

Diseño de un material didáctico computarizado para la enseñanza de Oscilaciones y Ondas, a partir del estilo de aprendizaje de los estudiantes

Edelmira Ruiz Macías
Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia
Estudiante de maestría en Tic aplicadas a las ciencias de la educación
Duitama - Colombia
edelruiz65@ gmail.com

Resumen

En esta ponencia se presenta el diseño de un material educativo computarizado para la enseñanza de oscilaciones y ondas, orientado a estudiantes de educación media. El proyecto se adelanta con 27 estudiantes del grado undécimo, pertenecientes a la Institución Educativa Técnica Valentín García de Labranzagrande, Boyacá. La herramienta se diseña teniendo en cuenta las características sociodemográficas de la población, el acceso a la tecnología y la habilidad para manejarla; igualmente, se consideran los estilos de aprendizaje de los estudiantes, insumo fundamental para desarrollar un material adecuado al contexto. El diseño se basa en la metodología propuesta por Galvis Panqueva para el desarrollo de software, obteniendo como resultado una herramienta multimodal, en la cual se presentan diferentes actividades que potencializan los estilos de aprendizaje. El material propuesto incluye un menú principal con seis temas, los cuales incorporan actividades e información relacionada con el área de ciencias naturales, haciendo énfasis en la temática de oscilaciones y ondas.

Palabras Claves: Aprendizaje significativo, Estilos de aprendizaje, Materiales Educativos Computarizados, oscilaciones y Ondas.

Abstract

Design of a computerized educational material for teaching of oscillations and waves, from students learning style

This project shows you a design of a computerized educational material for teaching of oscillations and waves, to guide at high school students. It is carried out with 27 students of eleventh grade from Technical Education School Valentin Garcia de Labranzagrande, Boyacá. The technological tool is designed having into account the socio demographic population's characteristics, access to technology and ability to use it. However, students learning styles are considered necessary to develop a material appropriate to the context. The design is based on the methodology proposed by Galvis Panqueva for the development of software, getting as a result a multimodal tool, which there are different activities that focus learning styles. The proposed material has a main menu with six themes, which include activities and information related to the natural sciences subject, emphasizing the theme of oscillations and waves.

Key Words: Meaningful Learning, Learning Styles, Computerized Educational Materials, Oscillations and Waves.

1 Introducción

El gran desarrollo de la tecnología informática y el avance en las comunicaciones ha provocado un cambio radical en la forma como se percibe la vida actual en todos los aspectos (Núñez-Pérez, 2015; Novoa-Ruiz, 2013). Las Tecnologías de la Información y Comunicación, TIC, hacen parte fundamental del mundo moderno y la educación no ha sido ajena a estos avances (Niebles-Núñez, Hernández-Palma, & Cardona-Arbeláez, 2016;

Garcés-Pretel, Ruiz-Cantillo, & Martínez-Avila, 2014). Los cambios en la educación implican nuevas formas de relación entre los actores del proceso formativo, a la vez que se brindan nuevas alternativas para el acceso a la información (Torres-Ortiz, & Duarte, 2016; Garcés-Pretel, & Ruiz-Cantillo, 2016; Torres-Ortiz, 2012; Castellanos-Niño, 2012). Las TIC exigen la adquisición de nuevas competencias, tanto en docentes como en estudiantes, para lograr aprendizajes significativos que conlleven al éxito escolar y prepararlos para su futura vida universitaria y laboral (Parada-Hernández, & Suárez-Aguilar, 2014; Angarita-Velandia, Fernández-Morales, & Duarte, 2014).

La física es una ciencia que explica los fenómenos de la naturaleza y su aplicación facilita la creación de tecnología (Reyes-Caballero, Fernández-Morales, & Duarte, 2016; Duarte, Reyes-Caballero, & Fernández-Morales, 2013). Se han detectado falencias en la formación conceptual de temas relacionados con ciencias naturales, como: química, biología y física, por cuanto el estudiante no conecta la teoría vista en la clase tradicional con la vida cotidiana (Rodríguez-Cepeda, 2016; Parra-León, Duarte, & Fernández-Morales, 2014).

La generación actual de estudiantes es considerada como Nativos Digitales, ya que nacieron en la era digital y son usuarios permanentes de las tecnologías, con una habilidad consumada (García-Llorente, 2015). Su característica principal es sin duda la tecnofilia, pues sienten atracción por todo lo relacionado con las nuevas tecnologías; adicionalmente, con las TIC satisfacen sus necesidades de entretenimiento, diversión, comunicación, información y, tal vez, también de formación (Cabero-Almenara, 2015; Buitrago-Guzmán, 2014).

Los docentes, Inmigrantes digitales, “son aquellos que se han adaptado a la tecnología y hablan su idioma pero con “un cierto acento”. Estos inmigrantes son fruto de un proceso de migración digital que supone un acercamiento hacia un entorno altamente tecnificado, creado por las TIC. Se trata de personas entre 35 y 55 años que no son nativos digitales y han tenido que adaptarse a una sociedad cada vez más tecnificada” (Cabero-Almenara, 2015).

Estas dos generaciones son las que convergen en las aulas actuales, tanto de la educación media como la universitaria, y ven en el uso de las TIC potencialidades enormes para enseñar y aprender de una forma eficiente, motivadora y hasta divertida (Reinón, & Ramos, 2014). Pero la tecnología no soluciona todo los problemas de aprendizaje de los estudiantes, el docente está en la obligación de realizar una planeación adecuada para lograr en su totalidad los objetivos propuestos.

La propuesta aquí presentada consiste en diseñar una herramienta didáctica con la cual los estudiantes relacionen el mundo real con los conocimientos adquiridos en el aula, transformando así su estructura cognitiva, construyendo el concepto claro y duradero del tema de Oscilaciones y Ondas. Esta temática hace parte del plan de área de física del grado undécimo, fundamentado en los estándares básicos del área de ciencias naturales, la cual integra los ejes temáticos entorno vivo (biología), entorno químico (química), entorno físico (física) y el eje de ciencia, tecnología y sociedad.

El estudio de Oscilaciones y Ondas cobra gran importancia en el mundo de hoy, pues son fenómenos ampliamente utilizados en la construcción de instrumentos musicales, en dispositivos para la transmisión y recepción del sonido, en equipos para la transmisión y recepción de radio y televisión, en equipos biomédicos y de aplicaciones industriales, entre otros (Castro-Galeano, Pinto-Salamanca, & Amaya-Quitán, 2014; Mora-Mendoza, Sarmiento-Santos, & Casallas-Cacedo, 2014; Cárdenas-Soler, & Martínez-Chaparro, 2015; Martínez-Ovalle, Reyes-Caballero, & González-Puín, 2013). Estos dispositivos y equipos, de los cuales el hombre moderno depende grandemente, constituyen sistemas en los que tienen lugar procesos oscilatorios y ondulatorios. Son el punto de partida en el desarrollo de las temáticas siguientes: sonido, luz, electricidad y magnetismo; por esta razón los conceptos deben ser claros y duraderos, para lograr desempeños destacados en el rendimiento académico y en las pruebas externas, así como en el futuro ejercicio profesional (Angarita-Velandia, Fernández-Morales, & Duarte, 2016).

La propuesta pedagógica para la enseñanza de Oscilaciones y Ondas en estudiantes de grado undécimo contempla un enfoque Cognitivista, utilizando el modelo de aprendizaje significativo y como herramienta didáctica un Material Educativo Computarizado (MEC) tipo pagina web, que contiene elementos multimedia, interactividad e integración de laboratorios virtuales.

