



## MÓDULO ONLINE DE CINEMÁTICA COMO SOPORTE A LA ENSEÑANZA SEMIPRESENCIAL DE LA FÍSICA EN INGENIERÍA.

**PEREZ ACOSTA, O. (1); GONZALEZ RODRIGUEZ, A. (2); RANGEL CUICAS, N. (3) y FAGÚNDEZ, T. (4)**

(1) Departamento de Física. Universidad de Carabobo [ompa\\_3@yahoo.com](mailto:ompa_3@yahoo.com)

(2) Universidad de Carabobo. [ajgonzal@uc.edu.ve](mailto:ajgonzal@uc.edu.ve)

(3) Universidad de Carabobo. [nrangel@uc.edu.ve](mailto:nrangel@uc.edu.ve)

(4) Universidad de Carabobo. [ompa\\_3@yahoo.com](mailto:ompa_3@yahoo.com)

---

### Resumen

Las nuevas tecnologías en materia de información y comunicación nos ofrecen las oportunidades para un mayor aprovechamiento de las herramientas y recursos, que permita mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aprovechando las nuevas oportunidades que ofrecen medios como internet se diseñó y desarrolló un sistema hipermedial (website) denominado: programa SEHCP (Software Educativo Hipermedia Cinemática de la Partícula) como soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje del tema Cinemática de la Partícula. El software fue utilizado por una muestra representativa de los tipos de destinatarios para los que fue diseñado y la consiguiente evaluación diagnóstica; la muestra estuvo conformada por alumnos de la asignatura Física Mecánica y alumnos del Curso Introductorio de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo-Venezuela.

---

### 1. Introducción

**Entre los muchos problemas que presenta la educación en el momento actual, hay dos de especial relevancia, en los que se concentra, de manera especial la investigación pedagógica, tanto desde el punto de vista teórico como desde la práctica: el primero, es el fracaso académico; el segundo, la**

contingencia cultural de la introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), la cual lleva a un replanteamiento de las prácticas de formación. Este trabajo parte del convencimiento teórico de que cabe un amplio margen de mayor rendimiento posible y de la convicción de que ese rendimiento puede ser acrecentado desde una utilización adecuada de la tecnología disponible. Todo lo anterior ha fomentado nuestro interés de diseñar y desarrollar, a través de internet, un sistema hipermedial (website) denominado SEHCP (Software Educativo Hipermedial Cinemática de la Partícula), con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema Cinemática de la Partícula.

## 2. Objetivos

&bull; Presentar el diseño un sistema hipermedial (website) a través de internet, para el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema Cinemática de la Partícula.

&bull; Analizar el nivel de comunicación de la interfaz con el alumno.

## 3. Marco Teórico

Para comprender el proceso de enseñanza - aprendizaje se hace necesaria la revisión de las principales teorías de aprendizaje (Gros, 2000; Salcedo, 2000), la cual constituye un paso necesario en el proceso de producción de un software educativo, ya que define criterios para su diseño, donde los aspectos estéticos, técnicos y pedagógicos deben estar en equilibrio. Por software educativo nos referimos a cualquier producto informático realizado con una finalidad educativa. Dentro de los diferentes criterios de clasificación Gros (Gros, 1997) presenta una basada en el grado de control del programa sobre la actividad de los alumnos y la manera como se presenta la información. El software lo divide en cuatro tipos distintos: tutoriales, práctica y ejercitación, simulación, hipertextos e hipermedias. Los programas hipertextuales como los hipermedia están basados en modelos no lineales. Tanto el hipertexto como la hipermedia se caracterizan porque la información está organizada en núcleos conectados mediante vínculos o enlaces (Machado y Nardi, 2005).

Para la creación del software se deben seguir ciertas etapas. Alvaro Galvis Panqueva (Galvis, 2000) presenta cinco etapas: análisis, diseño, desarrollo, prueba piloto y prueba de campo denominada Ingeniería de Software Educativo (ISE). La etapa de análisis, inicia con la identificación de necesidades educativas que se deben satisfacer. La prueba piloto, tiene la finalidad de evaluar el software con un grupo de alumnos que pertenezca a la población objeto, bajo las condiciones para las cuales fue diseñado. Dependiendo del resultado de esta prueba, se decide si el sistema debe llevarse a la práctica en gran escala, o por el contrario, rediseñarlo, ajustarlo o desecharlo.

## 4. Metodología

Se presenta un estudio cualitativo, tipo estudio de casos donde se pretende analizar la aceptación por parte de los usuarios, de un software educativo diseñado por los investigadores (ver una de las pantallas del software en la Fig. 1.), y que abarca el tópico de cinemática de la partícula. La población estuvo formada por los estudiantes de las asignaturas: Física Mecánica y Curso Introductorio, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo-Venezuela.

