



**Diseño de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC para la enseñanza de operadores mecánicos orientado al grado séptimo de la educación básica, en el Colegio Boyacá de Duitama.**

**Design of a learning environment mediated by ICT for the teaching of mechanical operators oriented to the seventh grade of basic education, in the Boyacá School of Duitama.**

*Carmen Emilce Barrera Mesa*

Ingeniera de Sistemas; Especialista en Informática para la docencia.  
Estudiante Maestría en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
emybarreram@gmail.com; carmenemilce.barrera@uptc.edu.co

**Resumen**

En esta ponencia se presenta el diseño de un ambiente de aprendizaje mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para la enseñanza de los operadores mecánicos, con el objetivo de mejorar el rendimiento académico en el área de Tecnología e Informática. El ambiente va dirigido a estudiantes del grado séptimo de la educación básica, del Colegio Boyacá de Duitama. Los contenidos se crean a través de Objetos de Aprendizaje (OA), exportados como paquetes SCORM y organizados en la plataforma Moodle, donde el estudiante tiene la oportunidad de participar en foros, chats, realizar tareas y resolver cuestionarios que complementan y evalúan el tema. Como resultado se presenta la estructura del ambiente de aprendizaje, la organización de los contenidos y la estrategia didáctica prevista para su utilización.

**Palabras clave:** Operadores mecánicos, mediación de TIC, ambiente de aprendizaje, enseñanza de tecnología.

**Abstract**

In this paper The design of an environment of Learning mediated by Information and Communication Technologies (ICT), for the teaching of Mechanical Operators, is presented, with the aim of Improving Academic Performance in the area of Technology and Informatics. The environment is aimed at students in the seventh grade of Basic Education, in the School of Boyacá de Duitama. The contents are created through Learning Objects (OA), exported as SCORM Packages and Organized in the Moodle platform, where the student has the opportunity to participate in forums, chats, perform tasks of resolution and questionnaires that complement and evaluate the theme. As a result, the Structure of the Learning Environment, the Organization of Contents and the Predicted Teaching Strategy for its use are presented.

**Keywords:** Mechanical operators, TIC mediation, learning environment.



## 1. Introducción

En Colombia, El área de Tecnología e Informática se implementó como área fundamental y obligatoria a partir de la promulgación de la ley general de educación, en su artículo 23, y desde entonces hace parte del currículo de las instituciones educativas (Angarita-Velandia, Fernández-Morales, & Duarte, 2011). De acuerdo con la guía 30: Ser competente en tecnología, se establecen 4 componentes, a saber: Naturaleza y Evolución de la Tecnología, Apropiación y uso de la Tecnología, Solución de Problemas con Tecnología y Tecnología y Sociedad (MEN, 2008). En el primer componente señala que los estudiantes deben adquirir la competencia para reconocer principios, conceptos y funciones propias de los artefactos, que les permitan dar solución a problemas de su entorno por medio de proyectos tecnológicos (Angarita-Velandia, Fernández-Morales, & Duarte, 2014).

La experiencia en la enseñanza del área de Tecnología e Informática, ha permitido identificar la falta de interés de los estudiantes para lograr los desempeños correspondientes a la parte tecnológica. La principal debilidad se presenta con la identificación, utilidad e implementación de los operadores mecánicos en proyectos tecnológicos.

En el grado séptimo el estudiante debe reconocer, en algunos artefactos: conceptos, funcionamiento y principios científicos que permitieron su creación, además de explicar el concepto de sistema e indicar los componentes y las relaciones de causa y efecto para proponer soluciones tecnológicas a problemas de su entorno. Es decir, el estudiante debe conocer cómo están conformados y cómo funcionan los artefactos que lo rodean para poder plantear soluciones acordes a la necesidad de su contexto.

