

CURSO DE PROMOCIÓN Y EXTENSIÓN EDUCATIVA

Experimentos científicos con juguetes y materiales caseros

(60 horas)

1. JUSTIFICACIÓN

A pesar del alto desarrollo tecnológico, en la sociedad actual hay carencias de base. No sabemos bien de qué están hechas las cosas, dudamos en la composición del agua o del amoníaco. Sabemos que hay relación entre tomar sal y la hipertensión, pero no sabemos por qué no hay que tomar sodio, porque no sabemos bien qué es el sodio. Estos someros ejemplos evidencian que podemos ser diestros en el manejo del móvil o del portátil y, sin embargo, carecer de las ideas básicas acerca de cómo está hecho el mundo que nos rodea y nosotros mismos.

La abundancia de juguetes es una oportunidad para enseñar contenidos básicos sobre ciencia. Los juguetes son atractivos y aunque en ocasiones aprendemos cómo funcionan y nos acostumbramos a que así lo hagan, bajo cierta mirada, encontraremos situaciones en las que no ocurre lo que esperamos. Estas son situaciones muy valiosas de aprendizaje. Los juguetes se comportan no como queremos sino de acuerdo a leyes físicas. A través de ellos vamos a conocer sencillas leyes e ideas que nos permitirán conocer mejor el mundo que nos rodea y por qué las cosas ocurren como ocurren.

Vamos a cubrir algunas lagunas con ideas básicas y sencillas que, a través de la sorpresa y el aprendizaje por descubrimiento, pongan en duda nuestro conocimiento previo o evidencien lo que querríamos saber y no sabemos. Se trata de organizar sencillas investigaciones con materiales de la vida cotidiana y contar lo que hemos descubierto para intercambiar experiencias y conseguir confianza y seguridad personal.

2. RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS CLAVE

La competencia en comunicación lingüística se ve reforzada con el lenguaje científico, caracterizado por su rigor y precisión. De igual manera la puesta en común de los resultados fortalece las habilidades comunicativas.

La gran protagonista de este curso es la competencia matemática, científica y tecnológica descubriendo los procesos para hacer estimaciones, cálculos, mediciones y desarrollar el pensamiento científico para plantear y resolver experimentos.

La competencia digital tiene un papel fundamental en los experimentos científicos con juguetes y materiales de la vida diaria, en Internet disponemos de una inagotable fuente de ideas y recursos, que permiten un aprendizaje multidisciplinar y técnicas adaptadas a la sociedad y tendencias actuales como el aprendizaje basado en el juego, la clase invertida, etcétera.

El sentido de iniciativa y espíritu emprendedor mejora con el pensamiento científico, cuando el alumno conoce los procesos científicos básicos de la vida diaria se siente reforzado y confiado para afrontar nuevos retos.

El arte, la cultura y la ciencia han estado siempre interrelacionados en nuestra sociedad y, por tanto, la conciencia y expresiones culturales se ven fortalecidas gracias a la comprensión de la ciencia.

3. ASPECTOS INNOVADORES

Se propone sentar las bases del pensamiento científico de forma práctica, el curso introduce el juguete como recurso de primer orden en la divulgación científica. Usa el juguete como herramienta para disfrutar y aprender. Es algo que se viene haciendo en otros países desde hace tiempo e incluso facultades de ciencias norteamericanas introducían cursos de física de juguetes.

Se sigue la línea de los proyectos constructivos o construir proyectos para comprobar leyes científicas. Se presentan algunos aparatos sencillos que sirven de iniciación a la ciencia. Por otra parte, se busca además el diseño autónomo en el seno de un pequeño grupo de sencillas investigaciones. Este trabajo abierto llama a la creatividad y a la originalidad.

Exponerlo a los demás compañeros del grupo es una experiencia de invitación al diálogo y al debate, siendo el alumnado el protagonista de sus vivencias frente a los hechos científicos y afianzando la confianza en sus capacidades.

