

CONSTRUCCIÓN DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE COMO
HERRAMIENTA DIDÁCTICA A LA ASIGNATURA FÍSICA UNO.

AUTOR: YESICA PAOLA RAMÍREZ CÁCERES.

DIRIGIDO POR: NICOLAS GARCÍA DONCEL

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN ELECTRÓNICA

BOGOTÁ D.C 2021

Agradecimientos.

A mi madre: Flor Cáceres, mi padre José Ramírez y mi esposo. Huber Beltrán

Por ayudarme en cada paso del camino.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
DELIMITACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
JUSTIFICACIÓN	8
OBJETIVOS.....	10
<i>Objetivo General</i>	10
<i>Objetivos específicos</i>	10
ANTECEDENTES	11
MARCO TEÓRICO Y EJES CENTRALES.....	15
<i>Ambientes virtuales de aprendizaje</i>	16
<i>AVA en la plataforma Chamilo</i>	17
<i>Simuladores y su influencia en la educación en el proceso enseñanza-aprendizaje</i>	17
<i>Diseño instruccional en la educación virtual</i>	19
METODOLOGÍA.....	21
<i>Fase de diseño</i>	22
<i>Fase de desarrollo</i>	24
<i>Fase de implementación</i>	26
CONCLUSIONES	31
Referencias Bibliográficas	33

Tabla de ilustraciones.

Ilustración 1 . Índice de pérdida de asignaturas en el ciclo de fundamentación. Fuente: Acero & Pérez (2014).....	9
Ilustración 2 Laboratorio el hombre móvil.....	25
Ilustración 3 Laboratorio movimiento parabólico	25
Ilustración 4 Laboratorio masas y resortes	26
Ilustración 5 página frontal del curso	27
Ilustración 6 Descripción del curso.	27
Ilustración 7Interfaz de usuario, documento teórico	28
Ilustración 8Interfaz de usuario infografías.....	28
Ilustración 9Modulo auto evaluación del aprendizaje pre-informe de Laboratorio	29
Ilustración 10. Ejercicios estándar.....	30
Ilustración 11 Panel de administración al que tiene acceso el docente	30

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo muestra el proceso y desarrollo de un Ambiente Virtual de aprendizaje (AVA) como herramienta didáctica orientada a la asignatura Física 1 de la Licenciatura en Electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional, que integra los contenidos teóricos con simuladores y ejercicios evaluativos. Para tal fin se determinaron algunas de las dificultades que encuentran los estudiantes ante las asignaturas de corte teórico experimental, en particular la asignatura en mención además se retomó un trabajo previo que muestra como varía el índice de aprobación de la asignatura cuando se implementó un piloto de AVA en esta, lo cual se ve reflejado en la delimitación del trabajo y planteamiento del problema. Una justificación que brinda un panorama general de la enseñanza de la física en la licenciatura asimismo establece las razones e iniciativas que surgieron para el desarrollo del AVA, adicionalmente se establecen los objetivos centrados en la construcción metodológica del AVA, que definen las posteriores etapas de diseño y construcción.

Por otra parte, se indagaron los trabajos previos sobre AVA, su influencia en los procesos de enseñanza aprendizaje, así como los distintos referentes teóricos y conceptuales, haciendo especial énfasis en los resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones a futuro con el fin de sentar un referente metodológico, encontrando que estas herramientas tienen una incidencia en la apropiación del logro académico de los estudiantes.

Adicionalmente se describe el proceso de diseño e implementación del AVA en la metodología, el cual está segmentado por las etapas de análisis del contexto de los estudiantes de la asignatura Física I, la fase de diseño donde se establece el contenido programático y las actividades a realizar en la fase de desarrollo y por último la fase de implementación donde se dispone el contenido desarrollado en la plataforma Chamilo

Para finalizar se encuentran las conclusiones del AVA y reflexiones adquiridas de las dos asignaturas de la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas en la Educación (TIAE)

DELIMITACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El programa Licenciatura en Electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional, en su ciclo de fundamentación se encarga de impartir una serie de clases que le permiten al estudiante adquirir las bases conceptuales en la parte disciplinar, entre ellas asignaturas como matemáticas, circuitos, fundamentos de tecnología, física entre otros, según Acero y Pérez, en una investigación realizada en el año 2014 sobre la deserción estudiantil, estas asignaturas presentan un alto índice de pérdida, por ejemplo, física I se encuentra en el segundo lugar en los años analizados(2012, 2013) arrojando como evidencia que las temáticas allí presentadas tienen un alto nivel de rigurosidad (Acero & Pérez, 2014), la pérdida reiterativa de estas asignaturas son causales de deserción o cambio de carrera.

Según (Marroquin, 2020) estos Ambientes Virtuales de Aprendizaje - AVA “son propicios en cualquier ambiente educativo, ya que brinda a los estudiantes la posibilidad de apropiar sus conocimientos, interactuar con diversas herramientas y generar espacios colaborativos de aprendizaje en cualquier momento y desde cualquier lugar” (pg10) que, apoyados en el Plan Académico, brindan un apoyo conceptual y procedimental. Los estudiantes del ciclo de fundamentación pueden hacer uso de estos. Es así, como se tiene la experiencia del profesor Hugo Marín Sanabria, quien en el año 2011 para el espacio académico de física I utilizó la tecnología en apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje, es así como generó, posteriormente, un documento en donde se consignan los resultados y conclusiones, entre los cuales se encuentra la evidencia del mejoramiento considerable del porcentaje de aprobación de la materia, comparado con años anteriores (Marín, 2011), además sugiere para trabajos futuros, vincular Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) relacionados con las temáticas propias de la asignatura y complementar cada una de las actividades propuestas con material de apoyo que brinden distintas perspectivas desde diversos autores.

Esta asignatura, Física I, brinda las bases teóricas en las que se sustenta gran parte del Plan de Estudios de la Licenciatura, que son fundamentales en los semestres posteriores, por lo anterior resulta pertinente diseñar un AVA, que integre una serie de documentos y videos con contenido teórico, herramientas de contenido práctico, por ejemplo, simuladores que le permiten poner los conceptos en contexto, imágenes entre otras. En ese sentido, se pretende

que el AVA se convierta en una herramienta de apoyo, paralela a la clase tradicional, posibilitando al estudiante la apropiación de conceptos en los cuales tiene falencias o que, en su defecto, son desconocidos por él.

