

A pie de aula



LA MONEDA EUROPEA COMO MATERIAL DIDACTICO EN CIENCIAS

El trabajo titulado “El Euro como material didáctico en Ciencias”, presentado por los profesores Fernando Ignacio de Prada Pérez de Azpeitia (IES LAS LAGUNAS. RIVAS-VACIAMADRID) y José Luis de Luis García (IES VILLAREJO DE SALVANÉS), ha sido premiado en la categoría de Ciencias en la XIX edición de los Premios de Investigación Pedagógica y Experiencias Didácticas, convocados por el Ministerio de Educación y Ciencia y por el Consejo General de Colegios de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias.



El acto de entrega estuvo presidido por D. Alejandro Tiana, Secretario General de Educación, acompañado por el Director General de Ecuación e Innovación educativa, José Luis Pérez Iriarte, y la Presidenta del Consejo General de los Ilustres Colegios Oficiales, Josefina Cambra.

El proyecto propone la utilización de unos objetos cotidianos y familiares presentes en todos los países de la comunidad europea, las monedas de euro, para de una forma amena y sencilla poner en práctica conceptos y procedimientos propios de la física presente en los currículos de Física y Química, Tecnología y Ciencias Naturales.

ORIGEN DEL PROYECTO

La Unión Europea ofrece un espacio de integración económico, político y creemos que didáctico, cuyo objetivo es crear una unión estrecha entre los pueblos de Europa, buscando juntos un mayor progreso económico y social. Este espacio real permite proyectos comunes cada vez con más socios. Dentro de las actividades que pueden reforzar esta unión se encuentra la colaboración entre los diferentes centros de enseñanza.

Entre las muchas ventajas que ofrece el euro está la de proporcionar un material común que hace posible el desarrollo de proyectos fácilmente reproducibles en cualquier colegio o instituto. Por esta razón, la experimentación con materiales homogéneos y de carácter internacional, favorece la comunicación y el intercambio de experiencias entre centros nacionales y europeos.

El uso de unos objetos tan sencillos y atractivos como las monedas, pretende contribuir a una mejor comprensión y asimilación de los fenómenos que ocurren en el entorno físico del estudiante. Todo ello con el fin de desarrollar la capacidad de observación, la habilidad de manipulación experimental y afianzar leyes y teorías científicas, eliminando la apariencia dogmática de la Física.

En la primera fase de este proyecto participaron dos institutos de la Zona Este de la Comunidad de Madrid: IES Las Lagunas (Rivas-Vaciamadrid) y IES Villarejo de Salvanés (Villarejo de Salvanés). En una segunda fase y para potenciar el carácter internacional, se pretende el intercambio de experiencias a nivel comunitario.

Como parte fundamental de toda investigación, los resultados obtenidos en las investigaciones se comunican a otros centros nacionales y/o europeos contribuyendo al intercambio científico-cultural y a una alfabetización científica imprescindible en la sociedad actual.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

La Física se aproxima más al alumno si partimos de objetos familiares y comunes para todos, no siendo necesarios complicados dispositivos ni costosas tecnologías que no siempre están al alcance de todos los centros de enseñanza. Abogamos por la sencillez frente a las tendencias didácticas que prefieren las simulaciones frente a la realidad y sustituyen el trabajo del alumno por el de los ordenadores, primando la adquisición de resultados frente al proceso realizado, de manera que el estudiante cada vez entiende menos el



El euro es un material idóneo para iniciar proyectos comunes.

fundamento real de las experiencias y el procedimiento seguido para obtener los resultados.

Los objetivos principales que se pretenden conseguir con las diferentes investigaciones, son:

- Mejorar la comprensión y los resultados de la Física en la Enseñanza Secundaria Obligatoria y en el Bachillerato
- Promover el carácter internacional de las experiencias didácticas de Física a niveles de ESO y Bachillerato



“El trabajo agradable y útil resulta la mejor de las distracciones” (Santiago Ramón y Cajal)



Aprender a medir es aprender Física.

- Elaborar unos materiales didácticos fácilmente extensibles y reproducibles en los países del euro.
- Favorecer la comunicación y el intercambio de experiencias entre centros de enseñanza a nivel nacional y extendiendo contactos en el marco europeo.

ÁREAS IMPLICADAS, CONTENIDOS Y UNIDADES

Los contenidos del proyecto se integran en asignaturas pertenecientes a dos áreas:

- Ciencias de la Naturaleza ESO: Física y química 3º y 4º ESO, tecnología 2º y 3º ESO
- Ciencias de la Naturaleza y de la Salud: Física y química 1º Bachillerato, Tecnología de la Información 1º Bachillerato

La secuencia de contenidos se inicia con una introducción a la necesidad de la medida. Este bloque está formado por una serie de paradojas ópticas que muestran como nuestros sentidos y la interpretación de nuestro cerebro no es suficiente para medir correctamente. Está integrada por experiencias que demuestran nuestras limitaciones como instrumentos de medida.

