

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE
MEDIADO POR TIC PARA LA ENSEÑANZA DE OPERADORES MECÁNICOS, EN
EL GRADO SÉPTIMO DEL COLEGIO BOYACÁ DE DUITAMA.

CARMEN EMILCE BARRERA MESA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
MAESTRÍA EN TIC APLICADAS A LAS CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FACULTAD SECCIONAL DUITAMA
SEPTIEMBRE DE 2017

Diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC para la enseñanza de operadores mecánicos, en el grado séptimo del Colegio Boyacá de Duitama.

Carmen Emilce Barrera Mesa

Proyecto de investigación para optar el título de Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación

Director

Flavio Humberto Fernández Morales

Doctor en Ingeniería Electrónica

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Maestría en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación

Facultad seccional Duitama

Septiembre de 2017

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi hijo Manuel José, porque es el amor más grande de mi vida, por alegrar mis momentos con sus pechiches y por ser mi motivación para luchar por mis sueños, pero sobre todo por recordarme cada día, que debo tener cuidado en donde piso, porque el seguirá mis pasos.

Agradecimientos

A Dios por tenerme como su hija favorita, guiar todas mis acciones y acompañarme en cada proyecto que emprendo, por llevarme de la mano siempre y corregir mi camino cuando intento perder el rumbo.

A la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y a la Maestría en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación, por permitirme alcanzar una meta más en mi formación profesional.

A mi director de Tesis, el doctor Flavio Humberto Fernández Morales, por su dedicación, esfuerzo, acompañamiento y constante apoyo en este proceso llamado maestría.

A mis padres y hermanos por ese apoyo incondicional que siempre me expresan.

A mi esposo por ser ese compañero de equipo en el proyecto llamado vida y siempre recordarme que debo volar en busca de mis sueños, con la tranquilidad de que el volará a mi lado.

A mi hijo Manuel José por sacrificar el tiempo que debimos compartir juntos y que dejé de dedicarle, mientras cursé esta maestría.

Al grupo DECTEN de la UPTC por guiarme en el difícil, pero satisfactorio mundo de la investigación.

A los Doctores Julio Enrique Duarte y Carmen Helena Cepeda por sus valiosos aportes y contribución a este proyecto de Investigación.

A mi hermano Mauricio por su colaboración, por las horas de estudio y traspasadas compartidas.

A las directivas, administrativos, docentes y estudiantes del colegio Boyacá de Duitama, por permitirme realizar el proyecto de investigación en esa Institución y por todo el apoyo brindado.

A mis amigos TIC y compañeros de maestría por los momentos compartidos.

Resumen

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. Esta investigación tiene un enfoque cuasi experimental, donde se comparan los resultados obtenidos en la prueba escrita por los estudiantes de los grupos control y experimental. Como resultado se presenta la estructura del ambiente de aprendizaje, la organización de los contenidos, la estrategia didáctica prevista para su utilización, el diseño de la prueba escrita aplicada y el análisis de resultados que permite validar la funcionalidad del ambiente. Los resultados permiten establecer que el ambiente de aprendizaje mediado por TIC fue efectivo para el aprendizaje del tema de operadores mecánicos, ya que el grupo experimental tuvo mejor rendimiento académico, lo cual se evidenció en el análisis de varianza con respecto al grupo control.

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

Abstract

It presents the design of a learning environment mediated by Information and Communication Technologies (TIC), for the teaching of mechanical operators, with the aim of improving academic performance in the area of Technology and Information Technology. The environment is aimed at students in the seventh grade of basic education at Colegio Boyacá, 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, tasks and solve questionnaires that complement and evaluate the theme. This research has a quasi-experimental approach, comparing the results obtained in the test written by the students of the control and experimental groups.

As a result, the structure of the learning environment, the organization of the contents, the didactic strategy foreseen for its use, the written test applied and the analysis of results that allows validating the functionality of the environment are presented. The results allow to establish that the learning environment mediated by TIC was effective for learning the subject of mechanical operators, since the experimental group had better academic performance, which was evidenced in the analysis of variance with respect to the control group.

Key words: Mechanical operators, TIC mediation, learning environment, technology teaching, SCORM.

Tabla de Contenido

Capítulo I. Introducción.....	14
1.1 Planteamiento del problema.....	14
1.2 Objetivos.....	16
1.2.1 Objetivo General.	16
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
1.3 Justificación	16
1.4 Estructura del informe	18
Capítulo II. Marco Referencial.....	20
2.1 Marco Teórico.....	20
2.1.1 Modelo pedagógico Constructivista.....	20
2.1.2 Teoría del aprendizaje Significativo.....	20
2.1.3 Análisis de productos tecnológicos.	21
2.2 Marco Conceptual.....	22
2.2.1 Tecnología y operadores mecánicos.....	22
2.2.2 Ambientes de aprendizaje y TIC.....	23
2.2.3 Objetos de aprendizaje y SCORM.	24
2.2.4 Plataforma Moodle.....	25
2.3 Marco Legal.....	26
2.3.1 Orientaciones curriculares guía 30.....	26
2.3.2 Plan de Área Tecnología e Informática.....	27
2.4 Estado del arte.....	30
2.4.1 Investigaciones que involucran operadores mecánicos.....	30
2.4.2 Investigaciones sobre Ambientes de aprendizaje mediados por TIC.....	33

2.4.3	Investigaciones relacionadas con TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje y otras estrategias asociadas con tecnología.	35
Capítulo III.	Diseño metodológico	41
3.1	Enfoque y Tipo de Investigación	41
3.2	Población y muestra.....	41
3.3	Metodología y técnicas de recolección.....	42
3.4	Prueba escrita.....	43
3.5	Técnicas estadísticas y variables de estudio	44
3.6	Aspectos éticos	45
Capítulo IV.	Ambiente de aprendizaje propuesto para la enseñanza de los operadores mecánicos	46
4.1	Diseño del ambiente de aprendizaje mediado por TIC.....	46
4.1.1	Aspectos pedagógicos.	46
4.1.2	Aspectos tecnológicos.	48
4.2	Estructura de los objetos de aprendizaje sobre operadores mecánicos.....	49
4.3	Diseño didáctico propuesto.....	53
Capítulo V.	Implementación del ambiente de aprendizaje en el Colegio Boyacá, de Duitama	56
5.1	Experiencia de aula en grado séptimo	56
5.1.1	Trabajo en el aula.	56
5.1.2	Muestra Institucional de tecnología e informática.	61
5.2	Análisis estadístico de variables	64
5.2.1	Tablas de contingencia de las variables estudiadas.....	65
5.2.2	Modelamiento de la variable rendimiento académico.....	68
5.2.3	Análisis de resultados grupo experimental.....	71
5.3	Discusión	74

Capítulo VI. Conclusiones.....	77
Referencias	80
Anexos.....	91

Listado de figuras

Figura 1. Organización guía 30.	26
Figura 2. Esquema de la metodología del proyecto.	43
Figura 3. Ambiente mediado por TIC propuesto para la enseñanza de operadores mecánicos.	47
Figura 4. Menú del Objeto de aprendizaje	50
Figura 5. Pestaña 1 del Objeto de aprendizaje	51
Figura 6. Pestaña 2 del Objeto de aprendizaje	51
Figura 7. Pestaña 3 del Objeto de aprendizaje	52
Figura 8. Pestaña 4 del Objeto de aprendizaje	52
Figura 9. Pestaña 5 del Objeto de aprendizaje	53
Figura 10. Diseño didáctico planteado	54
Figura 11. Foto actividad de exploración del ambiente.	57
Figura 12. portes de los estudiantes en el foro introductorio	57
Figura 13. Estudiantes explorando el OVA.....	58
Figura 14. Estudiantes trabajando con los operadores mecánicos que conforman el OVA.58	
Figura 15. Tareas enviadas por los estudiantes a la plataforma.	59
Figura 16. Participación de un estudiante en el foro de discusión.	60
Figura 17. Estudiantes contestando el cuestionario en el ambiente de aprendizaje.	60
Figura 18. Proyectos con operadores mecánicos (rueda, polea y manivela).....	61
Figura 19. Proyectos con operadores mecánicos (palancas)	62
Figura 20. Proyectos tecnológicos con operadores mecánicos (Biela, Rueda excéntrica, palancas, poleas).....	63
Figura 21. Estudiantes explicando sus proyectos tecnológicos a los visitantes.	63
Figura 22. Comunidad Educativa visitando la muestra Institucional de Tecnología.	64
Figura 23. Diagrama de barras para las variables desempeño y metodología.....	66
Figura 24. Diagrama de barras para las variables metodología y aprobó prueba.....	67
Figura 25. Diagrama de medias- variables metodología y rendimiento académico.....	70
Figura 26. Diagrama de cajas- variables metodología y rendimiento académico.	70
Figura 27. Diagrama de medias- grupo experimental variables computador en el hogar- rendimiento académico.....	72

Figura 28. Diagrama de medias- grupo experimental variables internet en el hogar-
rendimiento académico..... 73

Listado de tablas

Tabla 1. Competencias del área de tecnología e informática para el grado séptimo.....	28
Tabla 2. Temas del plan de área segundo periodo para grado séptimo.....	28
Tabla 3. Escala de valoración Colegio Boyacá, de Duitama.....	29
Tabla 4. Indicadores de desempeño a evaluar en la prueba escrita.....	44
Tabla 5. Técnicas estadísticas y variables de estudio.....	45
Tabla 6. Tabla de contingencia metodología vs desempeño en la prueba.....	66
Tabla 7. Tabla de contingencia metodología vs aprobó prueba.....	67

Lista de anexos

Anexo A. Planeamiento prueba escrita	91
Anexo B. Prueba Escrita.....	94
Anexo C. Autorización rector Colegio Boyacá.	96
Anexo D. Consentimiento informado padres de familia	97

Capítulo I. Introducción

El área de tecnología e informática, obligatoria en el nivel de educación básica colombiana, pretende motivar a estudiantes y docentes a construir y transformar conocimiento a través del estímulo de la curiosidad científica y tecnológica, contribuyendo a la solución y satisfacción de necesidades del entorno. (MEN, 2008).

En este proyecto de investigación se describe el diseño y aplicación de un ambiente de aprendizaje con mediación de Tic, para la enseñanza de los operadores mecánicos a estudiantes de grado séptimo del Colegio Boyacá de Duitama, con el objetivo de mejorar el rendimiento académico en el área de Tecnología e informática y desarrollar en los estudiantes aprendizajes significativos que permitan solucionar problemas del entorno a través de proyectos tecnológicos.

La investigación desarrollada es de tipo cuasi-experimental, donde se compara el rendimiento académico de los estudiantes en una prueba escrita sobre operadores mecánicos, que se aplicó tanto al grupo experimental como al grupo control con el fin de validar la funcionalidad del ambiente con mediación de TIC.

1.1 Planteamiento del problema

El Colegio Boyacá está ubicado en la comuna 3 de la ciudad de Duitama, Boyacá, atiende a 1550 estudiantes en doble jornada y ofrece los niveles de básica primaria, secundaria y media. Además, el colegio trabaja la modalidad de aulas especializadas para cada una de las disciplinas, pero cabe resaltar que el área de tecnología no cuenta con un laboratorio y ésta se debe orientar en la sala de informática.

El plan de estudios del colegio Boyacá se elaboró tomando como base los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional, MEN, basado en el modelo constructivista, que sirve de guía para la elaboración de planes de área de cada disciplina del currículo.

El área de Tecnología e Informática no cuenta con estándares como las demás áreas, sino que se desarrolla teniendo como base las orientaciones de la Guía 30: Ser competente en Tecnología, una oportunidad para el desarrollo. En ella 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).

Para el desarrollo de este proyecto se toma el tema de operadores mecánicos que se orienta a estudiantes de grado séptimo. Los desempeños para este grado implican 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.

La experiencia en la enseñanza del área de Tecnología e Informática en el Colegio Boyacá, de Duitama, 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, debido a que estos conceptos se trabajan en la sala de informática, porque el colegio no cuenta con aula de tecnología. El problema es que no se cuenta con el material didáctico adecuado que facilite al docente el proceso de enseñanza aprendizaje de esta temática, agudizado por la falta de textos guía ya que los últimos textos disponibles son los volúmenes 1 a 3 del libro Educación en Tecnología, de la editorial McGraw Hill, cuya última edición se dio en 1999, totalmente desactualizados hoy en día.

El colegio Boyacá 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.

De lo anterior surge la pregunta orientadora del presente proyecto:

¿Cuál es el ambiente de aprendizaje más adecuado, con mediación de TIC, para la enseñanza de los operadores mecánicos a estudiantes de grado séptimo del colegio Boyacá, de Duitama?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General.

Desarrollar un Ambiente de aprendizaje mediado por Tic para la enseñanza de operadores mecánicos, en el grado séptimo del colegio Boyacá, de Duitama, que permita mejorar el rendimiento académico y motive el interés de los estudiantes por el desarrollo de proyectos tecnológicos.

1.2.2 Objetivos específicos.

Identificar los requerimientos técnicos y pedagógicos del ambiente de aprendizaje más adecuado orientado a la temática de operadores mecánicos, que permita mejorar el rendimiento de los estudiantes de grado séptimo en el Colegio Boyacá de Duitama.

Diseñar el ambiente de aprendizaje que cumpla con los requerimientos establecidos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la temática de operadores mecánicos.

Elaborar el ambiente de aprendizaje con todos sus componentes, para motivar el aprendizaje de los operadores mecánicos en estudiantes de grado séptimo del colegio Boyacá.

Implementar el ambiente de aprendizaje con el grupo experimental para probar su funcionalidad en el proceso de enseñanza aprendizaje de los operadores mecánicos.

1.3 Justificación

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 (Niño-Vega, Martínez-Díaz, & Fernández-Morales, 2016; Montes-Miranda, 2013). El Ministerio de

Educación Nacional, MEN, en la guía 30: Ser Competente en Tecnología, estableció 4 componentes orientadores para el área, a saber: Naturaleza y Evolución de la Tecnología, Apropriación y uso de la Tecnología, Solución de Problemas con Tecnología, y Tecnología y Sociedad (MEN, ,2008). Específicamente, en el primer componente se 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).

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; González, Estrada, & Roldán, 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.

La experiencia de la investigadora 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, de acuerdo con la Guía 30, el estudiante debería 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.

En el caso de la institución objeto de estudio, el Colegio Boyacá, de Duitama, no se 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: 40 computadores portátiles, un Subwoofer y un tablero táctil de 60 pulgadas. Para optimizar estas salas, surge la necesidad de crear un Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC que permita a los estudiantes adquirir conocimientos de una manera más dinámica y participativa.

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.

1.4 Estructura del informe

La presente tesis de maestría, resultado del proyecto de investigación titulado: diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC para la enseñanza de operadores mecánicos, en el grado séptimo del Colegio Boyacá, de Duitama, se estructura en seis capítulos. El primero corresponde a la introducción que encierra el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación del proyecto.

El segundo capítulo contiene el marco referencial, que comprende marco teórico, marco conceptual, marco legal y estado del arte. En ellos se describen los conceptos, teorías, leyes y decretos en los cuales está sustentado el proyecto, así como las investigaciones que lo anteceden.

En el tercer capítulo se encuentra el diseño metodológico, donde se destaca el enfoque y tipo de investigación, la población objeto de estudio, las técnicas de recolección de datos y las variables a analizar.

En el cuarto capítulo aparece el ambiente de aprendizaje propuesto para la enseñanza de los operadores mecánicos, en el cual se contempla el diseño del ambiente desde los puntos de

vista pedagógico y tecnológico, la estructura de los objetos de aprendizaje que lo integran y el diseño didáctico utilizado para su aplicación.

El quinto capítulo corresponde a la implementación del ambiente de aprendizaje con mediación de TIC en el Colegio Boyacá, en el cual se evidencia la aplicación a estudiantes de grado séptimo, la descripción del trabajo en el aula, la muestra Institucional de tecnología e Informática y el análisis estadístico de variables con el fin de comparar los resultados obtenidos por el grupo experimental frente al grupo control, evaluando así la funcionalidad del ambiente de aprendizaje.

El sexto y último capítulo presenta las conclusiones del trabajo, resaltando los aspectos más importantes del proyecto de investigación y da cuenta del cumplimiento de los objetivos planteados.

Capítulo II. Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Modelo pedagógico Constructivista.

Para el desarrollo del ambiente de aprendizaje propuesto en el presente proyecto, se tendrá en cuenta el modelo pedagógico constructivista, ya que en él está basado el Proyecto Educativo Institucional, PEI, del Colegio Boyacá, de Duitama (Colegio Boyacá, 2016). En este sentido, desde la perspectiva de Hernández-Nieto y Muñoz-Aguirre (2012), se entiende el aprendizaje constructivista como el fruto de la construcción personal del estudiante, en la que interviene no solo él como sujeto que aprende, sino todo el entorno de aprendizaje que lo rodea, proporcionándole las ayudas didácticas, junto con los recursos TIC que el docente mediador utiliza para contribuir en la comprensión y construcción de su propio conocimiento.

2.1.2 Teoría del aprendizaje Significativo.

Se toma como referente el aprendizaje significativo de Ausubel (1963, 1968) citado por Coll y Solé (2001), donde manifiesta que el aprendizaje es significativo cuando la persona que lo aprende utiliza sus conocimientos previos para relacionarlos con los nuevos conceptos que asimila, interioriza, comprende por qué y para qué aprender, y si lo usa eficientemente para resolver un problema determinado. Igualmente se toman como base los principios aplicados a la educación del aprendizaje significativo, que Fonseca-Huertas (2014) enuncia así:

1. Concebir al estudiante como protagonista del proceso de aprendizaje.
2. Formar aprendices flexibles y autónomos, con habilidades para aprender, desaprender y re-aprender, y dotados de la capacidad para transformar los conocimientos que reciben.

3. Propiciar espacios para la construcción personal dándole al estudiante sentido como ser social. Poner en contacto al estudiante con su entorno, para que no haya rupturas entre el saber escolar y el saber social.
4. Ofrecer al estudiante oportunidades, herramientas y contextos diferentes para que use el conocimiento, lo ejecute, lo pronuncie, lo escriba y lo socialice, puesto que la mejor manera de aprender algo es comunicándolo.
5. Desarrollar un espíritu emprendedor que potencie: la capacidad para identificar nuevas formas de desarrollo y progreso; la habilidad para prever, solucionar problemas y satisfacer necesidades mediante procesos creativos e innovadores; voluntad, compromiso y decisión para ejecutar tales soluciones; capacidad de persistencia y apertura al cambio; coraje para afrontar situaciones inciertas; y confianza en sus potencialidades.
6. Apoyar y fortalecer en el estudiante el trabajo autónomo y colaborativo (p.18).

