



Financiado por la Unión Europea. Sin embargo, los puntos de vista y opiniones expresados son únicamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser consideradas responsables de ellos.

STEAME ACADEMY

PLANIFICACIÓN DOCENTE - NIVEL 1 (ESTUDIANTES)

EL TRUCO DE LA DESAPARICIÓN DEL ÍNDICE DE REFRACCIÓN

C

T

I

A

M

E



1. Descripción general

Título	El truco de la desaparición del índice de refracción		
Pregunta o tema de conducción	<i>¿Qué es la refracción? ¿Por qué difiere entre las diferentes composiciones de materiales? ¿Qué es el índice de refracción?</i>		
Edades, grados, ...	16-18	Primaria	
Duración, cronograma, actividades	90 minutos	2 X 45 horas de aprendizaje	4 actividades
Contenidos curriculares	<i>Esta actividad se alinea con el plan de estudios de la mayoría de los países de la UE, con las asignaturas de ciencias, y más concretamente con el tema del índice de refracción, el cual se aborda con mayor frecuencia entre los 16 y los 18 años.</i>		
Colaboradores, Socios			
Resumen - Sinopsis	<i>A los y las estudiantes se les demostrará el efecto del cambio en el índice de refracción insertando un tubo de laboratorio en un recipiente con aceite. Estos verán que el tubo desaparece visualmente. Se les pide que trabajen en equipos y exploren y descubran por qué sucede esto mediante la búsqueda de información en internet. A continuación, presentarán el fenómeno tal como lo han entendido. Más tarde, el profesor/a explica el índice de refracción y por qué cambia según el material o medio, el efecto visual, etc. Por último, se pide a los alumnos/as que repliquen el experimento utilizando agua en lugar de aceite, que observen el fenómeno y que comenten los grados de refracción.</i>		
Referencias, Agradecimientos	scitech Australia (https://www.scitech.org.au/experiment/disappearing-objects-refractive-index/#) Sociedad Mundial de la Ciencia (https://www.scienceworld.ca/resource/disappearing-glass/) Nathaniel Lasry, John Abbott College, Montreal, Canadá, "La magia de la óptica: ahora la ves, ahora no" (

<https://serc.carleton.edu/sp/compadre/demonstrations/examples/19252.html>)

UNIVERSIDAD DE WISCONSIN-MADISON, Departamento de Física,
(<https://www.physics.wisc.edu/outreach/wonders-of-physics-outreach-fellows/activities/index-of-refraction/>)

2. Marco de STEAME ACADEMY*

Cooperación entre docentes	<p><i>En la mayoría de los países de la UE, la ingeniería se está introduciendo a través de las asignaturas de Tecnología y/o Ciencia. Por lo tanto, la cooperación del profesorado de estas asignaturas está implícita en esta actividad.</i></p> <p><i>La cooperación docente es más importante en la fase de diseño de esta actividad, lo que significa que a pesar de que ambos tienen los conocimientos y habilidades para implementar la actividad de forma individual, se valora hacerlo conjuntamente.</i></p> <p><i>En caso de mentoría a un futuro o futura docente, los docentes ya en activo deben apoyar a el o la estudiante, especialmente en las partes de la actividad en las que se utiliza el equipo de laboratorio.</i></p>
Relación con el contexto	<p><i>Reunión con representantes de empresas/Aplicaciones en el mundo real</i></p> <p><i>Emprendimiento – jornadas científicas</i></p>
Plan de Acción	<p><i>ETAPA I: La actividad implica la cooperación de dos o más profesores, principalmente el/la de ciencias, con el/la que está a cargo del equipo de laboratorio del centro, generalmente el/la de ciencias o tecnología.</i></p> <p><i>ETAPA II: Se han considerado todos los pasos en la formulación del plan de acción de la actividad. La relación con un problema de la vida real se produce al final, ya que la instrucción por parte del profesor/a se encuentra en las últimas fases de las actividades. Así pues, esta comienza con un experimento, y continúa con un proyecto que tiene como objetivo explicar los resultados del experimento, en vez de que el profesor/a presente los hechos y conocimientos relacionados con el tema en cuestión de entrada.</i></p>

* En desarrollo Los elementos finales del marco

3. Objetivos y metodologías

Objetivos de aprendizaje	<p><i>La actividad tiene como objetivo apoyar a los y las estudiantes en la comprensión del índice de refracción y cómo y por qué difiere entre diferentes materiales. La actividad se centra en interpretar y comprender la teoría que hay detrás del efecto visual del cambio en la refracción de un objeto al pasar de un material a otro (por ejemplo, aire a agua).</i></p>
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"><i>- Identificar el efecto del cambio de índice de refracción entre aire/agua/aceite</i><i>- Comprender el efecto visual debido a los diferentes índices de refracción entre diferentes materiales (agua/aceite/aire)</i><i>- Comprender la relación en el índice de refracción con el efecto visual observado</i>