Por tal motivo, se propone el presente trabajo, de diseño y construcción de un AVA que aporte todas estas herramientas, las temáticas estarán fundamentadas en los dos pilares básicos del temario de la asignatura: **cinemática**, análisis de movimiento rectilíneo uniforme, uniformemente acelerado y uniformemente variado, **dinámica**, concepto de trabajo y energía, resortes y ley de Hooke, además donde se integren los conocimientos adquiridos en las asignaturas cursadas como opción de grado de la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas en la Educación (TIAE).

JUSTIFICACIÓN

La física brinda una descripción matemática y analítica del mundo que nos rodea, la comprensión de los fenómenos físicos se da desde la educación media donde es una asignatura de carácter obligatorio y se profundiza en las carreras de corte científico, la enseñanza de esta ciencia resulta fundamental en todos los niveles educativos, según (Acevedo, 2016) “la enseñanza de la física va evolucionando con el paso del tiempo, ya que cada vez hay más estrategias, técnicas y recursos para que un docente pueda investigar un tema y a la vez compartirlo de una forma más clara y dinámica con sus estudiantes, buscando obtener al final de cada sesión de clases un aprendizaje significativo” (pg. 5)

En la licenciatura en electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional se brindan tres niveles de física de manera secuencial comenzando con física mecánica en segundo semestre, física de campos en tercer semestre y física moderna en cuarto semestre, estas brindan gran parte de la base teórica de la carrera.

Por otra parte, el programa Licenciatura en electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional, tiene un alto índice de deserción estudiantil y pérdida de asignaturas. Según (Acero & Pérez, 2014), “la mayor pérdida se registra en las asignaturas pertenecientes a la parte disciplinar y estas son, principalmente aquellas con una constante relación teórico-práctico mediante el uso y desarrollo de laboratorios” (pg. 30), como sucede en la asignatura de Física I. Este curso, prerrequisito para la Física II, aborda los temas básicos que permitirán resolver problemas en otras asignaturas como circuitos eléctricos y control, en la investigación realizada por Acero y Pérez se observa que el 61% de los estudiantes encuestados entre 2012 y 2013 perdieron la asignatura de física I, haciendo de esta la segunda con más cantidad de personas reprobadas, con una cifra de 168 estudiantes, como se muestra en la ilustración 1.

Si bien esta asignatura tiene un amplio componente experimental, la Licenciatura en Electrónica no tiene un espacio destinado para tal fin, por lo cual los docentes se apoyan en simuladores, aplicaciones, software educativo, como Algodoo, Tracker y Aplets (Marín, 2011). Sin embargo, muchas de estas herramientas requieren una previa capacitación para su uso, ya que son complejas y poco exploradas y esto le resta tiempo a la clase o queda a cargo del estudiante, si el estudiante no consigue familiarizarse con el entorno de manera rápida es

posible que retrase la entrega de sus trabajos y produzca una eventual pérdida de la asignatura: Por lo cual, resulta relevante implementar estrategias que le faciliten al estudiante esta fase de experimentación y laboratorios, brindándole una guía detallada que pueda seguir desde cualquier lugar.

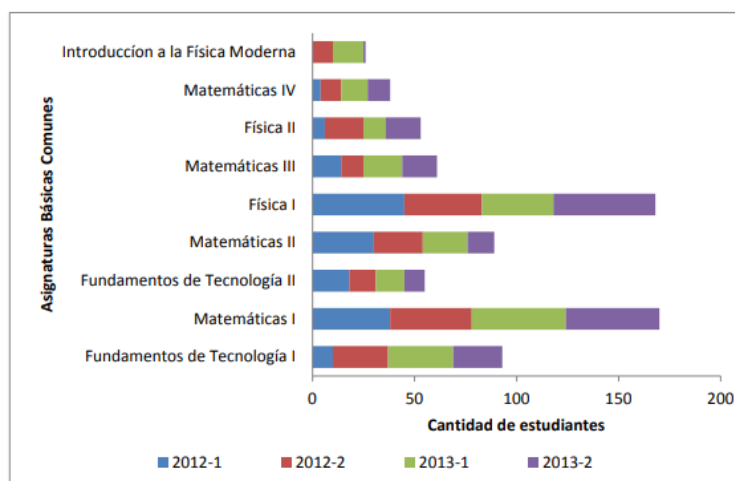


Ilustración 1 . Índice de pérdida de asignaturas en el ciclo de fundamentación. Fuente: Acero & Pérez (2014).

Por lo anteriormente expuesto, se propone una articulación del AVA a la asignatura Física I de la Universidad Pedagógica Nacional, donde se integren recursos multivariados en diversos formatos, en espera de que se convierta en una herramienta didáctica que aporte al proceso de enseñanza- aprendizaje.

OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar un AVA donde se integren distintos simuladores, con contenidos teóricos y prácticos de la asignatura Física I de la Universidad Pedagógica Nacional, en las temáticas de cinemática y dinámica.

Objetivos específicos.

1. Segmentar cada unidad del curso en Objetos virtuales de aprendizaje
2. Indagar y determinar las herramientas tecnológicas que se integrarán, como los simuladores que permitan el manejo de diferentes fenómenos físicos.
3. Integrar simuladores preestablecidos o con algunas modificaciones, al ambiente virtual de aprendizaje.
4. Desarrollar e integrar diversos contenidos multimedia, teóricos y prácticos que se ajusten a las temáticas de la asignatura Física I.

ANTECEDENTES

Este apartado permite develar algunos de los antecedentes encontrados, en la Universidad Pedagógica Nacional y en otras instituciones del país, sobre ambientes virtuales de aprendizaje como herramienta didáctica y la necesidad de incorporarlos en el proceso de enseñanza aprendizaje, brindando un panorama general de aportes, que le brindan soporte al presente trabajo. Se encuentran cuatro antecedentes, tres en la Universidad Pedagógica Nacional y uno en la Universidad Nacional de Colombia.

Universidad Pedagógica Nacional (2011) Hugo Daniel Marín Sanabria, *Diseño de un Ambiente Virtual de Aprendizaje para la asignatura Física I en la Universidad pedagógica Nacional Maestría en Tecnologías de la Información aplicadas a la Educación - MTIAE*

Problema de investigación: El docente investigador sugiere que uno de los grandes desafíos de enseñanza a los que se enfrenta es encontrar una herramienta que se ajuste a los diversos ritmos de aprendizaje de los estudiantes, que integre diversas actividades, sea ameno, e intuitivo, brinde un apoyo constante con las temáticas impartidas en la asignatura, que genere un mayor índice de aprobación de las materias y supla algunas falencias de conocimientos previos de los estudiantes, ya que según la investigación sobre deserción académica de la licenciatura en electrónica, realizada por Acero y Acosta que evalúa las áreas y posibles causas de la pérdida de asignaturas física se encuentra en el segundo lugar, el uso y aprovechamiento que hacen los estudiantes de los diversos ambientes virtuales de aprendizaje, teniendo presente que no solo es un espacio donde se consigna información, es un espacio interactivo y de realimentación constante.