2.1.3 Análisis de productos tecnológicos.

Gay (2002) lo define como: “procedimiento de aproximación a los productos tecnológicos y una fuente de conocimientos, que nos ayuda a conocer y entender mejor el entorno artificial que enmarca nuestra vida, y así poder actuar con más idoneidad frente a los problemas del quehacer cotidiano”. Indica que se conoce también con el término de lectura de objeto y que se puede realizar desde diferentes aspectos, entre los que se destacan:

- Análisis morfológico: se refiere a como es el objeto y qué forma tiene.
- Análisis estructural: cuáles son sus elementos partes, como se relacionan.
- Análisis funcional: para que sirve, que función cumple.
- Análisis de funcionamiento: describe cómo funciona.
- Análisis tecnológico: como está hecho, de que materiales.
- Análisis económico: qué valor tiene, cuánto vale.
- Análisis relacional: como se relaciona con el entorno.

El análisis de productos tecnológicos es una metodología que se utiliza en el área de tecnología e informática para analizar y comprender el funcionamiento de artefactos,

productos y procesos. Es decir, permite estudiar un producto para dar respuesta a interrogantes como ¿Qué es?, ¿Cómo es?, ¿Cuáles son sus partes?, ¿ para qué sirve? , ¿Cómo funciona? y como lo puedo implementar en un proyecto tecnológico para satisfacer necesidades del entorno?.

2.2 Marco Conceptual

A continuación se definen algunos conceptos que son importantes para entender el contexto de la presente propuesta.

2.2.1 Tecnología y operadores mecánicos.

Para comprender mejor el concepto de tecnología, es necesario partir de la definición de técnica; en la guía 30 “Ser competente en Tecnología“, se describe así:

En el mundo antiguo, la técnica llevaba el nombre de “techne” y se refería, no solo a la habilidad para el hacer y el saber-hacer del obrero manual, sino también al arte. De este origen se rescata la idea de la técnica como el saber-hacer, que surge en forma empírica o artesanal. La tecnología, en cambio, involucra el conocimiento, o “logos”, es decir, responde al saber cómo hacer y por qué, y, debido a ello, está más vinculada con la ciencia. (MEN, 2008, pág. 7)

En cuanto a los operadores, Gómez-Olaya, Silva-Rodríguez, Jiménez-Álvarez, & Alamaraz-Martín (2000) los definen 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.

En otras palabras, los operadores mecánicos son objetos, piezas o combinación de ellas que al aplicarles, de forma adecuada, una fuerza mecánica la transforman en movimiento (Marín-Martínez, & Segura-García, 1998). Su importancia radica en que los operadores mecánicos forman parte de la mayoría de los artefactos que nos rodean, haciendo de su estudio una

necesidad para el fomento de la creatividad de los estudiantes (Valdelamar-Zapata, Ramírez-Cruz, Rodríguez-Rivera, & Morales-Rubiano, 2015).

2.2.2 Ambientes de aprendizaje y TIC.

Jaramillo-Marín, Ordóñez-Ordóñez, Castellanos-Galindo y Castañeda-Bermúdez (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, del nivel de formación y de la infraestructura disponible (Garcés-Pretel, Ruiz-Cantillo, & Martínez-Avila, 2014; Castro-Galeano, Pinto-Salamanca, & Amaya-Quitíán, 2014; Núñez-Pérez, González-Coneo, & Vilorio-Molinares, 2014).

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-Figueredo y Medina-Rivilla (2011), definen 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 e intercambio de información, las TIC han sido incorporadas en los ambientes de aprendizaje de 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). Adicionalmente, se realizan grandes esfuerzos para desarrollar y evaluar las competencias informacionales en los estudiantes de los diversos niveles educativos, para garantizar una adecuada formación en cuanto a la búsqueda, selección, organización y uso de la información (Gutiérrez-Castillo, Cabero-Almenara, & Estrada-Vidal, 2017).

2.2.3 Objetos de aprendizaje y SCORM.

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).

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 a 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 programas 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, entre otros.

2.2.4 Plataforma Moodle.

Moodle es un sistema de gestión de aprendizaje basado en software libre, que permite la creación de entornos virtuales de aprendizaje que se pueden utilizar en cualquier momento y lugar (Torres-Ortiz, 2012). Igualmente, Cole y Foster, citados por Orozco-Labrador (2014), lo definen como “un sistema de gestión del aprendizaje basado en el uso de las TIC, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea”.

Orozco-Labrador (2014), plantea que moodle es una plataforma educativa que promueve estrategias de enseñanza aprendizaje, basadas en la filosofía constructivista, permitiendo la colaboración, La reflexión, la crítica, la comunicación y el desarrollo de actividades que fortalecen la construcción de aprendizajes con herramientas apropiadas para clases en línea, así como para complementar el aprendizaje presencial. Entre las características a destacar de Moodle, se encuentran:

- Promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.).
- Adecuada para el 100% de las clases en línea, así como también para complementar el aprendizaje presencial.
- Tiene una interfaz de navegador de tecnología sencilla, ligera, eficiente y compatible.
- Es fácil de instalar en casi cualquier plataforma.
- Permite la publicación de contenidos realizados en otras herramientas y empaquetados bajo estándares SCORM.
- La mayoría de las áreas de introducción de texto (recursos, mensajes de los foros etc.) pueden ser editadas usando el editor HTML, tan sencillo como cualquier editor de texto de Windows.

- Ofrece una serie flexible de actividades para los cursos: foros, glosarios, cuestionarios, recursos, consultas, encuestas, tareas, chats y talleres.

2.3 Marco Legal

La Ley General de Educación, Ley 115 de 1994, establece la autonomía curricular de las Instituciones Educativas Colombianas, reconoce el área de Tecnología e Informática como área fundamental y estableció que el MEN debía determinar los lineamientos curriculares, por ello en el año 2008 se publica la guía 30 “ser competente en Tecnología”, la cual orienta a las Instituciones Educativas en la elaboración del plan de Área.

2.3.1 Orientaciones curriculares guía 30.

La guía 30 del MEN es el documento bajo el cual se fundamenta la enseñanza del área de tecnología e informática para todas las instituciones educativas colombianas. Se estructura de la siguiente manera:

En su primera parte hace una descripción del significado y objetivo de la tecnología, de la relación con otros conceptos como artefactos, procesos, sistemas, técnica, ciencia, innovación e informática. Luego presenta las orientaciones que sirven como referencia en el diseño de los planes de estudio, que cada Institución Educativa realiza de acuerdo a las características de su proyecto educativo institucional (PEI) y que se encuentran jerarquizadas mediante componentes, competencias y desempeños para cada grupo de grados de la educación básica primaria, básica secundaria y media (Vargas, Olarte, & Ramirez, 2013).

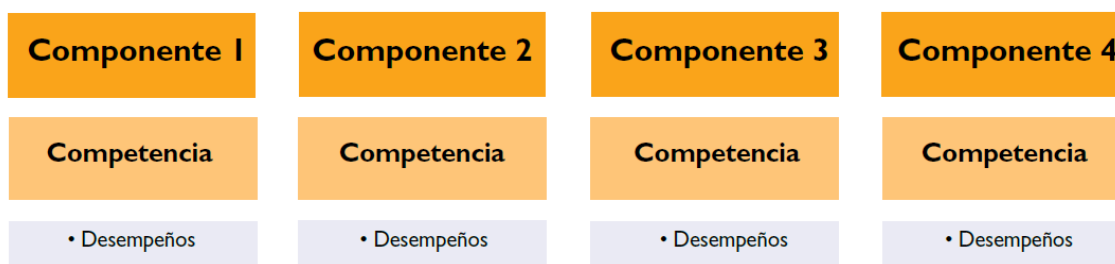


Figura 1. Organización guía 30.

La figura 1 muestra la forma como están organizadas las orientaciones de la guía 30. En el primer nivel aparecen los 4 componentes bajo los cuales se estructura el área de Tecnología e Informática como son: Naturaleza y evolución de la tecnología, apropiación y uso de la tecnología, solución de problemas con tecnología y tecnología y sociedad. En el segundo nivel aparece una competencia para cada componente que MEN (2008) define como “Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, meta-cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras” (p.5). En el tercer nivel aparecen los desempeños que conforman cada competencia, los cuales permiten medir el alcance logrado por los estudiantes. La guía descrita anteriormente enfatiza en que esos desempeños son ejemplos y que le corresponde a cada Institución definir los que considere, deben alcanzar sus estudiantes, teniendo en cuenta que sean coherentes con cada competencia y su PEI. (Vargas, Olarte, & Ramirez, 2013).

2.3.2 Plan de Área Tecnología e Informática.

El plan de área de tecnología e informática del Colegio Boyacá fue elaborado con base en la guía 30, el sistema de evaluación y el PEI. Se estructura de la siguiente manera:

En la primera parte aparece el diagnóstico del área, las metas de formación y la intensidad horaria, que para el área de Tecnología e informática corresponde a dos horas semanales para los estudiantes de básica secundaria y media, posteriormente se divide en cinco secciones que son: dimensión cognitiva, dimensión evaluativa, criterios de evaluación, herramientas pedagógicas y material de apoyo. En la dimensión cognitiva se describe el lineamiento curricular, los estándares curriculares, los temas y subtemas de cada periodo y los respectivos desempeños para cada grado.

El plan de área, en la parte correspondiente a lineamiento curricular, justifica que no cuenta con estándares curriculares definidos por el MEN, razón por la cual se basa en las orientaciones curriculares que proporciona la guía 30 y que se encuentran distribuidas en componentes, competencias y desempeños, estos últimos establecidos por cada Institución de acuerdo a su contexto y a las necesidades de aprendizaje establecidas en el PEI. Las

competencias correspondientes al grado séptimo de acuerdo a cada componente, se evidencian en la tabla 1.

Tabla 1. Competencias del área de tecnología e informática para el grado séptimo.

Componente	Competencia
1. Naturaleza y evolución de la tecnología.	Reconozco principios y conceptos propios de la tecnología, así como momentos de la historia que le han permitido al hombre transformar el entorno para resolver problemas y satisfacer necesidades.
2. Apropiación y uso de la tecnología.	Relaciono el funcionamiento de algunos artefactos, productos, procesos y sistemas tecnológicos con su utilización segura.
3. Solución de problemas con tecnología	Propongo estrategias para soluciones tecnológicas a problemas, en diferentes contextos.
4. Tecnología y sociedad.	Relaciono la transformación de los recursos naturales con el desarrollo tecnológico y su impacto en el bienestar de la sociedad.

El plan del área de tecnología e informática del Colegio Boyacá, en grado séptimo, tiene como objetivo desarrollar las competencias descritas en la tabla 1. Teniendo en cuenta que los artefactos mencionados en las competencias están conformados en su gran mayoría por operadores mecánicos, esta temática se plantea en el segundo periodo, de la siguiente manera:

Tabla 2. Temas del plan de área segundo periodo para grado séptimo.

Temas	Indicadores de desempeño
1. Operadores mecánicos. <ul style="list-style-type: none"> • Rueda • Rueda excéntrica 	Reconoce el concepto y estructura de operadores mecánicos.

<ul style="list-style-type: none"> • Polea • Rueda dentada • Biela • Leva • Manivela • Cigüeñal • Palanca • Émbolo • Cremallera • Tornillo Sinfín 	<p>Identifica los tipos de operadores mecánicos y sus funciones.</p>
---	--

<p>2. Construcción de operadores mecánicos.</p>	<p>Aplica la funcionalidad de los operadores mecánicos para plantear solución a problemas del entorno.</p>
---	--

<p>3. Solución a problemas del entorno mediante proyectos tecnológicos que incorporen operadores mecánicos.</p>	<p>Aplica la funcionalidad de los operadores mecánicos para plantear solución a problemas del entorno.</p>
---	--

La dimensión evaluativa del plan de área de todas las asignaturas del Colegio Boyacá, se basa en el Decreto 1290 de 2009 (MEN, 2009, p.2).

En este decreto se faculta a las Instituciones Educativas a establecer su propio sistema de evaluación, que para el Colegio Boyacá tiene una escala de valoración de 1.0 a 5.0, con los niveles de desempeño que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Escala de valoración Colegio Boyacá, de Duitama.

Nivel de desempeño	Escala de valoración
Superior	4.6 a 5.0
Alto	4.0 a 4.5
Básico	3.0 a 3.9
Bajo	1.0 a 2.9

2.4 Estado del arte

Al realizar la revisión bibliográfica sobre operadores mecánicos, ambientes mediados por Tic, la influencia de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de temas relacionados con tecnología y otras estrategias de aprendizaje , se analizaron documentos producidos en el periodo 1998 a 2017 ,utilizando bases de datos como Dialnet, Scielo, Sciencedirect y redes académicas como Researchgate; igualmente se consultaron gestores de búsqueda como google académico en los cuales se encontraron revistas de educación, ingeniería, física y tecnología que ampliaron el horizonte frente al tema de operadores mecánicos y el uso de ambientes de aprendizaje mediados por Tic en la educación. En la búsqueda documental se encontró:

2.4.1 Investigaciones que involucran operadores mecánicos.

Marín-Martínez y Segura-García (1998), realizaron un cuestionario sobre operadores mecánicos aplicado a estudiantes de cuarto grado de primaria de un colegio de España, en el cual se presenta un estudio de tipos de operadores mecánicos a través de un cuestionario inicial para identificar las concepciones de los alumnos y acomodar un cuestionario definitivo para el estudio de este tema. Los autores destacan operadores mecánicos como la polea, palanca, rueda, émbolo, y sistemas de engranajes; concluyendo que los estudiantes tienen muy poco conocimiento respecto al concepto y funcionamiento de los mismos, agravado por el hecho de una escasa referencia bibliográfica para abordar la temática que es realmente compleja debido a que se aparta de la física clásica para acercarse al conocimiento tecnológico y por eso ven la necesidad de seguir indagando.

González-Castro (2007), en su tesis de pregrado para la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, describe conceptualmente cada uno de los operadores mecánicos teniendo en cuenta las orientaciones por la guía 30 del MEN, con el objetivo de diseñar material didáctico para la enseñanza de los operadores mecánicos en el área de informática y tecnología para el grado 5 de educación básica primaria, para un colegio del departamento de Boyacá.

Navarro-Roldán (2008), diseñó e implementó un mecanismo manipulativo que a manera de juego estimula a niños de 4 años a armar un sistema de engranajes para ayudar a un pez a llegar a su destino final con el método de aprendizaje basado en problemas. Se encontró que a través de los intentos el niño elabora premisas acerca del concepto y funcionamiento de las ruedas dentadas, que luego transforma, comprobando su interacción con otros componentes del sistema, lo que lo lleva a dar solución al problema planteado.

Roque-Morales (2009), realizó el diseño de un banco didáctico de mecanismos orientado a estudiantes de ingeniería mecánica, donde el usuario tiene la oportunidad de observar el funcionamiento de un sistema de mecanismos para entender las características funcionales y los principios básicos de funcionamiento de cada componente bajo diferentes condiciones, sin necesidad de recurrir a máquinas reales. El autor concluyó que el equipo realizado cumplió con los requerimientos de un banco de pruebas, pues logró que los alumnos comprendieran el funcionamiento práctico y no solamente se quedaran con el aspecto teórico.

Fernández-Sáez y Fernández-Sáez (2010), Diseñaron un gimnasio tecnológico para un Colegio Español que permitió integrar 2 áreas de primaria (conocimiento del medio y educación física) y una de secundaria (tecnología), pues mientras los estudiantes practicaban deporte y conocían los movimientos de su cuerpo también conocían el funcionamiento de los operadores mecánicos que rodean su medio. El gimnasio está conformado por diferentes máquinas, en la primera sección se encuentran las herramientas manuales como el destornillador, la llave roscadora, el martillo y en la segunda sección se encuentran las palancas como la carretilla, el balancín, carrera de relevos y la carretilla mágica; en cada una de las secciones hay indicaciones para construir las maquetas de manera cooperativa, pues los estudiantes son divididos en grupos para lograr las metas propuestas. Los autores concluyeron que estas áreas que al parecer no tienen nada en común, están muy relacionadas y al integrarlas permiten aprendizaje significativo.

Bermúdez , Gallego y Bermúdez (2011), Desarrollaron un prototipo didáctico de bajo costo y fácil de operar que luego probaron como herramienta de enseñanza aprendizaje del

movimiento armónico simple; su objetivo es que los estudiantes realicen experimentación, manipulando el fenómeno físico y logren deducir los conceptos involucrados. El sistema mecatrónico se conformó con operadores mecánicos como la rueda excéntrica, la biela y sistemas de engranajes que los autores definen en su propuesta y los integran con el sistema electrónico para lograr el ensamble del prototipo. Lograron estimular la creatividad y curiosidad de los estudiantes motivando el aprendizaje de los conceptos científicos involucrados y sus respectivas aplicaciones.

Barrantes-Rojas (2015), Usa el video juego Crazy Machines como experiencia pedagógica para lograr el aprendizaje en el diseño y construcción de artefactos en el área de Tecnología e Informática en la I. E. Antonio Nariño de Calarcá Quindío. En el videojuego los estudiantes pueden explorar, diseñar y experimentar con operadores mecánicos, eléctricos y artefactos tecnológicos que los llevan a dar solución a los problemas planteados. El autor concluye que se utilizó el interés que los jóvenes sienten por los videojuegos para lograr el aprendizaje sin que lo vean como una clase más, sino que participen de manera autónoma y a través de la exploración y la experimentación asimilen y retengan los nuevos conocimientos.

Rivera-Julio y Turizo-Martínez (2015), muestran los resultados de trabajar proyectos tecnológicos utilizando la metodología de aprendizaje basada en problemas con el objetivo de formar integralmente a estudiantes en las áreas de robótica y programación, resolviendo problemas planteados en su propio contexto. El proyecto se desarrolló utilizando simulación con software de licencia open source para facilitar el uso de la electrónica en proyectos que permiten diseñar prototipos de hardware basados en arduino antes de ser armados físicamente. Los estudiantes deben utilizar sus conocimientos de electrónica, programación y operadores mecánicos para construir los prototipos que den solución al problema planteado. Los autores concluyeron que es necesario integrar metodologías y procesos de enseñanza aprendizaje con herramientas especializadas mediadas por computador para lograr impulsar el trabajo colaborativo, la innovación y generar aprendizaje significativo.

