

RESUMEN ANALÍTICO ESTRUCTURADO

TIPO DE DOCUMENTO: Trabajo de grado.

ACCESO AL DOCUMENTO: Universidad Pedagógica Nacional

TITULO DEL DOCUMENTO: DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA RELATIVIDAD ESPECIAL

AUTOR: Pérez Quimbayo Diego Mauricio

ASESOR: Yesid Javier Cruz

PUBLICACIÓN: Bogotá, 2009.

PALABRAS CLAVES:

Sistema de referencia, Observador, Transformaciones, Homogeneidad, Isotropía, Absoluto, Contracción, Dilatación, Herramienta Pedagógica, Software aplicativo

DESCRIPCIÓN:

El presente documento muestra el proceso por el cual se logró una herramienta pedagógica que permita una mejor comprensión del concepto de espacio y tiempo, y su posterior transformación a una única estructura cuatridimensional¹, enmarcada en el paradigma epistemológico de la Teoría especial de la relatividad desarrollada por Einstein. Para este fin se introduce al lector dentro de cada una de las teorías que han sido relevantes para la construcción de estos conceptos, como es el caso de la física clásica y relativista, en especial la formulación de Newton, la estructura geométrica cuatridimensional de Minkowski y finalmente, una pequeña reseña desde el punto de vista de la cinemática relativista de Einstein.

Posteriormente se muestra la importancia que tiene el profundizar en el campo de la enseñanza de teorías complejas, como es el caso de la relatividad, para la asimilación de nuevos resultados obtenidos y que no son evidentes en el marco de la física clásica, y los cuales han sido importantes para la explicación de nuevos fenómenos. En consecuencia, se muestra la herramienta pedagógica que permitirá dar un enfoque diferente, pero no equivocado, sobre cada uno de los conceptos en cuestión, y las repercusiones que ha traído la transformación de éstos. Finalmente se realiza el análisis de la herramienta pedagógica, queriendo con esto aportar en la conceptualización de algunos elementos importantes de la teoría de la Relatividad.

¹Espacio-tiempo, o espacio de Minkowski

METODOLOGIA:

El estudio conceptual y formal sobre el espacio y tiempo son las bases sobre las cuales se construyó la siguiente metodología, organizada así:

- Revisión bibliográfica
- Estudio de Espacio y tiempo desde la concepción de Newton, Minkowski y la cinemática relativista de Einstein.
- Desarrollo de la Herramienta Pedagógica
- Discusión
- Consideraciones finales.

FUENTES: Las principales fuentes utilizadas en este trabajo de grado fueron:

- Cala F.E., De la relatividad de la inercia a la geometrodinámica intrínseca: una interpretación relacional del espacio-tiempo. Universidad autónoma de Barcelona. Departamento de Filosofía. 2006.
- M. Jemmer., Conceptos de espacio., Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, U.S.A., 1954
- Tejeiro J.M., Sobre la teoría especial de la relatividad. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 2004.
- French A.P., Relatividad Especial. M.I.T, 1984
- M.G Castañeda, J.E De-Geus. Introducción a la física moderna., Universidad nacional de Colombia, 1993
- Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento., A. Einstein, 1905
- F.Flores. El cambio conceptual: interpretaciones, transformaciones y perspectivas, Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, UNAM, 2004
- R.A Alemañ Berenguer, J.F Pérez Selles, Enseñanza por cambio conceptual: de la física clásica a la relatividad. Enseñanza de las Ciencias, 2000, 18 (3), 463-471
- Pérez, H. Solbes, J., Algunos problemas en la enseñanza de la relatividad., Enseñanza de las Ciencias, 2003, 21 (1), 135-146

CONTENIDO:

- Introducción

- **Capítulo I:** Del Espacio y el tiempo al continuo espacio-temporal

Este capítulo tiene como objetivo principal mostrar las diferentes concepciones de espacio y tiempo a través de la historia, y como éstos se han ido transformando en la medida en la cual un paradigma científico se muestra insuficiente para la explicación de nuevos fenómenos, creando así una ruptura epistemológica significativa. Para lograr este objetivo, se mostrará una concepción de Espacio y Tiempo Newtoniana y su posterior evolución a la formulación Minkowskiana, para lograr, finalmente, hacer una interpretación del concepto de Espacio y Tiempo desde la formulación de la Teoría Especial y General de la Relatividad de Einstein.

- **Capítulo II:** Problema de la enseñanza

Este capítulo tiene como fin mostrar algunas dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el campo de la relatividad especial, en particular en lo referente a los conceptos de espacio y tiempo, y cómo éstas pueden ser superadas por medio de prácticas diferentes a las tradicionales enmarcadas en la teoría del cambio conceptual.

- **Capítulo III:** Diseño de la herramienta

El objetivo de este capítulo es el de presentar una perspectiva general sobre la elaboración del software, así como los componentes que pueden aportar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos tan importantes como lo son los de espacio y tiempo, y su posterior transformación al continuo espacio-temporal, generando así efectos inscritos en el marco de la Teoría Especial de la relatividad (T.E.R)

CONCLUSIONES:

- El diseño de una herramienta virtual deja abierta la posibilidad de recrear ambientes que por un lado, se enfocan a la mejor interpretación de los fenómenos que no son cercanos a la experiencia cotidiana, y por otro, despiertan el interés por el estudio de teorías modernas en las cuales se presentan situaciones tan interesantes como las que proporciona la Teoría Especial de la Relatividad.
-
- El diseño de una herramienta virtual, en este caso enfocado especialmente al análisis de algunos fenómenos inscritos en el marco de la relatividad especial, no debe centrarse únicamente en la simulación parcial o total de dichos fenómenos, sino que debe ser acompañado por un proceso pedagógico que permita , en conjunto con el software, una correcta interpretación de los fenómenos.

- Se debe reconocer que el desarrollo que ha tenido la tecnología ha influenciado los procesos de enseñanza-aprendizaje, y por ende, ha generado interpretaciones erróneas sobre los conceptos. En consecuencia, la labor docente no debe ser ajena a esta realidad y debe adaptarse a ella con el fin de crear herramientas que permitan una adecuada interpretación de los fenómenos.