Objetivos de la investigación: Según (Marín, 2011) “Evidenciar como los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) logran mediante la organización y estructura de presentación de contenido y actividades, la posibilidad de dinamizar los procesos de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del curso de Física I de la licenciatura en electrónica de la UPN”. (pg15)

Resultados y recomendaciones futuras: vincular Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) relacionados con las temáticas propias de la asignatura, complementar cada una de las actividades propuestas con material de apoyo con distintas perspectivas y diversos autores, además muestra una gran acogida por parte de los estudiantes de la asignatura, generando mejores resultados académicos en el tiempo de la implementación del AVA.

El trabajo de investigación del docente del área Física I permite evidenciar que existe una latente necesidad de incorporar una herramienta didáctica a la asignatura, realizando una diferenciación de temáticas seccionadas en OVA'S, ya que demostró que en el tiempo de implementación mejoró considerablemente el logro académico.

Universidad Nacional de Colombia (2011) Carlos Arturo Rico, *Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el Proceso de enseñanza aprendizaje de la física en el grado Décimo de la i.e. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira*, trabajo para optar por el título de Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales

Problema de investigación: Luego de realizar un análisis comparativo de los resultados obtenidos en las pruebas saber años 2000 al 2010, encuentra que si bien se mantienen al alza los resultados en el área de física, no cumple por completo con los resultados que se esperan, al realizar diversas encuestas encuentra que el principal problema de los estudiantes es que no cuentan con un conocimiento analítico de la física, sino que se limitan a buscar la ecuación correcta, además el docente encargado del área solo cuenta con tres horas presenciales a la semana para impartir su clase y los estudiantes deben realizar al menos otras 3 horas de trabajo independiente, en la búsqueda de herramientas idóneas que le permitan al estudiante una conceptualización amplia del tema, propone un ambiente virtual de aprendizaje, que ayude al estudiante a suplir dichas falencias.

Objetivos de la investigación: Según (Rico, 2010)“Diseñar y aplicar un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en el grado décimo de la I.E. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira.” (pg. 30)

Resultados y recomendaciones futuras: El docente investigador sugiere, realizar una estructuración temática, una planeación de contenidos didácticos para un mejor aprovechamiento de los AVA. A lo largo de la investigación recalca que si bien el docente, invierte mucho tiempo en estructurar un AVA, “el carácter de reusabilidad de los recursos que se pueden construir en internet, le permitirá, posteriormente, un gran ahorro de tiempo y esfuerzo y a la vez proveerá gran variedad de recursos para el aprendizaje, haciéndolo significativo y de bajo costo para el estudiante” (Rico, 2010)

Universidad Pedagógica Nacional (2014) Johana Carolina Gutiérrez Acero, Giselle Ximena Pérez Acosta, *Análisis de la deserción estudiantil en la licenciatura en electrónica en la Universidad Pedagógica Nacional*, trabajo para optar al título de licenciado en electrónica.

Problema de investigación: Los docentes en formación, realizan un estudio descriptivo, explicativo que busca identificar y abordar la problemática de la deserción estudiantil en la Licenciatura en electrónica, así como la pérdida de asignaturas, para esto realizan una serie de encuestas y análisis de datos de estudiantes entre 2012 primer semestre y 2013 segundo semestre, con el fin de formular estrategias, de disminución de la deserción y retención estudiantil.

Objetivos de la investigación: Según (Acero & Pérez, 2014) “Identificar los factores que inciden en la deserción estudiantil en la licenciatura en electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional, en los años comprendidos de 2012 a 2013” (pg. 55)

Resultados y recomendaciones futuras: Uno de los principales factores de deserción estudiantil que encuentran en la investigación, es de carácter académico en los primeros cinco semestres de formación, dado a que la pérdida reiterativa de

asignaturas como, matemáticas, circuitos eléctricos y física son causales de pérdida de la calidad estudiantil, Acero y Pérez sugieren que el estudiante apropie métodos de estudio, grupos de apoyo estudiantil, entre otros.

Universidad Pedagógica Nacional (2016), Pedro Elías Mojica Mejía *Propuesta didáctica para la enseñanza de la genética mendeliana centrada en el aprendizaje basado en problemas en grado noveno a través de un ambiente virtual de aprendizaje*, trabajo para optar al título de Especialista en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación.

Problema de investigación: El docente investigador, encuentra una baja apropiación del concepto de genética Mendeliana en el curso noveno, luego de realizar un análisis comparativo de la aprobación entre los años 2014 a 2016, en consecuencia, implementa una propuesta didáctica que involucra una serie de problemas cotidianos a los estudiantes, mediados a través de un ambiente virtual de aprendizaje.

Objetivos de la investigación: Según (Mojica, 2016) “Describir la incidencia o impacto de implementar una estrategia didáctica centrada en el aprendizaje basado en problemas mediada por un AVA en el aprendizaje de los conceptos básicos de la genética mendeliana” (pg93)

Resultados y recomendaciones futuras: El uso de una metodología que le permita al estudiante tener un mayor control sobre la secuencia de aprendizaje, surgió un efecto positivo en la aprobación del logro académico relacionado a la genética mendeliana, ya que permitió que los estudiantes apropiaran los conocimientos de una manera diferente, al estar enfocados a problemas cotidianos, le permitió una contextualización de las temáticas.

MARCO TEÓRICO Y EJES CENTRALES

A partir de lo mencionado anteriormente se definen y tratan algunos temas que por su relevancia brindan apoyo y soporte al planteamiento del problema y el objetivo del presente documento que es realizar un análisis sobre el uso de simuladores educativos y su impacto en el proceso de enseñanza, aprendizaje.