Serrano-Veloz (2017), presenta su proyecto titulado diseño de un ambiente virtual como apoyo al aprendizaje de operadores mecánicos en el grado 5° del colegio general Santander,

fundamentado en el enfoque pedagógico constructivista y conectivista . El ambiente fue realizado en la plataforma moodle, sus contenidos comprendían cuatro operadores mecánicos (cigüeñal, leva, poleas y palancas) y tenía como objetivo resolver el problema de incompreensión del tema por parte de los estudiantes, debido a la poca información depurada que se encuentra en la web al respecto. El autor concluye que la utilización de las TIC en la educación, facilita la adquisición de conocimiento en diferentes temas. Este proyecto refuerza la problemática planteada en la presente investigación, respecto a la escasa información organizada acerca de operadores mecánicos.

2.4.2 Investigaciones sobre Ambientes de aprendizaje mediados por TIC.

Sánchez-Ruiz, Videaux-Reitor y Ramírez-Arzuaga (2006), presentan un sitio de prácticas de laboratorio para el área de física que incluye fundamentación teórica sobre temas de mecánica, oscilaciones, ondas, gases, electromagnetismo, óptica, física moderna, teoría de errores y textos de física, junto con orientaciones para las prácticas, complementándolas con enlaces de interés. Las prácticas se centran en la orientación sociocultural de la educación científica, la consideración de las características de la actividad psíquica humana y la idea de la metodología de aproximar el proceso de enseñanza aprendizaje al de la actividad investigativa. Los autores concluyeron que el sitio ayudó a los estudiantes a familiarizarse con la utilización de los computadores en la actividad científica investigadora y es un aporte importante en la educación a distancia.

Angarita-Velandia, Fernández-Morales y Duarte (2007), describen un material educativo computarizado (MEC) desarrollado en Authorware® que incluye audio, videos, animaciones y texto para la enseñanza de la instrumentación básica en electrónica, desarrollado como material de apoyo docente en el funcionamiento de aparatos como el osciloscopio, el multímetro y el generador de señales. El MEC tiene como objetivo que el estudiante se familiarice con los diferentes aparatos antes de entrar en contacto con ellos, pues el programa le brinda la oportunidad de acceder a toda la documentación que explica concepto, descripción de sus partes, funcionamiento, aplicaciones más comunes de forma interactiva y la posibilidad de controlar el avance de su proceso formativo resolviendo una evaluación con preguntas de selección múltiple además de despertar la motivación por aprender a

investigar de forma libre e interactiva. Los autores afirman que las herramientas multimedia han ganado importancia en los procesos educativos porque facilitan la apropiación y comprensión de conceptos de una forma gráfica, amena y sencilla, confirmando el potencial del computador como elemento potenciador del proceso de enseñanza aprendizaje, en especial cuando se desarrollan temas científicos y tecnológicos.

Sánchez (2007), presenta un conjunto de animaciones, modelos y videos de experiencias de laboratorio con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la física, específicamente el tema de mecánica newtoniana; el trabajo ha sido presentado en formato CD-ROM e incluye unidades didácticas, animaciones informáticas, clips de video y presentaciones PowerPoint. Al ser aplicado se observó que los estudiantes desarrollan habilidades en cuanto a la emisión de hipótesis y contribuye a la actividad investigadora de los docentes.

Ruiz y Valencia (2008), diseñaron un ambiente computacional compuesto por un hipertexto con conceptos fundamentales de la teoría de mecanismos, simulaciones de su movimiento y aplicaciones reales, a fin de que los estudiantes desarrollen habilidades para reconocer las formas en las que los objetos cambian de posición, determinar las restricciones de movimiento ofrecidas por las uniones y verificación del movimiento de los mecanismos. Los resultados obtenidos fueron que los estudiantes mientras usaban el simulador iban simultáneamente construyendo el modelo mental de movimiento junto con el cinemático.

Mendoza-Agudelo y Rodríguez-Salazar (2009), presentan el diseño de un portal educativo para usuarios de nivel de educación media o que tengan la necesidad de aprender química, soportado en tecnología Grid computing , denominado VIRTUALQUIM en el cual los usuarios tenían acceso a juegos, simuladores y tutoriales en pro de su aprendizaje. Igualmente, podían interactuar con otros miembros a través de foros y chats, concluyendo que es factible utilizar la tecnología multicapa en la educación pues se acopla muy bien con los ambientes virtuales de aprendizaje.

2.4.3 Investigaciones relacionadas con TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje y otras estrategias asociadas con tecnología.

Ruiz-Gutiérrez (1998), en su artículo presenta un análisis del estado de la informática educativa, resaltando las principales ventajas de utilizar la simulación en los procesos de enseñanza aprendizaje; realiza una clasificación de los principales tipos de simuladores utilizados en la enseñanza de electricidad, electrónica, electro neumática, SCADA , instrumentación y robótica; además presenta las principales corrientes de investigación en materia de simulación, resaltando la importancia de 4 de ellas como son: la inteligencia artificial, las técnicas de simulación, la multimedia y el internet. Finalizando con un estudio de la evolución de las herramientas de simulación en los últimos 20 años.

Mejía-Triana (2008), presenta el diseño y aplicación de un AVA para apoyar la fundamentación teórica del área de Educación Física en estudiantes de grado Noveno del Colegio Naval de Málaga. El ambiente virtual de aprendizaje fue implementado en razón a la poca intensidad horaria para el área de educación física y por la naturaleza del colegio los estudiantes debían ausentarse por largos periodos de tiempo lo que hizo necesario crear una herramienta para reforzar la parte teórica y dedicar el poco tiempo de la clase a la práctica. La autora encontró que la aplicación del AVA fue bien aceptada por los estudiantes y profesores, pues resultó ser práctico, entendible, permitió realizar intercambio de información, trabajo colaborativo y generó aprendizaje activo, porque la población objeto de estudio además de desarrollar las actividades, propuso nuevas estrategias metodológicas para adicionar a la plataforma.

Bravo-Castillo (2009), evidencia la aplicación del ambiente virtual de aprendizaje Mymathlab en el área de matemáticas, con el objetivo de mejorar el rendimiento académico en esta área. Según el autor ofrece a los estudiantes un ambiente de aprendizaje personalizado e interactivo, que les permite aprender a su propio ritmo y medir su progreso, conformado por ejercicios con tutoriales interactivos, ayudas didácticas multimedia (tutores virtuales), plan de estudio para aprender a su propio ritmo, libro electrónico, historial académico individual, por curso, por capítulos, temas y por aplicaciones. Además, brinda la posibilidad

que el estudiante corrija los errores progresivamente contribuyendo a la construcción de su conocimiento. El autor concluyó que los estudiantes que usaron Mymatlab mejoraron su promedio de notas entre un 20 % y un 30 %, se sintieron motivados por el aprendizaje autónomo y los docentes reconocieron que la forma de enseñar que había funcionado durante tantos años ya no era efectiva y que con este nuevo recurso se estaba logrando un aprendizaje significativo.

Herrera-Santana, Merchán-Rubiano & Acosta-Villamizar (2010), describen el proceso de diseño, creación y evolución de un kit de desarrollo robótico, que contribuye al desarrollo de las prácticas de los estudiantes de ingeniería electrónica, ingeniería de sistemas e ingeniería biomédica en el área de automatización y control, logrando afianzar sus conocimientos en la puesta en práctica de diseño y desarrollo de prototipos robóticos controlados por software. Los autores concluyeron que el proyecto fue un ejercicio de integración disciplinar que benefició a los estudiantes con una herramienta distinta para apoyar su proceso de aprendizaje.

Zambrano y Medina (2010), presentan una investigación de diferentes modelos de educación en el mundo apoyados por las TIC, con el objetivo de crear un modelo de aprendizaje virtual para la educación superior en Colombia, observando que las universidades con mayor desarrollo en educación virtual son Europeas, resaltando que esta modalidad permite trabajar con herramientas de la web 2.0, para potenciar el trabajo en equipo, logrando aprendizajes significativos, los cuales se materializan por medio de actividades interactivas. Crearon un modelo de aprendizaje virtual donde integraron el PEI, el currículo, la información y el diseño digital, empleando herramientas colaborativas y objetos virtuales de aprendizaje, donde el estudiante presenta como resultado final un producto audiovisual donde se evidencie un aporte significativo del nuevo conocimiento.

Rico-González (2011), presenta una investigación realizada en la ciudad de Palmira, con estudiantes de grado décimo, la cual consistió en el diseño y aplicación de un ambiente virtual de aprendizaje que contaba con videos, simulaciones, evaluaciones en línea, presentaciones e informes de laboratorio, apoyado en redes sociales como Facebook, Twiteer y entornos virtuales como google y YouTube, con el objetivo de mejorar el desempeño

académico en la asignatura de física. Los resultados fueron favorables ya que el AVA permitió romper con los esquemas tradicionales, obteniendo mejores resultados en el desempeño académico y la comprensión de los fenómenos físicos de su entorno; igualmente, en la institución se implementó un comité de TIC que buscaba que los docentes implementaran en su práctica educativa los ambientes virtuales de aprendizaje.

Lancheros-Cuesta (2012), presenta una investigación que evaluó la incidencia de un modelo e-learning basado en actividades de razonamiento espacial construyendo robots legos, El aula virtual fue desarrollada en Joomla con aplicaciones en flash, lo que facilitó la creación de documentos y otros contenidos de modo cooperativo. Presentando las ventajas de utilizar modelos e-learning con características de adaptación de contenidos, permitiendo el desarrollo de competencias lógico matemáticas y de razonamiento espacial; igualmente se evidenciaron características de motivación, persistencia, habilidades organizativas y desarrollo de autoaprendizaje en los estudiantes.

Ramos-Torres (2012), presenta el diseño e implementación de una plataforma móvil para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje en los cursos de física mecánica de los programas de ingeniería. La plataforma está conformada por un entorno web, un conjunto de objetos virtuales de aprendizaje animados y una aplicación móvil bajo tecnología java, utilizando las metodologías e-learning y m-learning. El objetivo principal de la plataforma es permitir la realización de actividades entre docentes y estudiantes desde dispositivos móviles, que contribuyan al desarrollo de competencias en el curso de física.

Arenas-López, Triana-de Cadena y Molano-Guío (2013), desarrollaron un ambiente virtual de aprendizaje con el fin de mejorar significativamente el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Tecnología e Informática, para estudiantes de grado décimo del Instituto Colombo Sueco de Bogotá, específicamente en la temática de construcción de robots teleoperados inspirados en insectoides. El AVA se orientó bajo el modelo Pedagógico Holístico Transformador, se desarrolló en la plataforma Moodle y se convirtió en una herramienta para gestionar procesos de enseñanza aprendizaje de la robótica educativa en estudiantes de básica y media. Los autores concluyeron que el AVA proporcionó actividades

que lograron capturar la atención de los estudiantes para que el aprendizaje no fuese monótono o rutinario, orientaron la construcción de conocimiento colaborativo y permitieron que los contenidos relacionados con la robótica educativa fueran asimilados.

Rodríguez, Sánchez & Vargas (2013), presentan una propuesta para generar ambientes de aprendizaje interdisciplinarios en Instituciones Educativas con bajos recursos económicos, pues mencionan que la robótica integra varias disciplinas como: la electrónica, mecánica, computación y matemáticas, entre otras; esto permite al profesor explicar varios temas con el uso de un prototipo robótico. Los autores describen las diferentes alternativas que tienen los centros educativos para incorporar proyectos con robótica educativa como son los kit de robótica, también presentan las herramientas de software comerciales que permiten simular un prototipo robótico, considerando que se requiere una herramienta por cada 3 o 4 estudiantes, lo que es un obstáculo, pues no todas las instituciones educativas tienen el presupuesto para adquirirlos; Es por eso que plantean como alternativa la utilización de residuos electrónicos de aparatos como televisores, teléfonos móviles, computadores, impresoras, cámaras fotográficas, juguetes y electrodomésticos de todo tipo que la gente desecha. Concluyeron que la robótica convierte el aula de clase en un espacio para explorar y experimentar.

Rodríguez-Rivero, Molina-Padrón, Martínez-Rodríguez & Molina-Rodríguez (2014), en su artículo describen la utilización de un conjunto de software elaborados con fines didácticos que permiten simular prácticas de laboratorio en la asignatura de química. Los software elaborados permiten que los estudiantes adquieran una mejor preparación antes de realizar la práctica en el laboratorio real, ya que de manera eficiente y rápida simulan y analizan variantes del fenómeno objeto de estudio. Los autores resaltan que el software contribuye al ahorro de recursos y cuidado del medio ambiente, pues todas las mezclas y sustancias utilizadas son simuladas.

Santamaría-Granados, Hoyos-Pineda y Mendoza-Moreno (2014), Desarrollaron un ambiente virtual de aprendizaje en 3D y lo implementaron en instituciones educativas del departamento de Boyacá con niños que presentaban dificultades de lateralidad, trabajaron utilizando la realidad virtual con escenarios tridimensionales para desarrollar destrezas de

lateralidad y espacialidad, concluyendo que los estudiantes se motivaban al interactuar con los personajes de los escenarios virtuales y esto llevó al cumplimiento de las actividades propuestas, pues se observó mejora significativa en los niños diagnosticados. Los autores resaltan que este software sin la ayuda y el compromiso del docente en cuanto al acompañamiento no cumpliría con los objetivos de aprendizaje propuesto.

Reyes-Caballero, Fernández-Morales y Duarte (2015), presentan el resultado de un proyecto de investigación que buscaba la elaboración de un modelo para la evaluación de software educativo en el área de tecnología, considerando los aspectos pedagógicos, técnicos y tecnológicos. Proponen un modelo sencillo y de fácil comprensión, que considera los estándares de calidad para la selección de software educativo, adecuado al área de Tecnología e Informática que le permitirá al docente seleccionar un material cercano a la naturaleza de su actividad.

Páez y Pachón (s.f), presentan el desarrollo de un ambiente de aprendizaje para la enseñanza de la robótica en estudiantes de educación básica secundaria. El ambiente se desarrolló en dos etapas: en la primera se brindó información a los estudiantes sobre los sistemas mecánicos, eléctricos y lógicos, los cuales forman un robot y en la segunda el estudiante es capaz de diseñar los programas necesarios para la manipulación del robot. En los resultados encontraron que la capacidad de análisis de los estudiantes en un ambiente tecnológico es mínima, lo que demuestra que solo aprenden características mínimas por la complejidad con que son presentados algunos elementos tecnológicos, debido en gran parte a la falta de estrategias educativas. Al terminar el curso de robótica se evidenció que el cambio en el nivel del conocimiento técnico fue significativo al comparar una prueba de entrada con la prueba final, esto gracias al ambiente de aprendizaje y a la manipulación de los materiales didácticos.

Al realizar el análisis de los documentos se encontró muy poca bibliografía sobre la enseñanza de operadores mecánicos con mediación de TIC; por esto se tomaron documentos relacionados o que de alguna forma mencionan los artefactos tecnológicos que están integrados por operadores mecánicos, encontrando que son España y Colombia los países en los que ésta temática se encuentra dentro del área de Tecnología y en los cuales se evidencia

el interés porque los estudiantes los conozcan, comprendan sus principios de funcionamiento, los identifiquen en los aparatos que usan a diario y puedan implementarlos en prototipos para plantear soluciones a problemas de su entorno.

En la búsqueda literaria se evidenció que los ambientes con mediación de TIC se han convertido en una excelente estrategia para complementar y apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje, pues están siendo utilizados en las diferentes áreas del saber, como; Física, Matemáticas, Química, Robótica educativa y tecnología, entre otras, para mejorar procesos educativos. Esto debido a que ofrecen la oportunidad de construir aprendizajes significativos y ayudan a que el estudiante desarrolle competencias no solo en las diferentes disciplinas sino también en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Los ambientes mediados por TIC brindan al estudiante un escenario diferente para aprender con herramientas interactivas y multimediales, que lo motivan a desarrollar con interés las actividades propuestas. Es por eso que diseñar un ambiente de aprendizaje con mediación de TIC para la enseñanza de los operadores mecánicos se convierte en una gran oportunidad para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y despertar el gusto por esta temática que hace parte del área de tecnología e informática.

En cuanto a investigaciones relacionadas con TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje y otras estrategias asociadas con tecnología, se encontró que los ambientes virtuales de aprendizaje son tendencia en la incorporación de TIC en la educación, sobre todo en programas a distancia o cursos netamente virtuales, donde los estudiantes por factores de tiempo y lugar no pueden asistir a un salón de clases convencional. Los AVA permiten al estudiante decidir qué actividades quiere realizar y a qué ritmo, diferenciándose de los ambientes mediados por TIC principalmente en el rol del docente, pues no requieren de la presencia física del mismo mientras desarrollan las actividades. El diseño de los AVA debe fomentar el autoaprendizaje y ser lo suficientemente explícito para permitir la autonomía del estudiante, mientras que en los ambientes con mediación de TIC el docente se convierte no solo en mediador del conocimiento, sino también del uso de las tecnologías. Es por eso que este último se utiliza normalmente como complemento y apoyo a las clases presenciales.

Capítulo III. Diseño metodológico

3.1 Enfoque y Tipo de Investigación

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). En este caso se tomaron 2 de los 4 séptimos que existían en el Colegio Boyacá, desde el principio del año escolar 2016. Uno de ellos se denomina grupo experimental al cual se le manipula su ambiente de aprendizaje y el otro grupo control, con el cual se trabaja la metodología tradicional, queriendo determinar la efectividad de esa manipulación y comparar los resultados obtenidos por los dos grupos.

Adicionalmente, esta investigación se basa en el método mixto que Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio (2014), definen como: “un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta” (p.534).

En este caso los datos provienen de las variables relacionadas con el producto o ambiente de aprendizaje. Se toma como dato cuantitativo el rendimiento académico, medido a través de una prueba escrita que se valora con una escala de 1 a 5, y como variables cualitativas aprobó prueba y el nivel de desempeño, correspondiente a la escala de valoración establecida por la institución.

3.2 Población y muestra

El proyecto de investigación se desarrolló 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 ambiente de aprendizaje mediado por TIC, mientras que el grupo control conformado por 38 estudiantes, trabajará el tema de operadores mecánicos sin la metodología TIC. Se pretende analizar si al implementar el ambiente de aprendizaje mediado por TIC se mejora el proceso de enseñanza aprendizaje de los operadores mecánicos y por ende el rendimiento académico en el área de Tecnología e Informática.

