen contenidos específicos.

No obstante, cualquier ampliación futura debería mantener el mismo principio que ha guiado esta propuesta: la integración coherente entre currículo, metodología y evaluación. La ampliación hacia otros contenidos no debería responder únicamente a la incorporación de herramientas digitales, sino a su capacidad para favorecer una comprensión más profunda y contextualizada de los fenómenos científicos.

En definitiva, la propuesta presentada constituye un punto de partida para seguir investigando la integración de la modelización y la programación en la enseñanza de la Física, con el objetivo de avanzar hacia experiencias de aprendizaje más significativas y contextualizadas.

## Referencias bibliográficas

- Al-Kamzari, F. y Alias, N (2025). A systematic literature review of project-based learning in secondary school physics: theoretical foundations, design principles, and implementation strategies. *Humanit Soc Sci Commun* 12, 286 . <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04579-4>
- Amo, D., Fox, P., Fonseca, D. y Poyatos, C. (2021). Systematic review on which analytics and learning methodologies are applied in primary and secondary education in the learning of robotics sensors. *Sensors*, 21(1), 153. <https://doi.org/10.3390/s21010153>
- Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*, num 9403, de 11 de agosto de 2022, 41752-43049 <https://dogv.gva.es/es/eli/es-vc/d/2022/08/05/107>
- Decreto 66/2024, de 21 de junio, del Consell, por el que se modifica el Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y la Orden 19/2023, de 29 de junio, de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte, por la que se regulan los procedimientos derivados del Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establecen la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria, y del Decreto 108/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establecen la ordenación y el currículo de Bachillerato, así como la organización y el funcionamiento del Bachillerato nocturno y a distancia en la Comunitat Valenciana. *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*, num 9878, de 21 de junio de 2024, 31506-31897. <https://dogv.gva.es/es/eli/es-vc/d/2024/06/21/66/dof/spa/html>
- Gómez Carrasco, C. J., Rodríguez-Medina, J., Miralles-Martínez, P. y López-Facal, R. (2021). Motivation and perceived learning of secondary education history students: Analysis of a programme on initial teacher training. *Frontiers in Psychology*, 12, 661780. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.661780>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868-122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

El movimiento mediante aprendizaje basado en proyectos: desarrollo de un videojuego. Programación para “el movimiento” de Física y Química de 4º de ESO

Lexaloffle Games. (2013). PICO-8 [Software]. <https://www.lexaloffle.com/pico-8.php>

Lichtenberger, A., Hofer, S.I., Stern, E. y Vaterlaus, A. (2025). Enhanced conceptual understanding through formative assessment: results of a randomized controlled intervention study in physics classes. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 37, 5–33 (2025). <https://doi.org/10.1007/s11092-024-09445-6>

Lua.org. (n.d.). *About Lua*. Lua.org. <https://www.lua.org/about.html>

Martínez-Valdivia, E., y Burgos-García, A. (2020). Academic causes of school failure in secondary education in Spain: The voice of the protagonists. *Social Sciences*, 9(2), 11. <https://doi.org/10.3390/socsci9020011>

Massi De Oliveira, R., Garbin, M. C. y Azevedo, R. (2025). Global Overview of Computational Thinking and Digital Tools for Teaching. *arXiv:2510.16847*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2510.16847>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *OECD learning compass 2030: Concept note*. <https://www.oecd.org/education/2030-project/>

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (A/RES/70/1)*. <https://sdgs.un.org/es/2030agenda>

PwC. (2023). *Global Entertainment & Media Outlook 2023–2027*. PricewaterhouseCoopers.

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, num 76, de 30 de marzo de 2022, 41571-41789. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217>

Steidtmann, L., Kleickmann, T. y Steffensky, M. (2022). Declining interest in science in lower secondary school classes: Quasi-experimental and longitudinal evidence on the role of teaching and teaching quality. *Journal of Research in Science Teaching*, 60(1), 1399–1427. <https://doi.org/10.1002/tea.21794>