

Guía docente

Transformando espacio y tiempo: los postulados de la relatividad

Área disciplinar: Física y Astronomía

Nivel: Secundario

Año: 6°

Contenido

- Teoría de la relatividad. Postulados.

► Presentación

El material audiovisual *Transformando espacio y tiempo: los postulados de la relatividad* presenta la propuesta de Albert Einstein vinculada a la constancia de la velocidad de la luz y al comportamiento de los sistemas de referencia.

Se recomienda al docente aclarar que el carácter de especial de la teoría está fundamentado en que su validez se restringe a sistemas que se mueven con velocidad constante, es decir a sistemas inerciales.

Esta secuencia de actividades conlleva el análisis y la discusión de las ideas claves presentadas en el video y se complementa con el estudio del experimento de Michelson y Morley, cuyos resultados apoyan la constancia de la velocidad de la luz.

Tiene como objetivo ayudar a analizar y a comprender los postulados de la teoría de la relatividad, seleccionando información relevante en textos de carácter histórico, elaborar argumentaciones basadas en pruebas y valorar el proceso de construcción y validación de las ideas en el trabajo científico.

Actividades sugeridas

1. Analizando el video

A partir de una primera visualización y con el propósito de incorporar vocabulario específico nuevo, es posible proponer a los estudiantes que se agrupen y discutan sobre las siguientes cuestiones y anoten en sus apuntes las ideas.

- ¿Cuál es el tema central del video?
- ¿Qué pretende explicar?
- ¿Qué palabras nuevas, cuyo significado no conocías, aparecen en el video?

Socializar las respuestas de los grupos y, con ayuda del profesor, indagar y enunciar los significados de las palabras que anotaron.

Con el propósito de retomar las ideas clave abordadas en el video, se plantean las cuestiones:

- a. ¿Qué significa que no haya un marco de referencia absoluto?
- b. ¿Cómo se relacionan las leyes de la física con los sistemas de referencia en movimiento?
- c. ¿Por qué es importante el segundo postulado sobre la velocidad de la luz?
- d. ¿Cómo se reformulan los conceptos de espacio y tiempo en la relatividad especial?

Una puesta en común de las respuestas de los estudiantes, posibilitará la discusión del alcance de los postulados y sus consecuencias.

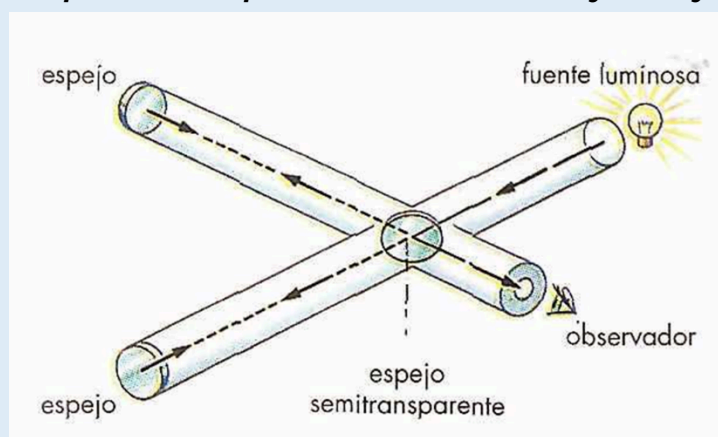
En las interacciones con los estudiantes, se recomienda recordarle que la relatividad especial desafía la idea de “marco de referencia fijo o absoluto” y cómo afecta esta idea a nuestra percepción del movimiento y la velocidad, el significado de que las leyes de la física se cumplen idénticamente en todos los sistemas inerciales, y, fundamentalmente cómo la constancia de la velocidad de la luz implica reformular los conceptos de espacio y tiempo.

2. El experimento de Michelson y Morley, ¿fracaso o avance en la construcción de conocimientos?

Se presenta el experimento realizado por los científicos Michelson y Morley a finales del siglo XIX, el mismo puede hacerse desde un relato descriptivo, consultando textos o sitios en internet. Es importante aquí aclarar el propósito u objetivo de los científicos, vinculado a la existencia del éter como sistema de referencia absoluto.

Se propone investigar ¿cuál fue el objetivo del experimento de Michelson y Morley? y ¿qué resultado arrojó este experimento? Luego, leer el fragmento siguiente:

Esquema del experimento de Michelson y Morley.



Un rayo luminoso incide sobre un espejo semitransparente. El rayo reflejado va a parar a un segundo espejo, el que lo atraviesa sigue su trayecto rectilíneo y va a reflejarse en un tercer espejo.

Ambos rayos, superpuestos, alcanzan el ojo del observador. Éste ve, en general, unas franjas de interferencias, alternativamente claras y oscuras.

Como los dos brazos del dispositivo tienen la misma longitud, se puede utilizar el eventual desplazamiento de las franjas para detectar diferencias entre las velocidades de la luz en las dos direcciones. Michelson y Morley confiaban en que podrían medir alguna diferencia entre la velocidad de la luz propagándose en dirección norte-sur y la de la luz propagándose en dirección este-oeste. Pero no hallaron ninguna diferencia.

Fragmento tomado de: *Experimento de Michelson Morley. Resumen explicación en busca del éter.*

[Experimento de Michelson Morley: Resumen Explicación en Busca del Eter](#)

El profesor deberá ayudar a interpretar el dispositivo y el fenómeno estudiado en él aclarando conceptos cuando lo crea necesario.

Un aspecto crucial del experimento es entender el montaje del interferómetro en la dirección de movimiento de traslación de la Tierra, que avanza sobre su órbita a 30 km/s. Esta velocidad es considerable y se debería haber medido con el interferómetro de Michelson, si hubiera afectado la propagación de la luz en un sentido u otro. Todos los resultados fueron negativos. Esto constituyó un fundamento para aceptar el segundo postulado de la relatividad especial.

A partir de interpretar el objetivo del experimento y conocer los resultados que se obtuvieron, es posible plantear si este experimento constituyó un fracaso. La idea de este ejercicio es que los estudiantes intenten argumentar en base a su propia comprensión.

3. Una mirada histórica

Como actividad final se propone a los estudiantes que indaguen acerca de la biografía de los científicos que llevaron a cabo el experimento, en qué contexto histórico lo realizaron, con qué dispositivos e instrumentos y las repercusiones respecto de la llamada teoría del éter que se sostenía por esos años.

La producción puede ser presentada a través de una infografía o mural, utilizando aplicaciones [Canva](#) o [Padlet](#).

Bibliografía

- Botto, J. (director) (2015). *Física. Educación secundaria superior*. Tinta Fresca.
- Hewitt, P. (2007). *Física conceptual*. 10° edición. Pearson Editorial.



**Material
extra**

Historia y Biografías

- [Experimento de Michelson Morley: Resumen Explicación en Busca del Éter \(historia biografias.com\)](https://historia.biografias.com)

Experimento de Michelson y Morley en las siguientes páginas:

- [Experimento de Michelson-Morley: Resumen | StudySmarter](https://www.studySmarter.com)
- [Experimento de Michelson y Morley - Wikipedia, la enciclopedia libre](https://es.wikipedia.org/wiki/Experimento_de_Michelson_y_Morley)
- El universo mecánico 41- Experimento de Michelson y Morley, video-
<https://youtu.be/3fVKXhdzCBA>

Créditos (equipo docente):

Zulma Ibarra, Irene Lucero y Julián Vallejos.