3.3 Metodología y técnicas de recolección

La figura 2 presenta el esquema de la metodología propuesta para el diseño y aplicación de un ambiente educativo mediado por TIC; en él se destacan cuatro fases, 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 Ambiente Virtual de Aprendizaje, 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 Ambiente Virtual de Aprendizaje, AVA, según la herramienta elegida y el diseño previamente realizado. La tercera fase es de Aplicación donde se implementará 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.

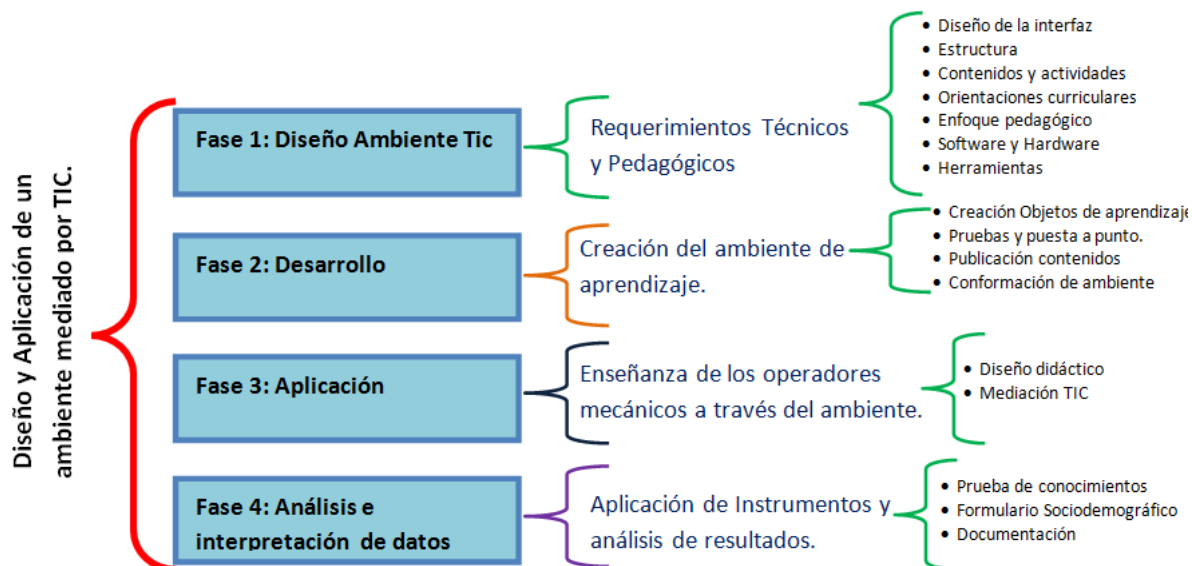


Figura 2. Esquema de la metodología del proyecto.

La información se recoge a través de una prueba escrita que busca comparar el rendimiento académico en el tema operadores mecánicos del grupo control y grupo experimental, la cual se describe en el numeral 3.4.

El análisis de la información se realizó en el software R, definido por Santana y Mateos (2014) como “Un sistema para análisis estadístico y gráfico que tiene una naturaleza doble de programa y lenguaje de programación”, el cual se caracteriza por tener un entorno de análisis estadístico para la manipulación de datos, su cálculo y la creación de gráficos. Se caracteriza por manejar paquetes modulares como R-comander, el cual permitió realizar el análisis estadístico de las variables descritas en el numeral 3.5.

3.4 Prueba escrita

En esta investigación se elaboró una prueba escrita, con el fin de comparar el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental frente a los integrantes del grupo control. La prueba busca evaluar la comprensión y análisis del concepto, estructura, clases, funciones y aplicabilidad de los operadores. El cuestionario consta de 12 ítems de selección

múltiple que contemplan imágenes, donde el estudiante debe observar, comprender y analizar los mecanismos para inferir la respuesta a los interrogantes planteados y que responden a los desempeños evaluados de la siguiente manera:

Tabla 4. Indicadores de desempeño a evaluar en la prueba escrita.

Ítem	Indicador de desempeño
1,2	Reconoce el concepto y estructura de los operadores mecánicos.
3, 4,5,6,7,8,11	Identifica los tipos de operadores mecánicos y sus funciones.
9,10 y12	Aplica la funcionalidad de los operadores mecánicos para plantear solución a problemas del entorno.

La tabla 4 muestra la correspondencia de los ítems de la prueba escrita con los indicadores de desempeño del plan de área de tecnología e informática para el tema de operadores mecánicos. Los ítems 1 y 2 evalúan el indicador de desempeño que tiene en cuenta, si reconoce el concepto y estructura de los operadores mecánicos; los ítem del 3 al 8 y 11 corresponden a identificar los tipos de operadores mecánicos con sus funciones y los ítems 9, 10 y 12 buscan analizar si el estudiante aplica la funcionalidad de los operadores mecánicos para plantear solución a problemas del entorno.

El detalle de la prueba aplicada a los grupos experimental y control, se puede consultar en el anexo A.

3.5 Técnicas estadísticas y variables de estudio

En la tabla 5 se describen las técnicas estadísticas y variables de estudio analizadas para validar la funcionalidad del ambiente de aprendizaje con mediación de TIC. Se caracterizó la muestra a través de las variables de género y edad. Para analizar e identificar el nivel de asociación de la variable metodología con rendimiento académico y desempeño en la prueba, se utilizaron tablas de contingencia. Para determinar si el tipo de metodología influye en el rendimiento, se realizó un ANOVA. Finalmente, se comprueba si el tener computador y

servicio de internet en el hogar influyó en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental.

Tabla 5. Técnicas estadísticas y variables de estudio.

Técnica estadística	Variables	Tipo	¿Para qué se aplicará la técnica?	
Estadística descriptiva	edad	Cuantitativa	Caracterizar la muestra de estudio.	
	Género	Cualitativa		
Tabla de contingencia Chi-cuadrado.	Rendimiento académico (aprobó –No aprobó)	Metodología (Con TIC, sin TIC)	Cualitativas	Analizar e identificar el nivel de asociación entre las variables metodología y rendimiento académico.
	desempeño (bajo, básico, alto, superior)	Metodología (Con TIC, sin TIC)	Cualitativas	Analizar e identificar el nivel de asociación entre las variables metodología y desempeño en la prueba (bajo, básico, alto, superior).
Análisis de varianza ANOVA	Rendimiento académico (nota prueba)	Metodología (Con TIC, sin TIC)	Cuantitativa Cualitativa	Determinar si la metodología influye en el rendimiento académico (nota prueba, escala de 1 a 5).
Prueba student t-	Rendimiento académico (nota prueba)	Tener computador en el hogar.	Cuantitativa Cualitativa	Determinar si tener computador en el hogar influye en el rendimiento académico del grupo experimental.
		Tener servicio de internet en el hogar.	Cuantitativa Cualitativa	Determinar si tener servicio de internet en el hogar influye en el rendimiento académico del grupo experimental.

3.6 Aspectos éticos

La investigación cumple con los lineamiento éticos de la UPTC para la elaboración de proyectos de investigación, se contó con el permiso del señor JOSE FERNANDO BARRERA PALENCIA, rector del Colegio Boyacá de Duitama (anexo C), los padres de los estudiantes que participaron en el proyecto firmaron el consentimiento informado por ser los estudiantes menores de edad. Ver anexo D.

Capítulo IV. Ambiente de aprendizaje propuesto para la enseñanza de los operadores mecánicos

A continuación se presenta el ambiente de aprendizaje con mediación de TIC, 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.

4.1 Diseño del ambiente de aprendizaje mediado por TIC

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

4.1.1 Aspectos pedagógicos.

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 dentro del ambiente: foro, exploración del contenido a través del paquete SCORM, actividades Interactivas, tareas de observación e investigación, chat, cuestionarios e 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; Garcés-Pretel, & Ruíz-Cantillo, 2016). 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 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 4.

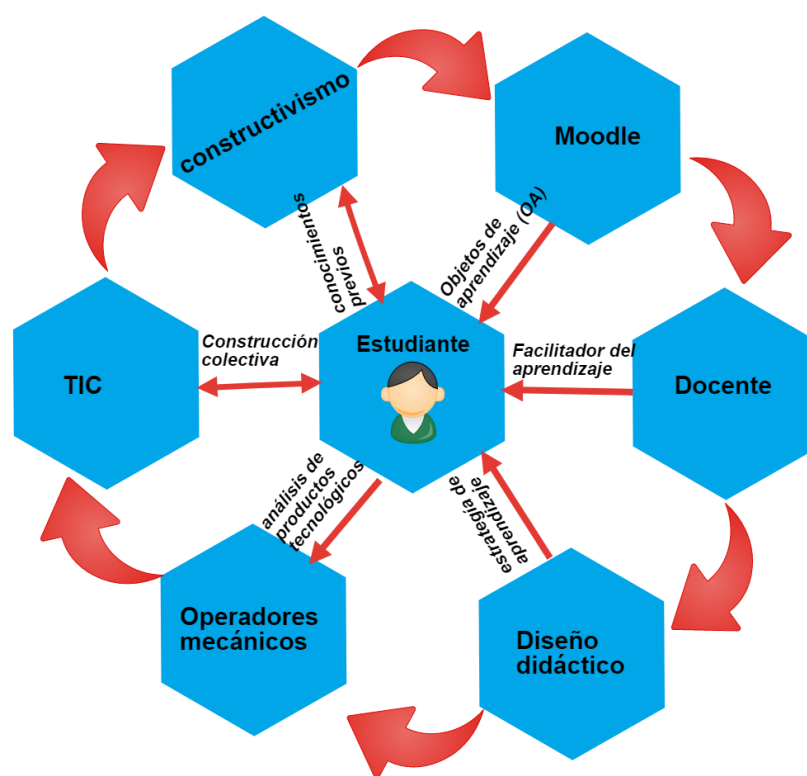


Figura 3. Ambiente mediado por TIC propuesto para la enseñanza de operadores mecánicos.

El ambiente de aprendizaje que se propone en la figura 3 tiene como eje central al estudiante, de quien se espera se apropie de la temática de operadores mecánicos. En la

plataforma Moodle se integran los OA, y se proponen actividades como: tareas, cuestionarios, foros y chats, entre otras, que buscan la construcción de conocimiento para su posterior aplicación en proyectos tecnológicos.

El rol del docente es el de facilitador del proceso formativo mediante la aplicación del diseño didáctico, en el cual se plantea la importancia del análisis de recursos tecnológicos como estrategia de aprendizaje. Es decir, el docente es el encargado de fomentar la participación, intercambio de saberes, procesos de interacción, conceptualización y comunicación de los estudiantes para lograr una construcción colectiva del conocimiento (Boude-Figueroa, 2013).

4.1.2 Aspectos tecnológicos.

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 empleaba para controlar los equipos que se podían conectar a la red; se buscó dar uso a estos recursos, remediando en parte la falta de un espacio para trabajar las temáticas relacionadas con tecnología.

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 fundamental en el área de Tecnología e Informática, dada la gran cantidad de aplicaciones en el ámbito educativo e industrial, pues de ellos depende la funcionalidad de aquellas máquinas basadas en el movimiento de sus partes, como: posicionadores, bandas transportadoras, mecanismos para el ajuste de piezas, instrumentos de medida y robots para el desplazamiento de objetos, por mencionar algunas (León-Medina, & Torres-Barahona, 2016; Cárdenas, & Prieto-Ortíz, 2015; Altamirano-Santillán, Vallejo-Vallejo, & Cruz-Hurtado, 2017; Cerón-Correa, Salazar-Jiménez, &

Prieto-Ortíz, 2013; Velazco-Cáceres, & Pinto-Salamanca, 2012). 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 está conformado por tres OA desarrollados en el software de autor ExeLearning, utilizando como plantilla el estilo Kids, pensado desde su creación para niños por sus letras grandes, efectos de javascript y con íconos para atraer su atención (Exelearning, sf). Los OA se encuentran publicados en la plataforma como paquetes SCORM e integrados con otras herramientas, como: foros, chat, tareas y cuestionarios.

4.2 Estructura de los objetos de aprendizaje sobre operadores mecánicos

Los objetos de aprendizaje contienen en su diseño animaciones creadas por el autor para ilustrar el funcionamiento de cada operador mecánico, videos del portal youtube para identificar su aplicación, actividades interactivas realizadas en educaplay que permiten al estudiante evaluar lo aprendido, e imágenes tomadas de la página web Mecaneso (2005), que describen y esquematizan la estructura de los mismos.

Cada OA está conformado por cuatro operadores mecánicos y contiene el menú de navegación mostrado en la figura 4.

Menú	
Preconceptos	
Operadores mecánicos	Rueda
	Polea
	Rueda dentada (piñón)
	Rueda excéntrica
Practiquemos	
Referencias Bibliográficas	

Figura 4. Menú del Objeto de aprendizaje

El menú es el mismo para los tres OA y consta de cuatro opciones: la primera es *preconceptos*, la cual vincula y despliega una página donde aparecen conceptos fundamentales para una mejor comprensión de los operadores mecánicos, como son: máquina, operador y tipos de movimiento. La segunda opción es *operadores mecánicos*, que además de contener el concepto e imágenes de los mismos, despliega un submenú con el nombre de cada uno de ellos. La tercera opción corresponde a *practiquemos*, que ofrece actividades interactivas acerca de los cuatro operadores vistos en cada OA; y la cuarta opción *referencias Bibliográficas*, donde se presentan documentos que permiten ampliar los conceptos bajo estudio.

Los doce operadores mecánicos fueron distribuidos en tres objetos de aprendizaje. El primer OA conformado por: rueda, polea, rueda dentada y rueda excéntrica; El segundo OA: Leva, manivela, cigüeñal y biela; El tercer OA: Palanca, émbolo, cremallera y tornillo sin fin.

Cada Operador mecánico despliega un sistema de 5 pestañas, etiquetadas en forma de pregunta, como se ilustra en las figuras 5 a 9.



Figura 5. Pestaña 1 del Objeto de aprendizaje

La figura 5 muestra la respuesta a la pregunta ¿Qué es? Que aparece en la interfaz de cada uno de los operadores mecánicos; se presenta la definición del operador y una animación de su funcionamiento.



Figura 6. Pestaña 2 del Objeto de aprendizaje

La figura 6 evidencia cómo se responde la pregunta ¿Cuáles son sus partes? En ella se presenta un texto que describe cada una de las partes que componen el operador mecánico y una imagen que ilustra su ubicación.



Figura 7. Pestaña 3 del Objeto de aprendizaje

La figura 7 muestra la interfaz que aparece en la pestaña ¿ cómo funciona?, en ella se presenta al lado izquierdo una descripción del funcionamiento del operador mecánico y al lado derecho un video demostrativo del portal Youtube embebido, lo que indica que no direcciona al portal sino que se reproduce en el mismo OA.



Figura 8. Pestaña 4 del Objeto de aprendizaje

La cuarta pestaña del OA se muestra en la figura 8, dando respuesta al interrogante ¿cuál es su utilidad?, para ello aparecen varias imágenes de máquinas que están compuestas por el

operador mecánico; al pasar el mouse sobre ellas, muestra por medio de una ventana emergente, la función que desempeña y en que otros artefactos está presente.



Figura 9. Pestaña 5 del Objeto de aprendizaje

La figura 9 muestra la pestaña practicamos, que son actividades interactivas realizadas en el portal educativo Educaplay y embebidas en el OA acerca del operador mecánico correspondiente, para que el estudiante además de autoevaluarse pueda construir conocimiento por medio de la ejercitación.

4.3 Diseño didáctico propuesto

La figura 10 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.

En el diseño propuesto se utiliza como estrategia de aprendizaje el análisis de productos tecnológicos, el cuál puede ser: morfológico, funcional, estructural funcional, tecnológico, económico, comparativo, relacional, ambiental, reconstrucción del surgimiento y la evolución histórica del producto (Balagué et al., 2012). En este caso se analizan los operadores mecánicos desde los puntos de vista morfológico (forma), estructural (elementos

que lo componen), y funcional (función), con el fin de que el estudiante comprenda cómo utilizarlos para resolver problemas de su entorno.



Figura 10. Diseño didáctico planteado

En cuanto a la mediación con herramientas TIC, como primera actividad, se tiene un foro de presentación donde se busca indagar qué conocimientos previos posee el estudiante acerca de los operadores mecánicos. Luego aparecen los OA descritos en la sección anterior, de modo que el estudiante interactúe con contenidos que le permitan analizar qué son, cómo están compuestos, qué función cumplen y cómo aplicar los operadores mecánicos. Finalmente, el estudiante tendrá como actividad observar y describir cuales de ellos están presentes en los artefactos que usa a diario. El estudiante construye conocimiento a través de las diferentes actividades que desarrolla, con la investigación, con la exploración del objeto de aprendizaje, en la interacción con los compañeros y con el docente, quien desempeña el rol de mediador del proceso formativo y del uso de las herramientas TIC.

El funcionamiento del ambiente de aprendizaje se valoró en una prueba piloto con un grupo de estudiantes de grado Séptimo, que no hacen parte de la población objeto de estudio, con el fin de evaluar su funcionalidad, identificar posibles errores y observar si la interfaz facilitaba la navegación de los usuarios. Se evidenció gran aceptación del ambiente debido a: su fácil manejo, todos los enlaces funcionaron correctamente, presenta una interfaz muy

intuitiva, las actividades importadas de otras aplicaciones no presentaron problemas en el cargue; además, los colores y el diseño de los OA fueron adecuados para la edad de los educandos. La única modificación se debió a que los estudiantes tuvieron inconvenientes para enviar archivos a la plataforma, pues el peso máximo permitido era 1 MB, por lo cuál se amplió este valor en la configuración.

Capítulo V. Implementación del ambiente de aprendizaje en el Colegio Boyacá, de Duitama

5.1 Experiencia de aula en grado séptimo

La experiencia en el aula con el grado séptimo se lleva a cabo en dos momentos: el primero la aplicación del ambiente en el aula de clase y el segundo la realización de la primera muestra Institucional de Tecnología e informática, donde los estudiantes presentan a la comunidad educativa los proyectos tecnológicos realizados en el área. En los siguientes apartados se presentan evidencias del trabajo de los estudiantes, incluyendo algunas fotografías que se publican atendiendo a la autorización brindada en el consentimiento informado.

5.1.1 Trabajo en el aula.

El ambiente de aprendizaje con mediación de TIC se trabajó en su gran mayoría en el aula de Tecnología e Informática del Colegio Boyacá, teniendo en cuenta que no todos los estudiantes cuentan con computador y servicio de internet en sus hogares.

