



# Universidad Complutense de Madrid

## Aprendizaje eficaz con TIC 2026

Uso de IAG en el aprendizaje individual en un modelo de clase invertida para la enseñanza-aprendizaje de Física y su didáctica

J. Peña-Martínez\*, Negar Elhamian y Ana Cano Ortiz

\*email: [jpe01@ucm.es](mailto:jpe01@ucm.es) [www.ucm.es/juanpena](http://www.ucm.es/juanpena)



# CONTENIDOS

 INTRODUCCIÓN

 METODOLOGÍA

 RESULTADOS

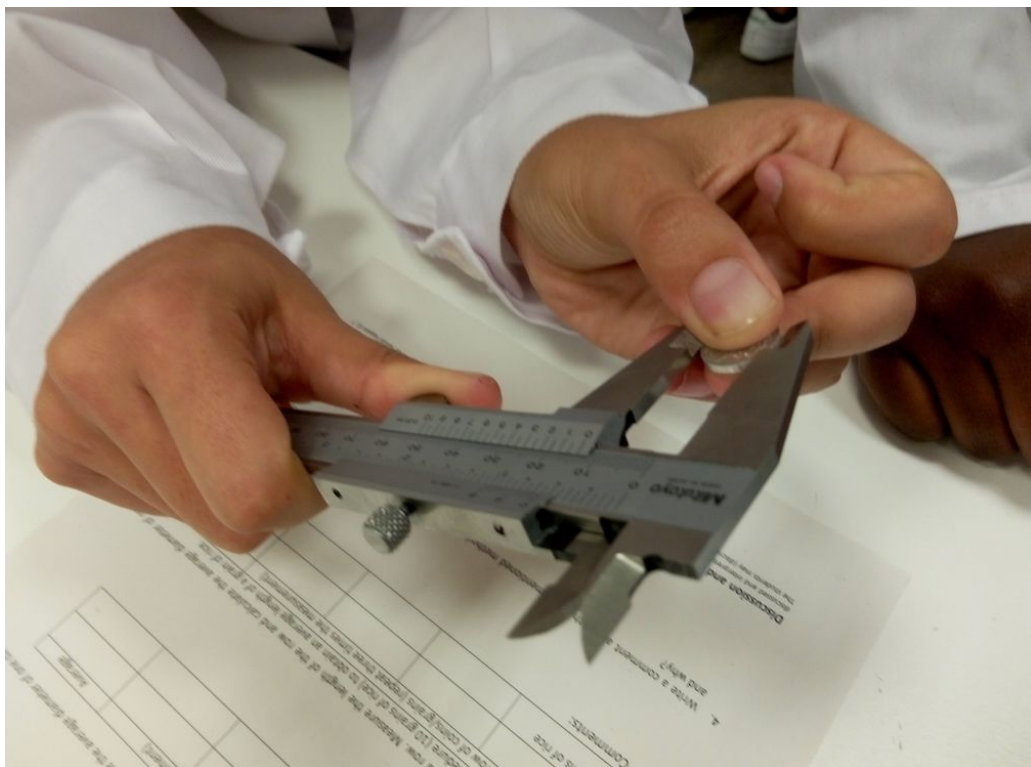
 CONCLUSIONES