	<p>- Ser capaz de reconstruir el experimento para probar una composición de material diferente (agua)</p>
Requisitos previos	<p>Los y las estudiantes que participen en esta actividad deben tener:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos básicos de ciencias (K7-K9) - Familiaridad con el concepto de longitud de onda y frecuencia de la luz en su propagación; - Conocimientos básicos de geometría (K7-K9)
Motivación, Metodología, Estrategias, Andamiaje	<p>Esta actividad utiliza un enfoque basado en proyectos al implicar a los y las estudiantes para que trabajen en equipos, indaguen y exploren información en internet para comprender un experimento científico, presenten el fenómeno de la refracción y experimenten ellos mismos con el efecto visual de la refracción del agua.</p> <p>La actividad adopta un cambio de la secuencia común de fases, que abarca la presentación instruccional del profesor al final, siguiendo la propia exploración y experimentación de los y las estudiantes.</p> <p>Además, la actividad avala un enfoque de aprendizaje experimental.</p> <p>Los y las estudiantes participan en la actividad tanto como toda la clase como en equipos de estudiantes que trabajan en su proyecto.</p>

4. Preparación y medios

Preparación, configuración del espacio, consejos para la resolución de problemas	<p>Para la Fase 1 y la Fase 3, es preferible estar en un laboratorio para que el equipo de seguridad y de laboratorio estén disponibles. Alternativamente, estas dos fases se pueden realizar en un aula ordinaria.</p> <p>La Fase 1 y la Fase 4 pueden tener un entorno de aula común, con el profesor frente al aula y el alumno/a frente a él/ella. Las fases 3-4 se facilitan mejor con un entorno de aula de centros de equipo, formado por la conexión de varias mesas de estudiantes para formar una mesa de equipo más grande.</p>
Recursos, Herramientas, Material, Accesorios, Equipos	<p>Para la realización de la actividad, el/los profesor/es necesitarán:</p> <p>Fase 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 tubo de ensayo de laboratorio (Pyrex) - 1 tazón grande - 1 litro de aceite vegetal (o glicerina) - 1 juego de guantes de goma <p>Fase 2:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - 1 PC por equipo de estudiantes
	<p><i>Fase 3:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 4-5 tubos de ensayo de laboratorio - 4-5 tazones grandes - 4-5 litros de agua o una fuente de agua disponible (por ejemplo, un sumidero de agua en el laboratorio de ciencias) - 20-25 juegos de guantes de goma
Salud y seguridad	<p><i>Para la Fase 1 y la Fase 3, se recomienda el uso de equipo de seguridad de laboratorio a pesar de que no hay peligros obvios más que las salpicaduras de aceite vegetal y la entrada en el ojo del estudiante. Mediante el uso de las gafas de seguridad de laboratorio, este peligro se evita fácilmente.</i></p>

5. Implementación

Actividades	<p>Fase 1 (trabajo en el aula) – 10 minutos</p> <p>El o la docente realiza el experimento siguiendo las siguientes instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verter el aceite vegetal en el bol, lo suficiente para que quepa el tubo de ensayo. - Colocar el tubo en el aceite sin que el aceite llene el tubo. - Llenar el tubo con aceite y vuelva a colocarlo en el recipiente. - Señalar que el tubo es casi invisible. <p>Debido a que el aceite tiene un índice de refracción similar al Pyrex, el tubo aparentemente desaparece ya que la reflexión de la luz es la misma (similar) para ambos materiales.</p> <p>El profesor menciona que esto se debe al índice de refracción del medio y no proporciona más información a los y las estudiantes.</p> <p>Fase 2 (trabajo en equipo) – 20 minutos</p> <p>Se les pide a los y las estudiantes que trabajen en equipos de 4 a 5 para buscar en sus libros e información en Internet, para comprender qué es un índice de refracción, cómo la refracción de la luz depende de la composición material del medio a través del cual viaja, etc. Su objetivo es desarrollar una presentación de 5 minutos para explicar la ciencia detrás del tubo que desaparece.</p> <p>Fase 3 (trabajo en equipo) – 30 minutos</p> <p>Fase 3.1 – 15 minutos</p> <p>A los y las estudiantes se les entregan los arcos, los tubos de ensayo, los guantes, el agua y el aceite vegetal para replicar el experimento y poder hacer sus propias observaciones. Las gafas de seguridad deben ser utilizadas por los y las</p>
-------------	---