El trabajo en el aula se inició asignando a cada estudiante un usuario y una contraseña para ingresar al ambiente de aprendizaje integrado en la plataforma moodle. Se adelantó una etapa de exploración de la herramienta, para familiarizar a los estudiantes con el manejo de plataformas de aprendizaje y la forma de interactuar con las diferentes actividades como se evidencia en la figura 11, donde aparece el docente como mediador de las herramientas TIC utilizadas.



Figura 11. Foto actividad de exploración del ambiente.

Los estudiantes inician la exploración del ambiente de aprendizaje con la participación en un foro introductorio, donde realizan una corta presentación y exponen los conocimientos previos que tienen acerca de los operadores mecánicos. La figura 12 muestra un pantallazo de los aportes que los estudiantes realizaron en la plataforma y específicamente el mensaje de una estudiante que tiene como expectativa construir una silla de ruedas con operadores mecánicos.

FORO INTRODUCTORIO

Realice una breve presentación donde incluya nombre, edad y sus expectativas respecto al tema de operadores mecánicos y de respuesta al siguiente interrogante:
¿Qué operadores mecánicos conoces?

Grupos visibles: GRADO 702

AÑADIR UN NUEVO TEMA DE DISCUSIÓN

Tema	Comenzado por	Grupo	Réplicas	Último mensaje
PRESENTACIÓN	Juan Ramirez	GRADO 702	0	Juan Ramirez jue, 3 de nov de 2016, 12:05
PRESENTACIÓN	Juan Ramirez	GRADO 702	0	Juan Ramirez jue, 3 de nov de 2016, 11:57
PRESENTACIÓN	Marcos Zarate	GRADO 702	0	Marcos Zarate jue, 3 de nov de 2016, 11:54
presentacion	Lina Pardo	GRADO 702	0	Lina Pardo jue, 3 de nov de 2016, 11:35

los operadores mecanicos
de Karen Becerra - jueves, 20 de octubre de 2016, 11:38

mi nombre es karen julieth becerra . tengo 12 años . las materias que mas me gustan son informatica. me gustaria saber sobre como hacer una silla de ruedas con operadores mecanicos.
gracias

Figura 12. aportes de los estudiantes en el foro introductorio

El ambiente de aprendizaje se basa en el desarrollo de tres unidades, cada una de ellas contiene cuatro de los doce operadores mecánicos integrados en un OVA y otras actividades complementarias, estructuradas de la siguiente forma:

1. Exploración del OVA: Los estudiantes interactúan con el objeto de aprendizaje, en el cual a través de animaciones, videos, imágenes y textos cortos, comprenden el concepto de cada operador mecánico, reconocen las partes que lo conforman, analizan su funcionamiento e identifican las aplicaciones que tiene en los artefactos que utilizamos a diario. Al finalizar el recorrido del objeto de aprendizaje, el estudiante realiza actividades interactivas que le permiten evaluar lo aprendido y complementar su aprendizaje. Ese aprendizaje cobra significado en la primera muestra Institucional de tecnología e informática, con la construcción de un proyecto tecnológico que solucione problemas de su entorno.

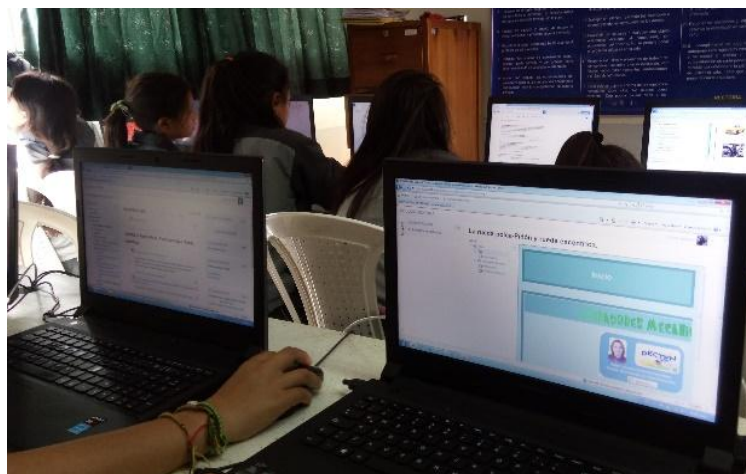


Figura 13. Estudiantes explorando el OVA



Figura 14. Estudiantes trabajando con los operadores mecánicos que conforman el OVA.

En las figuras 13 y 14, se observa a los estudiantes trabajando en el aula de informática, cada uno se encuentra en el computador asignado, realizando la exploración e interactuando con el objeto de aprendizaje, reconociendo las principales características de los operadores mecánicos y dando respuesta a los interrogantes ¿qué es?, ¿cuáles son sus partes?, ¿cómo funciona?, ¿cuál es su aplicación? y resolviendo las actividades interactivas como lo evidencian las pantallas de los portátiles que aparecen en las imágenes.

2. Tarea artefactos que usan operadores mecánicos: En esta actividad, el estudiante debe identificar en su casa o barrio diez artefactos que estén formados por los operadores que conforman la unidad, observar su funcionamiento y elaborar un documento en cualquier procesador de texto donde describa nombre, partes y funcionamiento de cada artefacto seleccionado. En la figura 15 se muestra el informe presentado por la plataforma moodle, donde reporta imagen del usuario, dirección de correo, fecha del envío y archivo enviado con el cual los estudiantes dieron cumplimiento a la tarea asignada.

Seleccionar	Imagen del usuario	Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo	Estado	Calificación	Editar	Última modificación (entrega)	Archivos enviados
<input type="checkbox"/>		Juan Pardo	juan.pardo.coboy@gmail.com	Enviado para calificar	Calificación	Editar	Jueves, 27 de octubre de 2016, 19:02	Artefactos que utilizan la rueda.docx
<input type="checkbox"/>		Lina Pardo	lina.pardo.coboy@gmail.com	Enviado para calificar	Calificación	Editar	Jueves, 27 de octubre de 2016, 12:15	ARTEFACTOS QUE UTILIZAN LA RUEDA.docx
<input type="checkbox"/>		Juan Ramirez	juan.ramirez.coboy@gmail.com	Enviado para calificar	Calificación	Editar	Jueves, 27 de octubre de 2016, 12:15	artefactos q utilizan la rueda.docx
<input type="checkbox"/>		Lizeth Rivera	lizeth.rivera.coboy@gmail.com	Enviado para calificar	Calificación	Editar	Jueves, 27 de octubre de 2016, 12:15	ARTEFACTOS QUE USAN EL OPERADOR MECANICO RUEDA.docx
<input type="checkbox"/>		Oscar Rivera	oscar.rivera.coboy@gmail.com	Enviado para calificar	Calificación	Editar	Jueves, 17 de noviembre de 2016, 16:15	Artefactos que usan la rueda en mi barrio o

Figura 15. Tareas enviadas por los estudiantes a la plataforma.

3. Foro: Cada unidad contiene un foro de discusión, en el cual se plantea un interrogante respecto a los operadores que la conforman. En el caso de la primera unidad es: ¿Cómo crees que funcionarían las máquinas que usamos en la actualidad si no existiera la rueda? , en este espacio los estudiantes escriben sus puntos de vista y comentan los de sus compañeros. La figura 16 muestra la participación que realizó uno de los estudiantes y el análisis que efectuó frente al tema propuesto.

¿Cómo crees que funcionarían las máquinas que usamos en la actualidad si no existiera la rueda?

Caren Tatiana Jimenez Guarin

← respuesta

camila romero ▶

Ordenar desde el más antiguo ▾

Mover este tema a...

MOVER

FIJAR



Caren Tatiana Jimenez Guarin

de Caren Jimenez - jueves, 27 de octubre de 2016, 13:46

No funcionaria porque las ruedas es fundamental por ejemplo : el carro no funcionaria sin ruedas y se arrastraria otro ejemplo seria la bicicleta Probablemente la rueda sea uno de los inventos más importantes de la historia. Prácticamente cualquier máquina construida desde el comienzo de la revolución industrial pose en mayor o menor medida la presencia de la rueda, por lo que es difícil imaginar un sistema mecanizado sin la presencia de la rueda o un componente simétrico moviéndose de forma circular alrededor de un eje.

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Figura 16. Participación de un estudiante en el foro de discusión.

4. Cuestionario: Los estudiantes al terminar cada unidad, desarrollan un cuestionario para evaluar los conocimientos adquiridos en cuanto a concepto, estructura y funcionamiento de los operadores mecánicos. En la figura 17 se observa a los estudiantes resolviendo los ítems de selección múltiple, rellenar huecos, ejercicios de arrastre y de enlace. Las preguntas se presentan de forma aleatoria, así como las opciones de respuesta, lo cual implica que no a todos les aparece la misma pregunta simultáneamente.



Figura 17. Estudiantes contestando el cuestionario en el ambiente de aprendizaje.

Al finalizar la aplicación del ambiente con el grupo experimental y haber culminado el tema con el grupo control, se aplicó la prueba escrita en igualdad de condiciones a los dos grupos para comparar los avances en el aprendizaje.

5.1.2 Muestra Institucional de tecnología e informática.

Esta investigación contribuyó a la realización de la primera muestra Institucional de Tecnología e informática, que se llevó a cabo en el Colegio Boyacá, de Duitama, durante el día 23 de noviembre del 2016. La muestra es un escenario para presentar a la comunidad educativa los diferentes proyectos tecnológicos, mediante los cuales los estudiantes plantean soluciones a problemas del entorno y contribuyen al desarrollo del componente de tecnología y sociedad de la guía 30 (MEN, 2008).

La muestra se distribuye por temáticas de complejidad creciente, de acuerdo a los diferentes grados, así:

Los estudiantes de grado sexto exponen proyectos que integran diferentes tipos de perfiles y estructuras artificiales; séptimo presenta artefactos conformados por operadores mecánicos; octavo integra los dos anteriores más los operadores eléctricos y en noveno se presentan prototipos con operadores electrónicos. Los estudiantes de grado décimo y undécimo presentan proyectos relacionados con programación y muchos de ellos integran la temática de los grados anteriores. A continuación se muestran imágenes que dan cuenta de algunos proyectos de grado séptimo, población objeto de estudio de esta investigación.



Figura 18. Proyectos con operadores mecánicos (rueda, polea y manivela)

La figura 18 muestra estudiantes de grado séptimo exponiendo sus proyectos tecnológicos, realizados con operadores mecánicos. Aparecen en su respectivo orden: una bicicleta que incorpora rueda y rueda dentada (piñón); una bailarina que contiene ruedas de radios y manivela; una máquina extractora de petróleo que usa palancas y poleas; un barco evidenciando el uso de poleas, manivelas y engranajes.



Figura 19. Proyectos con operadores mecánicos (palancas)

La figura 19 muestra proyectos tecnológicos realizados por los estudiantes de grado séptimo, en los que los principales operadores son la palanca y la polea, como el caso de la grúa torre, la grúa de carga y la excavadora. Se puede observar que el montacargas que aparece al lado derecho contiene además de lo anterior émbolos que guían el movimiento del brazo.

En la figura 20 se presentan los proyectos más destacados en la muestra Institucional de Tecnología e Informática, como es el caso de las máquinas para hacer ejercicio, entre las que se pueden observar una máquina para hacer pesas, una caminadora, una máquina para fortalecer brazos y una elíptica que emplea palancas, bielas y poleas; Esta última llamó la atención de los asistentes porque fue probada por la estudiante que la construyó y resistió su peso.



Figura 20. Proyectos tecnológicos con operadores mecánicos (Biela, Rueda excéntrica, palancas, poleas)

Las figuras 21 y 22 presentan a integrantes de la comunidad educativa del Colegio Boyacá, realizando el recorrido por los diferentes proyectos tecnológicos que hacían parte de la muestra Institucional de Tecnología e Informática, y que estaban conformados en su gran mayoría por operadores mecánicos.



Figura 21. Estudiantes explicando sus proyectos tecnológicos a los visitantes.



Figura 22. Comunidad Educativa visitando la muestra Institucional de Tecnología.

La primera muestra de Tecnología e Informática tuvo gran éxito y acogida por parte de la Comunidad Educativa del Colegio Boyacá, razón por la cual se institucionalizó y pasó a ser parte de las actividades académicas que conforman el cronograma anual de la Institución.

5.2 Análisis estadístico de variables

Teniendo en cuenta los objetivos del proyecto se realiza el análisis estadístico de las variables; para ello se utiliza una técnica de modelamiento y algunas técnicas de estadística univariada y bivariada. En el procesamiento de los datos se usa el software Excel, de Microsoft office, para la creación de la base de datos que permite almacenar la información recolectada, junto con el software libre “R” con sus librerías para realizar el tratamiento de los datos.

El análisis de los resultados se aplica a una muestra de estudiantes de grado séptimo del Colegio Boyacá de la ciudad de Duitama, denominado grupo experimental (7-2) y grupo control (7-4); el grupo experimental conformado por 37 estudiantes de los cuales 22 son de género femenino y 15 de género masculino; el grupo control compuesto por 38 estudiantes 19 de género femenino y 19 de género masculino. Los estudiantes de estos cursos constituyen una población homogénea, tienen en promedio 12 años y de estrato socioeconómico 1 a 3.

La variable observable es rendimiento académico, medido a través del puntaje obtenido por los estudiantes en una prueba específica, que presentan tanto el grupo experimental a quienes se les aplica la metodología con mediación de TIC, como el grupo control quienes no tuvieron mediación TIC. La prueba se califica con escala numérica de 1 a 5 y se le asigna un nivel de desempeño de acuerdo con la tabla 3 de la sección 2. 3.2 del plan de área, que describe la escala de valoración de la Institución.

El objetivo del análisis es determinar si la metodología de aprendizaje con mediación de TIC mejora el rendimiento académico de los estudiantes de grado séptimo en el aprendizaje de los operadores mecánicos, para lo cual se realiza el análisis de datos en tres etapas, estructuradas así:

1. Análisis de asociación entre las variables utilizando tablas de contingencia y el contraste estadístico Chi-cuadrado.
2. Modelamiento de la variable rendimiento académico, utilizando el test de Shapiro Wilk y el análisis de varianza unifactorial (ANOVA).
3. Análisis de resultados grupo experimental utilizando el Test de Shapiro Wilk y la prueba t-student.

5.2.1 Tablas de contingencia de las variables estudiadas.

Para analizar la relación entre las variables, se utilizan tablas de contingencia definidas por López-Roldán y Fachelli (2015) como “una tabla de frecuencias que resulta de la distribución conjunta al relacionar o cruzar dos o más variables cualitativas” (p.7). en ellas, cada casilla muestra el número de estudiantes que poseen un nivel, de cada uno de los factores analizados; con el objetivo de organizar la información e identificar si existe alguna relación de dependencia entre las variables cualitativas objeto de estudio (Vicéns-Otero, & Medina-Moral, 2005).

Para analizar la relación de dependencia entre las variables en la tabla de contingencia, se utiliza el contraste estadístico Chi-cuadrado, cuyo cálculo permite afirmar con un valor de confianza, en este caso del 95 %, si los niveles de las variables cualitativas influyen en los niveles de la otra variable analizada (Pantoja-Rojas, & Roa-Vargas, 2012, p.116). En este

caso las hipótesis nula y alternativa a contrastar son: H_0 : No hay asociación entre las variables y H_a : Si hay asociación entre las variables. Analizando la probabilidad (p-valor) obtenida en el software R, se dice que si $p(x^2) \geq 0,05$ se acepta la hipótesis nula (Las variables son independientes) y si el $p(x^2) < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula, las variables no son independientes, se da una relación de asociación (López-Roldán, & Fachelli, 2015).

A continuación se presentan dos tablas de contingencia para las variables metodología-desempeño en la prueba y metodología-aprobó prueba.

Tabla 6. Tabla de contingencia metodología vs desempeño en la prueba.

Metodología	Desempeño en la prueba			
	Bajo	Básico	Alto	Superior
Con TIC	7	21	7	2
Sin TIC	24	13	1	0

En la tabla 1 se evidencia que se obtuvieron mejores desempeños en el grupo experimental, a quienes se les aplicó el ambiente de aprendizaje con mediación de TIC, con respecto al desempeño obtenido por los estudiantes del grupo control. Al analizar el p-valor obtenido aplicando el test Chi-cuadrado ($p= 0.0005084$) se evidencia que el desempeño en la prueba esta asociado con la metodología utilizada.

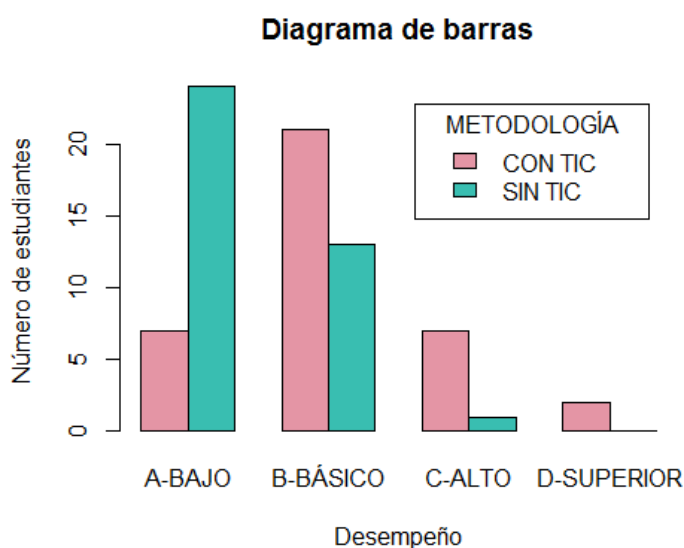


Figura 23. Diagrama de barras para las variables desempeño y metodología.

En la figura 23 se observa que cuando no existe mediación TIC disminuye el número de estudiantes en los desempeños básico, alto y superior, concentrándose su gran mayoría en el desempeño bajo (barras de color verde), evidenciando la asociación de las variables metodología y desempeño en la prueba.

Tabla 7. Tabla de contingencia metodología vs aprobó prueba.

Metodología	Aprobó prueba	
	Si Aprobó	No aprobó
Con TIC	81.1 %	18.9 %
Sin TIC	36.8 %	63.2 %

En la tabla 7 se observa que el mayor porcentaje de estudiantes que aprobaron la prueba pertenece al grupo experimental, a quienes se les aplicó la metodología con mediación de TIC, mientras en el grupo control es mayor el grupo de estudiantes que no aprobó. Utilizando el test Chi-cuadrado ($p=0.0001003$), se concluye que el aprobar la prueba esta asociado con la metodología de aprendizaje utilizada.