<https://educacion.ucm.es/>

## INTRODUCCIÓN

**Contexto:** Asignatura **Fundamentos y Didáctica de la Física**  
Grado en Maestro en Educación Primaria.

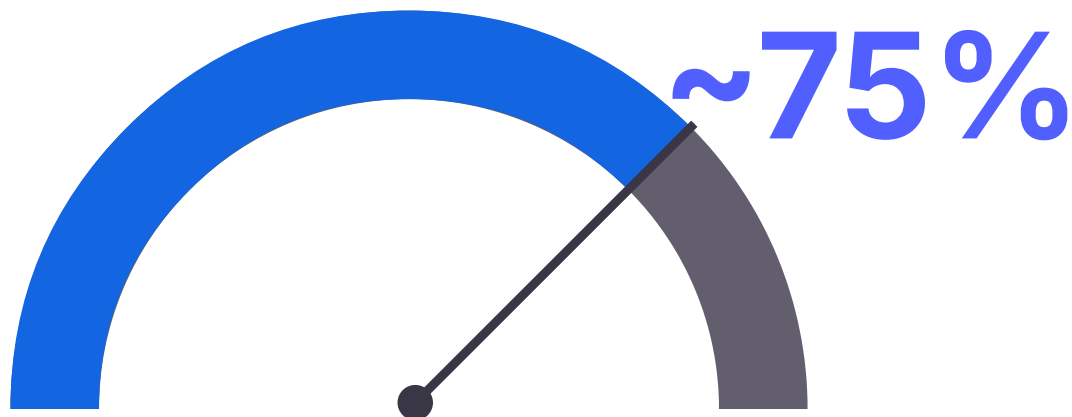


## Objetivos:

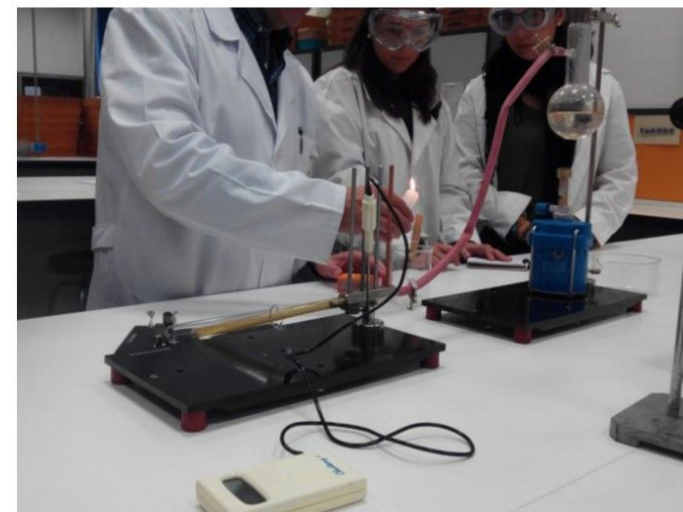
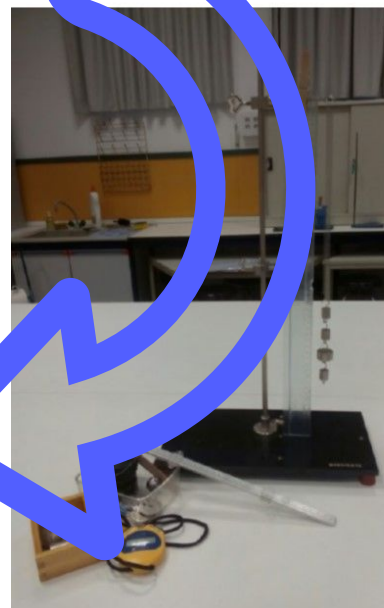
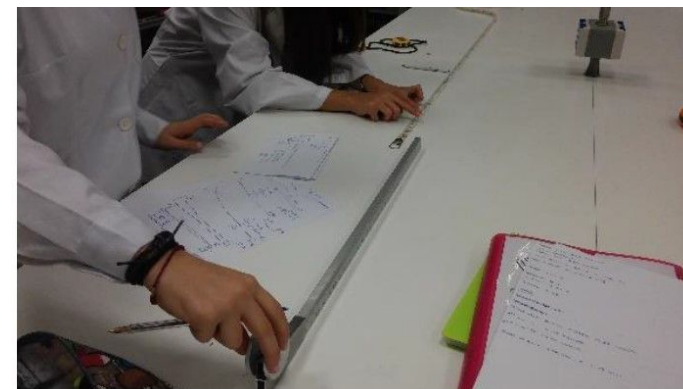
- Asegurar la comprensión de **conceptos científicos básicos**.
- Desarrollar **competencias** como futuros **docentes**.