Los operadores mecánicos son parte fundamental en la formación tecnológica según las tendencias de enseñanza de las ciencias, sugeridas por el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad, CTS (Solbes & Vilches, 1992). Su importancia radica en que el medio que nos rodea está formado por operadores mecánicos y que ellos, junto con los operadores eléctricos, son los componentes principales de los artefactos que usamos a diario (Angarita-Velandia, Fernández-Morales, & Duarte, 2016).

Lo anterior hace indispensable que el estudiante conozca el concepto de operadores mecánicos, su principio de funcionamiento y la aplicación de cada uno de ellos, para que con base en ese aprendizaje y conocimiento de su entorno pueda apropiarse y usar la tecnología para solucionar problemas que afecten su comunidad.

Específicamente, el colegio Boyacá de Duitama no cuenta con el aula de tecnología ni con los elementos necesarios para trabajar con artefactos y explorar los operadores mecánicos; sin embargo, tiene dos salas de informática, equipadas cada una con: cuarenta (40) computadores portátiles, un Subwoofer y un tablero táctil de 60 pulgadas. De lo anterior surge la necesidad de crear un Ambiente de Aprendizaje mediado por Tic, que permita a los estudiantes adquirir estos conocimientos de una manera dinámica, incorporando las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, disponibles en la institución.



Este trabajo presenta el diseño y desarrollo de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC para la enseñanza del tema operadores mecánicos, con el fin de que los estudiantes se apropien de esta temática. Igualmente, se sugiere el diseño didáctico para la implementación del ambiente. De esta manera se espera remediar la falta de espacio físico para el desarrollo de laboratorios prácticos, a la vez que se aprovechan los dispositivos informáticos disponibles en la institución.

## **2. Marco teórico y métodos**

### **2.1. Conceptos básicos**

#### **2.1.1 Ambiente de aprendizaje**

Jaramillo, Ordóñez, Castellanos y Castañeda (2005), plantean que un ambiente de aprendizaje es "Un espacio construido por el profesor con la intención de lograr unos objetivos de aprendizaje concretos, esto significa realizar un proceso reflexivo en el que se atiende a las preguntas del qué, cómo y para qué enseño"(p. 21). De esta manera un ambiente de aprendizaje permite a los estudiantes obtener herramientas para interactuar y realizar las actividades que los llevarán a alcanzar los propósitos educativos para los que fue construido (Rodríguez-Cepeda, 2016). Los ambientes de aprendizaje incorporan material didáctico que puede ser real o virtual, dependiendo de las temáticas a trabajar y de la infraestructura disponible (Garcés-Pretel; Ruiz-Cantillo, & Martínez-Avila, 2014; Castro-Galeano, Pinto-Salamanca, & Amaya-Quitián, 2014).

#### **2.1.2 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)**

Los procesos de enseñanza aprendizaje presentan nuevas metodologías debido a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, que Adell (1997) citado por Boude-Figueroa y Medina-Rivilla (2011) define como "el conjunto de instrumentos y procedimientos que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual" (p.303).

Gracias a su versatilidad para la presentación de información, las TIC han sido incorporadas en áreas tan disímiles como: ingeniería, matemáticas, ciencias básicas, medicina y administración, por mencionar algunas (González-Llanos, & Blanco-Acosta, 2011; Parra-León, Duarte, & Fernández-Morales, 2014; Piratoba-Gil, & Rojas-Morales, 2014; Niebles-Núñez, Hernández-Palma, & Cardona-Arbeláez, 2016).

Las TIC son un gran recurso que facilita la comunicación sin afrontar las barreras de tiempo y lugar, lo cual ha permitido establecer nuevas formas de interacción entre los actores del proceso enseñanza aprendizaje (Torres-Ortíz, & Duarte, 2016; Parada-Hernández, & Suárez-Aguilar, 2014; Castellanos-Niño, 2012).



### 2.1.3. Operadores mecánicos

Gómez-Olaya, Silva-Rodríguez, Jiménez-Álvarez, & Alamaraz-Martín (2000) definen los operadores como “sistemas mecánicos que transmiten el movimiento” (p.63). Entre los principales operadores mecánicos se encuentran la rueda, polea, rueda dentada, rueda excéntrica, manivela, cigüeñal, palanca, cremallera, leva, biela, émbolo y tornillo sin fin.