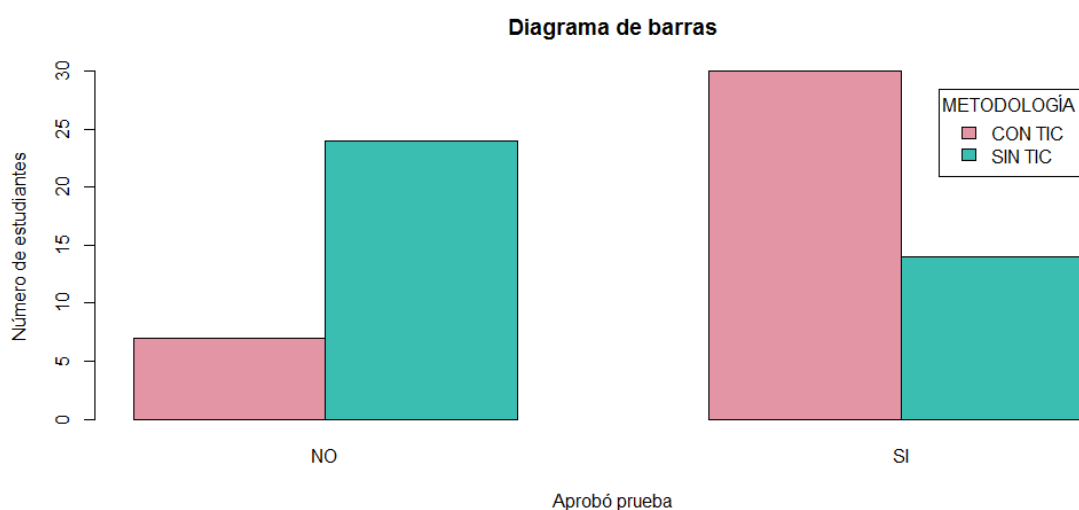


Figura 24. Diagrama de barras para las variables metodología y aprobó prueba.

En la figura 24 se evidencia que al utilizar la metodología con mediación de TIC, el número de estudiantes que aprueban aumenta significativamente (barras color rosado), comprobando la asociación de las variables metodología y aprobó prueba.

5.2.2 Modelamiento de la variable rendimiento académico.

Para efectuar el modelamiento de la variable rendimiento académico, es importante elegir la técnica estadística adecuada. En este sentido es importante comprobar que los datos cumplan el supuesto de normalidad, como lo indican SteinsKog, Tjostheim & Kvamsto (2007), citados por Pedrosa, Juarros-Basterretxea, Robles-fernandez, Basteiro, & García-Cueto (2014): “muchos procedimientos estadísticos requieren, o funcionan mejor, cuando el supuesto de normalidad se cumple, lo que influye directamente sobre las inferencias y estimaciones obtenidas”(p.247).

En este estudio se utiliza la prueba de Shapiro Wilk, cuyo cálculo permite afirmar con un valor de confianza, en este caso del 95 %, si los datos obtenidos en los grupos experimental y control se distribuyen normalmente, formulando las hipótesis H_0 : La distribución es normal y H_a : La distribución no es normal. Analizando la probabilidad (p-valor) obtenida en el software R, se dice que si $p(W_0) \geq 0,05$ se acepta la hipótesis nula (la distribución es normal) y si el $p(W_0) < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula, (la distribución no es normal) (López-Roldán & Fachelli 2016).

Para la variable rendimiento académico, se plantea el siguiente sistema de hipótesis:

H_0 = la variable rendimiento académico tiene una distribución normal.

H_a = la variable rendimiento académico no tiene una distribución normal.

Al aplicar el test de Shapiro-Wilk en el software R, se obtiene un p-valor de 0,1051, lo cual indica que hay normalidad en la variable estudiada, por lo que no se rechaza la hipótesis H_0 .

La variable rendimiento académico cumple el supuesto de normalidad. Entonces, para verificar si la metodología utilizada presentó alguna variación en el rendimiento académico

de los estudiantes de grado séptimo en el área de tecnología e informática, se aplica un análisis de varianza unifactorial (ANOVA), con el objetivo de evidenciar la relación de dependencia, mostrando cómo una variable cualitativa, influye o explica, la variación de otra variable de naturaleza cuantitativa. El ANOVA permite probar la hipótesis sobre si existen diferencias significativas de una característica observada, o varias de ellas medidas con variables cuantitativas (López-Roldán, & Fachelli, 2016).

El ANOVA permite identificar si existen diferencias significativas entre las medias de la variable dependiente, en cada uno de los grupos determinados por la variable independiente, es decir se establece como H_0 : Las medias poblacionales de las k submuestras son iguales ($\mu_1 = \mu_2$) y H_a : Las medias poblacionales de las k submuestras no son iguales ($\mu_1 \neq \mu_2$). Analizando la probabilidad (p-valor) obtenida en el software R al hallar el ANOVA, se dice que si $p(F_0) \geq 0,05$ se acepta la hipótesis nula (las medias son iguales) y si el $p(F_0) < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula, las medias son diferentes (López-Roldán, & Fachelli, 2016).

En este caso se utilizó el ANOVA para verificar si existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo experimental (ambiente con mediación TIC) y los del grupo control (Sin mediación TIC), utilizando el siguiente sistema de hipótesis:

H_0 = La metodología no influye en el rendimiento académico del área de tecnología e informática.

H_a = La metodología influye en el rendimiento académico del área de tecnología e informática.

Al aplicar el ANOVA, utilizando el software R, se obtuvo un p-valor correspondiente a $1.73e-07$ ($p\text{-valor} < 0,05$), se rechaza la hipótesis nula, es decir existe diferencia significativa entre los valores del rendimiento académico de los dos grupos como se evidencia gráficamente en las figuras 5 y 6.

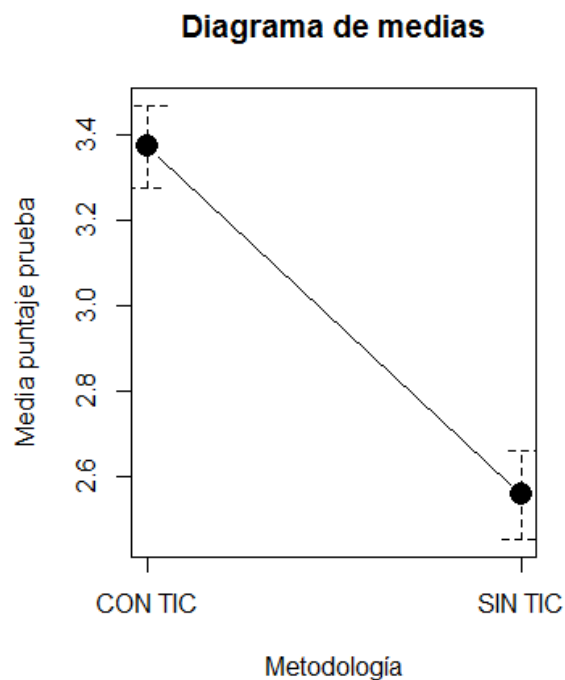


Figura 25. Diagrama de medias- variables metodología y rendimiento académico.

En la figura 25 se observa que el grupo experimental supera significativamente al grupo control en la media de los puntajes obtenidos por los estudiantes en la prueba, con una diferencia de 0,82.

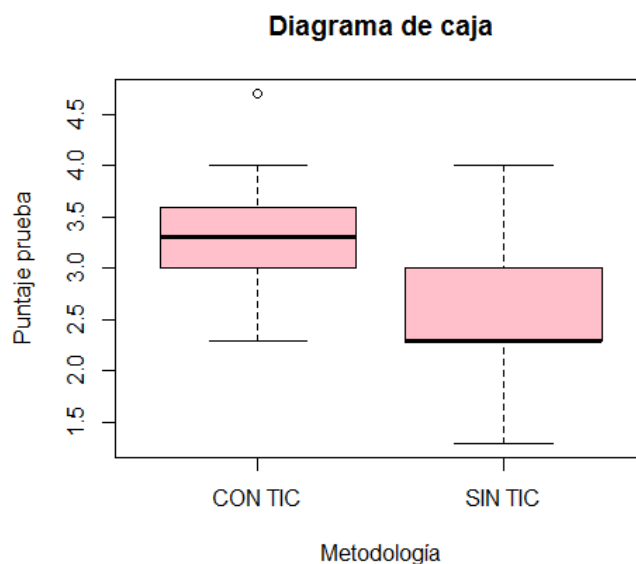


Figura 26. Diagrama de cajas- variables metodología y rendimiento académico.

En la figura 26 se observa el diagrama de caja para la variable rendimiento académico; el grupo control obtuvo una media de 2,6 con puntajes entre 1.3 y 4.0 y el grupo experimental con media de 3.3 con puntajes entre 2.3 y 4.0. Se destaca la existencia de 2 valores atípicos, correspondientes a los estudiantes con posición 55 y 73; al revisar estos valores se observa que son estudiantes que siempre han sobresalido por su rendimiento académico en el área de tecnología e informática. Además, se evidencia que el rendimiento académico en la prueba escrita es mejor en el grupo experimental, ya que un 75 % aprobó, mientras en el grupo control solo aprobó un 25 %.

Se concluye al realizar el modelamiento de la variable que la metodología utilizada influye significativamente en el rendimiento académico, puesto que obtuvieron mejores resultados los estudiantes del grupo experimental a quienes se les aplicó el ambiente con mediación de TIC, respecto al grupo control a quienes no se les aplicó esta metodología.

5.2.3 Análisis de resultados grupo experimental.

Al verificar que la metodología utilizada influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental, se procedió a identificar si las variables tener computador e internet en el hogar influyen en los resultados obtenidos.

Aplicando el test de Shapiro Wilk en el software R, se comprueba que la variable rendimiento académico para el grupo experimental se distribuye normalmente (p -valor = 0,1273); entonces para verificar si tener computador en el hogar influye en el rendimiento académico, se aplica una prueba T de Student. Esta prueba permite identificar si la diferencia de medias de los grupos se produce por la influencia de la variable independiente que se está estudiando o se debe a un hecho fortuito (Paitán, Mejía, Ramírez & Paucar, 2014; Rivas-Ruiz, Pérez-Rodríguez, & Talaveraa, 2013).

En este caso se verifica si existe diferencia significativa de medias entre los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo experimental, que tienen computador en el hogar y los que no tienen, por medio del siguiente sistema de hipótesis:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

La prueba t student realizada en el software R, reporta un p-valor $>0,05$ (p-valor=0,8749), lo que indica que no hay diferencia significativa de medias en la variable rendimiento académico con respecto a tener computador en el hogar; es decir, no se rechaza la hipótesis nula (H_0), como se evidencia gráficamente utilizando un diagrama de medias.

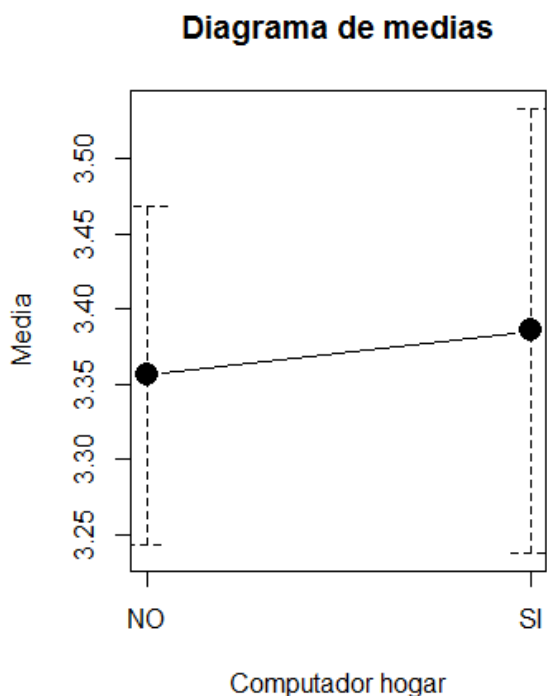


Figura 27. Diagrama de medias- grupo experimental variables computador en el hogar- rendimiento académico.

En la figura 27 se observa el diagrama de medias del grupo experimental, para las variables tener computador en el hogar y rendimiento académico. Se evidencia gráficamente que no existe diferencia significativa de medias entre los puntajes obtenidos en el rendimiento académico de los estudiantes que tienen computador en el hogar frente a los que no.

Al aplicar la prueba t student en el software R, para verificar si existe diferencia significativa de medias entre los puntajes obtenidos por los estudiantes del grupo experimental que tienen internet en el hogar y los que no tienen, se plantea el siguiente sistema de hipótesis:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

El p-valor obtenido en R, aplicando la prueba t student es de 0,5808 ($p\text{-valor} > 0,05$), es decir, no hay diferencia significativa de medias en la variable rendimiento académico con respecto a tener internet en el hogar, no se rechaza la hipótesis nula (H_0) como se evidencia gráficamente en el diagrama de medias.

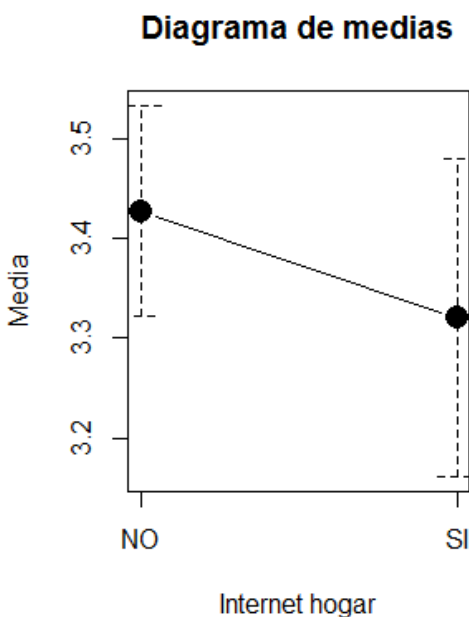


Figura 28. Diagrama de medias- grupo experimental variables internet en el hogar- rendimiento académico.

En la figura 28 se observa el diagrama de medias del grupo experimental para la variable tener internet en el hogar frente al rendimiento académico. Se evidencia gráficamente que no existe diferencia de medias entre los puntajes de los estudiantes que tienen internet en el hogar frente a los que no.

Se concluye que las variables tener computador e internet en el hogar no presentaron diferencia significativa de medias en el grupo experimental, debido a que el ambiente de aprendizaje con mediación TIC, en su gran mayoría, se utilizó en las dos horas semanales que los estudiantes tienen acceso a la sala de informática de la institución educativa, donde cada estudiante tiene a su cargo un computador con acceso a internet. Además, los estudiantes que no tienen estos servicios en su casa, no presentan diferencias en sus

habilidades en cuanto a competencias TIC frente a un estudiante que si los tiene, porque; aunque no tengan en su casa computador o internet, si tienen acceso fácilmente a herramientas tecnológicas con conexión a internet, ya sea en el colegio o en el entorno donde viven.

5.3 Discusión

El diseño y desarrollo del ambiente de aprendizaje con mediación de TIC para la enseñanza de los operadores mecánicos, propuesto en esta investigación, permitió una mejor estructuración de los contenidos. Esto se debe al análisis detallado de los requerimientos del ambiente, entre los cuales están: las orientaciones bajo las que se fundamenta el área de tecnología e informática, la articulación con el plan de área, la creación de objetos de aprendizaje pertinentes, así como el desarrollo de estrategias y didácticas que permitieron con su aplicación una mejor comprensión y apropiación de los contenidos. Resultados similares obtuvieron Angarita-Velandia, Fernández-Morales y Duarte(2014, p. 46), quienes después de la implementación de un ambiente de aprendizaje, afirman que este “genera espacios formativos donde los estudiantes se apropian de los conocimientos y establecen relaciones con el contexto social”.

La aplicación del ambiente, a través del diseño didáctico planteado, permitió incorporar el modelo constructivista que tiene establecido el Colegio Boyacá. En el diseño didáctico se realizó una mediación a través del uso de TIC, aplicando la metodología de análisis de productos tecnológicos, logrando que los estudiantes exploren desde los puntos de vista morfológico, estructural y funcional, los operadores mecánicos que encuentran en su vida cotidiana. En este sentido, se mostró que los recursos tecnológicos propician la adquisición de aprendizajes, gracias a los ambientes simulados y al contacto con los conceptos, lo cual implica que las TIC están generando cambios notables en la vida de las personas y en la construcción del conocimiento (Hermosa Del vasto, 2015; Granero-Gallegos, & Baena-Extremera, 2015).

Los resultados mostraron que el acceso a computadores e internet por fuera del aula de clase, no causó diferencia significativa en el rendimiento de los estudiantes. Esto gracias a que el

ambiente de aprendizaje no implicaba tareas extraclase con internet. Este es un aspecto interesante pues, en la medida que las instituciones educativas posean el equipamiento adecuado y los docentes empleen ese material con estrategias didácticas bien estructuradas, se contribuirá a reducir la brecha tecnológica descrita por algunos investigadores en nuestro país (Marulanda, Giraldo, & López, 2014).

Igualmente, los resultados obtenidos con la implementación del ambiente de aprendizaje indican que se favorece significativamente el rendimiento académico en el área de tecnología e informática; esto se sustenta en que los puntajes de los estudiantes del grupo experimental en la prueba escrita fueron superiores a los del grupo control. Es decir, se demostró que el tipo de metodología sí influye en el rendimiento académico, como se evidenció en el análisis de varianza aplicado a los puntajes de los dos grupos.

En este caso, la implementación de la metodología con mediación TIC mejora el desempeño y rendimiento de los estudiantes en cada una de las actividades desarrolladas, reflejándose ello en el rendimiento total de la asignatura, lo cual es consistente con los hallazgos de otros investigadores (Miratía-Moncada, 2010).

Los resultados evidenciaron que la metodología tradicional, aplicada al grupo control, no generó cambios significativos en el rendimiento académico de los estudiantes, frente a la comprensión y apropiación de los operadores mecánicos.

Al implementar la metodología con mediación de TIC, se observó buena aceptación e interés por parte de los estudiantes para el desarrollo de las actividades planteadas en el ambiente de aprendizaje; la aceptación de la metodología también se reflejó en una buena interacción entre estudiantes y entre docente y estudiantes. En este caso el maestro cumplió el rol de mediador, no solo del proceso de aprendizaje, sino en cuanto al uso de las diferentes herramientas tecnológicas involucradas en el ambiente, rol propuesto por algunos autores para el docente (González-Llanos & Blanco-Acosta, 2011).