El estudio realizado por el docente Hugo Marín mostró una mejora en la aprobación de la asignatura cuando implementó un piloto de AVA en el año 2011 (Marín, 2011) ya que estos, integran una serie de recursos de manera síncrona y asíncrona, como: enlaces externos, videos, imágenes, bibliotecas virtuales, lecturas, simuladores, evaluaciones, foros, chats entre otros que permiten gestionar información de manera rápida, rompiendo con la barrera temporal y espacial, generando redes de apoyo y comunicación entre estudiantes y docentes, Según (Martinez, 2016)“Representando una nueva forma de acceder, gestionar y construir recursos didácticos que apoyen el proceso de enseñanza”(pg. 16), estos procesos de enseñanza se dan en un marco constructivista donde el estudiante le da significado a los nuevos conocimientos cuando le encuentra una conexión con los previos dotándolos de sentido y volviéndolos relevantes, para tal fin el docente genera un entorno de instrucción donde la información que está brindando está relacionada con el contexto, los intereses y gustos de los estudiantes, apoyado en diversas herramientas experimentales, videos, lecturas, infografías, entre otras, porque:

“El Aula Virtual no debe ser solo un mecanismo para la distribución de la información, sino que debe ser un sistema adonde las actividades involucradas en el proceso de aprendizaje puedan tomar lugar, es decir que debe permitir interactividad, comunicación, aplicación de los conocimientos, evaluación, manejo de la clase y debe estar dotada de herramientas de diversos tipos”. (Gonzalez, 2011, pág. 30)

Así mismo, la investigación de Marín (2011) arrojó como resultado y recomendación futura, realizar una reestructuración de este AVA integrando, más simuladores, diversos contenidos teóricos, videos, imágenes y documentos, separación de las temáticas del curso. Dicho lo anterior, resulta relevante integrar las recomendaciones realizadas por el docente investigador al crear un espacio que integre contenidos variados, en múltiples formatos y que se ajusten a las necesidades encontradas previamente.

Ambientes virtuales de aprendizaje

Los ambientes virtuales de aprendizaje se definen como entornos web que facilitan la interacción de los usuarios 24/7 teniendo la posibilidad de integrar la modalidad sincrónica y asincrónica en estas, según su finalidad. Así mismo, los usuarios pueden acceder a los contenidos de manera fácil, por medio de una serie de recursos como: Foros, mensajería interna, Wikis entre otros, permitiendo una conexión con el docente y demás compañeros, generando así redes de comunicación y apoyo en la virtualidad, también pueden incluir, videos, imágenes, audios, acceso a bibliotecas virtuales con contenido de la asignatura, los cuales se adaptan a los diversos estilos de aprendizaje de los estudiantes, también simuladores que le permitan interactuar con diferentes fenómenos entre otros, garantizando un mejoramiento de los recursos tecnológicos con los que cuenta la institución educativa. Los AVA propician entornos educativos que según (Medina, 2019) “desarrollan niveles más altos de competencias, brindando un plan flexible y pedagógico, fortaleciendo los procesos formativos y de comunicación con la red de aprendizaje a través del uso adecuado de las TIC” (P.23), estos ambientes virtuales fomentan un estilo de aprendizaje autónomo ya que el estudiante es quien define el ritmo y el tiempo que dedica a la plataforma.

De igual forma los AVA pueden ser un apoyo a las clases presenciales, estos espacios están dispuestos con contenido adicional, material de estudio guías y actividades paralelas a la clase tradicional, donde el estudiante puede consultarla cuando desee, su finalidad es generar espacios donde el estudiante tenga un papel activo en su conocimiento según (Martinez, 2016) “un AVA fortalece las habilidades cognitivas y a su vez las habilidades sociales donde se aprende a relacionarse con los demás en búsqueda de fomentar conocimiento y debatir

ideas, es decir, aprender colaborativamente” (P.32) generando un espacio que no solo le brinda información si no que esta está dotada de sentido según su contexto particular, ya que esta dispuesta con una intencionalidad pedagógica que va acorde a la institución y el docente.

AVA en la plataforma Chamilo.

Chamilo es un software de acceso libre, que tiene como objetivo realizar el mejoramiento a los procesos de enseñanza aprendizaje, esta sustentado por la asociación Chamilo y promueve un software educativo de uso libre, cuando no se superan los límites de almacenamiento de 1G, en esta plataforma el docente o administrador pueden crear cursos, usuarios y ciclos formativos, además tiene compatibilidad con SCORM 1.2 y herramientas de autoría propia, se pueden realizar exámenes limitados por tiempo o número de intentos, con sistema de realimentación inmediata, opción de seguimiento del progreso de los estudiantes en avance de la lección, tiempo que permanecen conectados, fecha de la última conexión datos de contacto y acceso directo a la calificación de las evaluaciones. Para los estudiantes es intuitiva y fácil de manejar según (Martinez, 2016) “su interfaz es muy sencilla y directa debido a la organización y disposición visual de los elementos. Utiliza iconos, botones web, títulos o menús de navegación” (P.63) además permite la creación de contenidos propios y embeber enlaces externos que se visualizan en la misma plataforma. Por lo descrito anteriormente se selecciona esta plataforma como sitio en el que se alojará el AVA expresado en el presente documento.

Simuladores y su influencia en la educación en el proceso enseñanza-aprendizaje.

El proceso educativo de la ciencia no se ve limitado únicamente por la adquisición de contenidos memorísticos y la comprensión puramente matemática de los fenómenos que nos rodean, según (Peralez, 2005) “la educación científica, debe procurar la adquisición de una actitud asentada en la capacidad de asombro, la confianza en sí mismo y el espíritu crítico, así como de habilidades científicas experimentales” (pg. 22). Si no es posible adquirir la experiencia por

métodos tradicionales, como laboratorios o sitios diseñados para la experimentación se deben suplir con espacios virtuales tipo simuladores.

Los simuladores permiten analizar casos reales o complejos de la cotidianidad, brindan un acercamiento a los fenómenos físicos y buscan generar un pensamiento informado en los estudiantes. Ya que no es necesario desplazarse a ningún sitio es un ahorro en tiempo, costos de materiales y desplazamiento, estos simuladores generalmente ofrecen una amplia gama de niveles de complejidad que aumentan progresivamente, esto fomenta que los estudiantes adquieran habilidades procedimentales y pongan en contexto su conocimiento teórico, Según (Peralez, 2005), “Asumiendo que la educación científica debe facilitar a las personas una interpretación racional del mundo en el que viven, la simulación por ordenador facilita la puesta en relación de la realidad y los modelos científicos, entre lo concreto y lo abstracto” (pg.12). Esta dualidad fomenta procesos de aprendizaje significativo al integrar los conocimientos previos de los estudiantes con su conocimiento teórico, para solucionar problemas determinados. El uso de simuladores es ampliamente utilizado en la enseñanza de las ciencias, entre estas en la enseñanza de la física.

