



Universidad Nacional Experimental del
Táchira
Vicerrectorado Académico
Decanato de Extensión
Coordinación de Formación Permanente



Programa en actualización de la Física.

*Diplomado en Física. La
simulación como estrategia
para su enseñanza*



Facilitadores: Dr. Gilberto Paredes

Ing. Dionel Pérez

Presentación.-

Actualmente, los estudiantes que están ingresando a cursar estudios de Ingeniería o Ciencias en las Universidades venezolanas, generalmente presentan deficiencias a nivel conceptual o de razonamiento en física y matemática. La incorporación de nuevas estrategias de enseñanza por parte de los docentes ayudaría a crear nuevos entornos de aprendizajes, los cuales contribuirían al desarrollo de capacidades básicas como la abstracción, habilidad muy importante para el estudio de las ciencias y la ingeniería.

Las ciencias de la educación en los últimos años han venido desarrollado una variedad de técnicas y estrategias que buscan facilitar el proceso de la enseñanza y aprendizaje en los distintos niveles de formación académica [1]. En este sentido, la simulación y el modelaje se ha convertido en una de las técnicas más usadas en los últimos años, tanto en la docencia como la investigación, por su versatilidad en uso y por los resultados que han influido positivamente en estos dos campos [2,3].

La simulación permite estudiar a través del modelo matemático, derivado directamente de la observación, o bien del obtenido por consideraciones teóricas los diferentes comportamientos que suceden en un sistema [4].

Los simuladores en la educación son de gran importancia, ya que facilitan el proceso de enseñanza debido a su papel motivacional, pues son diseñados con ambientes gráficos para captar la atención del estudiante [5]. Igualmente, facilitan el aprendizaje, dado que, el estudiante interactúa con el proceso simulado a través de la manipulación de los distintos parámetros constituyentes del modelo, fortaleciendo la aprehensión de saberes a través del descubrimiento, reforzando así los conocimientos adquiridos en las clases teóricas o prácticas [6].

En educación media, a través del *Proyecto Canaima*, cada estudiante y profesor cuentan con un computador, el cual es poco aprovechado por parte de los docentes, pues solo lo utilizan para ciertas actividades específicas como; buscar información o realizar presentaciones en Powerpoint. La computadora es una herramienta que puede ser usada para crear ambientes simulados, donde se pueden introducir aspectos que en las clase teóricas suelen ser complicados, debido al formalismo matemático, o sencillamente escapan a la formación académica que se tiene sobre el tema [7,8,9]. La simulación, además de reforzar los contenidos teóricos, son ambientes que sirven de estímulo para que el estudiante dedique más tiempo y genere disciplina hacia el estudio de la física.

Estudios sobre el uso de software en la práctica educativa, han mostrado que el uso de simuladores propicia la autogestión de los aprendizajes, puesto que cada estudiante utiliza el software a su ritmo de aprendizaje.

El programa de Actualización en Física, surge por la necesidad de actualizar a Docentes que imparten esta disciplina sobre las nuevas tendencias de enseñanza, y que por razones de tiempo o económicas no les es posible realizar estudios de Postgrado. En este sentido, el Laboratorio de Física Aplicada y Computacional (LFAC), en su línea de investigación, Modelado y simulación en la enseñanza de las

ciencias, ha diseñado un Diplomado sobre Mecánica, electricidad y magnetismo empleando la técnica de Simulación como estrategia de enseñanza de dichos tópicos.

El Diplomado en física, consta diez módulos, cada uno de los cuales inicia con una descripción teórica, cuyos contenidos son complementados con las simulaciones creadas para su enseñanza. Cabe destacar, que los simuladores empleados en este diplomado son de acceso gratuito y muy sencillos de usar,

Objetivo General.-

Proponer el uso de software educativo como estrategia didáctica para la enseñanza de la física en educación media y universitaria.

Objetivos Específicos.-

- Diagnosticar el nivel de dominio en los participantes sobre las distintas temáticas de física que se enseñan en educación media y universitaria.
- Determinar la frecuencia del empleo de preconcepciones y paradigmas en la enseñanza de la física.
- Desarrollar los principales contenidos estudiados en mecánica y electromagnetismo empleando software educativo.
- Profundizar en el manejo de modelos en Física y Matemática.

Perfil del participante.-

El diplomado va dirigido a Estudiantes de pregrado en carreras afines a la enseñanza de la física, docentes de física de educación media, y todos aquellos interesados en actualizarse en el campo de la física a nivel de educación media y universitaria.

Descripción de los Módulos.-



El *Diplomado en actualización de la física. Estrategias para su enseñanza en educación media* está estructurado en diez módulos, impartidos a través de clases presenciales, en un lapso de 200 horas académicas.