### 2.1.4. Objeto de aprendizaje (OA)

Astudillo (2011), define Objeto de aprendizaje como “una unidad didáctica digital diseñada para alcanzar un objetivo de aprendizaje simple, y para ser reutilizada en diferentes Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje, y en distintos contextos de aprendizaje. Debe contar, además, con metadatos que propicien su localización, y permitan abordar su contextualización” (p.34).

### 2.1.5. SCORM

Los paquetes SCORM permiten integrar contenidos digitales en ambientes de aprendizaje, ya que propician la interoperabilidad entre las diferentes herramientas disponibles en la web para la creación y publicación de los mismos. Sus siglas provienen de Sharable Content Object Reference Model, SCORM, Son un Modelo de referencia de Objetos de contenido compatible; es decir una serie de estándares que regulan el proceso de creación de Objetos de aprendizaje (OA) en cuanto la estructura, la ejecución de la secuencia de contenidos, el etiquetado, el empaquetado, la compatibilidad y la comunicación con el ambiente de aprendizaje donde va a ser ejecutado (Del Blanco-Aguado, Torrente, Martínez-Ortiz, & Fernández-Manjón, 2011).

Lo que hace tan útiles este conjunto de estándares es que, además de los metadatos, los métodos para empaquetar los contenidos en formato ZIP, incluyen también los protocolos de comunicación entre el OA creado y el sistema de gestión de aprendizaje, LMS por sus siglas en inglés, donde va a ser publicado. Astudillo, Sanz y Willging(2012), destacan que entre los principales software que permiten la generación de paquetes SCORM, que son herramientas de autor y que no requieren conocimientos avanzados de programación, se encuentran: RELOAD Editor, Exe Learning, Xml SCORM Studio, Xerte y Ardora.

## 2.2 Metodología

La propuesta corresponde a una investigación de tipo cuasi-experimental, de la cual Salkind (1999) refiere que se diferencia de la experimental en que el investigador no tiene el control total sobre la forma como se crean los grupos o los miembros que pertenecen a cada uno y este tipo de asignación sucede con anterioridad a la iniciación de la investigación. Campbell y Stanley (1966) citados por González-Cutre-Coll, Sicilia-Camacho, & Moreno-Murcia(2011) afirman. “cuando los grupos están previamente establecidos no se puede respetar la aleatorización” (p.687).

El proyecto de investigación se desarrolla en el Colegio Boyacá de la ciudad de Duitama, el cual atiende a estudiantes de estratos 1, 2 y 3 de niveles de preescolar, básica primaria, secundaria y media del Barrio Boyacá y sectores aledaños. La población objeto de estudio corresponde a 2 grados séptimos seleccionados aleatoriamente de los cuatro que existen en el colegio; el grupo experimental, conformado por 37 estudiantes, trabajará los operadores mecánicos con el AVA, mientras que el grupo control conformado por 38 estudiantes, trabajará el tema de operadores mecánicos sin la estrategia del AVA. Se busca averiguar si al implementar el ambiente de aprendizaje mediado por Tic se mejora el rendimiento académico del curso.