# INTRODUCCIÓN

## Situación inicial



Estudiantes que cursan la asignatura y **no** tienen formación científica previa adquirida **en el Bachillerato.**

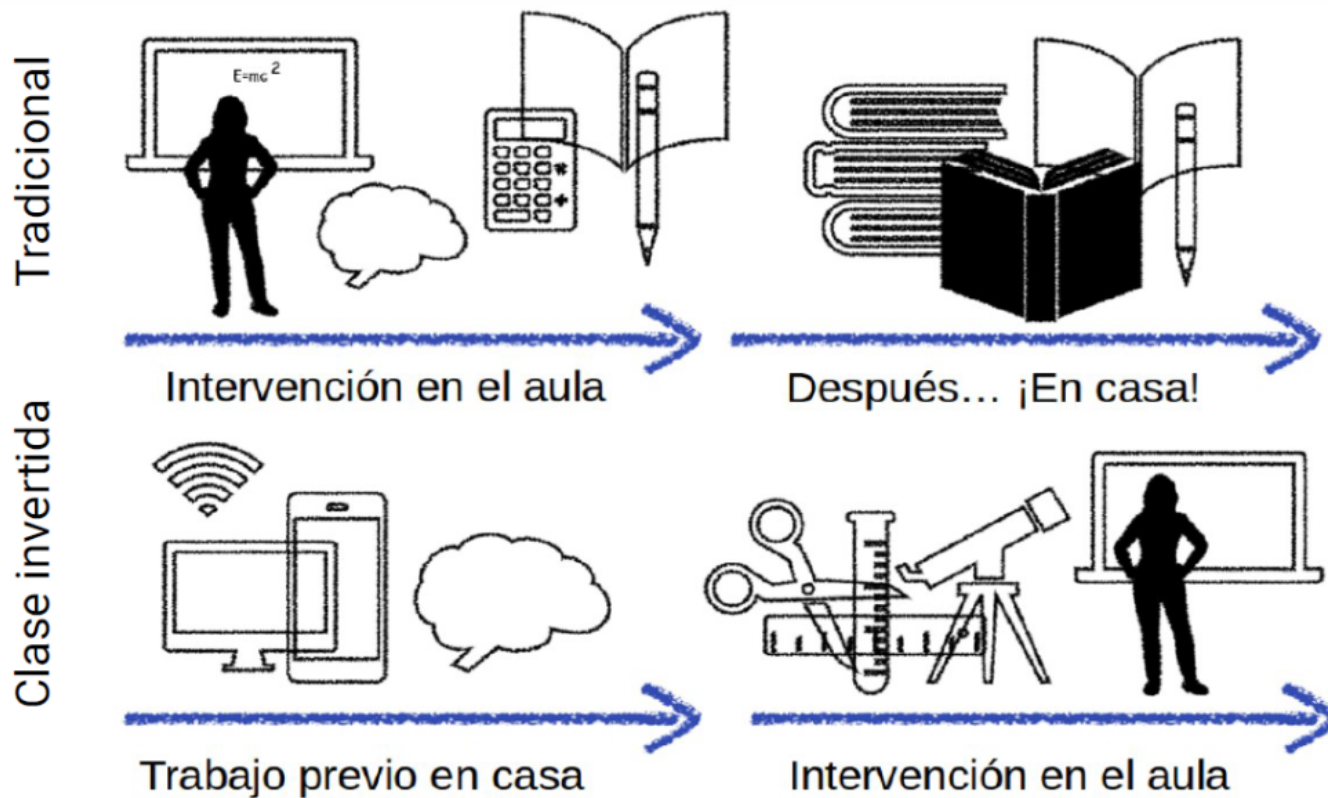


# INTRODUCCIÓN

Se desea **liberar el tiempo de clase** para un aprendizaje colaborativo centrado en la didáctica de la física.

## Solución

Modelo de **clase invertida** donde mediante un material digital interactivo que integra IAG, se lleva **fuera del aula** el **aprendizaje teórico** individual.



Enfoque tradicional vs. aprendizaje invertido

## METODOLOGÍA



**Participantes** →

95 estudiantes en el  
curso académico  
2025/26.