Con el análisis de los estilos de aprendizaje se diseñó el MEC que contiene elementos multimedia como videos e imágenes para estudiantes cuyo estilo de aprendizaje es visual y aural. Interactividad con actividades creadas en Eduplay embebidas en la aplicación; simulaciones y laboratorios virtuales para Kinestésicos; textos en pdf y presentaciones para los estudiantes con estilo Lector.

2 Marco teórico y metodología

2.1 Fundamentación Teórica

La Teoría Cognitiva, en líneas generales, concibe el aprendizaje como un proceso interno que toma en consideración la estructura cognitiva del individuo, la cual es elemento determinante del aprendizaje y de comprensión significativa de los nuevos conocimientos (De León, & Suárez, 2008).

El enfoque Cognitivo tiene en cuenta los conocimientos previos del estudiante ya que es la base para planificar y poner en marcha cualquier estrategia y así proporcionar herramientas de aprendizaje para que los alumnos puedan cambiar o modificar su estructura conceptual hacia una de tipo científico, evitando la memorización aislada de conceptos o datos y facilitando la comprensión de los mismos.

Un aprendizaje, para que se pueda denominar así, debe ser significativo. Existen un conjunto que agrupa a los autores de este enfoque tomando como principal los aportes del Ausubel en referente al Aprendizaje Significativo; el cual se logra cuando el estudiante puede relacionar los nuevos conceptos con experiencia individual, no de forma arbitraria sino organizados en estructuras cognitivas; en algunas ocasiones estos conocimientos anteriores solo se refieren a los impartidos en la escuela, pero se deben tener en cuenta los conocimientos de su ambiente y las observaciones diarias del estudiante; para hacer que los relacione y observe su utilidad.

Entre los objetivos de la educación se encuentran: preparar al alumno para la vida, enseñarlo a pensar, a que valore la significación del conocimiento y el proceso mismo de aprendizaje, de forma que se estimule cada vez más a la independencia, creatividad y autorregulación en la obtención de nuevos conocimientos.

Un entorno de enseñanza-aprendizaje es el escenario físico donde un alumno, o comunidad de alumnos, desarrolla su trabajo, incluyendo todas las herramientas, documentos y otros artefactos que pueden ser encontrados en dichos escenarios; es decir, el escenario físico, así como también las características socio/culturales para tal trabajo. En Colom, Salinas y Sureda (1988) se utiliza el concepto de estrategia didáctica como una instancia que acoge tanto métodos, como medios y técnicas, considerando que el concepto proporciona mayor flexibilidad y utilidad en relación al tratamiento de las TIC en el proceso didáctico (Salinas, 2004).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, **TIC**, se deben entender como aquellas herramientas basadas en la tecnología digital que involucran el computador y la Internet, y permiten almacenar, procesar, recuperar, transmitir y presentar cantidades masivas de información. Incluyen las de facilitar y gestionar información (software, bases de datos, multimedia, etc.), así como las nuevas tecnologías alrededor de Internet (foros, chat, listas de distribución y plataformas para e-learning). Por otro lado, se entiende por material digital el software, los programas o aplicaciones utilizadas por los computadores para facilitar y gestionar información (Jaramillo, Castañeda, & Pimienta, 2009).

Las TIC involucran toda actividad relacionada con unidades de procesamiento y su interconexión a través de redes de datos, considerando el hardware, los medios de transmisión y el software como un sistema complejo integral. En términos más formales, las

TIC son definidas como aquellas herramientas o instrumentos técnicos, generalmente de carácter electrónico, que giran en torno a los nuevos descubrimientos de la información y que permiten crear, almacenar, recuperar y transmitir información de forma rápida y en gran cantidad (Cabero-Almenara, 2015).

Con las potencialidades que ofrecen las TIC, los ambientes de aprendizaje se han flexibilizado en tiempo y espacio mediante las herramientas de comunicación y colaboración, configurando modalidades de estudio emergentes donde estos ambientes se transforman en espacios de interacción virtual, denominados Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA). Estos escenarios educativos, basados en la tecnología como mediadora y favorecedora del aprendizaje, representan una posibilidad en los que se pueden articular y conjugar las diferentes áreas del conocimiento, a fin de desarrollar propuestas desde una dimensión científica y socio-afectiva (Pérez, & Telleria, 2012)

MEC: Son recursos educativos en formato digital que manejan conceptos breves, claros y precisos de lo que se quiere enseñar a través del computador.

Para la construcción de un software educativo es necesario tener en cuenta aspectos tanto pedagógicos como técnicos; su desarrollo consiste en una secuencia de pasos que permiten crear un producto adecuado a las necesidades que tiene determinado tipo de alumno, necesidades que deben ser rigurosamente estudiadas por la persona que elabora el material y que se deben ajustar a las metodologías de desarrollo de software educativo presentes en el momento de iniciar dicho proceso (Leguizamón-González, 2011).

Para Galvis-Panqueva (1994) Material Educativo Computarizado (MEC) es pues, la denominación otorgada a las diferentes aplicaciones informáticas cuyo objetivo terminal es apoyar el aprendizaje.

Se caracterizan porque es el alumno quien controla el ritmo de aprendizaje, la cantidad de ejercicios, decide cuándo abandonar y reiniciar, interactuar reiteradas veces; en fin, son muchos los beneficios. Por su parte el docente encuentra en ellos una ayuda significativa, pues en muchos casos en los MEC se registra toda la actividad del estudiante.

Las diferentes aplicaciones informáticas MECs, de acuerdo con el objetivo que buscan, están en el momento educativo en que se vayan a utilizar o la complejidad en el diseño de los mismos. Existen entonces materiales de tipo algorítmico, de ejercitación y práctica, sistemas tutoriales, heurísticos, juegos educativos, simuladores, micro mundos exploratorios, sistemas expertos y tutores inteligentes, por mencionar algunos.

El Laboratorio Virtual puede ser utilizado en el aula como complemento de la presentación del tema por parte del docente y de las actividades experimentales de laboratorio, mostrando de una manera interactiva el fenómeno físico que se quiera analizar. Además, le permite al docente acompañar, supervisar y controlar el trabajo de sus estudiantes en tiempo real, mediante la combinación de herramientas de seguimiento dentro del salón de clase.

2.2 Metodología

Para la construcción del MEC se utiliza la metodología propuesta por Galvis (1994) la cual comprende cuatro etapas: Análisis, Diseño de la Aplicación, Desarrollo del prototipo y Evaluación.

La población son los 27 estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Técnica Valentín García del municipio de Labranzagrande – Boyacá, con edades entre 16 – 19 años, 13 mujeres y 14 hombres, estrato socio-económico bajo, pertenecientes a familias disfuncionales, con baja formación intelectual de los padres, en su mayoría provenientes de la zona rural. Su desarrollo intelectual se considera normal presentando gran interés por los contenidos novedosos y sobre todo los que se presentan en forma audiovisual para lo cual ellos muestran grandes habilidades y destrezas en manejo de la tecnología.