Contenido Programático.-

Los módulos serán expuestos bajo un enfoque teórico, haciendo énfasis en la simulación como estrategia de enseñanza

1. Introducción al modelaje y la simulación educativa

- 1.1. Modelos matemáticos
- 1.2. Simulación de modelos
- 1.3. Etapas de una simulación
- 1.4. Software libres para simulación

2. Cinemática I. Movimiento en una dimensión

- 2.1. Posición
- 2.2. Desplazamiento velocidad
- 2.3. Aceleración
- 2.4. Caída Libre y lanzamiento vertical
- 2.5. Estudio cinemático de la caída de las gotas de lluvia en un medio ideal.

3. Cinemática II. Movimiento en dos dimensiones

- 3.1. Posición
- 3.2. Desplazamiento velocidad
- 3.3. Aceleración
- 3.4. Lanzamiento de proyectiles
- 3.5. Movimiento circular
- 3.6. Estudios cinemáticos de satélites artificiales

4. Leyes del movimiento de Newton

- 4.1. Primera ley de Newton



- 4.2. Segunda ley de Newton
- 4.3. Tercera ley de Newton
- 4.4. Plano inclinado
- 4.5. Sistemas de poleas.

5. Trabajo y energía

- 5.1. Trabajo
- 5.2. Energía Cinética
- 5.3. Energía Potencial
- 5.4. Conservación de la energía

6. Choques

- 6.1. Choque elástico
- 6.2. Choque inelástico

7. Movimiento periódico

- 7.1. Posición
- 7.2. Movimiento armónico simple
- 7.3. Oscilador armónico
- 7.4. El péndulo simple 436
- 7.5. Oscilaciones amortiguadas
- 7.6. Oscilaciones forzadas y resonancia

8. Gravitación

- 8.1. Ley de Newton de la gravitación
- 8.2. Peso
- 8.3. Energía potencial gravitacional
- 8.4. Movimiento de satélites
- 8.5. Las leyes de Kepler y el movimiento
- 8.6. de los planetas

9. Electricidad y magnetismo

- 9.1. Ley de Coulomb
- 9.2. Campo eléctrico
- 9.3. Circuitos de corriente continua
- 9.4. Carga y descarga de un condensador
- 9.5. Ley de Inducción de Faraday

10. Circuitos de corriente alterna

- 10.1. Circuito RC
- 10.2. Circuito RL
- 10.3. Circuito RLC
- 10.4. Oscilaciones eléctricas

Resultados de acuerdo a los objetivos esperados en los participantes.-

Módulo 1: Reconocer la importancia de la simulación como estrategia de enseñanza, y como utilizar la computadora del proyecto Canaima para complementar las clases teóricas y prácticas de física.

Módulo 2: Plantear los modelos teóricos de Cinemática en una dimensión para ser simulados con el software Modellus 4.01.

Módulo 3: Plantear los modelos teóricos de Cinemática en dos dimensiones para ser simulados con el software Modellus.

Módulo 4: Desarrollar teóricamente los modelos matemáticos de las leyes de Newton., así como otros ejemplos y problemas relacionados con estas leyes.

Módulo 5: Simular escenarios donde se ejemplifique la definición de trabajo y la conservación de la energía.

Módulo 6: Desarrollar los modelos matemáticos para simular choques de partículas en una y dos dimensiones.

Módulo 7: Introducir las nociones fundamentales sobre movimiento oscilatorio. Simular las principales temáticas que se estudian en electromagnetismo.

Módulo 8: Analizar los aspectos más relevantes del sonido. Simular situaciones inherentes a ondas planas.

Módulo 9: Introducir la noción de campo. Simular las principales leyes de la electricidad y el magnetismo.

Modulo 10. Estudiar a través de la simulación los parámetros más relevantes de los circuitos de corriente alterna aplicando MULTISIM 13.0 y Workbench 4.10.

Metodología.-

Los contenidos programáticos de cada módulo se presentan con un enfoque particularmente práctico, sin embargo, se presentará brevemente los aspectos teóricos de los mismos. En función de los contenidos, cada módulo se iniciará con su respectiva presentación y la valoración de los conocimientos adquiridos por los participantes. Durante el desarrollo de cada contenido, además de desarrollar las simulaciones con el software específico para la temática particular, se abordaran discusiones sobre los aspectos teóricos inherentes al contenido expuesto y simulado.

Adicionalmente, los participantes tendrán lecturas sugeridas para analizar previamente a cada clase. Además, se asignarán ejercicios prácticos de cada contenido con la intención de fortalecer las definiciones, teoremas y leyes estudiadas a través de la simulación. Para cada módulo se presentarán referencias complementarias para ampliar y profundizar en los contenidos desarrollados.

Evaluación.-

El participante una vez finalizado cada módulo presentará un trabajo, el cual consiste en la elaboración de una simulación, usando el software educativo, y un modulo instruccional que contenga todos los elementos necesarios para el aprendizaje del tema abordado con la simulación.

Se pretende que el participante integre y aplique los conocimientos teóricos y prácticos alcanzados en este diplomado para diseñar algunos ambientes simulados, que ayudarían al mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje.

El informe antes mencionado será presentado en la última clase correspondiente al módulo. Esto indica que la evaluación será sumativa durante todo el programa. La escala de valoración oscila entre 1 y 9, se requiere un mínimo cinco (7) para el certificado aprobatorio.

Programa.-

<i>MÓDULO</i>	<i>TEMÁTICA</i>	<i>SEMANAS</i>	<i>HORAS</i>	<i>U.C</i>
<i>Módulo 1</i>	Introducción al modelaje y la simulación educativa	3	20	2
<i>Módulo 2</i>	Cinemática I. Movimiento en una dimensión	3	20	2
<i>Módulo 3</i>	Cinemática II. Movimiento en dos dimensiones	3	20	2
<i>Módulo 4</i>	Leyes del movimiento de Newton	3	20	2
<i>Módulo 5</i>	Trabajo y energía	3	20	2
<i>Módulo 6</i>	Choques	3	20	2
<i>Módulo 7</i>	Movimiento periódico	3	20	2
<i>Módulo 8</i>	Sonido	3	20	2
<i>Módulo 9</i>	Electricidad y magnetismo	3	20	2
<i>Módulo 10</i>	Circuitos de corriente alterna	3	20	2
	Total	30	200	20

Perfil Docente.-



MÓDULO	DESCRIPCIÓN
Módulo 1	<i>Profesional Universitario con experiencia en Programación y manejo de software educativo y enseñanza de las ciencias básicas</i>
Módulo 2	<i>Profesional Universitario con experiencia en Programación y manejo de software educativo y enseñanza de las ciencias básicas.</i>
Módulo 3	<i>Profesional Universitario con experiencia en Programación y manejo de software educativo y enseñanza de las ciencias básicas.</i>
Módulo 4	
Módulo 5	<i>Profesional Universitario con experiencia en Programación y manejo de software educativo y enseñanza de las ciencias básicas.</i>
Módulo 6	<i>Profesional Universitario con experiencia en Programación y manejo de software educativo y enseñanza de las ciencias básicas.</i>
Módulo 7	<i>Profesional Universitario con experiencia en Programación y manejo de software educativo y enseñanza de las ciencias básicas</i>
Módulo 8	<i>Profesional Universitario con experiencia en Programación y manejo de software educativo y enseñanza de las ciencias básicas.</i>
Módulo 9	<i>Profesional Universitario con experiencia en Programación y manejo de software educativo y enseñanza de las ciencias básicas.</i>
Modulo 10	<i>Profesional Universitario con experiencia en Programación y manejo de software educativo y enseñanza de las ciencias básicas.</i>

Bibliografía

[1] Cova A, Arrieta X, Riveros V., *Análisis y comparación de diversos modelos de evaluación de software educativo*, Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento. Año 5: No. 3, 45-67 (2008).

- [2] Kofman, H., *Modelos y Simulaciones Computacionales en la Enseñanza de la Física*. [Versión electrónica]. Revista Educación en Física, **6** (2000).
- [3] Ortega G., Medellín H. y Martínez, J., *Influencia en el aprendizaje de los alumnos usando simuladores de física*. Lat. Am. J. Phys. Educ. **4**, Suppl. (2010).
- [4] McKagan, S., Perkin, K., and Wieman, C., Deeper look at student learning of quantum mechanics: The case of tunneling. Physical Review Special Topics-Physics Education Research **4**, 020103-1 (2008).
- [5] Cataldi, Z., Lage F., y Dominighini, C., *Fundamentos para el uso de simulaciones en la enseñanza*. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales **10**,17 (2013).
- [6] Scardigli, M., Cicchini, A., Alvarez, A., Sara, A., *Diseño e implementación de modelos, estudio de casos y simulaciones en asignaturas del área matemática de primer año*. Artículos de las III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería. JEIN Año 3, Volumen 1 (2013).
- [7] Bautista, G., Borges F., Flores, A., *Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. Narcea, S.A. De ediciones (2006).
- [8] Cebrian M., *Enseñanza virtual para la innovación universitaria*. Narcea. España (2003).
- [9] Sancho, L., *La Computadora. Recurso para aprender y enseñar*. Editorial Universidad Estatal a distancia. Primera edición. Costa Rica (1997).
- 