**Trabajo autónomo**

Material digital interactivo creado con **exelearning** dividido en módulos temáticos (movimiento, fuerza, energía...) que integran recursos audiovisuales (vídeos, simulaciones) y actividades asistidas por IAG (mediante el modo Estudio de ChatGPT).



# METODOLOGÍA

## Fuerzas

### Fundamentos y Didáctica de la Física

- Fuerzas
  - Introducción
  - Definición de fuerza y sus efectos
- Representación de una fuerza
  - Actividad con tu chatbot
- Leyes de Newton
  - 1ª Ley. Inercia
  - 2ª Ley.  $F=m \cdot a$
  - 3ª Ley. Acción-reacción
- Peso versus masa
- Otras fuerzas de interés
- Autoevaluación

Peso es la fuerza

Todo el material es exportado como paquete SCORM al Campus Virtual.

Se expresa matemáticamente como:

$$P = m \cdot g$$

peso o fuerza de atracción

Se mide en newton (N)

masa del cuerpo

Se mide en kilogramos (kg)

aceleración de la gravedad

Se mide en  $m/s^2$



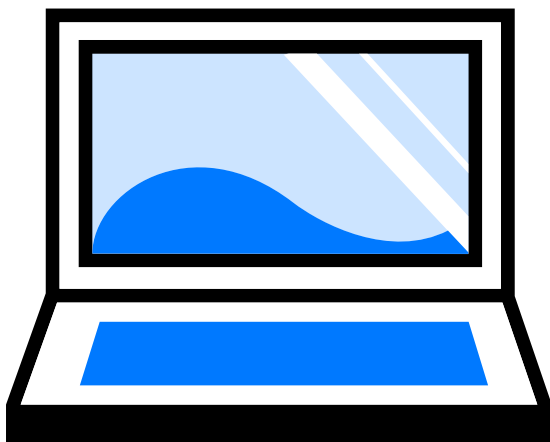
El peso se representa como un vector perpendicular a la superficie terrestre.

# METODOLOGÍA

## Modo de presentación preliminar

### Fundamentos y Didáctica de la Física

- Seminario sobre IAG
  - Objetivos
  - Introducción
  - Chatbots
- ChatGPT
  - Generalidades
  - Guía de uso
  - Ejemplos de prompts
- Bibliografía

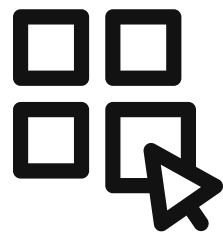


De carácter voluntario, se ofreció además un **seminario en línea** sobre fundamentos y uso eficaz de la IAG (ingeniería de prompts).