En la etapa de análisis se aplicaron varios instrumentos a la población para recolectar la información necesaria para las siguientes etapas. El primer instrumento es una encuesta con la caracterización sociodemográfica de la población objetivo, luego se aplicó un cuestionario sobre el uso y apropiación de la tecnología, Modelo de Vark, instrumento

diseñado para identificar los estilos de aprendizaje y una prueba de conocimiento de 20 preguntas sobre el tema de Oscilaciones y ondas. Con el análisis de estos resultados se procede a realizar el diseño de la aplicación

Instrumento de Vark: El profesor Neil Fleming en colaboración con Collen Mills de la Universidad de Lincoln, en Nueva Zelanda, desarrollaron en el año 1992 una propuesta para clasificar a las personas de acuerdo a su preferencia en la modalidad sensorial a la hora de procesar información o contenidos educativos. Los autores consideran que las personas reciben información constantemente a través de los sentidos y que el cerebro selecciona parte de esa información e ignora el resto. Las personas seleccionan la información a la que le prestan atención en función de sus intereses, pero también influye cómo se recibe la información (Velásquez, A. M. V., Ortiz, J. F. Z., & Rodríguez, A. L. 2016).

Surgió un instrumento sencillo que, más que una herramienta de diagnóstico, pretendía ser un catalizador para la reflexión y análisis de “como aprendo más rápido y mejor..”, “en cuales condiciones??”, a este instrumento se le denominó VARK que es el acrónimo de las cuatro letras iniciales correspondientes a las preferencias modales sensoriales (Visual, Aural, Read/Write, Kinesthetic por su siglas en inglés) (Visual, Auditivo, Lectura/Escritura y Quinestésico), a continuación se describe cada una:

- ✚ Visual (visual): preferencia por maneras gráficas y simbólicas de representar la información.
- ✚ Auditivo (aural): preferencia por escuchar la información.
- ✚ Lectura – escritura (read/write): preferencia por información impresa en forma de palabras.
- ✚ Quinestésico (kinesthetic): preferencia perceptual relacionada con el uso de la experiencia y la práctica, ya sea real o simulada.

3 Resultados y discusión

3.1 Requerimientos de diseño

Los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos de recolección de datos fueron:

- ✚ Caracterización socio-demográfica: 27 estudiantes con edades entre 16 – 19 años, 13 mujeres y 14 hombres, estrato socio-económico bajo, pertenecientes a familias disfuncionales, con baja formación intelectual de los padres, en su mayoría provenientes de la zona rural.
- ✚ La caracterización tecnológica permitió determinar que el dispositivo que más utilizan para conectarse a internet es Smartphone, seguido del computador y la Tablet, el tiempo de uso está entre 2-4 horas, la mayoría utiliza el tiempo en aplicaciones recreativas y consulta de tareas y muestran gran interés por usar los MEC para la asignatura de física.
- ✚ Con la aplicación del test de conocimientos compuesto por 20 preguntas, se obtuvo un promedio de 3,48 respuestas acertadas; con un mínimo de 1 respuesta correcta y un máximo de 7, lo cual permite concluir que los estudiantes no tienen creado el concepto del tema y se requiere un mediador didáctico para lograr la formación científica del conocimiento y su aplicación.
- ✚ Con aplicación del instrumento de Vark se obtuvo que (9) estudiantes tiene estilo Kinestésico, (7) lector, (6) visual y (5) Aural.

Analizados los datos obtenidos se concluye que la herramienta a diseñar debe cumplir los siguientes requerimientos:

Población objetivo: El MEC está dirigido a los 27 estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Técnica Valentín García del Municipio de Labranzagrande.

Área de Contenido: Este MEC pertenece al área de Ciencias Naturales, Eje temático Entorno Físico de grado undécimo, a la unidad de Fenómenos Ondulatorios; en el desarrollo de este tema es necesario que los estudiantes desarrollen los siguientes desempeños:

- ✚ Definir oscilación y movimiento oscilatorio

- ✚ Reconocer las características principales de una oscilación
- ✚ Definir y clasificar las ondas
- ✚ Caracterizar las ondas y sus propiedades
- ✚ Reconocer las propiedades de las ondas
- ✚ Explicar las consecuencias del movimiento ondulatorio de la materia en el ambiente.

Con el desarrollo de los anteriores desempeños ellos podrán lograr identificar los procesos y procedimientos útiles e indispensables para continuar con el plan de estudios diseñado en este grado y su aplicación práctica en otras áreas del conocimiento.

Necesidades Educativas: Con el MEC elaborado se espera aumentar la receptividad, el interés y la asimilación en el logro de los objetivos temáticos, específicamente en el tema de Oscilaciones y Ondas. También se busca con este MEC cambiar la actitud negativa de los estudiantes frente al aprendizaje de los fenómenos físicos, lo cual se observó en el aula de clase.

El estudio de los estilos de aprendizaje permite conocer mejor a los estudiantes, de tal manera que las actividades desarrolladas en el aula se pueden diseñar basadas en dichas particularidades (Lozano (2006) como se cita en Rodríguez-Cepeda (2016); esta metodología toma mayor importancia cuando los estudiantes presentan dificultades en la construcción de los conceptos.

Predomina el estilo kinestésico, seguido del Lector, visual y aural. Con esta información la herramienta diseñada contiene un porcentaje 33,3% de elementos que favorecen la percepción práctica real o simulada que se logra con los simuladores, laboratorios virtuales y cuestionarios. El estilo lector se trabaja con textos explicativos en formato pdf, presentaciones y enlaces a documentos y libros para profundizar en los temas de interés. Los estilos visual y aural con videos, animaciones e imágenes explicativas.

3.2 Propuesta

Analizados los resultados de los instrumentos aplicados a la población objetivo, se diseña una herramienta didáctica para desarrollar las competencias en el Área de Ciencias Naturales en la asignatura de física, teniendo en cuenta la apropiación y uso de la tecnología y los estilos de aprendizaje predominantes.

Con el análisis de los estilos de aprendizaje se construye una aplicación de tipo multimodal en la que se aprecia en su orden el aspecto kinestésico (k), Lector (r), visual y aural en la estructuración de la herramienta MEC (Ver Figura 1).

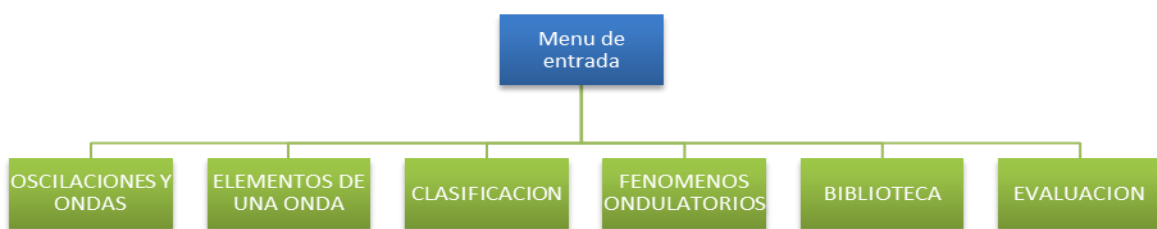


Figura 1. Estructura de la herramienta didáctica MEC: Menú principal.

En la figura 2, se muestra la estructura del Menú secundario del MEC en el cual se visualizan los contenidos específicos de cada tema para potenciar los estilos de aprendizaje predominantes en cada estudiante.



Figura 2. Estructura de la herramienta didáctica MEC: Menú Secundario

El MEC, tipo página web para la enseñanza del tema Oscilaciones y Ondas, se construirá en la plataforma para crear sitios web gratis www.wix.com, la ventaja de esta plataforma además de su gratuidad, es que es 100% compatible con todos los navegadores actuales, dado que las páginas que genera están codificadas en HTML5.