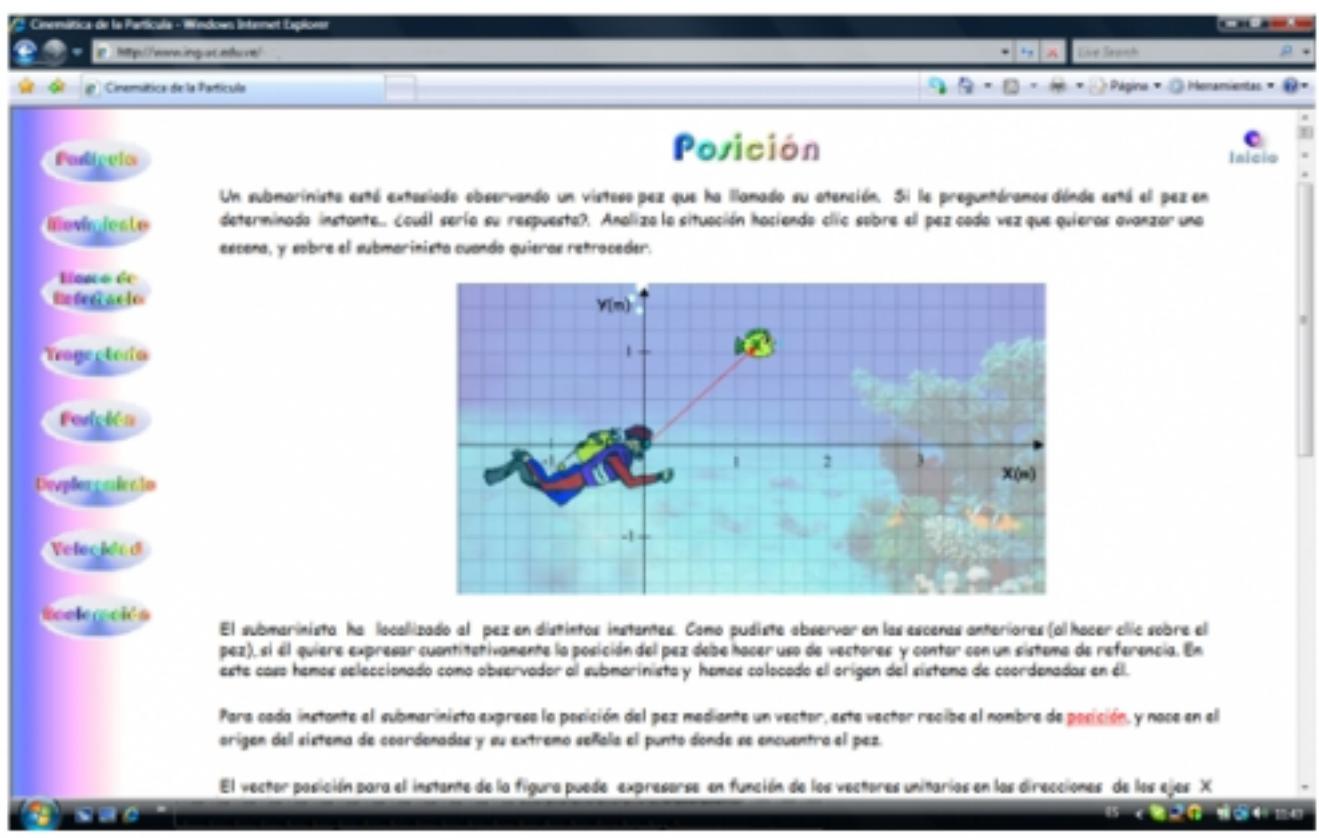


Fig. 1. Una de las pantallas del software (Posición)

Como instrumento de análisis, se realizaron encuestas y cuestionarios, donde se recopilaron datos acerca de las opiniones de los alumnos sobre el software; y tests de selección múltiple conformadas por una serie de ítems para evaluar al estudiante después de llevarse a cabo la experiencia propuesta.

**La selección y conformación de los grupos de estudio.** Se formaron tres grupos: un grupo de control y dos grupo experimentales (navegación A y navegación B, ver Fig. 2); los cuales fueron homogenizados, tomando en cuenta: promedio aritmético y ponderado, índice académico, edad y sexo suministrados por la administración académica de la Facultad de Ingeniería, respectivamente.