Uso de simuladores en la enseñanza de la física

Las prácticas de laboratorio propician en los estudiantes un acercamiento a los distintos fenómenos físicos del mundo que los rodea, la finalidad de estas prácticas es contrastar el conocimiento teórico, con las hipótesis que se pueden generar y para finalizar con los resultados obtenidos (Lopez & Tamayo, 2012). En estos espacios los estudiantes reconocen las limitaciones de los modelos matemáticos, contrastan sus conocimientos con situaciones en contextos reales y controlados, brindándoles un panorama completo de los fenómenos físicos.

Sin embargo, cuando no es posible realizar prácticas de laboratorio suelen suplirse por simuladores, bien sea porque los costos de los materiales e implementos son elevados, la institución educativa no cuenta con espacio determinado o por la situación sanitaria actual, Según (Alzugaray, Carrery, & Marino) también estos simuladores

“reproducen fenómenos naturales difícilmente observables de manera directa en la realidad, por motivos de peligrosidad (proceso de fisión en un reactor nuclear), de escala de tiempo (proceso de desintegración de un radioisótopo,) de escala espacial (movimientos planetarios, movimiento de las partículas de un gas) o de carestía del montaje (difracción con láser). (P.4)

Con el fin de poner a prueba sus ideas y contrastarlas con los fenómenos simulados, generar hipótesis que redunden en el proceso de aprendizaje, ya que se apropian del conocimiento lo aprueban o refutan según su análisis.

Así mismo, el estudiante realiza una mejor comprensión de los fenómenos físicos, prueba explora y comprueba de forma veraz e interactiva la realidad que allí se presenta “ docentes del área física, identifican que algunos conceptos tales como trabajo, energía, cuando se hace necesaria su interpretación, representan un obstáculo para los estudiantes, fundamentalmente cuando ellos ponen en práctica sus conocimientos frente a situaciones problemáticas” (Alzugaray, Carrery, & Marino) ya que estos conceptos difícilmente son sujetos a experimentación. Los simuladores ofrecen una buena alternativa a las prácticas de laboratorio convencional cuando las circunstancias no las permiten, brindan un panorama amplio de los fenómenos físicos, contribuyen a contextualizar al estudiante con el mundo que los rodea y mejora la comprensión y apropiación del conocimiento (Alzugaray, Carrery, & Marino)

Diseño instruccional en la educación virtual.

El diseño instruccional pretende sistematizar, más no linealizar, la creación de los diferentes recursos y materiales didácticos, con el fin de hacerlos según (Jimenez, 2014)“completos, eficaces y efectivos integrando guías, contenidos y actividades” (pg. 41) que obedecen a la intencionalidad del docente y la institución, así como a la edad y el tipo de formación del estudiante, de tal forma que todas las actividades tengan un horizonte común, en general estas apuntan a un proceso educativo completo e integral, determinado por el contexto y centrado

en una evaluación formativa, la finalidad de este diseño es ubicar las fases necesarias para realizar programas educativos en torno al aprendizaje de un determinado concepto, este diseño cuenta con modelos determinados de diseño, creación e implementación de recursos uno de estos es el modelo ADDIE, se compone de cinco etapas análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación formativa. donde el resultado de la última puede conducir a cualquiera de las fases previas. El presente trabajo se basará en las etapas de:

Análisis: evaluando las condiciones del aprendizaje, los estudiantes describiendo las necesidades formativas de los mismos en torno a los documentos de (Acero & Pérez, 2014) donde describen las principales causas de pérdida de asignaturas y deserción académica de los estudiantes situando a la asignatura Física I como la segunda con más índice de pérdida y el documento de (Marín, 2011) docente del área hasta el año 2019 que implemento un AVA en el año 2010 -2011 dejando como resultado un mayor índice en la aprobación del logro académico en el tiempo implementado y un panorama general de la asignatura.

Diseño: donde se tiene en cuenta el contenido programático del curso para establecer la relevancia de las herramientas y recursos didácticos.

Desarrollo. Fase en la cual se evalúan y crean los distintos materiales y contenidos que tendrá el aula.

Implementación: Fase en la cual se disponen los contenidos en una plataforma en línea, para este caso particular Chamilo, con el orden deseado siguiendo la intencionalidad pedagógica deseada.

METODOLOGÍA

Cada unidad del AVA estará dotada de una parte experimental guiada y una de práctica libre que servirá como módulo de autoevaluación del conocimiento adquirido, además contendrá, imágenes, videos y documentos que se espera le permita fortalecer los contenidos conceptuales a los estudiantes, foros de dudas comunes en el marco del aprendizaje colaborativo, según Gonzales(2010) el integrar simuladores en los AVA para la enseñanzas de las ciencias en general, “permite que los estudiantes relacionen los conceptos teóricos con los prácticos y así generar procesos solidos de memorización y comprensión”. (pg.8)

El AVA se estructuró siguiendo las fases de la metodología ADDIE como se describirá a continuación.

Fase de Análisis.

En esta fase se tomaron como referentes teóricos el trabajo de Acero y Pérez, Análisis de la deserción estudiantil en la licenciatura en Electrónica en la Universidad Pedagógica Nacional, en este trabajo se encontraron las principales dificultades a las que se enfrentan los estudiantes de la Licenciatura en Electrónica, entre estas se encontró el alto índice de pérdida de las asignaturas con corte teórico experimental, tal es el caso de la asignatura Física I ubicándose en el segundo lugar de pérdida en los años analizados, en el análisis encuentran que una de las posibles causas de pérdida de esta asignatura es la relación teórico práctica que conlleva, ya que esta asignatura no cuenta con un espacio de prácticas de laboratorio definido o propio(Ramirez 2021) . Otro de los referentes teóricos tomados en cuenta para el análisis de la población es el documento del docente Hugo Marín, Diseño de un Ambiente Virtual de Aprendizaje para la asignatura Física I en la Universidad pedagógica Nacional, donde relata que la asignatura se soporta en simuladores, pero estos no están alojados en un sitio específico. Esto da a conocer la problemática que enfrentan los estudiantes de la asignatura y brinda un panorama general de los mismos.

Fase de diseño

En esa fase se tomó en cuenta el contenido programático de la asignatura y se centró en las temáticas más amplias a abordar, dejando como resultados los temas y subtemas que se ven en la tabla 1 estos abordan aproximadamente un 70% de los contenidos totales de la asignatura.