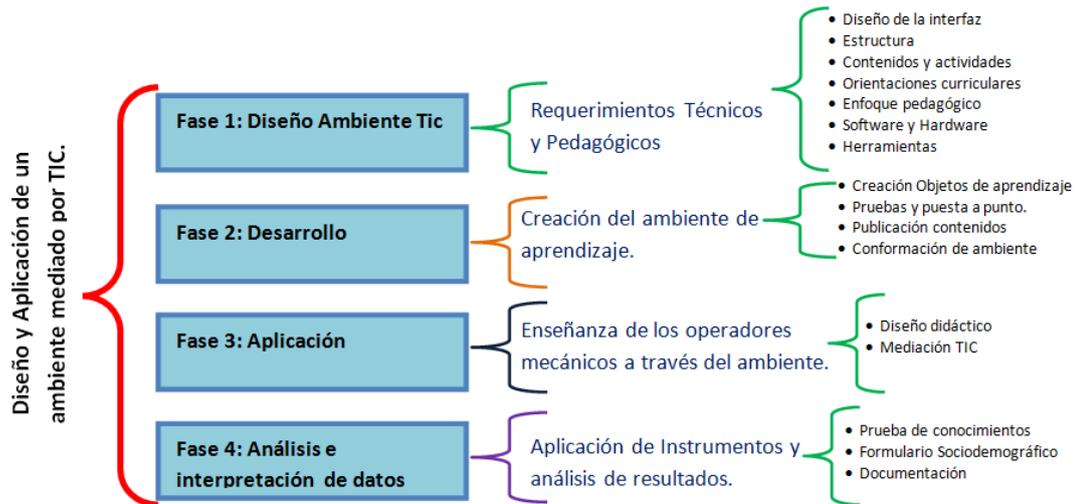


Figura 1. Esquema de la metodología del proyecto.

El proyecto se llevará a cabo en cuatro fases, como se muestra en la figura 1, a saber: la primera corresponde al diseño, en la cual se analizarán los requerimientos técnicos y pedagógicos que se deben tener en cuenta para el desarrollo del AVA, como: el diseño de la interfaz, estructura, contenidos y actividades de acuerdo al modelo constructivista con enfoque significativo que plantea el Proyecto Educativo Institucional, PEI, del Colegio Boyacá y las orientaciones curriculares que plantea el MEN para el Área de Tecnología e Informática.

La segunda fase corresponde al desarrollo del AVA, según la herramienta elegida y el diseño previamente realizado. La tercera fase es de Aplicación donde se implementa la enseñanza de los operadores mecánicos a través del AVA, en el grupo experimental, para evaluar su pertinencia y el grado de aceptación de los estudiantes. La cuarta fase corresponde al análisis e interpretación de la información recolectada para determinar la efectividad del AVA desarrollado, en el proceso enseñanza aprendizaje, de la temática de operadores mecánicos.

En esta ponencia se reportan resultados de las fases 1 y 2, que corresponden a diseño y creación del ambiente de aprendizaje.

### 3. Resultados y discusión



A continuación se presenta como resultado el ambiente de aprendizaje integrado en la plataforma moodle donde se incorporan todos los contenidos, actividades y evaluación a través de las herramientas que la misma ofrece. Una parte fundamental del ambiente son los objetos de aprendizaje de los operadores mecánicos, que se desarrollaron en la herramienta de autor ExeLearning y exportaron a moodle como paquetes SCORM.

### 3.1. Diseño del ambiente de Aprendizaje

El diseño del ambiente de aprendizaje se basa en dos aspectos fundamentales:

#### 3.1.1 Pedagógico:

En este aspecto se resalta como objetivo de aprendizaje: Reconocer el concepto, estructura, función y aplicación de los operadores mecánicos. Los contenidos del ambiente son:

1. Los operadores Mecánicos
2. Principales operadores Mecánicos entre los que se encuentran la rueda, polea, rueda dentada, rueda excéntrica, manivela, cigüeñal, palanca, cremallera, leva, biela, émbolo y tornillo sin fin.
3. Concepto, partes, funcionamiento y utilidad de cada uno de los Operadores mecánicos.

Para lograr el objetivo propuesto se plantean las siguientes actividades:

1. Foro
2. Exploración del contenido a través del paquete SCORM
3. Actividades Interactivas
4. Tareas de observación e investigación
5. Chat
6. Cuestionarios
7. Interacción Estudiante-Docente

Se utiliza la plataforma de aprendizaje Moodle porque su enfoque constructivista va acorde con el modelo pedagógico del Colegio Boyacá; el estudiante construye su conocimiento: explorando los contenidos, realizando búsquedas, interactuando con los compañeros y docentes (Torres-Ortíz, 2012). Además, el estudiante le da significado a sus conocimientos, aplicando lo aprendido en la construcción de proyectos tecnológicos que luego serán presentados a la comunidad educativa en la muestra Institucional de Tecnología e Informática.