### Seminario sobre IAG

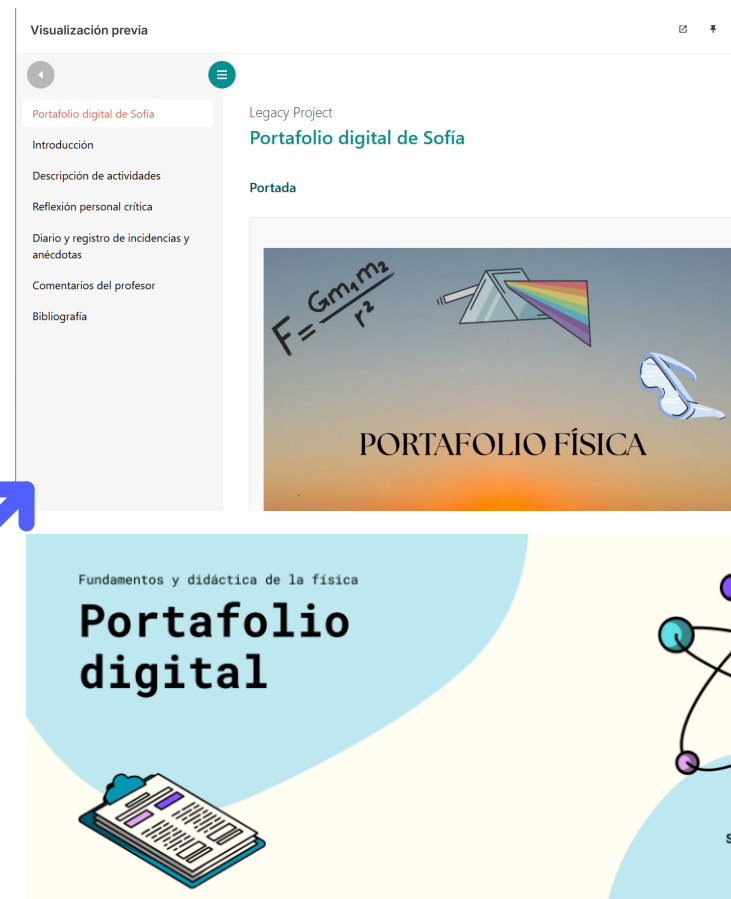


# METODOLOGÍA



## Recolección de datos

- Monitorización interacción con el material digital en Campus Virtual.
- Portafolios digitales de los estudiantes donde registran su aprendizaje (análisis de las reflexiones finales).



## RESULTADOS

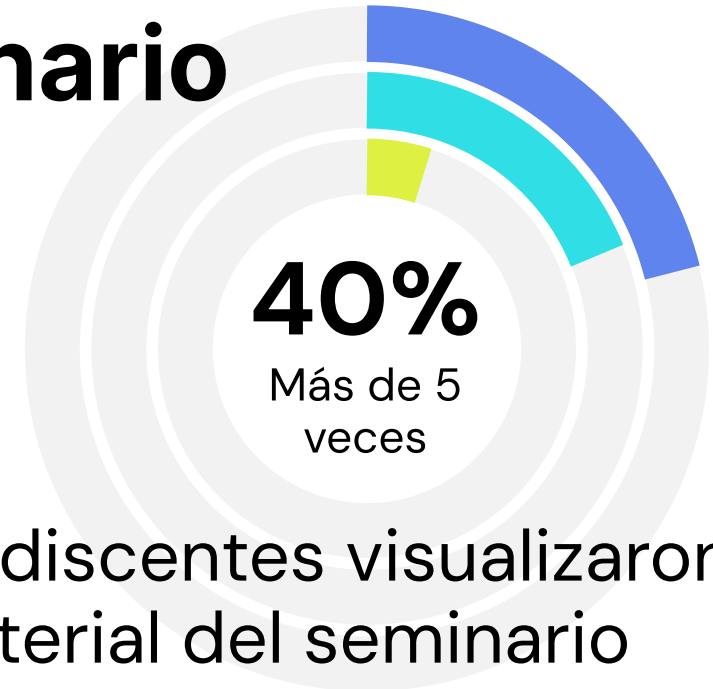
### Uso del material digital de Física

El seguimiento a través del Campus Virtual confirma una alta implicación con el material diseñado para el aprendizaje individual.