Contenidos	Subtemas
Cinemática	Movimiento rectilíneo
	Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
	Movimiento uniformemente variado.
Dinámica	Trabajo
	Energía
	Resortes
	Ley de Hooke

Tabla 1 Tabla de contenidos del AVA

Según los contenidos seleccionados se propone una serie de recursos distribuidos de la siguiente manera

Contenidos	Recursos
Cinemática	Documento guía, con contenido teórico y ejemplos
	Infografía que tiene las ecuaciones según el tipo de movimiento
	Mapa conceptual que organiza los movimientos según su ecuación

Dinámica	Guía de laboratorio el hombre móvil, que describe paso a paso que realizar y contrastar en el simulador.
	Laboratorio Hombre Móvil, donde se analiza el Movimiento rectilíneo uniforme, uniformemente acelerado y uniformemente variado.
	Prueba estándar de contenidos, con preguntas variadas.
	Documento guía, con contenido teórico y ejemplos
	Infografía que tiene las ecuaciones estándar de dinámica
	Guía de laboratorio: Movimiento en dos dimensiones donde se busca que los estudiantes generen hipótesis y las contrasten con el simulador
	Laboratorio: Movimiento en dos dimensiones
	Guía de laboratorio: Masas y resortes donde se busca que los estudiantes generen hipótesis y las contrasten con el simulador
	Laboratorio masas y resortes
Prueba estándar de contenidos, con preguntas variadas.	

Tabla 2 Contenidos y recursos del AVA

Fase de desarrollo.

En esta fase se realizó la creación del material propio, para este propósito se tomaron diferentes referentes teóricos como Física Conceptual de Paul Hewitt, Física Universitaria Volumen 1 Sears y Mark Zemansky, con estos se definieron los conceptos, se determinaron las ecuaciones y tomaron ejemplos claves para la comprensión de cada temática, luego se generó un documento en formato PDF, que se espera sea el referente teórico de los estudiantes del AVA.

También se realizaron infografías en la página Canva con las ecuaciones características de cada fenómeno físico asociadas al tipo de movimiento, con estas infografías se busca que los estudiantes memoricen de forma comprensiva las ecuaciones según su clasificación.

Además, se generaron documentos de autoevaluación para los estudiantes, estos constan de una guía de laboratorio donde se les pide que realicen hipótesis que predigan los distintos comportamientos de los fenómenos físicos y los contrasten con la teoría y la simulación.

Paralelamente se realizó la indagación de los simuladores que fueran más completos y requirieran menos recursos para su ejecución, además que fueran de acceso libre, encontrando como mejor media los laboratorios de la página Phet Colorado, estos se ejecutan desde cualquier navegador y se pueden embeber en cualquier plataforma, además cuentan con una versión descargable de bajos recursos para el ordenador y se seleccionaron los siguientes laboratorios, para cinemática El hombre Móvil, donde se encuentra una persona que realiza determinados desplazamientos y cuenta con un simulador integrado, como se muestra en la ilustración 2.

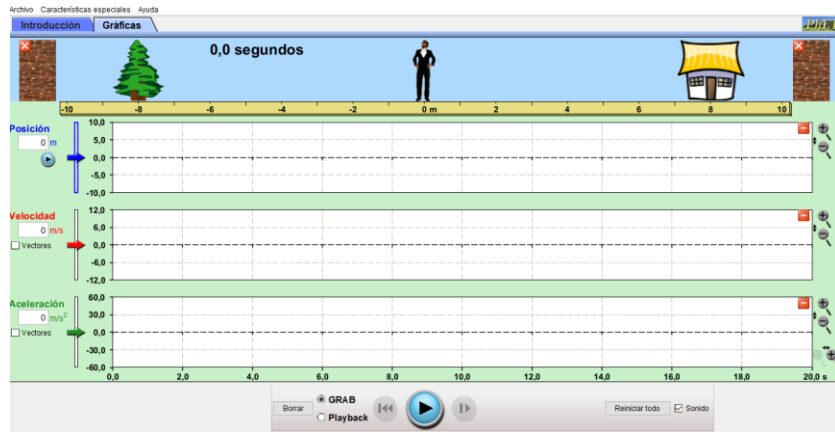


Ilustración 2 Laboratorio el hombre móvil.

En este simulador se puede observar el Movimiento rectilíneo uniforme, uniformemente variado y uniformemente acelerado.

Para dinámica se seleccionaron dos laboratorios uno, donde se pueden alterar todas las variables del movimiento parabólico, además permite visualizar los vectores de fuerza, velocidad y aceleración como se muestra en la ilustración 3.

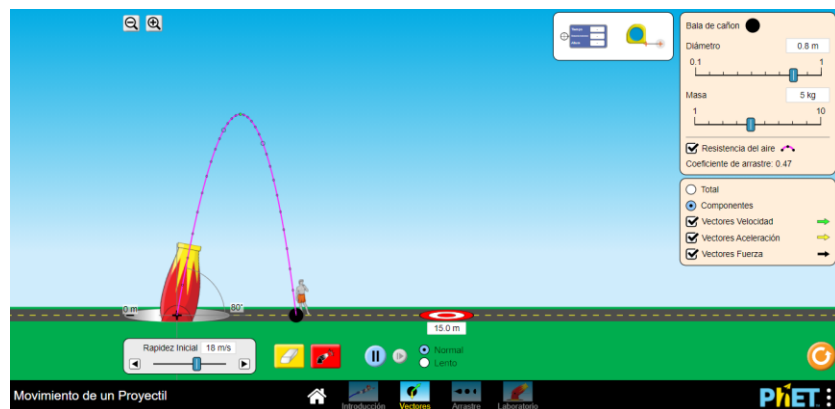


Ilustración 3 Laboratorio movimiento parabólico

Y por último el laboratorio de Masas y resortes, con el cual se busca que los estudiantes pongan en contexto la ley de Hooke, sus características y desarrollo, en este simulador

podemos encontrar una serie de resortes y masas con diversas constantes de elasticidad y su respectiva gráfica de energía, como se muestra en la ilustración 3.