El papel que desempeña el docente a cargo del área será el de mediador del conocimiento y del uso de las herramientas TIC. Cabe destacar que su presencia es indispensable en razón a que el tema debe ser desarrollado en las dos horas semanales que tiene asignadas el área de Tecnología e informática, haciendo uso de los recursos tecnológicos de la sala de informática del colegio, porque no todos los estudiantes cuenta con computador y acceso a internet en sus hogares. El ambiente de aprendizaje planteado se muestra en la figura 2.

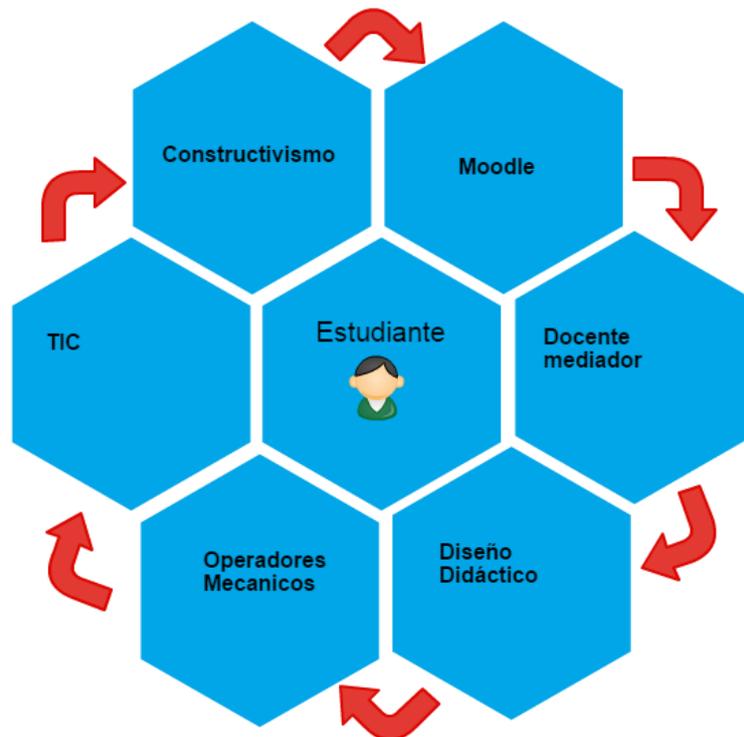


Figura 2. Ambiente mediado por TIC propuesto para la enseñanza de operadores mecánicos.

### 3.1.2 Tecnológico

El Colegio Boyacá de Duitama cuenta con dos salas de informática cada una con cuarenta computadores, tablero interactivo y conectividad a internet, la cual se administra por medio de un servidor propiedad de la Institución. Este servidor estaba subutilizado ya que solo se estaba usando para controlar los equipos que se podían conectar a la red; se buscó dar uso a estos recursos, remediando en gran parte la falta de un espacio para trabajar la parte tecnológica.

La solución implicó la instalación de un software que permitiera gestionar contenidos de aprendizaje, que no implicara una gran inversión económica, por lo que se instaló la plataforma de software libre Moodle; en ella se creó un ambiente de aprendizaje para la temática de Operadores mecánicos. Esta plataforma permite incorporar y visualizar objetos de aprendizaje realizados en otras aplicaciones que estén empaquetados bajo los estándares SCORM.

