

# **Enseñanza de las Leyes de Newton: una propuesta didáctica mediada por herramientas TICS en la sede Pablo VI del Colegio Jaime Garzón de la ciudad de Cúcuta**

Trabajo de investigación como requisito para optar el título de  
Magíster en Educación

**Autor:**

Oscar Leonardo Sandoval Higuera

**Tutora:**

Yurley Karime Hernández Peña

## **RESUMEN**

La presente investigación busca proponer una metodología didáctica basada en el marco de la enseñanza para la comprensión de David Perkins, enfocada en las leyes del movimiento newton en los estudiantes de grado Decimo de la sede Pablo VI del colegio Jaime Garzón de la ciudad de Cúcuta, para esto se realiza una revisión bibliográfica de los diferentes autores que conceptualizan las leyes de newton, así mismo de las diferentes metodologías de enseñanza de las mismas, se plantea un paradigma positivista con un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental descriptivo con el que se busca medir la comprensión de los estudiantes participantes en el estudio, posteriormente se contextualiza el Force Concept Inventory (FCI) el cual es el instrumento utilizado para entender los aprendizajes de los estudiantes y la comprensión de los mismos a cerca de los conceptos básicos de las leyes de newton, se realiza un análisis cuantitativo en el que se recogen las diferentes respuestas y se asigna un puntaje los cuales arrojan como resultado la falta de metodologías activas en el aprendizaje, la poca comprensión de los estudiantes frente a situaciones descritas, se plantean unos

tópicos los cuales permiten analizar las leyes de Newton desde sus dimensiones encontrando que las situaciones reales de los estudiantes no son analizadas científicamente sino a través de su sentido común lo que genera pensamientos equivocados frente a los fenómenos naturales que involucran movimiento y fuerza, finalmente se articulan estos resultados con una secuencia didáctica en la que se integran herramientas TIC con las bases de la enseñanza para la comprensión, estas herramientas conforman la base de datos de simuladores de la universidad de Colorado las cuales son herramientas muy adecuadas en la implementación de la secuencia propuesta, esta herramienta propuesta busca incentivar el trabajo autónomo de los estudiantes y propone un objeto virtual de aprendizaje que se adapte a las necesidades educativas de la actualidad.

**Palabras clave:** *Secuencias, Didácticas, Física, Leyes de Newton, Virtual, Comprensión*

**Teaching Newton's laws: a didactic proposal mediated by TICs tools at the Pablo VI headquarters of the Jaime Garzón College of the city of Cúcuta**

#### **ABSTRACT**

The present research seeks to propose a didactic methodology based on the teaching framework for the understanding of David Perkins, focused on the laws of the Newton movement in the Tenth grade students of the Pablo VI campus of the Jaime Garzón school in the city of Cúcuta, For this, a bibliographic review of the different authors who conceptualize Newton's laws is carried out, as well as the different teaching methodologies of the same, a positivist paradigm is proposed with a quantitative approach and a descriptive non-experimental design with which it is sought to measure the understanding of the students participating in the study, then the Force Concept Inventory (FCI) is contextualized, which is the instrument used to understand the learning of the students and their understanding of the basic concepts of the laws of Newton, a quantitative analysis is carried out in which the

different responses are collected and a score which show as a result the lack of active learning methodologies, the little understanding of the students in the face of the situations described, some topics are raised which allow the analysis of Newton's laws from their dimensions, finding that the real situations of the students do not are scientifically analyzed but through your common sense what you generate wrong thoughts in the face of natural phenomena that involve movement and force, finally these results are articulated with a didactic sequence in which ICT tools are integrated with the teaching bases for the understanding, these tools make up the database of simulators of the University of Colorado which are very adequate tools in the implementation of the proposed sequence, this proposed tool seeks to encourage the autonomous work of students and proposes a virtual learning object that is adapt to educational needs of today.