Se permitirá y fomentará consultar en Internet y aprender a ser críticos y selectivos con los resultados de búsqueda.

4. OBJETIVOS

Los objetivos generales que se plantean con este curso son:

- Conocer y comprender el pensamiento científico y sus aspectos éticos.
- Aplicar el pensamiento científico para observar, analizar y resolver experimentos, incorporando formas de pensamiento lógico en su resolución.
- Desarrollar en las personas adultas la autonomía personal en el aprendizaje, la capacidad de adaptación al avance científico y la aparición de nuevos recursos, utilizándolos para la resolución de situaciones y problemas en la vida personal y profesional.

5. CONTENIDOS

Los contenidos a desarrollar en el curso son los siguientes:

- Juguetes, demostraciones y cálculos para pensar como los científicos y conocer:
 - El interior del átomo y las moléculas de la vida cotidiana.
 - Los efectos de la radiación solar y cómo protegernos.
 - La energía liberada en explosiones con materiales cotidianos.
 - Cómo funciona el deporte del curling (moverse sin rozamiento).
 - El movimiento de los objetos después de colisionar.
 - Las propiedades de los gases y la presión atmosférica.
 - Propiedades de la luz, efectos ópticos, la invisibilidad y nuestro ojo.
 - La levitación magnética.

- Medidas de aceleración y velocidad en los parques de atracciones.
 - Cómo variar la flotación y de qué depende.
 - A qué se deben las descargas eléctricas.
- Investigaciones y reacciones químicas con materiales caseros.

6. METODOLOGÍA

Es importante que el alumnado entienda la Ciencia como una disciplina, con un objeto de estudio propio y una metodología específica. La metodología fomentará que el estudio de la ciencia no se vea reducido a un compendio de teoría, sino que es preciso dotarla de funcionalidad: debe ser útil, combinando aspectos teóricos con otros de carácter más aplicado.

Se enfoca el curso de forma práctica, relacionándolo con el entorno y poniendo en valor la importancia de la ciencia en la vida diaria.

Se favorecerá la adquisición de aprendizajes de forma comprensiva, que tengan en cuenta los conocimientos previos del alumnado y que tengan relación con sus propias experiencias, propiciando el desarrollo de la autonomía personal y de la motivación de logro en las diferentes situaciones de aprendizaje.

Se planifican actividades variadas con distintos grados de dificultad que permitan diferentes modalidades de acceso a los contenidos propuestos. En el desarrollo de las actividades se utilizarán distintas formas de agrupamiento para favorecer, de una parte, la participación y la cooperación entre el alumnado y, de otra parte, el seguimiento individualizado de su proceso de aprendizaje.

Es imprescindible organizar el espacio y el tiempo de manera flexible para propiciar la adecuada consecución de los objetivos previstos, así como utilizar materiales didácticos diversos y adecuados al grado de dificultad planteado en las distintas actividades.

Se utilizarán los juguetes, materiales y recursos próximos a la vida diaria para trabajar las ideas previas y elaborar cambios de paradigma.

Se incidirá en las interacciones Ciencia-Tecnología-Sociedad, aprovechando la experiencia previa del alumnado y buscando la interdisciplinariedad.

7. DURACIÓN DEL CURSO

El curso tendrá una duración total de 60 horas, distribuidas según las necesidades del alumnado y la disponibilidad horaria del centro de forma anual, cuatrimestral o bimestral.