Los operadores mecánicos son un tema básico en el área de Tecnología e informática, dada la gran cantidad de aplicaciones en el ámbito educativo e industrial (León-Medina, & Torres-Barahona, 2016; Cárdenas, & Prieto-Ortíz, 2015). Sin embargo, luego de efectuar la búsqueda respectiva, no se ha encontrado un objeto de aprendizaje que reúna la mayoría de los operadores mecánicos, describiendo su concepto, partes, utilidad y la aplicación que se les puede dar en la solución de problemas del entorno. Es importante mencionar que en la web se



encuentra una gran cantidad de contenido pero de forma individual de cada operador mecánico, cuando lo que se requiere es un objeto de aprendizaje que los integre todos, o a la gran mayoría.

De acuerdo con lo anterior, se vió la necesidad de crear los objetos de aprendizaje que pudieran ser integrados en la plataforma moodle y que no requirieran mucho tiempo en su elaboración. Para ello se buscaron herramientas gratuitas que permitieran publicar o exportar los OA como paquetes SCORM, estándar compatible con Moodle.

La búsqueda permitió identificar a Exe Learning, un software de autor fácil de usar y que permite publicar bajo los estándares requeridos. Adicionalmente, Astudillo, Sanz y Willging ( 2012), en su estudio titulado “Análisis de compatibilidad entre Objetos de Aprendizaje basados en SCORM y LMS de Código Abierto”, concluyen que “los OA SCORM diseñados con eXe Learning y CourseLab fueron los que mejor se adaptaron al trabajo sobre los LMS analizados”; debido a ello se decidió tomar en cuenta esta recomendación.

El ambiente de aprendizaje se encuentra organizado en la plataforma educativa de software libre Moodle, alojada en el servidor del Colegio Boyacá. Está conformado por tres OA desarrollados en el software de autor ExeLearning y publicados como paquetes SCORM ;Se utilizaron además herramientas como foros, chat, tareas y cuestionarios para complementar el proceso de construcción del aprendizaje de los operadores mecánicos.

Cada OA está conformado por cuatro operadores mecánicos y contiene el siguiente menú de navegación:

<b>Menú</b>	
<b>Preconceptos</b>	
<b>Operadores mecánicos</b>	<b>Rueda</b>
	<b>Polea</b>
	<b>Rueda dentada (piñón)</b>
	<b>Rueda excéntrica</b>
<b>Practiquemos</b>	
<b>Referencias Bibliográficas</b>	

Figura 3. Menú del Objeto de aprendizaje

Cada Operador mecánico despliega un sistema de 5 pestañas etiquetadas en forma de pregunta, así:

1. ¿Qué es ? se muestra un gif animado del operador mecánico y un breve concepto.



Figura 4. Pestaña 1 del Objeto de aprendizaje

2. ¿Cuáles son sus partes ? una imagen ilustra las partes del operador con su respectiva definición.



Figura 5. Pestaña 2 del Objeto de aprendizaje

3. ¿cómo funciona? Un video del portal Youtube explica su funcionamiento y generalidades.



Figura 6. Pestaña 3 del Objeto de aprendizaje



4. ¿Cuál es su utilidad? se presentan imágenes de máquinas que están formadas por operadores mecánicos; al pasar el cursor sobre ellas se describe la función que el operador realiza.



Figura 7. Pestaña 4 del Objeto de aprendizaje

5. ¿Practicamos? Es una actividad interactiva en la que el estudiante potencia su conocimiento.



Figura 8. Pestaña 5 del Objeto de aprendizaje

Las dos últimas opciones del menú son: practiquemos , que ofrece actividades interactivas acerca de los cuatro operadores vistos, y la opción referencias Bibliográficas.

### 3.2 Diseño didáctico propuesto



La figura 9 muestra el diseño didáctico propuesto para la aplicación del ambiente de aprendizaje mediado por TIC.

El diseño considera como estrategia de aprendizaje el análisis de productos tecnológicos para desarrollar la temática de operadores mecánicos, utilizando como herramienta mediadora la plataforma moodle; esta se caracteriza por su enfoque constructivista, debido al tipo de actividades que permite, como: Foros, Chat, Actividades interactivas, Objeto de aprendizaje y la interacción que permite entre el estudiante con sus compañeros y con el docente, que en este caso se presenta como mediador del conocimiento y de las herramientas TIC.



