

## **INTRODUCCION A LA FISICA DE LO IMPOSIBLE**

**Área:** Ciencias Exactas y Ciencias Naturales

**Nivel para el que se lo propone:** 6to año del Colegio Nacional “Rafael Hernández”

**Banda horaria:** lunes de 10:35 hs a 12:40 hs y viernes de 12:05 hs a 13:10 hs.

**Profesores a cargo:**

Alvarez, Julio:

Poleri, Vanesa

**Fundamentación:**

**“Sólo porque algo es imposible hoy, ¿Seguirá siéndolo dentro de unos siglos o de millones de años?”**

*¿Podrá la física hacer que podamos algún día atravesar las paredes, viajar a través del tiempo, hacernos invisibles o transportarnos de manera instantánea por el espacio exterior?*

Muchos años ha llevado la discusión acerca de qué enseñar en Física y cómo hacerlo ya que son innumerables los temas que pueden ser elegidos a la hora de enseñar Física. Introducción a la Física de lo Imposible pretende recurrir a situaciones curiosas o que se presentan como mágicas y apelar a la Física como excusa para poder explicar lo aparentemente inexplicable o imposible. Los alumnos no trabajaran con fórmulas matemáticas sino todos los temas serán abordados conceptualmente, y así evitar unos de los inconvenientes que tienen los alumnos cuando aprenden física, que es el de utilizar las fórmulas y despejarlas, y así, fallan en física solo porque entran en juego las dificultades matemáticas.

Por ello es que se pretende establecer en el aula una comunidad de aprendizaje. Esto implica gestionar el aula de tal manera que los intercambios de ideas, opiniones y fundamentos ocurran como prácticas habituales, permitiendo a los alumnos adentrarse en un mundo de conceptos, procedimientos y acciones específicas en las que tales prácticas se significan. “Las ideas de la ciencia se aprenden y se construyen expresándolas, y el conocimiento de las formas de hablar y de escribir en relación con ellas es una condición necesaria para su evolución y debe realizarse dentro de las clases de ciencias” (¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y problemas. Campanario Juan Miguel y otros. Universidad de Alcalá Henares. Madrid).

Utilizando como herramienta lo aprendido en las físicas tradicionales los alumnos podrán fundamentar por qué el término “imposible” es relativo en física y otros conceptos presentes en la materia. Física de lo imposible se apoya sobre las concepciones alternativas que los alumnos aprendieron y así logran apropiarse del nuevo conocimiento dándole un significado propio y relacionarlo con lo que ya conocen y experimentarlo.

¿Son los viajes en el tiempo una cuestión solo de la ciencia ficción? ¿Es posible crear una capa de invisibilidad como la de Harry Potter?... son innumerables los temas que fascinan a nuestros adolescentes sólo es cuestión de acercarse a su mundo e intentar encontrarle el rumbo físico de las cosas que sí les interesa.

Gracias a los extraordinarios avances científicos del siglo pasado, especialmente la creación de la teoría cuántica y de la relatividad general,

ahora es posible hacer estimaciones a grosso modo de cuándo, si alguna vez, podrán hacerse realidad algunas de estas fantásticas tecnologías. Con la llegada de teorías aún más avanzadas, como la teoría de cuerdas, incluso conceptos que bordean la ciencia ficción, como los viajes en el tiempo y los universos paralelos, están siendo reconsiderados por los físicos.

Esta materia pretende despertar el interés de los alumnos para que apliquen la física aprendida y aprendan otros conceptos nuevos a la hora de explicar porque algunos fenómenos son considerados como totalmente imposibles, y pensar que en realidad que lo que realmente se quiere decir es que son imposibles para una civilización primitiva como la nuestra. El debate en el aula será fundamental y será de punto de partida para las actividades en el aula. “El debate en el aula debe tener en cuenta la metacognición que, según Gunstone y Northfield, desempeña un papel central en el cambio conceptual (Gunstone y Northfield, 1994). Cuando los alumnos comentan, comparan y deciden sobre la utilidad, la plausibilidad y la consistencia de las concepciones que se presentan, están explicitando sus propios criterios de comprensión. La aceptación o no de las nuevas ideas y el rechazo de las ideas previas depende en gran medida de los patrones metacognitivos de los alumnos” (¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y problemas. Campanario Juan Miguel y otros. Universidad de Alcalá Henares. Madrid).

### **Contenidos:**

Unidad 1: Concepto de movimiento, movimiento relativo, diferencia entre Newton y Einstein sobre tiempo y la velocidad de la luz, reloj de luz. Einstein y sus primeros estudios sobre la imposibilidad de lo absoluto. Viajes en el tiempo (futuro, pasado) imposibilidades de viajar al pasado. Dilatación del tiempo. Paradoja de los gemelos. El túnel y el tren: contracción de la longitud.

Unidad 2: Ondas sonoras y electromagnéticas. Características. Naturaleza de la luz. Fenómenos ondulatorios relacionados con la refracción y reflexión. Concepto de metamateriales. El silencio absoluto y la invisibilidad, ¿Es posible lograrlos?

Unidad 3: ¿Cuándo decimos que algo está cuantizado? Introducción a la Teoría Cuántica. Principio de incertidumbre. El fotón. Efecto Fotoeléctrico. Incidencia de esta nueva teoría en otras disciplinas.