8. MATERIALES

- Ordenador y proyector.
- Pizarra o pizarra digital.
- Servicios de alojamiento de vídeo en Internet (youtube, vimeo, metacafe).
- Recursos Educativos Abiertos de Educablab, Procomún, CEDEC y repositorios con licencias Creative Commons o Copyleft.
- Juguetes
- Educational innovations. <https://www.teachersource.com/>
- Mc Cullough, J. *The role of toys in teaching physics*, AAPT.
- Reacciones con materiales cotidianos
- Borgford, Christie L. *Chemical activities Teacher edition*, American Chemical Society 1988.
- Brent, R. *The golden book of chemistry experiments*, Golden Press.
- Rohrig, B. *150 Captivating chemistry experiments using household substances FizzBang Science*, 1997.
- Rohrig, B. *150 More captivating chemistry experiments using household substances FizzBang Science*, 2002.
- Summerlin, Lee R. *Chemical demonstrations. A sourcebook for teachers vol 1*, American Chemical Society, 1988.
- Summerlin, Lee R. *Chemical demonstrations. A sourcebook for teachers vol 2*, American Chemical Society, 1988.
- Moléculas presentes en nuestra vida cotidiana
- Karukstis, Kerry K. *Chemistry connections Academic*, Press 2003.
- Selinger, B. *Chemistry in the market place*, Allen & Unwin, 1997.
- Vlasov, *Química recreativa*, Akal, 1986.
- Investigaciones con materiales cotidianos:
- La luz y el azúcar (actividad óptica de la sacarosa).
- El pajarito bebedor (estudio del rendimiento como máquina térmica).
- Palomitas de maíz y el agua que encierran (cálculo del porcentaje de agua).
- Conchas marinas y cáscaras de huevo (estimación del contenido en CaCO_3).
- Caos en un péndulo (péndulo con imanes).
- Velocidad a que corrían los dinosaurios a partir de sus huellas (fórmula de Alexander).
- Caída libre de moldes de magdalenas (efecto de rozamiento con el aire).
- Temperatura de ebullición del agua según la concentración de azúcar.
- Investigaciones, tipo policía científica, de sustancias desconocidas (ejemplo de marcha analítica).
- Qué le pasa al pelo con la lejía y el agua oxigenada (efectos según la concentración).
- Caída libre de moldes de magdalenas (estimación del efecto del rozamiento con el aire).
- Cómo varía la temperatura de ebullición del agua según la concentración de azúcar.
- *A potpourri of physics teaching ideas*, AAPT (ampliación del pajarito bebedor).
- Gamow, G. *Biografía de la física*, Alianza 2007 (cálculos del pajarito bebedor).

- Lechtanski, Valerie Ludwig, *Inquiry-based experiments in chemistry*, Oxford University Press, 2000.

9. EVALUACIÓN

9.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y SU CONCRECIÓN

- Conocer el interior del átomo.
- Comprender los efectos de la radiación solar y medidas de protección.
- Entender los fenómenos de las explosiones.
- Conocer las propiedades del movimiento sin rozamiento y de las colisiones.
- Aprender las propiedades de los gases y de la presión atmosférica.
- Comprender las propiedades del movimiento, luz y efectos ópticos.
- Percibir la levitación magnética.
- Diferenciar y comprender la velocidad y la aceleración.
- Interpretar el efecto de flotación.
- Describir el suceso de las descargas eléctricas.

Para precisar estos criterios de evaluación, se verificará el nivel de adquisición de los contenidos en base a estos indicadores de concreción:

<i>Adquisición insuficiente</i>	El alumno no alcanza un mínimo aceptable y necesita una mejora sustancial.
<i>Adquisición básica</i>	El alumno alcanza un mínimo aceptable, aunque es susceptible de mejora.
<i>Adquisición excelente</i>	El alumno evidencia una adquisición excepcional, por encima del mínimo.

9.2. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Los procedimientos e instrumentos de evaluación serán variados, teniendo en cuenta la actitud activa ante el aprendizaje, así como el trabajo llevado a cabo en el aula y una verificación de conocimientos, poniendo el acento en la superación personal y evitando en la medida de lo posible la competitividad y la valoración excesiva de las calificaciones.

9.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Sobre los instrumentos antes referidos, se valorará, en primer lugar, que la asistencia a clase supere el 50% para que el alumnado pueda ser evaluado, de acuerdo con los siguientes porcentajes:

- Conocimientos adquiridos: 40%
- Trabajo realizado: 40%

- Actitud activa y participativa: 20%