Figura 9. Diseño didáctico planteado

## 4. Conclusiones

En este trabajo se diseñó y desarrolló un ambiente de aprendizaje mediado por TIC, alojado en la plataforma moodle, utilizando Objetos de Aprendizaje realizados en Exe Learning y publicados bajo el estándar SCORM. En los objetos de aprendizaje se presenta el concepto, estructura, funcionamiento y utilidad de los operadores mecánicos, temática importante en el área de tecnología e informática de la educación básica.

El diseño didáctico se plantea con un enfoque constructivista con mediación de la plataforma Moodle, con el docente como mediador y motivador del proceso de aprendizaje aplicando la estrategia de análisis de productos tecnológicos en el desarrollo de la temática de operadores mecánicos.



El trabajo futuro será el desarrollo del tema operadores mecánicos con el grupo experimental aplicando el ambiente de aprendizaje mediado por TIC y con el grupo control sin la mediación de TIC, para finalizar aplicando una prueba de conocimientos en condiciones iguales a los dos grupos, con el fin de comparar los resultados obtenidos, analizar y presentar la información.

## Referencias

- Angarita-Velandia, M. A., Fernández-Morales, F. H. & Duarte, J. E. (2011). Utilización de material didáctico para la enseñanza de los conceptos de ciencia y tecnología en niños. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 2 (1), 35-43. Recuperado de: [http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/investigacion\\_duitama/article/view/1307](http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/investigacion_duitama/article/view/1307)
- 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. Doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.3138>
- 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>
- Astudillo, G. J., Sanz, C., & Willging, P. A. (2012). Análisis de Compatibilidad entre Objetos de Aprendizaje basados en SCORM y LMS de Código Abierto. *UNLP*.
- Cárdenas, J. A., & Prieto-Ortíz, F. A. (2015). Diseño de un algoritmo de corrección automática de posición para el proceso de perforado PCB, empleando técnicas de visión artificial. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 5 (2), 107-118. doi: 10.19053/20278306.3720
- 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\\_duitama/article/view/1313](http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/investigacion_duitama/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>

Del Blanco-Aguado, A., Torrente, J., Martínez-Ortiz, I., & Fernández-Manjón, B. (2011). Análisis del Uso del Estándar SCORM para la Integración de Juegos Educativos. *IEEE-RITA*.

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>

Gómez-Olaya, L. A., Silva-Rodríguez, F., Jiménez-Álvarez, J., & Alamaraz-Martín, A. (2000). *Educación en Tecnología 1*. Madrid: Mc GRAW-HILL /INTERAMERICANA DE ESPAÑA S.A.

González-Llanos, J. J., & Blanco-Acosta, N. (2011). Estrategia didáctica con mediación de las TIC, propicia significativamente el aprendizaje de la Química Orgánica en la educación secundaria. *Escenarios*, 7-17.

León-Medina, J. X., & Torres-Barahona, E. A. (2016). Herramienta para el diseño de sistemas de posicionamiento tridimensional usados en fabricación digital. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 6 (2), 155–167. <http://doi.org/10.19053/20278306.4603>

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2008). *Ser competente en tecnología*. Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional.

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>



- 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. Doi: <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>
- Piratoba-Gil, R. P., & Rojas-Morales, C. E. (2014). Cambios en las concepciones iniciales e inducidas sobre la naturaleza de las matemáticas y su didáctica, en estudiantes de un programa de Licenciatura en Matemáticas y Estadística. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO e INNOVACIÓN*, 5(1), 32–45. Doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.3140>
- 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>
- Solbes, J., & Vilches, A. (1992). El modelo constructivista y las relaciones CTS. *Enseñanza de las ciencias*, 181-186.
- 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\\_duitama/article/view/1315](http://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_duitama/article/view/1315)