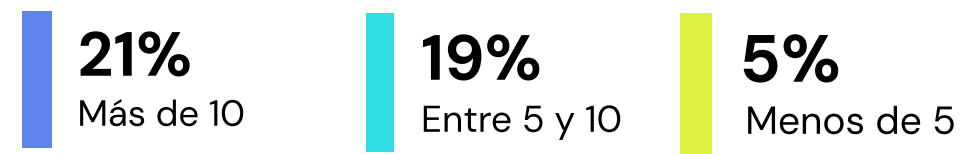
#### Ejemplo: módulo de fuerzas

- 11 estudiantes (de 95) no lo trabajan
- Resto: 30 visualizaciones de media

### Seminario IAG



44 discentes visualizaron el material del seminario



Visualizaciones

## RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS PORTAFOLIOS (94)

# Valoración de la metodología y los recursos

53%

Valoración  
positiva de la  
clase invertida



26% Valoración positiva de los recursos

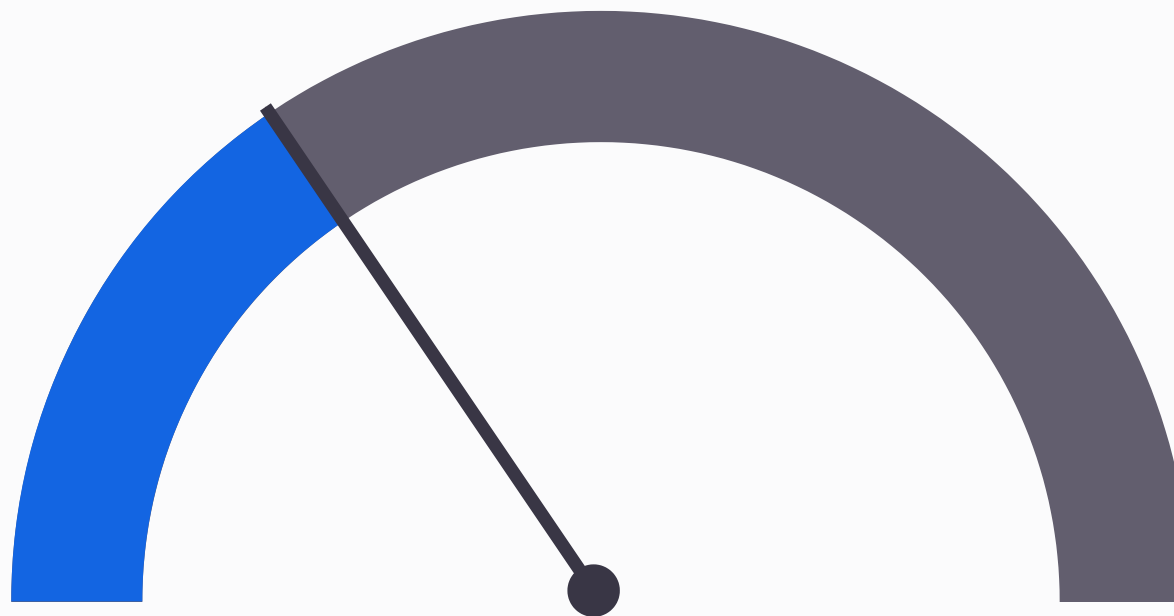
13% Incluir más explicaciones teóricas presenciales

## RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS PORTAFOLIOS (94)

# Valoración de eXeLearning y el portafolio

31%

Valoración  
positiva del  
software



26% Valoración negativa curva de aprendizaje eXeLearning  
29% Valoración positiva del portafolio digital

## RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS PORTAFOLIOS (94)

### Valoración de IAG

Solamente 6 estudiantes han valorado positivamente la integración de IAG en los recursos, y 3 lo hicieron negativamente:

*"A pesar de que sé que es un recurso que puede tener mucho potencial pedagógico y que ser incluye en la competencia de la asignatura sobre las TICs, creo que ese valor no compensa su influencia en la pérdida de capacidades como la creatividad o el pensamiento crítico".*

## CONCLUSIONES

- Del análisis cualitativo de los portafolios digitales de los discentes, se obtiene que un 56,4% de los estudiantes que han participado en la experiencia educativa de un modelo de clase invertida con material digital (con videos, simulaciones y actividades con IAG) para su aprendizaje individual manifiestan que se han cumplido o superado sus expectativas.
- El número de reflexiones sobre el uso de la IAG evidencia una interacción baja o muy baja con dicho tipo de actividades. Está de acuerdo con el medio o bajo interés del seminario sobre IAG diseñado para mejorar la confección de *prompts* y fomentar el uso de la IAG como apoyo tutorial.

## CONCLUSIONES

- Atendiendo a los resultados y reflexiones de los estudiantes es necesario rediseñar el material de aprendizaje individual para facilitar una mejor comprensión de los conceptos teóricos con mayor uso de recursos visuales.
- Si se mejora el aprendizaje autónomo de la parte teórica de la asignatura se espera que aumente el nivel de satisfacción del modelo de clase invertida.
- Hay que mejorar la instrucción inicial sobre el software para elaborar los portafolios digitales. En este sentido, hay una nueva versión que beneficiará su empleo.