Los elementos incluidos en esta página serán objetos embebidos relacionados con el tema, los cuales están licenciados bajo licencia Creative Commons.

El MEC será una aplicación estilo página WEB que puede ser consultada en el dispositivo que más usan los estudiantes, en su orden: Smartphone, computadores y Tablet, de acuerdo a la caracterización tecnológica realizada a la población objetivo.

El MEC contiene ocho (8) páginas a saber: 1. Inicio, 2. Oscilaciones y Ondas, 3. Parámetros de una Onda, 5. Clasificación, 6. Fenómenos Ondulatorios, 7. Biblioteca, 8. Evaluación, 9. Registro. La página principal, llamada Inicio, será el eje principal del proyecto, pues todas las páginas y subpáginas se conectan con ésta, y desde aquí, mediante un menú se puede acceder a cualquier parte del contenido de la página web (Ver Figura 3).

Las páginas centrales contienen subpáginas que muestran los temas y las diferentes actividades según sea necesario para la comprensión adecuada de cada lección en la cual está dividida la temática principal.



Figura 3. Página de Inicio del MEC

El principal insumo para el diseño de este material es la caracterización de los estilos de aprendizaje a continuación se presentaran las actividades que favorecen cada uno.

Los estudiantes con estilo de aprendizaje kinestésico prefieren lo que involucre la experiencia y la práctica, ya sea simulada o real; se les debe enseñar un ejemplos, ejercicios prácticos y simulaciones. En la Figura 4 se muestra una simulación de parámetros de una onda oscilar en una cuerda en el cual se pueden cambiar las condiciones de la situación plantea y observar cómo se modifican los diferentes elementos.

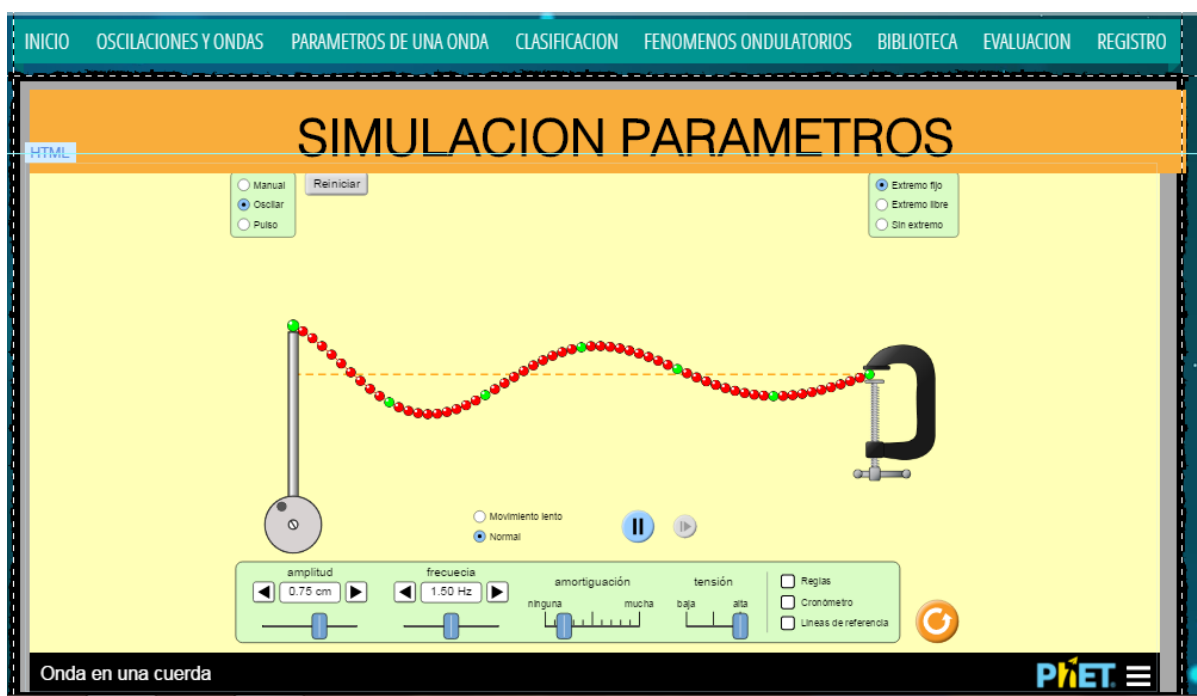


Figura 4. Vista subpágina simulaciones

En la Figura 5 se muestra el laboratorio virtual de la Oscilación de un Péndulo, en esta actividad se entrega al estudiante una guía con las diferentes actividades que debe realizar y el informe a presentar. La aplicación le permite modificar los diferentes parámetros, hacer las mediciones como si estuviera un laboratorio real.

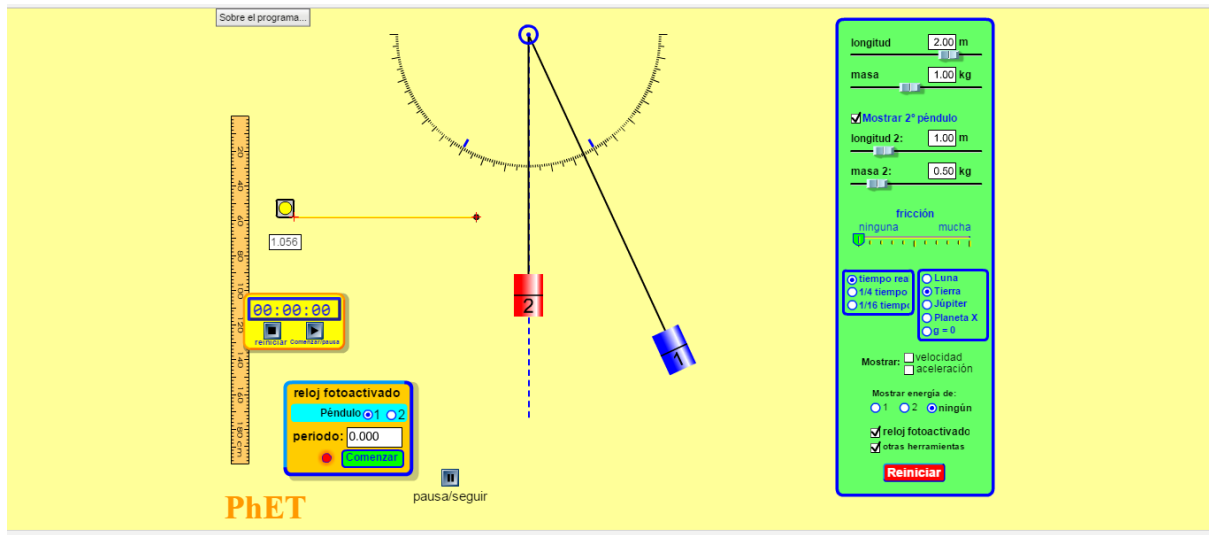


Figura 5. Vista de Laboratorio Virtual de Oscilaciones

Para los estudiantes con estilo de aprendizaje Lector prefieren todo lo relacionado con leer y escribir, revisan material y estudian con notas, diagramas y resúmenes. Para estos estudiantes dentro de la herramienta está en todos los temas una subpágina con texto explicativo y una página principal de biblioteca con enlaces a artículos y libros para profundizar más en los conceptos.