	<p>estudiantes mientras realizan el experimento.</p> <p>Fase 3.2 – 15 minutos</p> <p>Después del experimento en equipo, los y las estudiantes finalizan sus proyectos.</p> <p>Fase 4 (trabajo en el aula) – 30 minutos</p> <p>Fase 4.1 – 10 minutos</p> <p>Se pide a 2 de los equipos que presenten su proyecto y expliquen el fenómeno de la refracción.</p> <p>Fase 4.2 – 20 minutos</p> <p>El profesor presenta el fenómeno de la refracción y el índice de refracción.</p>
Valoración - Evaluación	<p><i>El profesor evalúa el proceso de adquisición de información y conocimientos a través del trabajo en pequeños proyectos en equipo, observando a los y las estudiantes en acción y presentándole el resultado del proyecto. Además, el profesor puede evaluar el grado en que los y las estudiantes han logrado describir y comprender el fenómeno basándose en su propia exploración antes de que su profesor les presente la información.</i></p>
Presentación - Informes - Compartir	<p><i>Al finalizar esta actividad, cada equipo habrá desarrollado una breve presentación explicando la refracción de la luz y cómo funciona. Las presentaciones de los y las estudiantes pueden ser compartidas con sus compañeros y con los padres, permitiendo el reconocimiento de su esfuerzo y logros por parte de su entorno (escuela – familia).</i></p>
Extensiones - Más información	<p>El profesor puede pedir a los alumnos que experimenten en casa y llenen el tubo con agua en lugar de aceite y lo dejen vacío (lleno de aire) y luego expliquen por qué el tubo no desapareció como lo hizo en clase, cuando estaba lleno de aceite vegetal. Sus hallazgos deben entregarse en forma de una breve presentación que incluya las referencias y las fuentes que utilizaron.</p>

Principales pasos en el enfoque de aprendizaje de STEAME:

ETAPA I: Preparación por parte de uno o más profesores

1. Formulación de reflexiones iniciales sobre los sectores/áreas temáticas que se van a abarcar
2. Involucrarse en el mundo del medio ambiente / trabajo / empresa / padres / sociedad / medio ambiente / ética
3. Grupo de edad objetivo de los y las estudiantes - Asociación con el currículo oficial - Establecimiento de metas y objetivos
4. Organización de las tareas de las partes involucradas - Designación de Coordinador - Lugares de trabajo, etc.

ETAPA II: Formulación del Plan de Acción (Pasos 1-18)

Preparación (por parte de los y las docentes)

1. Relación con el Mundo Real – Reflexión
2. Incentivo – Motivación
3. Formulación de un problema (posiblemente en etapas o fases) que resulte de lo anterior

Desarrollo (por parte de los y las estudiantes) – Orientación y Evaluación (en 9-11, por los y las docentes)

4. Creación de antecedentes - Buscar / Recopilar información
5. Simplifique el problema: configure el problema con un número limitado de requisitos
6. Fabricación de casos - Diseño - identificación de materiales para la construcción / desarrollo / creación
7. Construcción - Flujo de trabajo - Implementación de proyectos
8. Observación-Experimentación - Conclusiones Iniciales
9. Documentación - Búsqueda de Áreas Temáticas (campos de IA) relacionadas con el tema en estudio - Explicación basada en Teorías Existentes y/o Resultados Empíricos
10. Recopilación de resultados / información basada en los puntos 7, 8, 9
11. Primera presentación grupal de los y las estudiantes

Configuración y resultados (por parte de los y las estudiantes) – Orientación y evaluación (por parte de los y las docentes)

12. Configurar modelos STEAME para describir/representar/ilustrar los resultados
13. Estudiar los resultados en 9 y sacar conclusiones, utilizando 12
14. Aplicaciones en la vida cotidiana - Sugerencias para desarrollar 9 (Emprendimiento - Días SIL)

Revisión (por parte de los y las docentes)

15. Revisar el problema y revisarlo en condiciones más exigentes

Finalización del proyecto (por parte de los y las estudiantes) – Orientación y evaluación (por parte de los y las docentes)

16. Repita los pasos 5 a 11 con requisitos adicionales o nuevos tal como se formularon en 15

17. Investigación - Estudios de caso - Expansión - Nuevas teorías - Prueba de nuevas conclusiones
 18. Presentación de Conclusiones - Tácticas de Comunicación.

ETAPA III: STEAME ACADEMY Acciones y Cooperación en Proyectos Creativos para estudiantes de la escuela

Título del proyecto: _____

Breve descripción/esbozo de los arreglos organizacionales/responsabilidades para la acción

ETAP A	Actividades/Pasos	Actividades / Pasos	Actividades / Pasos
	Profesor 1(T1) Cooperación con T2 y orientación estudiantil	Por los y las estudiantes Grupo de edad: ____	Profesor 2 (T2) Cooperación con T1 y Orientación al estudiante
Un	Preparación de los pasos 1,2,3		Cooperación en la etapa 3
B	Orientación en el paso 9	4,5,6,7,8,9,10	Guía de soporte en el paso 9
C	Evaluación creativa	11	Evaluación creativa
D	Orientación	12	Orientación
E	Orientación	13 (9+12)	Orientación
F	Organización (SIL) STEAME en la vida	14 Reunión con representantes de las empresas	Organización (SIL) STEAME en la vida
G	Preparación de la etapa 15		Cooperación en la etapa 15
H	Orientación	16 (repetición 5-11)	Orientación de soporte
Yo	Orientación	17	Orientación de soporte
K	Evaluación creativa	18	Evaluación creativa