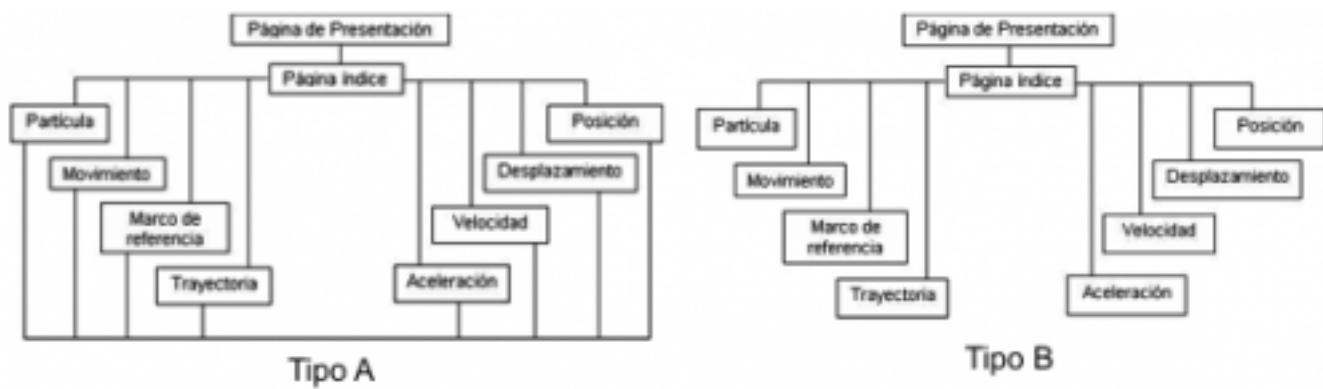


Fig. 2. Mapas de navegación

Las muestras fueron seleccionadas al azar en las secciones que presentaban menores índices académicos, tanto en la asignatura Física Mecánica como en la del Curso Introductorio.

Tratamiento. Para ambos grupos: se garantizó que no hubiera intercambio entre ellos; la unidad de enseñanza fue desarrollada de acuerdo a los objetivos y contenidos establecidos en el programa académico. Para el grupo control las clases se realizaron de forma magistral a cargo del docente de la sección, sin contacto con el sistema hipermedial. Para el grupo Experimental, las clases se realizaron de forma magistral a cargo del docente de la sección haciendo uso, además, del sistema hipermedial.

*El software desarrollado.* El diseño del sistema hipermedial SEHCP fue creado tomando en cuenta la necesidad de aumentar el rendimiento académico de los alumnos en un área del conocimiento de la Física. En él se presentan los conceptos y variables de la cinemática de la partícula, a través de animaciones con ejemplos relacionados sobre el movimiento de la partícula en una y dos dimensiones utilizando las nuevas tecnologías. El software presentó dos tipos de estructuras, denominadas tipo A y tipo B (ver Fig.2). Se estudió la actuación del sistema con algunos de los que serían los futuros usuarios del mismo. Se empleó para determinar si el sistema funcionaba realmente como se había previsto y para verificar que lo hiciera sin que se produjeran fallas, y a la vez poder identificar problemas e intereses de los alumnos, en relación con el estudio de la cinemática de la partícula. Se realizaron pruebas pilotos de grupos reducidos (entre 8 y 12 personas).

*Análisis cualitativo de la data.* Se analizaron elementos externos al sistema de aprendizaje: el impacto afectivo del sistema, y la comprensión del fenómeno físico del movimiento de la partícula, en lo que se refiere a la parte conceptual.

## 5. Resultados.

De acuerdo con el análisis cualitativo de las respuestas de los alumnos en la prueba diagnóstica, el sistema tuvo una influencia positiva, tanto para los alumnos del Curso Introductorio como para los alumnos de la asignatura Física I: en el análisis de gráficas, y en la determinación cualitativa de las componentes vectoriales de las variables cinemáticas.

De acuerdo con el análisis porcentual sobre las características, beneficios, páginas que más gustaron del software, y la opinión general de los alumnos, el sistema: es de fácil navegación, contiene botones de fácil reconocimiento, satisface una amplia gama de usuarios, sirve de apoyo a las clases de aula, contiene imágenes que facilitan la comprensión del fenómeno del movimiento de la partícula, posee un lenguaje claro y explícito, sirve para aclarar dudas relativas al tema, e incentiva al alumno a investigar.

## 6. Conclusiones

Los resultados obtenidos en la evaluación realizada al sistema hipermedial SEHCP (Software Educativo Hipermedial Cinemática de la Partícula), en sus dos versiones, permite tener confianza en que su

incorporación en el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema Cinemática de la Partícula, podrá repercutir en un mayor rendimiento académico, aprovechando así el potencial de aprendizaje que contienen los entornos basados en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs).

## 7. Bibliografía

Galvis, A. (2000). *Ingeniería de Software Educativo*. Santafé de Bogotá, Colombia: Ediciones Uniandes.

Gros, B. (1997). *Diseños y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. Barcelona: Editorial Ariel.

Gros, B. (2000). *El ordenador invisible. Hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza*. Barcelona: Gedisa; EDIUOC.

Machado, D. y Nardi, R. (2005). Uma proposta de ensino de Física moderna utilizando a hipermídia. *VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, 2005, Granada. Enseñanza de las Ciencias. Barcelona*.

Salcedo, P. (2000). Ingeniería de software educativo, teorías y metodologías que la sustentan. *Revista Ingeniería Informática*, Edición 6. pp. 1-9.

## CITACIÓN

PEREZ, O.; GONZALEZ, A.; RANGEL, N. y FAGÚNDEZ, T. (2009). Módulo online de cinemática como soporte a la enseñanza semipresencial de la física en ingeniería.. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2904-2908  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2904-2908.pdf>