PRINCIPALES CONCEPTOS

Oscilaciones y ondas
Introducción

Uno de los cambios que investigan las ciencias naturales es el movimiento mecánico. El movimiento mecánico está asociado con el cambio de posición de los cuerpos con respecto a otro cuerpo, tomado como referencia. El movimiento de un auto y el de una niña que se columpia son ejemplos de este tipo de movimiento. A pesar de esto, entre ellos existen diferencias. El movimiento de las niñas que se columpian se denomina movimiento oscilatorio.

¿Qué es un movimiento oscilatorio? ¿Qué son las oscilaciones mecánicas?

Comúnmente utilizamos el vocablo oscilación y no siempre lo empleamos para referirnos a oscilaciones mecánicas: oscilan los precios de los productos en el mercado; también oscila la temperatura ambiente durante un día, en las diferentes estaciones del año. Otro ejemplo de gran impacto, es la referida a la demanda de electricidad en los diferentes horarios y meses del año. En general empleamos la palabra oscilación para referirse a los cambios que se producen, alrededor de un determinado valor, de muy variadas magnitudes.

En particular, en Física se estudian las oscilaciones mecánicas. En este tipo de oscilaciones además de la posición, también oscila la velocidad, la energía cinética y la energía potencial.

Movimiento oscilatorio periódico es aquel en que los valores de la posición del cuerpo o de sus partes varían alrededor de cierto valor y se repiten con iguales intervalos de tiempo.

Figura 6. Vista de uno de los textos explicativos en la página de Oscilaciones y Ondas

Los estudiantes con estilo auditivo prefieren las exposiciones orales, las conferencias, las discusiones y lo todo lo involucre el escuchar. Cuando se recuerda utilizando el sistema de representación auditivo se hace de manera secuencial y ordenada. Las personas auditivas aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar y explicar esa información a otra persona. Para esta clase de aprendizaje se trabajan los videos explicativos (ver figura 7) y luego actividades de exposiciones orales dentro del desarrollo de la clase.

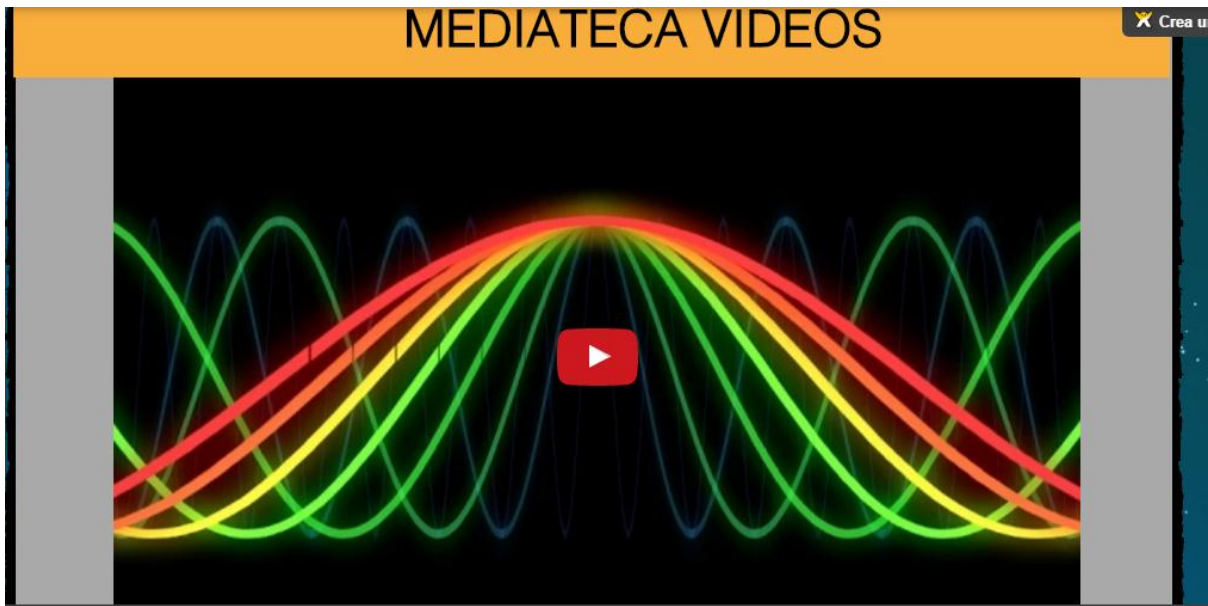


Figura 7. Vista de la subpágina mediateca videos

Los alumnos de tipo visual prefieren el uso de imágenes, cuadros, diagramas, círculos, flechas y láminas al momento de estudiar o de aprender conceptos nuevos. Para este estilo de aprendizaje se tiene las galerías de imágenes (Ver Figura 8). En la página de Clasificación se tiene dos subpáginas con un cuadro de clasificación de las ondas y un mapa conceptual (Ver figura 9).