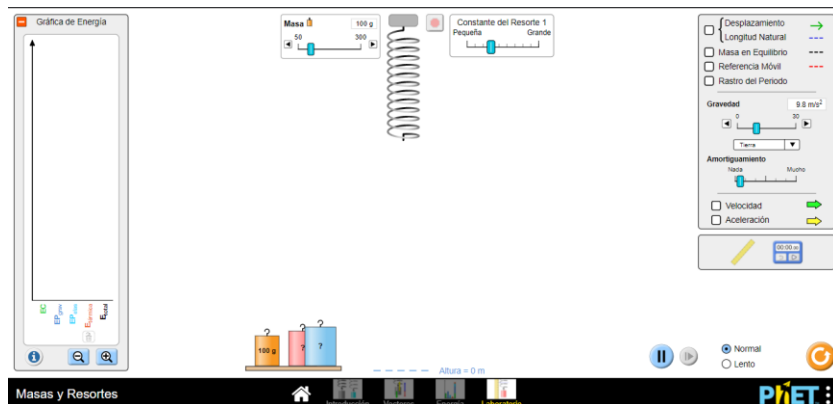


Ilustración 4 Laboratorio masas y resortes

Por último, se seleccionaron los videos con una mayor cantidad de contenido explicado de manera fácil y rápida se seleccionaron 2 videos de la plataforma Khan Academy, uno sobre cinemática y otro sobre dinámica y con esto culminó la fase de desarrollo.

Fase de implementación

Para esta fase se dará a conocer cada uno de los aspectos e íconos con los que cuenta la plataforma de manera prediseñada y la disposición de los contenidos en la misma. En primera instancia el estudiante encontrará un mensaje de bienvenida situado en la parte superior frontal del curso, esto busca generar un ambiente cálido, como se muestra en la ilustración 5.



Ilustración 5 página frontal del curso

Los íconos de agenda y notas personales solo serán visibles para el estudiante, en ellos puede llevar un calendario de actividades y notas en formato TXT, también tiene un ícono de lecciones, que es donde están alojados los recursos realizados en la fase de desarrollo desglosados a continuación.



Ilustración 6 Descripción del curso.

El primer ítem contiene el documento teórico en formato PDF, por si el estudiante desea descargarlo y analizarlo off line, tiene ejemplos y ejercicios resueltos como se muestra en la ilustración 7

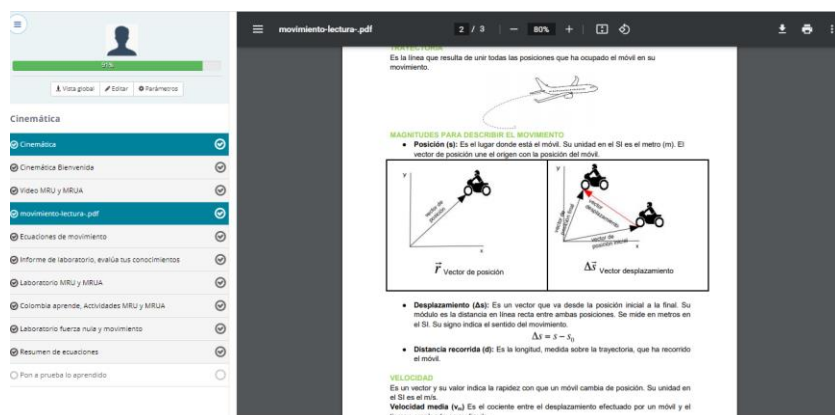


Ilustración 7 Interfaz de usuario, documento teórico

Continúa con el video de Khan academy sobre cinemática, luego de este viene una infografía que muestra las ecuaciones en tablas de resumen como se muestra en la ilustración 8



Ilustración 8 Interfaz de usuario infografías

Sigue un módulo de evaluación donde encontramos dos secciones, la primera una parte de autoevaluación de los contenidos, esta se fundamenta en un pre-informe de laboratorio como se puede observar en la ilustración 9, documento en formato PDF, este documento le propone una serie de ejercicios teóricos que se deben contrastar con la práctica de laboratorio.

Este módulo busca que los estudiantes se apropien de su conocimiento, estén en la capacidad de asociar los contenidos teóricos, con temas de su cotidianidad y a vez con los resultados obtenidos experimentalmente.

Auto- Evaluación de aprendizajes

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)

Instrucciones: Utiliza esta hoja como guía de laboratorio, registra tus progresos y predice el comportamiento que tendrá en hombre móvil

1: En el eje de la izquierda realiza una gráfica que prediga la relación entre la posición respecto al tiempo que tendrá una persona alejándose del origen (nuestro punto de referencia) manteniendo una velocidad constante. En el eje de en medio dibuja tu predicción acerca de una persona que se mueve hacia el punto de origen a una velocidad constante. En el eje de la derecha predice la relación de la posición respecto cuando no presenta movimiento; ¿Qué pasa con la velocidad?

Alejándose

Acercándose

Sin movimiento

Demostración 2: Ahora realiza el mismo paso anterior, pero ahora busca predecir la velocidad en cada caso, cuando se aleja del punto de referencia, cuando se acerca al punto de referencia y por último cuando no hay movimiento

Alejándose

Acercándose

Sin movimiento

Ilustración 9Modulo auto evaluación del aprendizaje pre-informe de Laboratorio

Luego están los laboratorios de Phet Colorado, que le brindan al estudiante la posibilidad de interactuar con sistemas físicos cotidianos y busca generar procesos de apropiación de conocimiento, ya que al integrar el conocimiento teórico con el práctico y ubicarlo en el contexto cotidiano, propicia que el estudiante pueda después transferir ese conocimiento a otras situaciones en otros contextos.

En la siguiente parte del módulo evaluativo se encuentra una evaluación estándar con preguntas teóricas y de desarrollo matemático, que cuentan con una realimentación inmediata como se muestra en la ilustración 10.

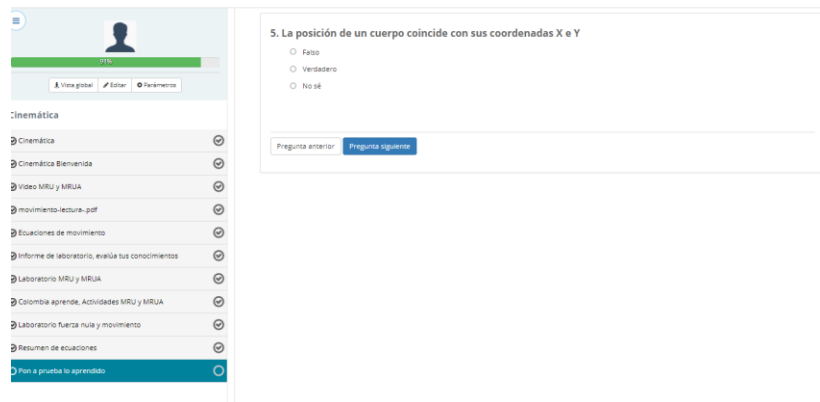


Ilustración 10. Ejercicios estándar.