**Keywords:** *Sequences, Didactics, Physics, Newton's Laws, Virtual, Comprehension*

## REFERENCIAS.

1. Alcaime, G. G. (2018). *Quora*. [https://es.quora.com/Por-qu%C3%A9-la-f%C3%ADsica-es-te%C3%B3rica-y-experimental#:~:text=%C2%BFPor%20qu%C3%A9%20la%20f%C3%ADsica%20es%20te%C3%B3rica%20y%20experimental%3F%20%2D%20Quora&text=Porque%20son%20dos%20enfoques%20distintos,que%20distingan%20entre%](https://es.quora.com/Por-qu%C3%A9-la-f%C3%ADsica-es-te%C3%B3rica-y-experimental#:~:text=%C2%BFPor%20qu%C3%A9%20la%20f%C3%ADsica%20es%20te%C3%B3rica%20y%20experimental%3F%20%2D%20Quora&text=Porque%20son%20dos%20enfoques%20distintos,que%20distingan%20entre%20)
2. Arias, G. (1997). *El proyecto de investigación*. Episteme.
3. Artigue, M. (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. Grupo Editorial Iberoamérica.
4. Azcarate, C. (1984). *La nueva ciencia del movimiento de Galileo: una génesis difícil*. Universidad Complutense de Madrid.
5. Barriga, A. D. (1984). *Didáctica y Curriculum. Articulaciones en los programas de estudios*. Nuevomar.

6. Bautista, M. (2011). *Hipertexto Física Santillana*. Santillana.
7. Becerra, A. (2008). *Thesaurus de la Investigación Académica Universitaria*. Imprenta del Instituto Pedagógico de Caracas.
8. Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros Zorzal.
9. Cantó, J. (2017). ¿Cuáles son los principales problemas para hacer presentes las ciencias naturales en las aulas de educación infantil?: la visión de los maestros en ejercicio. Sevilla. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(17), 1-6.
10. Chan, M. (2010). Objetos de aprendizaje: Una herramienta para la innovación educativa. *Revista Apertura*, 2(1), 1-10.
11. Clavel, M. & Torres, J. (2010). *La Enseñanza para la Comprensión como Marco Conceptual para el Mejoramiento de la Calidad Educativa*. [https://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/ACCESO/R1857\\_Torres.pdf](https://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/ACCESO/R1857_Torres.pdf)
12. Claxton, G. (1999). *Educación mentes curiosas: El reto de la ciencia en la escuela*. Visor Distribuciones, S. A.
13. David, T. B. (1994). Ante todo, la Comprensión. *Educational Leadership*, 51(5), 4-7.
14. Fröbel, F. (1906). *The student's Froebel: Adapted from die enziehung der menschheit of F. Froebel*. Heath Publishers.
15. González, D. S. (2013). *Enseñanza de la física en grado noveno mediada por las TICs y elementos virtuales de aprendizaje, comparación con los métodos tradicionales*. [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNC. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/20066>
16. Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2004). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
17. Herrera, J. (2019). *Estrategias pedagógicas integradas a un laboratorio virtual de química mediante educaplay en el grado decimo*. [tesis de maestría,

- Universidad Francisco de Paula Santander]. Repositorio Institucional UFPS.  
[http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001424544](http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001424544)
18. Hestenes, D. (1992). *Force Concept Inventory*. The physics teacher.
  19. Hestenes, D. (1995). *Interpreting the Force Concept Inventory*. Departamento de física y astronomía.
  20. Hodgins, W. (1992). Objetos de aprendizaje un estado el arte. *Entramado*, 7(1), 1-14.
  21. Ibarra, J. P. (2012). *Propuesta Didáctica para implementar el concepto de Agujero Negro en estudiantes de educación media*. Universidad Nacional.
  22. Jiménez, M. (1992). *Didáctica de las ciencias de la naturaleza*. Servicio de Publicaciones.
  23. Latorre, C. F. (2008). *Diseño de ambientes educativos basados en Tic, Objetos Virtuales de Aprendizaje, 2008*.  
<http://virtual.unipanamericana.edu.co/unidades/149OBJETOS%20VIRTUAL ES%20DE>
  24. Lucero, I. (2018). Enseñar para la comprensión de fenómenos físicos y químicos en la residencia docente. *Revistas UNNE*, 4(4), 88-99.
  25. Miguel, O. (1986). Análisis Comportamental de las Leyes de Newton. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(1), 51-55.
  26. Ministerio de Educación Nacional. (2005). *Portal Colombia aprende*.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalues-31330\\_tablero\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalues-31330_tablero_pdf.pdf)
  27. Ministerio de Educación Nacional. (2016). Derechos básicos de aprendizaje Ciencias Naturales. El Ministerio.
  28. Morales, M. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica José María Córdova*, 42(1), 12-63.
  29. Newton, I. (1687). *Philosophiæ naturalis principia mathematica*. Jussu