Unidad 4: Radiactividad, algo de historia. Madame y Pierre Curie. Partículas “alfa” y “beta”. El reloj del carbono 14. Radiactividad en la medicina, agricultura e industria.

### **Objetivos:**

- Que los alumnos conozcan que a lo largo de la historia de la humanidad lo aparentemente posible se ha convertido en hechos científicos establecidos.
- Que los alumnos entiendan el surgimiento de la teoría de la Relatividad a partir de conflictos entre la teoría de Newton y la de Maxwell.
- Conocer los rangos de valores en los cuales el modelo clásico está vigente y el orden de magnitud en el que deben utilizarse las teorías alternativas;
- Que los alumnos comprendan los postulados de Einstein entendiendo cuándo se contrae la longitud, que el tiempo no es absoluto, que puede dilatarse y así podremos hablar de tiempo propio y por qué no de viajar al futuro.
- Que los alumnos analicen las máquinas del tiempo, la posibilidad del viaje en el hiperespacio y viajes a través de agujeros de gusano.
- Que los alumnos comprendan que la luz es una onda electromagnética y los conceptos básicos de las propiedades de la misma, las imágenes ópticas, interferencia, etc.
- Que los alumnos comprendan los conceptos básicos de la Teoría Cuántica y sepan diferenciarlos de la teoría Newtoniana.
- Que los alumnos comprendan las propiedades corpusculares de las ondas: Efecto Fotoeléctrico.
- Que los alumnos conozcan una nueva partícula como es el fotón relacionándolo con la naturaleza dual de la luz y que vean que la energía no es emitida en forma continua sino en forma discreta (“paquetes cuánticos”).

-Que los alumnos conozcan los avances que se hicieron a lo largo del tiempo sobre la radiactividad, como los descubrimientos de Madame y Pierre Curie y la incidencia positiva y negativa que tuvo en la humanidad.

-Que interpreten las radiaciones emitidas por algunos materiales: Radiaciones Alfa, Radiaciones Beta y sus características.

### Relevancia del proyecto:

Como docentes de la materia de introducción a la Física de lo Imposible nos planteamos el ¿Por qué es importante estudiar lo imposible? Una respuesta es porque a lo largo de la historia se vió que el estudio de lo imposible ha abierto perspectivas completamente nuevas y ha desplazado las fronteras de la física y de la química, obligando a los científicos a redefinir lo que entendían por imposible. Tal como se ve reflejado en el ejemplo que cita Michio Kaku en su libro “Física de lo imposible”: “Irónicamente, el riguroso estudio de lo imposible ha abierto con frecuencia nuevos dominios de la ciencia completamente inesperados, por ejemplo, durante siglos la frustante y fútil búsqueda de una máquina de movimiento perpetuo llevo a los físicos a concluir que dicha maquina era imposible, lo que les obligo a postular la conservación de la energía y las tres leyes de la termodinámica. De modo que esa fútil búsqueda sirvió para abrir el campo absolutamente nuevo de la termodinámica, que en parte sentó las bases de la máquina de vapor, la era de la máquina y la sociedad industrial moderna” (Michio, Kaku. Física de lo Imposible. Ed. Debate. Argentina. 2009. Pág. 16)

Nuestro interés es que los alumnos comprendan que la ciencia está en constante movimiento, cambios y descubrimientos y que, tanto las películas de ciencia ficción como cuentos, novelas o serie de dibujos muestran una tecnología que se está estudiando su posibilidad de convertirse en real. Es por ello que, los guionistas de ciencia ficción piden ayuda a científicos para mejorar sus historias explorando los límites de las leyes físicas.

Esta materia trata de motivar a los alumnos a que exploren aquello que les llame más la atención, que analicen las posibilidades de que lo visto suceda. De esta manera los ayuda a comprender conceptos físicos vistos en años anteriores e incorporar nuevos temas de la física moderna. (“Comprender es pensar y actuar flexiblemente en cualquier circunstancia a partir de lo que uno sabe acerca de algo” del libro: “Escuelas que enseñan a pensar. Una enseñanza para la comprensión. Un marco teórico para la acción. Paula Pogré, Graciela Lombardi. Educación Papers Editores. Argentina. 2004. Pág.19)

## **Bibliografía:**

- Michio, Kaku. Física de lo Imposible. Ed. Debate. Argentina. 2009.
- González, Nélica; Muñoz, Juan Carlos, otros. Física ES. 4. Ed. Tinta Fresca. Argentina. 2007.
- Aristegui, Roxana; Baredes, Carla, otros. Física I. Ed. Santillana. Argentina. 1999.
- Rubinstein, Jorge; Tignanelli, Horacio. Física I: La energía en los fenómenos físicos. Ed. Estrada. Argentina. 2004.
- Escudero, Pilar; Lauzurica, Teresa, otros. Físico- Química. Ed. Santillana. Argentina. 1996.
- Tipler, Paul. Física: Para la ciencia y la tecnología. Cuarta edición. Volumen 2. Electricidad y Magnetismo. Luz, Física Moderna. Ed. Reverté, s.a. España. 2003
- Rojo, Alberto. La física en la vida cotidiana. Ed. Siglo veintiuno. Argentina. 2009.
- Wells, H. G. El hombre invisible. Capítulo XIX. Ed. La montaña Mágica Ltda y R.B.A. Proyectos editoriales S.A. Bogotá. 1986.
- Cuento: Arthur C. Clarke. Silencio, por favor.
- Apuntes entregado por el docente.