Por otra parte, el docente tendrá acceso a todas las funciones del estudiante y además a:

- La gestión del curso, donde puede añadir estudiantes y otros docentes si así lo desea.
- Un ícono de informes donde encuentran las evaluaciones estándar y el tiempo que ha destinado el estudiante a estar en conexión en la plataforma y su progreso.
- A Configurar, donde el docente puede editar las temáticas del curso, añadir recursos o modificar los existentes.
- Al ícono mantenimiento, donde puede duplicar el curso o eliminarlo si así lo desea.

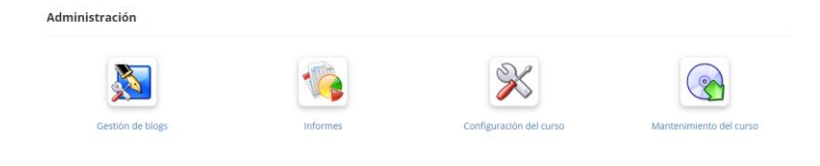


Ilustración 11 Panel de administración al que tiene acceso el docente

CONCLUSIONES

La estructura del AVA se realizó con base en las temáticas de cinemática y dinámica encontradas en el plan de estudios de la asignatura Física I de la Licenciatura en Electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional, segmentada en objetos virtuales de aprendizaje, que se clasificaron de la siguiente manera: contenidos propios, en los cuales se encuentran los documentos guía, informes de laboratorio infografías y evaluaciones y contenidos de la web: como simuladores y videos estos contenidos se generaron con el fin de brindar un panorama variado en recursos educativos a los estudiantes.

Se realizó la búsqueda de herramientas tecnológicas de acceso libre y con pocos requerimientos del sistema que permitieran simular los diferentes fenómenos físicos abordados en los documentos teóricos, encontrándose Phet como una página con un compendio de simuladores de acceso libre para estudiantes y docentes que cuenta con un entorno amigable, además permite ser embebido en la página sin redireccionar al estudiante fuera de la plataforma, esto le permite tener los documentos de pre informe de laboratorio en el mismo espacio, lo que es fundamental ya que estas dos herramientas constituyen el módulo de autoevaluación.

El diseño y la construcción del AVA se vio fuertemente influenciado por las asignaturas cursadas como opción de grado en la Maestría TIAE, ya que brindaron las bases metodológicas y teóricas que apoyaron su implementación e interfaz. En la electiva Taller Específico I se analizaron los requerimientos para realizar contenido para una ecología de aprendizaje, así como las imágenes y música de libre acceso, también se vieron las distintas metodologías de implementación y posibles plataformas de acceso libre, además en la Electiva Taller Específico II se analizaron los diversos referentes de los AVA interactivos y autónomos, que permiten generar procesos de seguimiento por parte del estudiante en su proceso de formación con el objetivo de mejorar la autonomía y su incidencia en la aprobación del logro académico.

Para posteriores trabajos al respecto se recomienda realizar la experimentación con el AVA y analizar su influencia en la apropiación de los conocimientos de los estudiantes y su incidencia en el logro académico, así como incorporar nuevos contenidos interactivos para generar procesos más dinámicos.

Referencias Bibliográficas

- Acero, C., & Pérez, G. (2014). *Análisis de la descercion estudiantil en la licenciatura en Electrónica en la Universidad Pedagógica Nacional*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. Obtenido de <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1963/TE-17230.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Acevedo, J. (2016). *La enseñanza de la física a través de los institutos*. Barcelona: Campus San Luis. Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2016/05/86/Camacho-Jorge.pdf>
- Alzugaray, G., Carrery, R., & Marino, L. (s.f.). El software de Simulación en Física: herramienta para el aprendizaje de contenidos. *Investigación en la enseñanza de la ingeniería*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18423/Documento_completo.pdf%3Fsequence%3D1
- Gonzalez, A. (15 de 05 de 2011). *Repositorio UN*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5737/1/7810039.2011.pdf>
- Jimenez, A. (2014). *Respositorio UPN Mexico*. Obtenido de Diseño instruccional: <http://200.23.113.51/pdf/30660.pdf>
- Jose, M. (2020). *Objeto virtual de aprendizaje OVA como apoyo didáctico en el proceso de formación en circuitos eléctricos básicos DC*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá. Recuperado el 13 de 04 de 2021, de http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12764/objeto_virtual_de_aprendizaje_ova_como_apoyo_didactico_en_el_proceso_de_formacion_en_circuitos_electricos_basicos_dc.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Lopez, A., & Tamayo, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 15. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18423/Documento_completo.pdf%3Fsequence%3D1
- Marín, H. (2011). *Diseño de un Ambiente Virtual de Aprendizaje para la asignatura Física I en la Universidad pedagógica Nacional*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Marroquin, J. (2020). *Objeto didáctico OVA como apoyo didáctico en el proceso de la enseñanza de los circuitos eléctricos*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá. Obtenido de http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12764/objeto_virtual_de_aprendizaje_ova_como_apoyo_didactico_en_el_proceso_de_formacion_en_circuitos_electricos_basicos_dc.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Martinez, N. (2016). *Ambientes virtuales de aprendizaje abiertos y sus aportes a la educación*. Guadalajara.

http://www.eduqa.net/eduqa2015/images/ponencias/eje1/1_aa_Martinez_Nadia_Ruiz_Edith_Galindo_Rosa_Ambientes_virtuales_de_aprendizaje_y_sus_entornos_con_disenos_abiertos_y_restringidos_para_la_construccion_del_conocimiento_diferencias_y_similitudes.pdf

Medina, E. (2019). *Estrategia de formación virtual basada en el modelo ADDIE para fortalecer competencias*. Universidad EAN de Colombia , Bogotá. Obtenido de <https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/9487/MedinaEvelyn2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mojica, P. (2016). *Propuesta didáctica para la enseñanza de la genética*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
<http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/172>

Peralez, J. (2005). Estudio de la influencia del programa de simulación Mobile en el aprendizaje por investigación de la física en bachillerato. *Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada.*, 25.

<https://sede.educacion.gob.es/publiventa/PdfServlet?pdf=VP12017.pdf&area=E>

Rico, C. (2010). *Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el Proceso de enseñanza aprendizaje de la física en el grado Décimo de la i.e. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira*. . Palmira, Valle del Cauca: Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/8996>