Como consecuencia de estas experiencias se deduce

la necesidad de la medida con instrumentos adecuados y siguiendo el método de trabajo característico de toda Ciencia.

El conocimiento de las etapas fundamentales del método científico es el siguiente paso para introducirnos en la Física. Mediante el análisis de tablas y gráficas del euro es posible identificar a las distintas monedas por sus propiedades características: masa, diámetro, grosor y densidad

La física se puede definir como la ciencia de la medida, por ello es fundamental aprender a utilizar correctamente los instrumentos de medida para obtener las medidas directas y, a partir de estas, deducir las indirectas.

Las experiencias que se realizan en este apartado son: Medida del diámetro, superficie, masa y volumen. ¿Cómo construir una regla graduada en centímetros solo con monedas? Construcción de un eurómetro. Cálculo del número pi a partir de dimensiones del euro. Construcción de una balanza sin pesas.

El resto de apartados está integrado por diferentes investigaciones, entre las que se destacan:

Cinemática: Estudio de la caída libre del euro y del movimiento acelerado. La tirolesa. El tiempo de reacción con monedas. Movimientos compuestos con monedas.

Dinámica: Ley de Hooke con monedas. Peso y masa. Leyes de Newton con el euro. Determinación del coeficiente de rozamiento. Momento de Inercia del euro ¿Cómo medir la fuerza centrípeta del euro? Las leyes de la palanca con monedas. Equilibrios "imposibles".



Actividades habituales en el trabajo científico

Energía y trabajo: Transformaciones de Energía con monedas. Dilatación de las monedas La moneda vibratoria. Determinación del calor específico del euro.

Fluidos: Presión y aspiración de monedas. El Principio de Arquímedes con el euro. Determinación de la densidad de una moneda y de un líquido. El Principio de Arquímedes para cuerpos que flotan. Monedas que flotan. Construcción de un densímetro.

Óptica: La moneda invisible. Cálculo del índice de refracción del agua a partir del euro. Reflexión de la luz.

Electromagnetismo y electroquímica: Fuerza de atracción de un imán sobre una moneda. Estudio de la conductividad de las monedas. Circuitos y pilas con monedas. Resistencia a los ácidos de las monedas. Galvanostegia y galvanoplastia de monedas

Los billetes de euro: Análisis de los elementos físicos de seguridad. Comprueba la autenticidad de los billetes de euro. El billete que resiste un kilogramo. El billete que no se quema. Determinación de las dimensiones de un billete. Determinación de errores.

DIFICULTADES DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y CONCLUSIONES

La Física está considerada por la mayoría de los alumnos de ESO y Bachillerato como una ciencia complicada y abstracta, siendo sin ninguna duda la asignatura calificada como más difícil. Contribuyen a esta percepción la propia complejidad de la Física, la utilización de un lenguaje científico-matemático con términos no familiares y la falta de interés de los alumnos provocada por la desconexión entre la Física que se



Pirámide magnética con monedas de 5 céntimos

estudia en el aula y los fenómenos que se observan fuera de ella. Con frecuencia se confunde o no se relaciona bien el nivel simbólico con el real, lo que dificulta su comprensión desde los primeros estadios.

El incentivo para el estudio y comprensión de la Física debe partir de su relación con procesos sencillos y materiales cotidianos. Por esta razón se han elaborado unas unidades didácticas coherentes y asequibles que contribuyan al análisis de los fenómenos y procesos físicos en los cuales las monedas son parte fundamental.

El estudiante, al igual que el científico, realiza sus propias observaciones (cualitativas y cuantitativas), expresa el resultado de sus experimentos utilizando tablas de medidas, dibuja gráficas para analizar los resultados y expresa de diferentes formas las conclusiones obtenidas. De esta forma, se pone en contacto con el lenguaje científico y se corrigen las principales dificultades cognoscitivas del lenguaje que utiliza la Física para expresar sus contenidos

Cuando se le otorga un papel protagonista el alumno se encuentra con una materia que no le será extraña ni inútil. La observación y comprensión de los fenómenos que sucedan en su entorno le invitarán a continuar en la búsqueda de explicaciones científicas.



El arte de enseñar no es otra cosa que el arte de despertar la curiosidad entre los jóvenes para satisfacerla enseguida. (A. France)