Societatis Regiæ ac Typis Josephi Streater

30. Osorio, V. (2017). *Efectividad del Uso de las Tic en la Enseñanza-Aprendizaje de la primera y segunda Ley de Newton*. [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales]. Repositorio Institucional UNCM.  
[http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000182982](http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000182982)
31. Palacios, M. S. (2013). *Propuesta de Intervención didáctica mediada por TIC para contribuir al proceso de enseñanza de la física (Leyes de Newton) en el grado decimo de la institución educativa Rual Porcesito*. [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNC.  
<https://1library.co/document/zww07e1z-propuesta-intervencion-didactica-contribuir-ensenanza-institucion-educativa-porcesito.html>
32. Palella, S. (2010). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Fedupel.
33. Pegler, W. (2012). Objetos de aprendizaje una investigación bibliográfica. *Revista de educación a distancia RED*, 4(2), 1-16.
34. Perea, A. (2000). *Problemas en la enseñanza de la física*. Universidad del Valle.
35. Perkins, D. (1994). *La escuela inteligente*. Gedisa.
36. Perkins, D. (2003). *El contenido hacia la pedagogía de la comprensión*. Gedisa.
37. Pestalozzi, J. H. (1821). *Enquiries into the Course of Nature in the Development of the*. Bardeen.
38. Quiceno, J. A. (2011). *Los diagramas de fuerza como elemento fundamental en la enseñanza-aprendizaje de las leyes de newton bajo un enfoque constructivista*. [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNC.  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/9801>
39. Ramírez, E. A. (2012). *Diseño e implementación de una estrategia didáctica*

- para la enseñanza y el aprendizaje de las leyes de Newton Utilizando nuevas tecnologías tics en el grado decimo.* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNC.  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/11879>
40. Ramírez, K. M. (2015). *Recursos Interactivos y Aprendizaje de las Leyes de Newton.* [tesis de grado, Universidad Rafael Landívar]. Repositorio Institucional URL.  
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Ramirez-Karen.pdf>
41. Regales, E. C. (2004). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la mecánica de newton en las carreras técnicas: evaluación de la utilidad y rendimiento académico de la simulación informática de los fenómenos mecánicos en su aprendizaje.* [tesis de doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Institucional UPM.  
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Ramirez-Karen.pdf>
42. Rodríguez, R. (2011). Efectividad de las actividades experimentales demostrativas como estrategia de enseñanza para la comprensión conceptual de la tercera ley de Newton en los estudiantes de fundamentos de Física del IPC. *Red de Revistas Científicas de América Latina*, 4(12), 1-16.
43. Scallon, G. (1988). *L'evaluation formative des apprentisages.* Quebec.
44. Semana. (2019). *¿Cuáles son las materias que más pierden los estudiantes?*  
<https://www.semana.com/educacion/articulo/cuales-son-las-materias-que-mas-pierden-los-estudiantes/465389/>
45. Serway, R. (2009). *Física para ciencias e ingeniería.* Cenage Learning.
46. Sorabi, R. (1987). *Philoponus and the Rejection of Aristotelian Science.*  
<https://www.semana.com/educacion/articulo/pasar-el-ano-escolar-por-el-coronavirus-debate/667397/>
47. Taba, H. (1974). *Elaboración del currículo.* Troquel.
48. Tobón, R. (2002). *Problemas actuales en la enseñanza de la física.*

Universidad del Valle.

49. Valero, M. (1982). *Física fundamental 1*. Norma.
50. Wiley, D. (2000). *Learning object design an sequencing theory*. Unpublished.
51. Wiske, M. S. (1999). *La enseñanza para la comprensión*. Paidós.
52. Zapata, M. (2009). Objetos de aprendizaje generativos, competencias individuales, agrupamientos de competencias y adaptabilidad. *Revista de Educación a Distancia*, 4(2), 1-17.
53. Zita, A. (2019). *Importancia de la física*.  
<https://www.todamateria.com/importancia-de-la-fisica/>