El diseño e implementación del ambiente de aprendizaje con mediación de TIC, permitió el desarrollo de competencias en el área de tecnología e informática, que buscan que el estudiante plantee solución a problemas de su entorno por medio de operadores mecánicos. En otras palabras, se busca forjar la construcción de aprendizajes significativos que, en este

caso, se vieron reflejados en los proyectos tecnológicos espuestos por los estudiantes en la primera muestra institucional de tecnología e informática. Situación similar se encuentra en el trabajo de Serrano-Velosa (2017), donde se presenta el diseño de un ambiente de aprendizaje en la plataforma moodle, basado en el modelo constructivista, para el desarrollo de cuatro operadores mecánicos: polea, cigüeñal, palanca y leva, a estudiantes de grado quinto del Colegio General Santander, de Bogotá; el autor concluye que las tecnologías de información y comunicación son un medio facilitador para la adquisición del conocimiento.

Capítulo VI. 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.

Los operadores mecánicos son una temática fundamental en la formación tecnológica de todo ciudadano, ya que la mayoría de los artefactos que nos rodean están conformados por este tipo de operadores. Además, para proponer soluciones tecnológicas a problemas del entorno es necesario conocer los principios de funcionamiento y sus principales aplicaciones.

Las pruebas del ambiente permitieron establecer que los objetos de aprendizaje se integran con éxito a la plataforma Moodle, gracias a su compatibilidad con paquetes SCORM. Estos estándares facilitan la publicación en las plataformas administradoras de contenido, LMS por sus siglas en inglés, de recursos elaborados en otras herramientas.

El diseño didáctico se planteó con un enfoque constructivista, con el docente como orientador y motivador del proceso de aprendizaje aplicando la estrategia de análisis de productos tecnológicos en el desarrollo de la temática de operadores mecánicos. La herramienta mediadora seleccionada fue la plataforma Moodle, la cual permite actividades de tipo socio constructivista como: Foros, Chat, Actividades interactivas, integración de Objetos de Aprendizaje y la interacción entre el estudiante con sus compañeros y con el docente, que en este caso se presenta como mediador del conocimiento y el uso de las herramientas TIC.

La validación del ambiente de aprendizaje planteado se trabajó con un cuasi experimento, aplicando el ambiente mediado por TIC a los estudiantes del grupo experimental, mientras que en el grupo control se trabajó la metodología tradicional. Luego se realizó la validación

a través de una prueba escrita que presentaron los dos grupos y se analizaron los resultados obtenidos para probar la funcionalidad del ambiente.

El análisis de resultados permitió evidenciar mejor rendimiento en los estudiantes del grupo experimental frente a los del grupo control. Es decir, se obtuvo diferencia significativa en el rendimiento académico del grupo al que se le aplicó el ambiente mediado por TIC, frente al grupo que empleó la metodología tradicional. Esto permite concluir que la utilización de la metodología con mediación de TIC influyó positivamente en el aprendizaje de los operadores mecánicos.

La significación del aprendizaje y apropiación de los operadores mecánicos se evidenció en los proyectos tecnológicos presentados por los estudiantes en la primera muestra institucional de tecnología e informática. Los proyectos desarrollados involucraban para su funcionamiento el uso de operadores, como: poleas, bielas, palancas y engranajes, los cuales se aplicaron en la elaboración de maquetas sobre medios de transporte y máquinas para hacer ejercicio.

Lo anterior implica que hubo una apropiación de conocimiento sobre la temática de operadores mecánicos por parte de los estudiantes, lo cual se demuestra en la aplicación dada en la práctica a estos conceptos. Es decir, se alcanzaron las competencias previstas en el diseño del ambiente de aprendizaje, pasando de la adquisición de conceptos teóricos al desarrollo de habilidades y destrezas, fin último de los lineamientos del área de tecnología e informática en la educación básica.

Este proyecto de investigación influyó notoriamente en la creación del aula virtual del Colegio Boyacá, con la instalación de la plataforma moodle. Esto motivó a algunos docentes a crear cursos en la plataforma, como estrategia complementaria al proceso formativo de los estudiantes. Lo anterior indica que la integración de las TIC en el aula requiere de una actitud propositiva de los docentes, apoyados a su vez por los aspectos logísticos y de capacitación que debe brindar la institución.

La investigación realizada abre dos líneas de trabajo: una en la institución y otra en la didáctica de temas tecnológicos. En la institución, el trabajo futuro será la implementación del ambiente de aprendizaje con mediación TIC en todos los grupos del grado séptimo, así como la integración de la plataforma Moodle en otras asignaturas. En cuanto a la didáctica de la tecnología, se abre la posibilidad de desarrollar ambientes de aprendizaje en otras temáticas, como operadores eléctricos y electrónicos, promoviendo así el desarrollo integral de competencias tecnológicas que permitan la solución a problemas del entorno.

Referencias

- Altamirano-Santillán, E., Vallejo-Vallejo, G., & Cruz-Hurtado, J. (2017). Monitoreo volcánico usando plataformas Arduino y Simulink. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(2), 317-329. doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6073>
- Angarita-Velandia, M. A., Fernández-Morales, F. H., & Duarte, J. E. (2007). “Material educativo computarizado para enseñanza de la instrumentación básica en electrónica. *Tecnura*, 11 (21), 114-122. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257021008011> ISSN 0123-921X
- 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>
- Arenas-López, A., Triana-de Cadena, E., & Molano-Guío, A. (2013). *Ambiente Virtual de Aprendizaje como herramienta didáctica para el aprendizaje de la Robótica Educativa en Estudiantes del grado décimo del I.C.S desde un enfoque Holístico Transformador*. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Astudillo, G. J. (2011). *Análisis del estado del arte de los objetos de aprendizaje. Revisión de su definición y sus posibilidades*. La plata, Argentina: Universidad Nacional de La Plata.

- Astudillo, G. J., Sanz, C., & Willging, P. A. (2012). Análisis de Compatibilidad entre Objetos de Aprendizaje basados en SCORM y LMS de Código Abierto. Conferencias LACLO, 3 (1).
- Balagué , L. J., Pastorino , G. N., Diosma, G., Martínez Alcántara, V., Fermoselle, G., Guaymasí, D., . . . Balatti, P. A. (2012). *Aplicación de la metodología “análisis de producto Tecnológico” en la enseñanza de microbiología agrícola Empleando inoculantes microbianos*. En IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias.
- Barrantes-Rojas, R. (2015). Uso de un videojuego para el fortalecimiento de competencias cognitivas y tecnológicas. Virtual Educa. Recuperado de <http://www.virtualeduca.info/ponencias2013/117/ExperienciaRiveiroBarrantesRojas.pdf>
- Bermúdez , H. H., Gallego, H. A., & Bermúdez , H. F. (2011). Prototipo mecatrónico para la enseñanza y el aprendizaje del movimiento armónico simple. *Scientia et Technica*, 245-252.
- Boude-Figueredo, O. R. (2013). Tecnologías emergentes en la educación: Una experiencia de formación de docentes que fomenta el diseño de ambientes de aprendizaje. *Educ. Soc. Campinas*, 531-548. Obtenido de <http://www.cedes.unicamp.br>
- Boude-Figueredo, O., & Medina-Rivilla, A. (2011). Desarrollo de competencias a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC en educación superior. *Educación Médica Superior*, 25 (3), 301-311.
- Bravo-Castillo, M. (2009). Enseñanza-aprendizaje de las matemáticas Utilizando como apoyo ambientes virtuales de aprendizaje. *Las tecnologías de la información en contextos educativos: nuevos escenarios de aprendizaje* , 177-202.
- 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

- Castro-Galeano, J. C., Pinto-Salamanca, M. L., & Amaya-Quitíán, 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>
- Cerón-Correa, A., Salazar-Jiménez, A. E., & Prieto-Ortiz, F. A. (2013). Reconocimiento de rostros y gestos faciales mediante un análisis de relevancia con imágenes 3D. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 4 (1), 7-20. doi: 10.19053/20278306.2563
- Colegio Boyacá. (2016). *Proyecto educativo institucional (PEI)*. Duitama, Colombia.
- Coll, C., & Solé, I. (Junio de 2001). *Cuadernos de pedagogía*. (R. Candidus, Ed.) Recuperado el 10 de Marzo de 2016, de http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_38/nr_398/a_5480/5480.htm
- 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*, 6 (3), 118-127.
- Exelearning (sf). ExeLearning 2.1. Tutorial – Manual. Recuperado de: http://exelearning.net/html_manual/exe20/descarga_de_las_fuentes.html.
- Fernández-Sáez, P., & Fernández-Sáez, A. (2010). El gimnasio tecnológico: los problemas tecnológicos saltan del pupitre en educación primaria. *Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*. ISSN-e 1575-9393, N°. 65, 2010.
- Fonseca-Huertas, A. M. (2014). *Propuesta de enseñanza - aprendizaje de estadística a través del diseño de un Objeto virtual de aprendizaje (o.v.a)*. Bogotá D.C: Universidad Nacional de Colombia.
- 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>
- Gay, A. (2002). La Educación Tecnológica. Aportes para su implementación. INET. Recuperado de http://www.ifdcelbolson.edu.ar/mat_biblio/tecnologia/textos/29.pdf
- Granero-Gallegos, A., & Baena-Extremera, A. (2015). Diseños de Aprendizaje Basados en las TIC (Moodle 2.0 y Mahara) para Contenidos de Anatomía, Fisiología y Salud en las Clases de Educación Física Escolar. *International Journal of Morphology*, 33(1), 375-381. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000100059>
- Gómez-Olaya, L. A., Silva-Rodríguez, F., Jiménez-Álvarez, J., & Alamaraz-Martín, Á. (2000). *Educación en Tecnología I*. Madrid: Mc Graw-Hill /Interamericana de España S.A.
- González, D., Estrada, E., & Roldán, J. (2016). Aplicación Android para el estudio de mecanismos planos de cuatro barras. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 10 (20), 41-51. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-83672016000200007&lng=es&tlng=es.
- González-Castro, J. M. (2007). *Diseño y elaboración de un material didáctico para la enseñanza de los operadores mecánicos en el área de informática y tecnología para el grado 5 de educación básica primaria (tesis de pregrado)*. Tunja, Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- González-Cutre Coll, D., Sicilia-Camacho, A., & Moreno-Murcia, J. A. (2011). Un estudio cuasi-experimental de los efectos del clima motivador tarea en las clases de Educación Física. *Revista de educación*, 677-700. doi: 10-4438/1988-592X-RE-2010-356-056
- 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*, 9 (2), 7-17.

- Gutiérrez-Castillo, J. J., Cabero-Almenara, J., & Estrada-Vidal, L. I. (2017). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. *Revista Espacios*, 38 (10), 16. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n10/17381018.html>
- Hermosa-Del vasto, P. M. (2015). Influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje: una mejora de las competencias digitales. *Rev. Cient. Gen. José María Córdova* 13(16), 121-132
- Hernández-Nieto, L. K., & Muñoz-Aguirre, L. F. (2012). Usos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en un proceso formal de enseñanza y aprendizaje en la Educación Básica. *Zona Próxima*, 2-13.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw-Hill.
- Herrera-Santana, F. H., Merchan-Rubiano, S. M., & Acosta-Villamizar, F. (2010). Kit de desarrollo robótico: Una herramienta de aprendizaje en ingeniería. *Educación en ingeniería*, 49-63. Universidad Manuela Beltrán, Bogotá (Colombia). Recuperado de <https://www.educacioneningeneria.org/index.php/edi/article/view/9/8>
- Jaramillo-Marín, P., Ordóñez-Ordóñez, C. L., Castellanos-Galindo, S. E., & Castañeda-Bermúdez, C. P. (2005). *Informática, todo un reto: ambientes de aprendizaje en el aula de informática : ¿fomentan el manejo de información?* Bogotá, Colombia: Uniandes.
- Lancheros-Cuesta, D. (2012). Modelo e-learning en curso de robótica. *Universidad de la Salle*, 294-298.
- 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. doi: <http://doi.org/10.19053/20278306.4603>

- Ley General de Educación.(Ley 115 de 1994). Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- López-Roldán, P., Fachelli, S. (2015). Análisis de tablas de contingencia. En P. López-Roldán y S. Fachelli, *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. 1ª edición. Edición digital: <http://ddd.uab.cat/record/131469>.
- López-Roldán, P., Fachelli, S. (2016). Análisis de varianza. En P. López-Roldán y S. Fachelli, *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. 1ª edición. Edición digital: <http://ddd.uab.cat/record/163568>.
- Marín-Martínez, N., & Segura-García, L. M. (1998). Construcción de un cuestionario sobre operadores mecánicos. En S. García Barros, & C. Martínez Losada, *La didáctica de las ciencias : tendencias actuales* (págs. 395-405). Universidad de Coruña.
- Marulanda, C. E., Giraldo, J., & López, M. (2014). Acceso y uso de las Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TICs) en el aprendizaje: El Caso de los Jóvenes Preuniversitarios en Caldas, Colombia. *Formación universitaria*, 7(4), 47-56. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062014000400006>
- Mecaneso (2005). Operadores. Recuperado de: <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/index.htm>
- Mejía-Triana, B. (2008). *Diseño de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) que apoye teóricamente el área de educación física en grado noveno del Colegio Naval de Málaga*. Málaga: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Mendoza-Agudelo, J., & Rodríguez-Salazar, W. (2009). Prototipo de ambiente virtual de aprendizaje (AVA) soportado en tecnología Grid Computing que apoye el proceso de enseñanza de la Química. *Tecné*. 6(1), 43-50.
- Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2008). Guía 30: *Ser competente en tecnología, una oportunidad para el desarrollo*. Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional.

Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-160915_archivo_pdf.pdf

- Miratía Moncada, Omar. (2010). Efectos de la web y las TIC en el desempeño y rendimiento de estudiantes universitarios de computación en modalidad a distancia. *Revista de Pedagogía*, 31(88), 97-132. Recuperado en 28 de septiembre de 2017, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922010000100005&lng=es&tlng=es.
- Montes-Miranda, A. J. (2013). La educación básica en Colombia: una mirada a las políticas educativas. *Saber, Ciencia y Libertad*, 8 (2), 141-155. Recuperado de: <http://www.sabercienciaylibertad.com/ojs/index.php/scyl/article/view/106>
- Navarro-Roldán, C. P. (2008). Comprensión de sistemas de engranajes: un estudio del cambio cognitivo y las herramientas cognitivas en niños de cuatro años. *Universitas Psychologica*, 411-424.
- 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>
- Niño-Vega, J. A., Martínez-Díaz, L. Y., & Fernández-Morales, F. H. (2016). Mano robótica como alternativa para la enseñanza de conceptos de programación en Arduino. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2 (28), 132-139.
- Núñez-Pérez, B., González-Coneo, J., & Vilorio-Molinares, P. (2014). Carril de aire con sensor óptico, utilizado en la realización de experiencias en cinemática en los laboratorios de física mecánica. *Ingeniare*, 9 (16), 17-24.
- Orozco-Labrador, J. (2014). Diseño de un aula virtual bajo ambiente Moodle, para la unidad curricular odontología legal y forense de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

- Páez, J., & Pachón, A. (s.f). Ambientes de Aprendizaje para principios Básicos. Universidad Pedagógica Nacional. *Praxis Pedagógica* (66-77).
- Paitán, H. Ñ., Mejía, E. M., Ramírez, E. N., & Paucar, A. V. (2014). *Metodología de la investigación: cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U.
- Pantoja-RojasI, L. M., & Roa-VargasII, E. M. (2012) Factores relacionados con el diagnóstico de la tuberculosis mediante la prueba Chi-cuadrado para Bogotá (Colombia) Factors related to the diagnosis of tuberculosis by Chi-square test for Bogota (Colombia). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3922214.pdf>
- 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>
- Pedrosa, I., Juarros-Basterretxea, J., Robles-Fernández, A., Basteiro, J., & García-Cueto, E. (2015). Pruebas de bondad de ajuste en distribuciones simétricas, ¿Qué estadístico utilizar?. *Universitas Psychologica*, 14(1), 245.
- 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>
- Ramos-Torres, J. F. (2012). Plataforma m-learning como apoyo a las actividades de enseñanza. *Prospect*, 94-101.


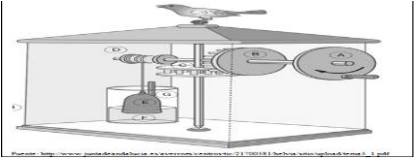
- Reyes-Caballero, F., Fernández-Morales, F. H., & Duarte, J. E. (2015). Herramienta para la selección de software educativo aplicable al área de tecnología en educación básica. *Entramado*, 186-193.
- Rico-González, C. A. (2011). *Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física en el grado décimo de la I.E. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia.
- Rivas-Ruiz, R., Pérez-Rodríguez, M., & Talaveraa, J. O. (2013). Del juicio clínico al modelo estadístico. Diferencia de medias. Prueba t de Student. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 51(3), 300-3.
- Rivera-Julio, Y. E., & Turizo-Martínez, L. G. (2015). ABP para la enseñanza y desarrollo de proyectos tecnológicos interdisciplinarios en Arduino. [BPL for education and development of interdisciplinary technology projects based in Arduino]. *Ventana Informática*, (32).
- 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>.
- Rodríguez-Rivero, Y., Molina-Padrón, V., Martínez-Rodríguez, M., & Molina-Rodríguez, J. (2014). El proceso enseñanza-aprendizaje de la química general con el empleo de laboratorios virtuales. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 5(1) Enero-Marzo, 67-79.
- Rodríguez, C. A. P., Sánchez, F. Á. B., & Vargas, L. F. G. (2013, August). Generación de ambientes de aprendizaje interdisciplinarios con robótica en instituciones educativas de bajos recursos económicos. In *WEEF 2013 Cartagena*.
- Roque-Morales, M. A. (2009). *Diseño de un banco didáctico de pruebas de mecanismos*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Ruiz, V., & Valencia, N. (2008). Razonamiento cinemático en mecanismos eslabonados a través de ambientes computacionales. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 16-30.