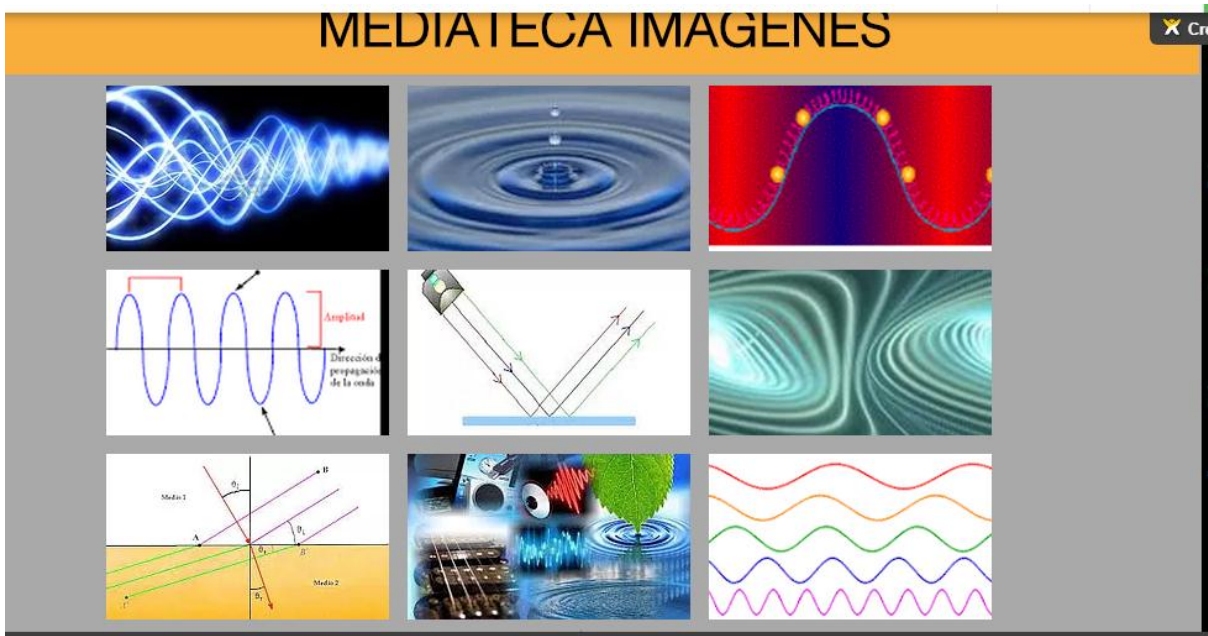


Figura 8. Vista de Galería de Imágenes Subpágina de Clasificación

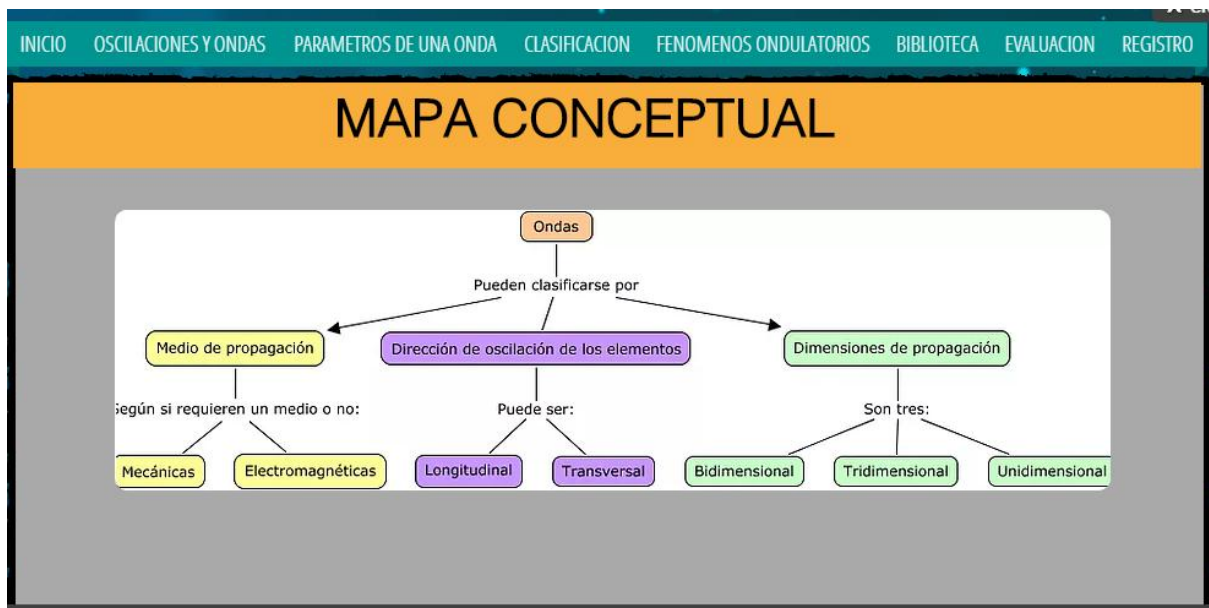


Figura 9. Vista Mapa conceptual subpágina Clasificación

Las actividades de refuerzo y retroalimentación son crucigramas, sopas de letras, relaciones y pequeños cuestionarios elaborados en Educaplay (ver Figura 10).

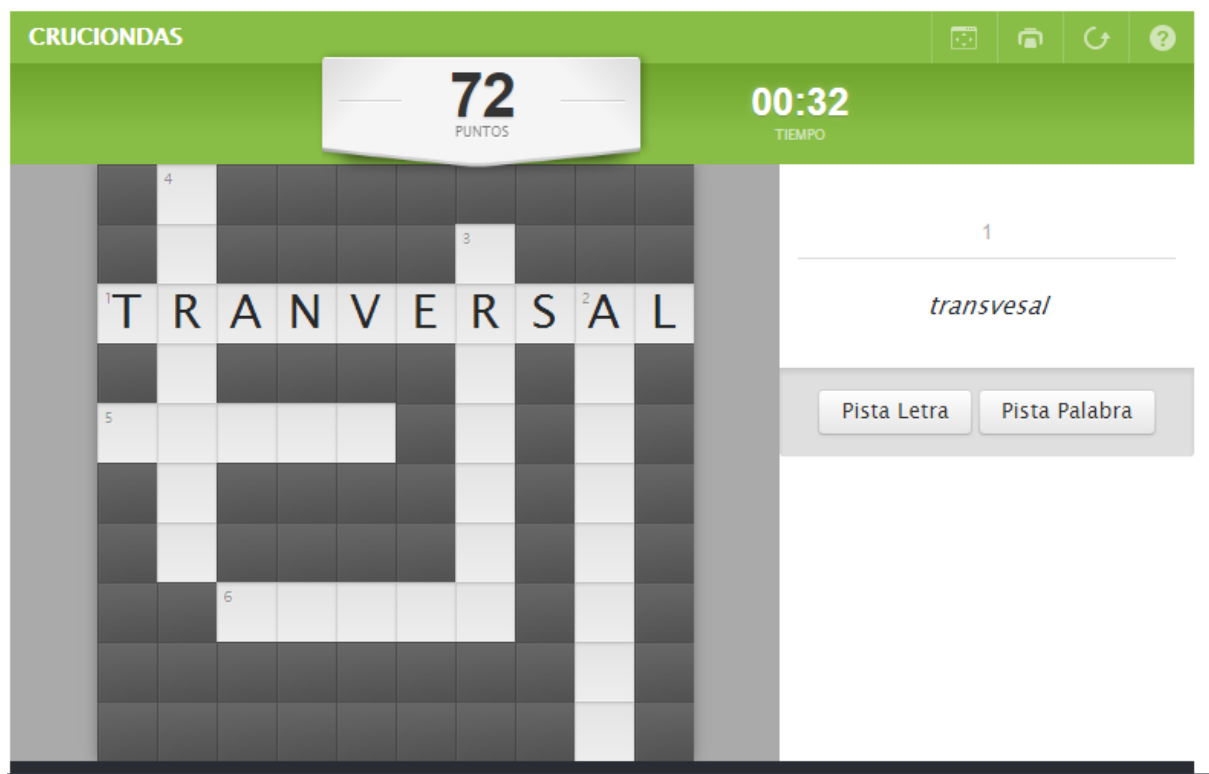


Figura 10. Vista de actividad de retroalimentación de conceptos

Para la evaluación de contenido temático presentado a los estudiantes en la herramienta didáctica MEC existe una página de evaluación que contiene cuestionarios tipo Prueba SABER elaborados en Educaplay (Ver Figura 11).

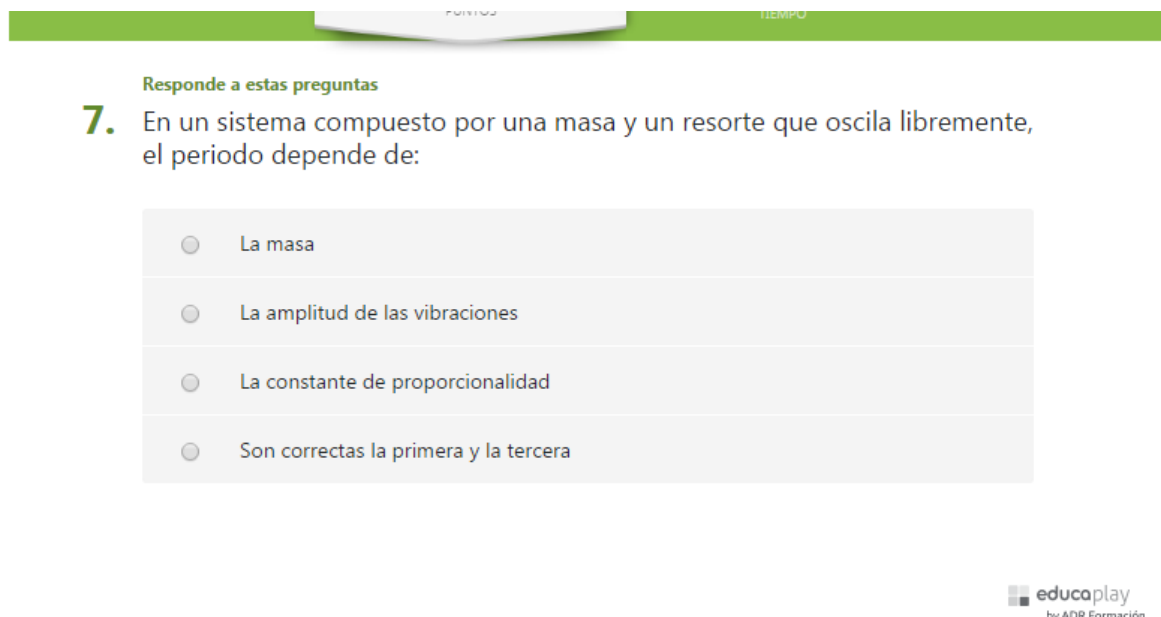


Figura 11. Vista de cuestionarios en la página Evaluación

Conclusiones

La población objetivo está compuesta por 27 estudiantes con edades entre 16 y 19 años provenientes de familias de estrato 1, que en la actualidad viven en el casco urbano de la población pero sus familias son de extracción rural.

Los dispositivos a los que tienen acceso son: Smartphone, computadores y tablet; se conectan a internet en estos mismos dispositivos y las horas de uso es en promedio 2,4. Los usos mayores están en la diversión y las redes sociales; 15 estudiantes no saben que es un MEC y solo 7 han usado MEC en algunas asignaturas; 24 están de acuerdo en utilizar MEC en la clase de física.

El estilo de aprendizaje predominante es el kinestésico (k) seguido por el lector (r), aural (a) y visual (v). El MEC potencializa estos estilos y favorece el aprendizaje significativo y el enfoque cognitivo en el cual el alumno es protagonista activo de su formación. La afirmación anterior se fundamenta en el hecho de que todos estos estudiantes asimilan mejor los contenidos porque en la herramienta diseñada están elementos que favorecen su estilo de aprendizaje y las TIC son un factor motivante en el desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje.

El trabajo futuro en la investigación es realizar la prueba piloto, corregir los errores y aplicar la herramienta con el grupo experimental y extraer las conclusiones de la experiencia de uso didáctico de las TIC en el aula de clase.

Referencias

- Angarita-Velandia, M., Fernández-Morales, F., & Duarte, J. (2016). Formación de ingenieros interdisciplinarios a través de una metodología activa con temáticas integradoras. *Saber, Ciencia Y Libertad*, 11(2), 177-187. Doi: <http://dx.doi.org/10.22525/sabcliber2016v11n2.202>
- Angarita-Velandia, M. A., Fernández-Morales, F. H., & Duarte, J. E. (2014). La didáctica y su relación con el diseño de ambientes de aprendizaje: una mirada desde la enseñanza de la evolución de la tecnología. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 5 (1), 46–55. <https://doi.org/10.19053/20278306.3138>
- Buitrago-Guzmán, S. (2014). Relación entre la convergencia de medios y la experiencia de

- usuario. Dos iniciativas creativas en Colombia. *Revista De Investigación, Desarrollo E Innovación*, 4(2), 79-86. doi: <http://dx.doi.org/10.19053/20278306.2958>
- Cabero-Almenara, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Tecnología, Ciencia y Educación*, 1, 19-27.
- Cárdenas-Soler, R. N., & Martínez-Chaparro, D. (2015). El paisaje sonoro, una aproximación teórica desde la semiótica. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 5(2), 129–140. <https://doi.org/10.19053/20278306.3717>
- Castellanos-Niño, C. A. (2012). Interacción social en asesoría de proyectos escolares mediados por el e-Learning. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 2(2), 30–38. Recuperado de: http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/investigacion_uitama/article/view/1313
- Castro-Galeano, J. C., Pinto-Salamanca, M. L., & Amaya-Quitián, M. F. (2014). Diseño y construcción de una Bobina Tesla de 1680 W, para la enseñanza de conceptos básicos en sistemas eléctricos de potencia. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 5(1), 66–74. Doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.3142>
- De León, I., & Suárez, J. (2008). El Diseño Instruccional y Tecnologías de la Información y la Comunicación. Posibilidades y Limitaciones. *Revista de investigación*, (65), 57-81.
- Duarte, J., Reyes-Caballero, F., & Fernández-Morales, F. (2013). La enseñanza de la física en los currículos de ingeniería. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 4(1), 45-55. doi:<http://dx.doi.org/10.19053/20278306.2606>
- Fleming, N. (2001). Encuesta para estilos de aprendizaje vark. Recuperado de <http://www.vark-learn.com/english/index.asp>
- GALVIS-PANQUEVA, A. (1994). Ingeniería del software educativo. Ediciones Uniandes.
- Garcés-Prettel, M., & Ruiz-Cantillo, R. (2016). Integración pedagógica de la tecnología informática en instituciones educativas oficiales de Cartagena de indias (Colombia). *Saber Ciencia Y Libertad*, 11(1), 175-186. doi:<http://dx.doi.org/10.22525/sabcliber2016v11n1.184>
- Garcés-Pretel, M., Ruiz-Cantillo, R. & Martínez-Avila, D. (2014). Transformación pedagógica mediada por tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Saber, Ciencia y Libertad*, 9 (2), 217-228. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5104968.pdf>
- García-Llorente, H. J. (2015). Multialfabetización en la sociedad del conocimiento: competencias informacionales en el sistema educativo. *Revista Lasallista de Investigación*, 12 (2), 225-241. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492015000200023&lng=es&tlng=es.
- Jaramillo, P., Castañeda, P., & Pimienta, M. (2009). Qué hacer con la tecnología en el aula: inventario de usos de las TIC para aprender y enseñar. *Educación y educadores*, 12(2).

- Leguizamón-González, M. C. (2011). Diseño y desarrollo de materiales educativos computarizados (MEC): una posibilidad para integrar la informática con las demás áreas del currículo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(19).
- Martínez-Ovalle, S., Reyes-Caballero, F., & González-Puin, L. X. (2013). Protección radiológica a trabajadores y público en instalaciones que operan radioisótopos industriales. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 3 (2), 120-124. doi: 10.19053/20278306.2166
- Mora-Mendoza, E. Y. , Sarmiento-Santos, A., & Casallas-Caicedo, F. M. (2014). Implementación de un sistema de tratamiento con plasma para gases utilizando una celda de descarga de barrera dieléctrica. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 5(1), 56–65. Doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.3141>
- Niebles-Núñez, W., Hernández-Palma, H., & Cardona-Arbeláez, D. (2016). Gestión tecnológica del conocimiento: herramienta moderna para la gerencia de instituciones educativas. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 7(1), 25-36. doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.5633>
- Novoa-Ruiz, J. A. (2013). La cuestión integral del siglo XXI. *Saber, Ciencia y Libertad*, 8 (1), 71-83. Recuperado de: <http://www.sabercienciaylibertad.com/ojs/index.php/scyl/article/view/116>
- Núñez-Pérez. (2015). Pedagogía social e interculturalismo: una lectura posible. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 5 (2), 141–149. doi: 10.19053/20278306.3716
- Parada-Hernández, A., & Suárez-Aguilar, Z. E. (2014). Influencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la apropiación de conceptos de electrónica análoga, en estudiantes de grado séptimo de educación básica. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 5(1), 20–31. <https://doi.org/10.19053/20278306.3137>
- Parra-León, L. F., Duarte, J. E., & Fernández-Morales, F. H. (2014). Propuesta didáctica para la enseñanza de circuitos eléctricos básicos. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 4 (2), 138–147. Doi: <http://doi.org/10.19053/20278306.2891>
- Pérez, M. del C., & Tellería, M. B. (2012). Las tic en la educación: nuevos ambientes de Aprendizaje. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, 18, 83-112.
- Reinón, P. & Ramos, J. (2014) Colonialismo digital, atención y lectura en tiempos de cambio. *Revista científica de Comunicación y Tecnologías emergentes*, 12(1), 244-266.
- Reyes-Caballero, F., Fernández-Morales, F., & Duarte, J. (2016). Panorama energético. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 7(1), 151-163. doi:<http://dx.doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.5605>
- Rodríguez-Cepeda, R. (2016). Aprendizaje de conceptos químicos: una visión desde los trabajos prácticos y los estilos de aprendizaje. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 7(1), 63-76. doi:<http://dx.doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.4403>

Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón*, 56(3-4), 469-481.

Torres-Ortiz, J. A., & Duarte, J. E. (2016). Los procesos pedagógicos administrativos y los aspectos socio-culturales de inclusión y tecno-pedagogía a través de las tendencias pedagógicas en educación a distancia y virtual. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 6(2), 179–190.
<http://doi.org/10.19053/20278306.4606>

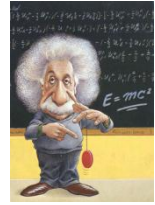
Torres-Ortiz, J. A. (2012). Incidencia de Moodle en las prácticas pedagógicas en modalidad educativa B-Learning. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 2 (2), 39–48. Recuperado de:
http://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_uitama/article/view/1315

Velásquez, A. M. V., Ortiz, J. F. Z., & Rodríguez, A. L. (2016). La relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en matemáticas en alumnos de ciclo v de educación secundaria. *Journal of Learning Styles*, 9(18).

Anexo 1. Guía de la laboratorio



DE LABORATORIO DE FISICA GRADO UNDECIMO



EL PENDULO SIMPLE

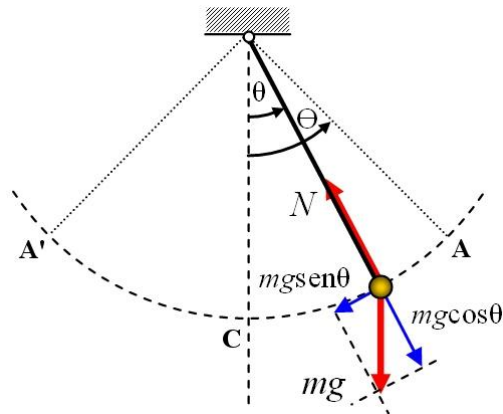


MARCO TEORICO

El péndulo simple o matemático es un sistema idealizado constituido por una partícula de masa (m) que está suspendida de un punto fijo (O) mediante un hilo inextensible de longitud (L) y sin peso.

Consideremos un péndulo simple, como el representado en la Figura. Si desplazamos la partícula desde la posición de equilibrio hasta que el hilo forme un ángulo θ con la vertical, y luego la abandonamos partiendo del reposo, el péndulo oscilará en un plano vertical bajo la acción de la gravedad.

Las oscilaciones tendrán lugar entre las posiciones extremas θ y $-\theta$, simétricas respecto a la vertical, a lo largo de un arco de circunferencia cuyo radio es la longitud del hilo.

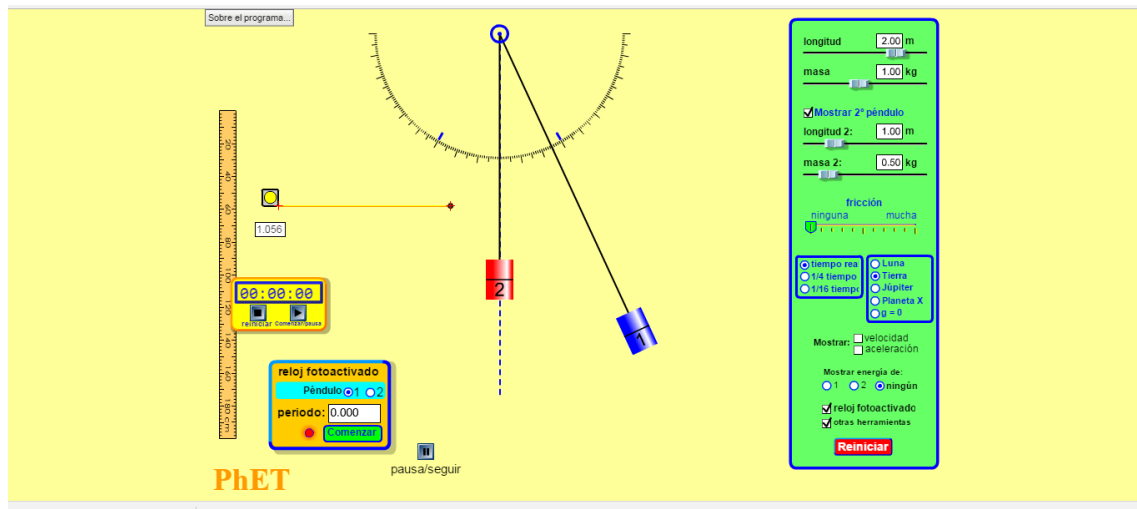


OBJETIVO

Determinar los factores que influyen en el periodo del péndulo. Estos factores pueden ser:

- Ángulo de separación del hilo a la vertical
- La masa suspendida
- La longitud del hilo
- La gravedad

LABORATORIO



DESARROLLO

El botón superior del cronómetro se utiliza para iniciar y para detener, el izquierdo para colocarlo en cero.. Se usa para determinar el periodo del péndulo.

En la parte derecha de la pantalla están en los demás parámetros que deben mantener constantes para realizar las observaciones.

Complete los datos en las tablas, represente los valores en gráficas y presente un informe con las conclusiones.

- Variación del periodo con el ángulo que se separa de la vertical.

$$\text{Masa (m)} = \quad \text{g} \quad \text{Longitud (l)} = \quad \text{m} \quad \text{gravedad} = \quad \text{m/s}^2$$

Angulo (θ) grados	5	15	30	45	60
Periodo (T) segundos					

- Variación del periodo con la masa

$$\text{Angulo} = \quad ^\circ \quad \text{Longitud (l)} = \quad \text{m} \quad \text{gravedad} = \quad \text{m/s}^2$$

Masa (m) g	100	200	300	400	500
Periodo (T) segundos					

- Variación del periodo con la longitud del hilo

$$\text{Angulo} = \quad ^\circ \quad \text{Masa (m)} = \quad \text{m} \quad \text{gravedad} = \quad \text{m/s}^2$$

Longitud del hilo (l) m	0,5	0,7	1	1,5	2
Periodo (T) segundos					

- Variación del periodo con la gravedad

$$\text{Angulo} = \quad ^\circ \quad \text{Masa (m)} = \quad \text{m} \quad \text{Longitud (l)} = \quad \text{m}$$

Gravedad (G) m/s²	Luna	Tierra	Júpiter	Planeta X	0
Periodo (T) segundos					