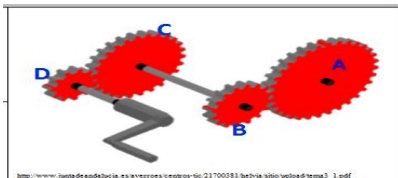

- Salkind, N. J. (1999). *Métodos de investigación*. Pearson Educación.
- Sánchez, M. (2007). Animaciones Modellus y videos de experiencias de laboratorio para dar un nuevo impulso a la enseñanza de la mecánica newtoniana. *Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias*, 729-745.
- Sánchez-Ruiz, R., Videaux-Reytor, F., & Ramírez-Arzuaga, J. (2006). Ambiente de aprendizaje en una Web de Física para la realización de Laboratorios Virtuales. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 89-99.
- Santamaría-Granados, L., Hoyos-Pineda, J., & Mendoza-Moreno, J. (2014). Eficacia de la herramienta “Ambiente Virtual en 3D” aplicada a una muestra poblacional de niños con dificultades de lateralidad en el Departamento de Boyacá. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 124-582.
- Santana, J. S., & Mateos, E. (2014). El arte de programar en R: un lenguaje para la estadística. *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua*.
- Serrano-Velosa, C. a. (2017). Diseño de un ambiente virtual como apoyo al aprendizaje de operadores mecánicos en el grado 5° del colegio general santander. *Universidad Francisco José de Caldas*.
- Solbes, J., & Vilches, A. (1992). El modelo constructivista y las relaciones CTS. *Enseñanza de las ciencias*, 181-186.
- 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
- 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. doi: <http://doi.org/10.19053/20278306.4606>


- Valdelamar-Zapata, J. A., Ramírez-Cruz, Y. L., Rodríguez-Rivera, P. D., & Morales-Rubiano, M. E. (2015). Capacidad innovadora: cómo fomentarla, según docentes de Ciencias Económicas e Ingeniería de la UMNG. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 6(1), 7–14. doi: <http://doi.org/10.19053/20278306.3454>
- Velazco-Cáceres, D. F., & Pinto-Salamanca, M. L. (2012). Caracterización del huevo de gallina para el diseño de un sistema automático de clasificación. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 3 (1), 33-43. Recuperado de: http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/investigacion_duitama/article/view/2136
- Vicéns-Otero, J., & Medina-Moral, E. (2005). Análisis de datos cualitativos. *Recuperado de: http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/eva/pdf/tab_conting.pdf*.
- Zambrano, W. R., & Medina, V. H. (2010). Creación, implementación y validación de un modelo de aprendizaje virtual para la educación superior en tecnologías web 2.0. *Signo y Pensamiento*, 288-303.

Anexos


Anexo A. Planeamiento prueba escrita

No.	desempeño	Objetivo del ítem	Ítem	Solución
1	Reconoce el concepto y estructura de los operadores mecánicos.	Identificar si el estudiante reconoce el concepto de operadores mecánicos.	<p>Responde las preguntas 1 y 2 con la siguiente figura.</p>  <p>1. Los elementos que aparecen a la derecha se conocen como operadores mecánicos y su función es:</p> <p>A. Hacer que los artefactos funcionen. B. Transformar una energía o una fuerza en movimiento. C. Convertir un tipo de energía en otro. D. Lograr el desplazamiento de los medios de transporte.</p>	Transformar una energía o una fuerza en movimiento
2		Identificar si el estudiante reconoce el concepto de operadores mecánicos.	<p>2. ¿Qué nombre reciben los operadores mecánicos identificados con las letras D, E, F y G?</p> <p>A. Rueda excéntrica, cigüeñal, tornillo sinfín y émbolo. B. Rueda dentada, polea, tornillo sinfín y émbolo. C. Cigüeñal, polea, émbolo y tornillo sinfín. D. Cigüeñal, rueda, émbolo y tornillo sinfín.</p>	Cigüeñal, polea, émbolo y tornillo sinfín.
3	Identifica los tipos de operadores mecánicos y sus funciones.	Determinar si el estudiante identifica los tipos de operadores mecánicos.	<p>Responde las preguntas 3 y 4 con la siguiente figura.</p>  <p>3. Cuál es el operador mecánico que origina el movimiento?</p> <p>A. Polea B. Manivela C. Rueda dentada D. Leva</p>	Manivela
4		Determinar si el estudiante identifica la función de la polea.	<p>4. ¿Qué sucede en el mecanismo si retiramos la polea identificada con la letra D?</p> <p>A. Se aumenta el esfuerzo para elevar la carga E. B. Se disminuye el esfuerzo para elevar la carga E. C. No se producen cambios en el funcionamiento del mecanismo. D. Deja de girar el ave.</p>	Se aumenta el esfuerzo para elevar la carga E.
5		Identificar si el estudiante	<p>Responde las preguntas 5 y 6 con la siguiente figura.</p>	Sentido horario

		comprende el funcionamiento de la manivela y los engranajes.	 <p>5. Si la manivela se gira en el sentido de las agujas del reloj (sentido horario). ¿En qué sentido gira el engranaje A?</p> <p>A. Sentido horario B. Sentido anti horario (sentido contrario a las manecillas del reloj) C. Permanece inmóvil. D. En sentido contrario al giro de la manivela.</p>	
6	Identificar si el estudiante comprende la función de los engranajes.	6. Del mecanismo de la derecha se puede deducir que:	<p>A. El engranaje A le transmite movimiento al engranaje B. B. El engranaje C le transmite movimiento al engranaje D. C. El engranaje B le transmite movimiento al engranaje C. D. El engranaje D le transmite movimiento al engranaje C.</p>	El engranaje D le transmite movimiento al engranaje C.
7	Identificar si el estudiante comprende la función de la palanca.	<p>Responde las preguntas 7 y 8 con la siguiente figura.</p>  <p>7. Los niños, el peluquero y los 2 señores en el parque, están usando operadores mecánicos para:</p> <p>A. Transmitir un movimiento a otro eje. B. Multiplicar una fuerza. C. Reducir el esfuerzo para elevar una carga. D. Transformar un movimiento circular en lineal.</p>	Multiplicar una fuerza.	
8	Determinar si el estudiante identifica los tipos de palanca y sus partes.	8. De acuerdo con la ubicación del punto de apoyo, la potencia y la resistencia: ¿Qué tipo de palanca están usando los niños en el balancín?	<p>A. Palanca grado 1 B. Palanca grado 2 C. Palanca grado 3 D. Palanca grado 4</p>	Palanca grado 1

9	Aplica la funcionalidad de los operadores mecánicos para plantear solución a problemas del entorno.	Identificar si el estudiante aplica la funcionalidad de la cremallera para plantear posibles soluciones.	<p>Responde las preguntas 9 y 10 con la figura A y la No. 11 con la figura B.</p>  <p>Figura A. http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/ejercicios/imagenes/ejr_ope17-03.pdf</p> <p>Figura B. http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/ejercicios/imagenes/ejr_ope17-03.pdf</p> <p>9. Si queremos convertir un movimiento giratorio en uno lineal empleando ruedas dentadas ¿qué operador es necesario acoplar con el engranaje?</p> <p>A. Otra rueda dentada (engranaje) B. Una biela C. Una manivela D. Una cremallera.</p>	Una cremallera.
10		Identificar si el estudiante analiza la aplicación de los operadores mecánicos para resolver problemas del entorno.	<p>10. ¿Qué tipo de aplicación sugiere para utilizar la conversión de movimiento planteada en la figura?</p> <p>A. Apertura de una puerta automática. B. Carro eléctrico C. Grúa D. Bicicleta</p>	Apertura de una puerta automática.
11	Identifica los tipos de operadores mecánicos y sus funciones	Identificar si el estudiante reconoce las diferencias y similitudes de funcionamiento de la rueda excéntrica y la manivela.	<p>11. En la conversión de movimientos, la rueda excéntrica se comporta de forma similar a otro operador mecánico ¿cuál?</p> <p>A. Rueda B. Polea C. Manivela D. Biela</p>	Manivela
12	Aplica la funcionalidad de los operadores mecánicos para plantear solución a problemas del entorno.	Identificar si el estudiante aplica la funcionalidad de los diferentes operadores mecánicos para plantear soluciones a problemas de su entorno.	<p>Señora bibliotecaria del Colegio Boyacá, solicita le comente a la transportadora para recibir o entregar los libros directamente sin tener que levantarse, pues la ventanilla que abre y cierra es muy pesada. El colegio no cuenta con presupuesto para comprar una transportadora, por lo que se le ha encomendado la tarea de encontrar materiales reciclables y que no generen gasto de mantenimiento. El señor de mantenimiento manifiesta que en el taller de mantenimiento tiene: 2 cigüeñales, 2 poleas, 2 manivelas, 2 jeringas, 2 levas, 2 engranajes, pero que solo permitirá que lleves 3 tipos diferentes de operadores. ¿Cuáles podrían contribuir con la solución?</p> <p>A. Bielas, poleas y jeringas. B. Cigüeñales, poleas y engranajes. C. Levas, poleas y manivelas. D. Engranajes, poleas y manivelas.</p>	Engranajes, poleas y manivelas.
<p>Referencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/21700381/helvia/sitio/upload/tema3_1.pdf • https://ctaghuaman.wikispaces.com/file/view/Palanca_2.jpg/383128588/455x397/Palanca_2.jpg • http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/ejercicios/imagenes/ejr_ope17-03.gif • https://pixabay.com 				

Anexo B. Prueba Escrita

	COLEGIO BOYACÁ DE DUITAMA ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA	Código: GAC-P-02-F4
	PRUEBA FINAL OPERADORES MECÁNICOS	Versión: 01 Año: 2016 Grado: Séptimo Docente: Carmen Emilce Barrera Mesa

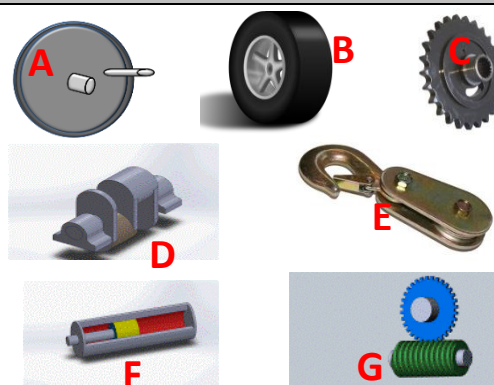
Responde las preguntas 1 y 2 con la siguiente figura.

3. Los elementos que aparecen a la derecha se conocen en nuestro medio como operadores mecánicos y su función es:

- A. Hacer que los artefactos funcionen.
- B. Transformar una energía o una fuerza en movimiento.
- C. Convertir un tipo de energía en otro.
- D. Lograr el desplazamiento de los medios de transporte.

4. ¿Qué nombre reciben los operadores mecánicos identificados con las letras D, E, F y G?

- A. Rueda excéntrica, cigüeñal, tornillo sinfín y émbolo.
- B. Rueda dentada, polea, tornillo sinfín y émbolo.
- C. Cigüeñal, polea, émbolo y tornillo sinfín.
- D. Cigüeñal, rueda, émbolo y tornillo sinfín

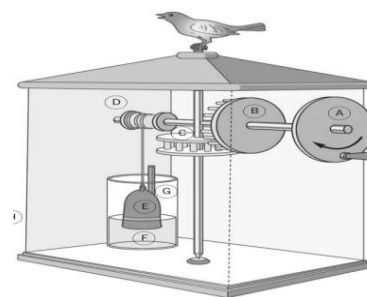

Responde las preguntas 3 y 4 con la siguiente figura.

13.Cuál es el operador mecánico que origina el movimiento?

- A. Polea
- B. Manivela
- C. Rueda dentada
- D. Leva

14. ¿Qué sucede en el mecanismo si retiramos la polea identificada con la letra D?

- A. Se aumenta el esfuerzo para elevar la carga E.
- B. Se disminuye el esfuerzo para elevar la carga E.
- C. No se producen cambios en el funcionamiento del mecanismo.
- D. Deja de girar el ave.

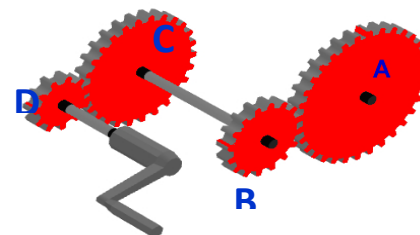

Responde las preguntas 5 y 6 con la siguiente figura.

15. Si la manivela se gira en el sentido de las agujas del reloj (sentido horario). ¿En qué sentido gira el engranaje A?

- A. Sentido horario
- B. Sentido anti horario (sentido contrario a las manecillas del reloj)
- C. Permanece inmóvil.
- D. En sentido contrario al giro de la manivela.

16. Del mecanismo de la derecha se puede deducir que:

- A. El engranaje A le transmite movimiento al engranaje B.
- B. El engranaje C le transmite movimiento al engranaje D.
- C. El engranaje B le transmite movimiento al engranaje C.
- D. El engranaje D le transmite movimiento al engranaje C.



Responde las preguntas 7 y 8 con la siguiente figura.

17. Los niños, el peluquero y los 2 señores en el parque, están usando operadores mecánicos para:

- A. Transmitir un movimiento a otro eje.
- B. Multiplicar una fuerza.
- C. Reducir el esfuerzo para elevar una carga.
- D. Transformar un movimiento circular en lineal.



Fuente: https://ctaghuaman.wikispaces.com/file/view/Palanca_2.jpg/383128588/455x397/Palanca_2.jpg

18. De acuerdo a la ubicación del punto de apoyo, la potencia y la resistencia. ¿Qué tipo de palanca están usando los niños en el balancín?

- A. Palanca grado 1
- B. Palanca grado 2
- C. Palanca grado 3
- D. Palanca grado 4

Responde las preguntas 9 y 10 con la figura A y la No. 11 con la figura B.

19. Si queremos convertir un movimiento giratorio en uno lineal empleando ruedas dentadas ¿qué operador es necesario acoplar con el engranaje?

- A. Otra rueda dentada (engranaje)
- B. Una biela
- C. Una manivela
- D. Una cremallera.

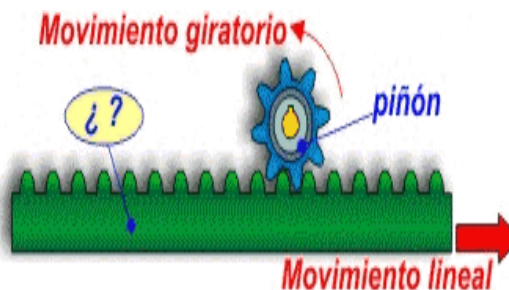


Figura A.

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material1107/ejercicios/imagenes/ejr_ope17-03.gif

20. ¿Qué tipo de aplicación sugiere para aplicar la conversión de movimiento planteada en la figura?

- A. Apertura de una puerta automática.
- B. Carro eléctrico
- C. Grúa
- D. Bicicleta

21. En la conversión de movimientos, la rueda excéntrica se comporta de forma similar a otro operador mecánico ¿cuál?

- A. Rueda
- B. Polea
- C. Manivela
- D. Biela

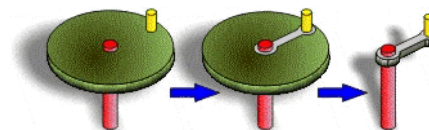


Figura B.

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material1107/ejercicios/imagenes/ejr_ope17-03.gif

22. La señora bibliotecaria del Colegio Boyacá, solicita le compren una banda transportadora para recibir o entregar los libros a los estudiantes sin tener que levantarse, pues la ventanilla queda a 2 metros de su escritorio. El colegio no cuenta con presupuesto para comprarla, por lo que se te ha encomendado la tarea de construirla con materiales reciclables y que no generen gasto de energía eléctrica. El señor de mantenimiento manifiesta que en bodega hay 2 cigüeñales, 2 poleas, 2 manivelas, 2 jeringas, 2 levas, 2 engranajes y 2 bielas, pero que solo permitirá que lleves 3 tipos diferentes de operadores ¿Cuáles podrían contribuir con la solución?

- A. Bielas, poleas y jeringas.
- B. Cigüeñales, poleas y engranajes.
- C. Levas, poleas y manivelas.
- D. Engranajes, poleas y manivelas.



Colegio Boyacá de Duitama

Código DANE 115238000728

Nit. 891.856.167-8

CDB/70/2016

Duitama, 24 de mayo de 2016

Ingeniera
CARMEN EMILCE BARRERA MESA
Docente
COLEGIO BOYACA DE DUITAMA
Ciudad


Cordial saludo ingeniera Carmen Emilce,

La presente para dar respuesta a la solicitud realizada mediante oficio de fecha 20 de mayo de 2016; en calidad de rector del Colegio Boyacá de Duitama autorizo el desarrollo del proyecto "*Diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC para la enseñanza de los operadores mecánicos, en el grado séptimo del Colegio Boyacá de Duitama,*" con estudiantes de grado séptimo, de la Sede Principal de esta Institución.

Cordialmente,


Esp. JOSÉ FERNANDO BARRERA PALENCIA
Rector

Anexo D. Consentimiento informado padres de familia

	COLEGIO BOYACÁ DE DUITAMA ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA	Código: GAC-P-02-F4
		Versión: 01
	CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES	Año: 2016
		Grado: Séptimo
		Docente: Carmen Emilce Barrera Mesa

Institución Educativa: COLEGIO BOYACA DE DUITAMA

Código DANE: 115238000728 Municipio: DUITAMA

Docente: CARMEN EMILCE BARRERA MESA CC/CE: 464787765

Yo _____,
yo _____ o
yo _____, mayor de edad,
[] madre, [] padre, [] acudiente o [] representante legal del estudiante
de _____ años de edad, he (hemos) sido
informado(s) acerca de la participación de mi hijo en un proyecto de investigación llamado "Diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje mediado por Tic para la enseñanza de operadores mecánicos, en el grado séptimo", el cual se requiere para que el docente de mi hijo(a) opte por el título de Magister en TIC aplicadas a las ciencias de la Educación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Uptc, bajo la dirección del grupo de Investigación DECTEN.

Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en la aplicación del ambiente de aprendizaje mediado por TIC, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo (entendemos) que:

- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en este proyecto o los resultados obtenidos por el docente, no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en el proyecto no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mí (nuestro) hijo(a) en caso de que no autoricemos su Participación.
- La identidad de mi (nuestro) hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante el desarrollo del proyecto, se utilizarán únicamente para propósitos académicos y como evidencia de la práctica educativa del docente.
- El grupo de Investigación DECTEN y el docente encargado del proyecto, garantizarán la protección de las imágenes de mi (nuestro) hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de desarrollo del proyecto.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria

[] DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO [] NO DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO

Para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la aplicación del ambiente de aprendizaje mediado por TIC producto de la práctica educativa del docente en las instalaciones de la Institución Educativa donde estudia.

Lugar y Fecha: DUITAMA, OCTUBRE 3 DEL 2016

FIRMA MADRE
CC/CE:

FIRMA PADRE
CC/CE:

FIRMA ACUDIENTE O REPRESENTANTE LEGAL
CC/CE: