



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO
“DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ” -TÁCHIRA
COORDINACIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EVALUACIÓN EDUCATIVA
TÁCHIRA - VENEZUELA**



**INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE UNA
ESTRATEGIA MEDIADA POR SIMULADORES PARA EL TEMA
CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN EL ÁREA DE FÍSICA DE EDUCACIÓN
MEDIA GENERAL**

Autora: Astrid Carolina Ríos García

Tutor: Dr. Omar Pérez Díaz

San Cristóbal, mayo de 2018

C.C.Reconocimiento



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO
“DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ” -TÁCHIRA
COORDINACIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EVALUACIÓN EDUCATIVA
TÁCHIRA - VENEZUELA**



**INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE UNA
ESTRATEGIA MEDIADA POR SIMULADORES PARA EL TEMA
CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN EL ÁREA DE FÍSICA DE EDUCACIÓN
MEDIA**

**Trabajo de grado presentado para optar al Título de Magister Scientiae en
Evaluación Educativa**

Autora: Astrid Carolina Ríos García

Tutor: Dr. Omar Pérez Díaz

San Cristóbal, mayo de 2018

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi gratitud a todas las personas que de una u otra forma han contribuido para llevar a cabo esta investigación.

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento, respeto y reconocimiento a mi tutor, el Dr. Omar Pérez Díaz, por guiarme en todo momento en el estudio y desarrollo de este trabajo, y quien me ha formado en el conocimiento y pasión por la investigación.

En segundo lugar, un especial agradecimiento a mis padres Libia García y Luis Ríos, mi hijo Sebastián David Sánchez Ríos por todo el tiempo dedicado, el apoyo y amor incondicional que me brindaron durante esta etapa de mi vida, donde no fue fácil llegar a esta meta, pero siempre estuvieron apoyándome en este sueño.

En tercer lugar, a mi prometido Jonathan Benavidez, su comprensión, su motivación en momentos difíciles, por estar siempre presente y no dejarme sola hasta el último momento, solo puedo agradecer tanto apoyo, te amo.

Por último, a mi compañero incondicional en esta maestría, José Miguel Pérez Gómez, quien fue la persona encargada de involucrarme en este sueño que hoy se ve consolidado y a quien solo le debo agradecer, por tanto, aunque físicamente hoy no te encuentres con nosotros.

DEDICATORIA

A mis padres, a mi hijo y mí prometido con mucho cariño y un fraterno abrazo desde la cercanía.

A todas aquellas personas que aportaron su granito de arena para lograr materializar esta investigación.

A mi amigo y tutor el Dr. Omar Pérez Díaz, quien me dedicó todo el tiempo que fue necesario para poder concretar las ideas de este trabajo, para guiarme y animarme a finalizarlo.

bdigital.ula.ve

“Esto es parte de todos ustedes”

Astrid Carolina Ríos García.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	IV
DEDICATORIA	V
ÍNDICE GENERAL.....	VI
ÍNDICE DE CUADROS.....	VIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	IX
RESUMEN.....	X
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	8
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.3.1 Objetivo general.....	8
1.3.2 Objetivos específicos	8
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	9
CAPÍTULO II	11
MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	11
2.2 BASES TEÓRICAS	14
2.2.1 Evaluación de los aprendizajes	14
2.2.2 Simulador Electronics Workbench	26
2.2.3 El rendimiento escolar.....	28
2.2.4 Actitud hacia la asignatura física	29
2.2.5 Sistema de Variables y Operacionalización.....	30
CAPÍTULO III.....	32
MARCO METODOLÓGICO.....	32
3.1 NATURALEZA Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	32

3.2 FASES DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	33
3.2.1 Fase inicial	33
3.2.2 Fase de construcción y aplicación del instrumento para el diagnóstico.....	33
3.2.3 Fase de aplicación de la estrategia de evaluación apoyada en la simulación	33
3.2.4 Fase de análisis y resultados	35
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	35
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS.....	36
3.5 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	36
3.5.1 Calculo de la confiabilidad.....	37
3.6 ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	38
CAPÍTULO IV	39
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	39
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES ENCUESTADOS.....	39
4.2 ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN EN LA ASIGNATURA FÍSICA	40
4.3 ACTITUD DE LOS ESTUDIANTES HACIA LA ASIGNATURA FÍSICA	43
4.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS PARA LA ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN	45
4.5 INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR DE LA ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN	47
4.6 CONTRASTE DE LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
4.7 VALORACIÓN DE LA ESTRATEGIA MEDIADA POR EL SIMULADOR WORKBENCH ..	50
CAPÍTULO V	52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	52
5.1 EN TORNO AL PRIMER OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	52
5.2 EN RELACIÓN CON EL SEGUNDO OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	52
5.3 RESPECTO AL TERCER OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS.....	56
ANEXOS	62

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	31
CUADRO 2. ESTADÍSTICOS DE CONFIABILIDAD	38
CUADRO 3. CALIFICACIÓN PROMEDIO SEGÚN LA SECCIÓN	40
CUADRO 4. ESTRATEGIAS DE EVALAUCIÓN EN LA ASIGNATURA FÍSICA DE QUINTO AÑO	41
CUADRO 5. ACTITUD DE LOS ESTUDIANTES HACIA LA ASIGNATURA FÍSICA.....	44
CUADRO 6. MATRIZ DOFA.....	46
CUADRO 7. MATRIZ ESTRATEGIAS A PARTIR DE DOFA	47
CUADRO 8. CONTRASTE DE NORMALIDAD PARA LAS CALIFICACIONES SEGÚN EL GRUPO	48
CUADRO 9. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE GRUPO PARA EL CONTRASTE DE HIPÓTESIS	49
CUADRO 10. PRUEBA T DE MUESTRAS INDEPENDIENTES.....	49
CUADRO 11. VALORACIÓN GLOBAL DE LA ESTRATEGIA BASADA EN LA SIMULACIÓN ..	51

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. COMPARACIÓN POR SECCIONES SEGÚN LAS ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN.	42
GRÁFICO 2. COMPARACIÓN POR SECCIONES SEGÚN LA ACTITUD HACIA LA FÍSICA.	45

bdigital.ula.ve

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO
“DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ”
COORDINACIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EVALUACIÓN EDUCATIVA

Incidencia en el rendimiento académico de una estrategia mediada por simuladores para el tema circuitos eléctricos en el área de física de Educación Media General

Autora: Ríos Astrid

Tutor: Dr. Pérez Omar

Fecha: mayo 2018

RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad de determinar la incidencia en el rendimiento escolar de una estrategia de evaluación mediada por simulación Workbench para el tema circuitos eléctricos en el área de Física en la Unidad Educativa Francisco de Borja y Mora del Municipio Uribante, Estado Táchira. El estudio se fundamentó en un paradigma positivista, enfoque cuantitativo, nivel evaluativo y de campo. El diseño fue Cuasi-experimental con perspectiva transversal. La población de estudio la conformaron 44 estudiantes cursantes del quinto año (secciones A y B), para el período escolar 2017-2018. Se aplicó un cuestionario en formato escala Likert bajo dos escalas, notas de campo de los grupos experimentales y control y una evaluación del rendimiento escolar para obtener la información. Entre las conclusiones, Los resultados de la prueba T aplicada a las calificaciones obtenidas por el grupo experimental y control, confirmaron que la estrategia basada en el simulador Workbench ayudó a mejorar el rendimiento académico respecto a los estudiantes que no usaron el apoyo tecnológico.

Palabras clave: simulación, evaluación de los aprendizajes, rendimiento escolar

INTRODUCCIÓN

Resulta común hallar en las aulas de clases a nivel de educación media, prácticas y estrategias de evaluación tradicionales o convencionales (centradas en la memorización y reproducción), basta con verificar las técnicas e instrumentos usados por los docentes para evaluar los contenidos académicos para darse cuenta de ello. En tal sentido, pareciera que no se toman en cuenta las diversas conclusiones reportadas en las investigaciones en esta área y que en su mayoría convergen en la necesidad de replantear las metodologías de evaluación por estrategias innovadoras y apoyadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para lograr resultados distintos dentro del ámbito educativo.

La problemática tiene como contexto la Unidad Educativa Francisco de Borja y Mora del Municipio Uribante, Estado Táchira; en la presente institución se percibe que los docentes de física del quinto año se limitan a los exámenes escritos y la resolución de ejercicios como principal estrategia para evaluar los temas en esta área. Es decir, se está enfatizando en la memorización de la teoría, la reproducción de las ecuaciones y ejercicios repetitivos de los libros de texto. Ante esto último, los libros de texto no pierden vigencia, pero existen formas por medio de las cuales es posible darle otro enfoque práctico y adaptado al entorno de los estudiantes. Tal es el caso de complementar dichas actividades con las TIC y puntualmente el uso de simuladores como WorkBench. En principio porque permite integrar la teoría-práctica y este es el fundamento de la enseñanza de la física.

En relación con el diseño de la investigación, este fue Cuasi-experimental bajo la perspectiva transversal. La población de estudio la conformaron 58 estudiantes cursantes del quinto año de las secciones A y B para el período escolar 2017-2018. Se aplicó un cuestionario en formato escala Likert bajo dos escalas, notas de campo de los grupos experimentales y control y una evaluación del rendimiento escolar para obtener la información.

Entre las conclusiones, al grupo experimental le resultó sencillo el trabajo con el simulador, la evaluación automática, retroalimentación, interactividad y la entrega de estrellas con el simulador fueron las cuestiones más destacadas por los estudiantes. Además, La estrategia basada en el simulador ayudó a modificar el rol del docente y las interacciones de los alumnos, de tal forma que se logró transformar la forma tradicional de evaluar en las clases de física, lo cual también propició la interacción de los estudiantes. Asimismo, se evidenció a partir de los resultados de la prueba T aplicada a las calificaciones del grupo experimental y control que la estrategia basada en el simulador ayudó a mejorar el rendimiento académico respecto al grupo que no usaron el apoyo tecnológico.

Lo anterior permite señalar que los contenidos que son abordados por medio de estrategias apoyadas en las TIC y concretamente con los simuladores permiten que los estudiantes se comprometan y sean protagonista de su formación, asimismo, se revelan mejores resultados académicos. Así, cuando se involucra al estudiante y este debe elaborar algo, el aprendizaje es superior, la exigencia cognitiva es mayor.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

En cualquier sistema educativo, la evaluación de los aprendizajes es una actividad diaria y compleja que se encuentra interrelacionada con los procesos de enseñanza y aprendizaje. A través de ella el docente identifica lo que han aprendido los estudiantes y corrobora hasta qué punto los objetivos se han cumplido y de esta forma permitir la prosecución escolar. De allí, evaluar además de ser una actividad diaria de docentes y estudiantes, forma parte de los principales debates, reflexiones y discursos pedagógicos relacionados con la práctica educativa.

En el contexto venezolano, desde el Currículo Nacional Bolivariano (2007), se concibe a la evaluación de los aprendizajes como un proceso sistemático, sistémico participativo y reflexivo que permite emitir una valoración sobre el desarrollo de las potencialidades y dificultades de los estudiantes para la toma de decisiones por parte del docente. Sus principios reposan en el constructivismo y plantea la necesidad de trascender las actividades evaluativas basadas en la memorización del conocimiento, pues han demostrado poca efectividad. Por el contrario, enfatiza en la construcción del conocimiento desde un enfoque de competencias, habilidades y destrezas.

En efecto, el currículo explicita que los docentes deben incorporar diversos métodos (procesos que orientan el diseño y aplicación de las estrategias), técnicas (actividades puntuales de los estudiantes cuando aprenden) y recursos (instrumentos para evaluar de forma integral a los estudiantes, sus avances, interferencias y poder intervenir de manera efectiva en su proceso de aprendizaje). Esto implica repensar las evaluaciones tradicionales (lápiz y papel) que ha y sigue caracterizado a este proceso dentro de las aulas de clase a nivel de bachillerato.

Ante lo anterior, Arias y Peñaloza (2012), destaca que cuando se evalúan los aprendizajes es fundamental “involucrar al estudiante en su propia evaluación, darle

un sentido totalizador, sensibilizarla y humanizarla, ofrecerle pertinencia y contextualización”. (p.108). Estos autores consideran necesario incorporar estrategias adecuadas y a su vez éstas deben permitir a los estudiantes expresar su conocimiento, destrezas y mostrar lo que son capaces de hacer para solucionar problemas concretos y reales usando lo que han aprendido.

En el mismo tenor, Brown y Glasner (2011), destacan que las estrategias de evaluación aplicadas por el docente deben permitir que el estudiante reconozca cuáles son las debilidades que posee respecto al contenido evaluado y pueda regular su propio aprendizaje. Es por ello que para una mejor aproximación o acercamiento de lo que realmente han aprendido los estudiantes, no es suficiente con evaluaciones que ponen énfasis en la capacidad memorística.

Como consecuencia del peso que aún tienen las estrategias convencionales y la decisión del docente al momento de evaluar los aprendizajes, se sigue originando la necesidad de incorporar estrategias evaluativas que permitan inmiscuir al estudiante en el proceso evaluativo (protagonistas), desarrollar actividades pedagógicas que le ayuden a reconocer sus potencialidades y debilidades en torno a un tema, y a su vez que ésta responda al carácter formativo que tiene la evaluación.

En aras de replantear las estrategias tradicionales de evaluación, es oportuno tomar en consideración el contexto y época en la que se desenvuelven los estudiantes. En este siglo XXI, la globalización y con ella del advenimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), han emergido múltiples herramientas que fungan como medios interactivos para lograr que el estudiante se involucre en todos los aspectos de su proceso formativo. Dentro de los aportes de las TIC a la evaluación se encuentra la flexibilidad que ofrecen las diversas herramientas tecnológicas para introducir estrategias alternativas y renovadoras para evaluar los aprendizajes (Arias y Peñaloza 2012).

Incorporar las TIC como un medio para gestionar estrategias de evaluación con otro enfoque al que se les viene dando, no significa suprimir las convencionales, por el contrario, las pruebas objetivas, por ejemplo, puede combinarse con el uso de las

tecnologías para complementar la información, asignarle una valoración, ofrecer una retroalimentación sobre los resultados y finalmente otorgarle al estudiante la responsabilidad de su aprendizaje. Asimismo, las herramientas que ofrecen las TIC al proceso evaluativo tienen la flexibilidad de ser adaptadas a las distintas materias que se imparten en el sistema educativo venezolano a nivel de educación media general.

En el caso de la asignatura física, esta materia es una disciplina contemplada en el diseño curricular y representa un componente clave en la formación básica de los estudiantes desde tercer hasta quinto año. Según Escobar (2014), aun siendo relevante esta asignatura persisten estrategias evaluativas basadas en la resolución de ejercicios del libro y tal vez esa sea la razón del bajo rendimiento y desinterés que es común encontrar en la asignatura.

De lo anterior, según Lozano (2012), se pudiera suponer que el desinterés y bajo rendimiento académico que es fácil detectar en esta asignatura emerge producto de la valoración negativa que los estudiantes van construyendo a partir de situaciones y experiencias escolares concretas (dificultad de la asignatura, la forma en cómo se enseña, evalúa, metodologías anacrónicas, lo descontextualizada que se presenta, el uso de un lenguaje ajeno al estudiante, limitada retroalimentación, etc.).

En virtud de lo expuesto, es pertinente que los docentes modifiquen la forma tradicional como están evaluando los aprendizajes en esta área, por ejemplo, diseñar estrategias mediadas con herramientas tecnológicas que contribuyan a minimizar el desinterés e incrementar el rendimiento académico de los estudiantes (Woolfolk, 2011). Es decir, por medio de la evaluación se hace ineludible buscar una estrategia para que el estudiante tenga una visión interesante, útil y de agrado, desde luego sin restarle importancia al aspecto académico que subyace en la materia.

En la misma línea, destaca Pro (2011), es posible que “los contenidos que se evalúan en física, describan cosas interesantes para los estudiantes, pero que no se corresponden con lo que se hace en el aula de clase para aprender sobre ellos” (p.34). En este tenor, se pudiera considerar que la génesis del problema radica en la forma como se está evaluando y precisamente son las estrategias evaluativas inadecuadas, el

uso de actividades evaluativas descontextualizadas las que están potenciando en los estudiantes el desinterés, desmotivación y bajo rendimiento en la materia (Cantó y Lozano, 2015).

En relación con la descontextualización, se pudiera considerar que es un factor clave para entender la valoración negativa y bajo rendimiento en la asignatura. Con este factor se configura un entorno de aburrimiento en las aulas de clase. A priori se pudiera señalar que un tratamiento adecuado para atenuar el bajo rendimiento que experimentan los estudiantes, pudiera ser por medio de los simuladores educativos como medio para impulsar el interés de los estudiantes por aprender (Ballesteros, 2011). Los simuladores son aplicaciones informáticas basadas en una computadora y pudieran fungir como un medio articulador para tener en cuenta dentro del aula de física.

De lo expuesto, los simuladores en física representan una técnica idónea para que el docente gestione experiencias con fenómenos físicos de forma dinámicas usando la interacción de objetos y modelos simulados en un entorno computarizado. Además, es posible visualizar y manipular de forma controlada ciertas variables de interés a fin de describir de forma intuitiva el comportamiento de un sistema del mundo real (Raviolo, 2012). En tal sentido, la técnica de la simulación se puede incorporar a una estrategia de evaluación para que los estudiantes repliquen los fenómenos físicos usando la integración de aprendizaje cognitivo, afectivo y requiere que los estudiantes apliquen la teoría por medio de la experimentación (Al-Mashaqbeh, 2014).

Entonces, la incorporación de estas herramientas tecnológicas en el proceso de evaluación les permite a los estudiantes crear experiencias evaluativas significativas, practicar y desarrollar habilidades científicas por medio de la resolución de problemas en un ambiente seguro y controlado. En este tenor, Woolfolk (2011), destaca que evaluar a partir de experiencias simuladas es una alternativa metodológica para que los docentes replanteen sus estrategias y ofrezcan a los estudiantes un acercamiento hacia la física con actividades dinamizadas y más próximas al mundo real.

La Unidad Educativa Francisco de Borja y Mora ubicada en la ciudad de Pregonero Estado Táchira, no es ajena a esta problemática, allí se presenta la misma situación en relación con la aplicación de estrategias evaluativas, siendo éstas a través de técnicas e instrumentos convencionales (exámenes escritos) en los cuales se profundiza en la memorización de las ecuaciones y la resolución de ejercicios extraídos de los libros de texto, en el caso del laboratorio, este se encuentra ausente. Las afirmaciones antes expuestas se sustentan en los comentarios informales de los estudiantes y la propia experiencia de la investigadora como docente del esta área. De esto se perfila una tendencia al desinterés y predisposición negativa por aprender y desde luego por ser evaluado en esta asignatura.

En consecuencia, resulta menester incursionar en una estrategia alterna para evaluar los aprendizajes que sea motivante para los estudiantes. Esta estrategia debe permitir la integración de teoría y práctica por medio de la experimentación. Es decir, una técnica de evaluación por medio del cual se gestionen actividades evaluativas que ofrezcan a los estudiantes la posibilidad de ensayar y experimentar. Esto con el fin de potenciar la motivación, la comprensión de los conceptos físicos, y desde luego, revertir el bajo rendimiento que se está presentando en esta asignatura.

En función de buscar una mejora a esta problemática se considera pertinente aplicar una estrategia evaluativa mediada por la simulación para la asignatura física y puntualmente en el tema “Circuitos Eléctricos”. En tal sentido, previamente se hará un diagnóstico a partir de la opinión de los estudiantes para identificar las estrategias usadas por el docente y, además, se buscará describir la actitud de los estudiantes hacia la asignatura. Conocida la opinión de los estudiantes, se adecuará una estrategia de manera coherente con las necesidades de los estudiantes. Finalmente, se valorará la incidencia de la estrategia de evaluación a través de la opinión de los estudiantes y la calificación obtenida una vez haya sido aplicada la estrategia para este contenido.

1.2 Formulación del problema

El propósito de esta investigación estuvo centrado en determinar la incidencia en el rendimiento escolar de una estrategia de evaluación mediada a través del simulador WorkBench para el desarrollo del contenido “Circuitos Eléctricos”. En consecuencia, surgen las siguientes interrogantes que orientaron el presente trabajo:

- ¿Cómo son las estrategias de evaluación de los aprendizajes usadas por los docentes de física del quinto año en la Unidad Educativa Francisco de Borja y Mora del Municipio Uribante, Estado Táchira?
- ¿Cómo es la actitud de los estudiantes del quinto año hacia la asignatura física en la Unidad Educativa Francisco de Borja y Mora?
- ¿Cuáles son los efectos que tiene en el rendimiento académico una estrategia de evaluación basada en la simulación para el tema “Circuitos eléctricos” en la Unidad Educativa Francisco de Borja y Mora?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la incidencia en el rendimiento académico de una estrategia mediada por simuladores para el tema circuitos eléctricos en el área de física de Educación Media General.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar las estrategias de evaluación de los aprendizajes empleadas por los docentes de la asignatura física del quinto año.
2. Describir la actitud de los estudiantes del quinto año hacia la asignatura física.
3. Valorar la incidencia en el rendimiento académico de una estrategia de evaluación mediada por el simulador WorkBench para el tema “Circuitos eléctricos”.

1.4 Justificación de la investigación

Las estrategias de evaluación de los aprendizajes apoyadas en la simulación por computadora en el área de física vienen a constituir una herramienta relevante para el docente en su praxis evaluativa y a los estudiantes les permite avanzar con éxito en el proceso de aprendizaje de esta asignatura. Desde esa perspectiva, la estrategia que se llevará a cabo coadyuvará a la contextualización de los contenidos y la aplicación de los mismos y busca beneficiar la población estudiantil del quinto año que requiere mejorar el nivel de motivación, la comprensión de los temas y el rendimiento académico.

Por tanto, la presente investigación es fundamental para mejorar el proceso de evaluación de los estudiantes, sobre todo en la construcción de su conocimiento. Este estudio se justifica bajo cuatro aristas: lo educativo, lo teórico, lo metodológico y lo institucional. **En lo educativo**, por medio de una estrategia de evaluación alternativa mediada a través de la simulación por computadora, es posible trascender imagen estática y bidimensional (representaciones en papel) que los estudiantes tienen de la física. La finalidad educativa es la apropiación de los fundamentos de física por parte de los estudiantes.

En cuanto lo teórico, a partir de las relaciones entre los elementos estudiados se establecerá una base conceptual que permitirá a investigaciones futuras partir de dichos aportes para fortalecer su marco conceptual. Además, la contribución teórica puede ser extrapolada a cualquier asignatura del área de ciencia a nivel de educación media ya que es muy frecuente el fenómeno estudiado. Es decir, los lineamientos que se expondrán en este estudio contribuirán a la planificación, diseño, desarrollo y evaluación de estrategias de evaluación basadas en la simulación.

Por otra parte, **en lo metodológico**, pretende orientar metodológicamente a otros docentes con temáticas similares para que incursionen en propuestas educativas que coadyuven a mejorar la evaluación de los aprendizajes en la asignatura física a nivel de bachillerato. Asimismo, a través del diseño de investigación de este estudio

se muestra lo relevante que resulta tomar en consideración la caracterización del estado actual del objeto de estudio al momento de proponer mejoras en cualquier asignatura. También, se deja constancia a través de la evidencia empírica que es necesario incorporar en las investigaciones procedimientos estadísticos con mayor alcance para analizar estructuras que subyacen en los datos recabados, ya que por medio de estadísticos univariados las interpretaciones son limitadas.

Desde la mirada **institucional**, se estudia de qué manera los docentes de física están gestionando su práctica evaluativa. Asimismo, se aborda la problemática que aqueja a diario a esta comunidad educativa y contribuye en buena medida a plantear alternativas metodológicas para llevar a cabo en el proceso de evaluación y no solo en el área de física, los resultados que se obtengan son extrapolables a cualquier de las asignaturas a nivel de bachillerato con sus variantes respectivas.

Por último, la presente investigación aspira impactar en el ámbito educativo, teórico y metodológico en relación con la línea de investigación. Además, pretende aportar o por lo menos aproximarse a una solución alternativa que estimule al estudiante a tener una valoración positiva hacia la asignatura y mejore sus resultados de aprendizaje. Igualmente, busca interesar y proponer una actitud innovadora en los docentes de física en la Unidad Educativa Francisco de Borja y Mora.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

En el presente apartado, se realiza una revisión bibliográfica en aras de encontrar aportes documentales significativos que contribuyan con la delimitación y análisis de la situación objeto de estudio. Los antecedentes que se exponen a continuación están referidos a tesis de grado e investigaciones publicadas vinculadas con el tema de indagación y fungirán como referencia para la presente investigación, puesto que representan hallazgos importantes que en el ámbito internacional, nacional y regional.

En Jordania, Al-Mashaqbeh (2014) en su investigación titulada “Estrategia de Enseñanza Basada en la Simulación por Computadora: Realización de Experimentos de Ciencia”, para la Universidad de Al al-Bayt. Se interesó por estudiar el impacto que tiene el uso de la simulación por computadora y el internet en el rendimiento de los estudiantes a nivel de educación media. Este autor manifiesta que las estrategias de enseñanza y evaluación que actualmente se emplean para abordar la matemática son insuficientes y poco coherentes con las necesidades de aprendizaje que poseen los estudiantes. Esta investigación fue llevada a cabo en el noveno grado de bachillerato con una muestra de 85 estudiantes.

El investigador utilizó un enfoque cuantitativo, investigación de campo, con nivel evaluativo y el diseño de la investigación fue cuasi-experimental. Los instrumentos de estudio fueron preparados por el investigador: el primero consistió en un carnet de experiencia práctica, y el segundo un cuestionario para medir los logros de los estudiantes. Los resultados del estudio concluyeron que existen diferencias significativas (al 5% de significancia) entre las puntuaciones medias en el tema de las habilidades de anatomía, las habilidades de la ciencia y la fisiología del organismo

para los estudiantes del grupo experimental y el grupo de control en favor del grupo experimental.

La anterior investigación es de vital importancia para este trabajo de grado, pues sirve de guía para el desarrollo teórico, metodológico y práctico. Es decir, sirve como una hoja de ruta para gestión una estrategia de enseñanza usando la simulación y muestra una forma de valorar su impacto a partir de los logros que se obtiene una vez ha sido desarrollada.

En Argentina, Giubergia (2015), presentó la investigación Incorporación de las TIC en el Proceso de Enseñanza de la matemática. Laboratorios Virtuales Basados en Simulación, para la Universidad de Palermo. Este autor se propuso como objetivo principal proponer la incorporación de trabajos prácticos o laboratorios virtuales basados en simulación, a la enseñanza y aprendizaje de la matemática, en los primeros cursos universitarios de la Universidad Tecnológica Nacional, con posible extensión al nivel secundario en el que se integraran las TIC.

Durante el estudio, fue aplicada una serie de encuestas a cien estudiantes de la facultad de matemática, obteniendo como resultado que la motivación representaba un papel fundamental para comprender los conceptos que son considerados difíciles para los estudiantes. Asimismo, el carácter interactivo de la simulación, permitió que los estudiantes se involucraran activamente en el proceso de aprendizaje, pues los diversos sentidos de aplicabilidad que se adoptaron con estas herramientas, forzaron al estudiante a desempeñar un papel activo su proceso aprendizaje.

La anterior investigación es de vital importancia para este trabajo ya que sirve de guía para determinar cómo pueden incorporarse las nuevas tecnologías en las clases de matemática y lograr que los estudiantes se involucren activamente en este proceso, en especial, hacer énfasis en distintos tipos de software que ayuden a simular aquellas actividades prácticas.

En España, Cantó y Lozano (2015) en su trabajo denominado “Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de Enseñanza Secundaria Obligatoria”. Parten de una problemática muy relevante en el contexto europeo, esta

se circunscribe a la disminución de jóvenes que estudian ciencias y por ende, en el conocimiento científico. Entre las razones que esgrimen estos autores, se halla la forma en cómo se ha venido enseñando y se enseñan las asignaturas de ciencias en las etapas de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Esta investigación fue llevada a cabo en el 1º y 2º de la ESO a una muestra de 337 estudiantes. Se recabó la información por medio de dos cuestionarios en los cuales se indagó sobre actitudes y motivación (intrínseca y extrínseca) y las valoraciones que los estudiantes le otorgan a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Entre los principales resultados, cabe mencionar el surgimiento de un factor explicativo relacionado con la actitud positiva, pero, también se manifestó la recurrencia de los aspectos formales de las asignaturas al momento de la enseñanza y la escasa preocupación por parte del docente en considerar aspectos de motivación. Se puede ver claramente que la problemática es una consecuencia de las inadecuadas prácticas que sustentan la enseñanza de estas asignaturas y esto genera una valoración negativa, incluso desmotivación. Este trabajo interesó por cuanto describe la necesidad de aplicar propuestas innovadoras que permitan afrontar las malas actitudes y el desinterés hacia las ciencias.

En Venezuela, Zaragosa (2015), en su investigación "Estrategias Didácticas en la Enseñanza-Aprendizaje: la Simulación Computarizada", por la Universidad Central de Venezuela. El objetivo principal fue la implementación de la simulación como estrategia de enseñanza-aprendizaje. Para ello elaboró una actividad integradora para el contenido "grupos funcionales". Seguidamente aplicó una estrategia evaluación de los contenidos temáticos mediante un examen semejante del año anterior. Para valorar la efectividad de la estrategia implementada, realizó un análisis de varianza al 5 % de significancia para comparar los promedios.

Los resultados revelaron: 1) la simulación como estrategia didáctica ayuda al estudiante a apropiarse de los conceptos; 2) empíricamente probó que el aprendizaje basado en juegos como estrategia de enseñanza-aprendizaje favorece a los estudiantes en el entendimiento y significación de los aprendizajes. Las conclusiones anteriores

se transforman en factores que orientan el desarrollo de la investigación que se pretende realizar. Junto a lo anterior, es preciso recalcar que ofrece una metodología cuantitativa para evaluar la efectividad de una propuesta de intervención.

Las investigaciones antes referenciadas, dan cuenta de un problema común en la mayoría de institución, sin importar el país, las inadecuadas y descontextualizadas estrategias de evaluación y aprendizaje que se aplican en las asignaturas de ciencias. Cada antecedente citado desde su enfoque hace un aporte para solucionar o mitigar la anterior problemática, algunos desde lo teórico, otros desde lo empírico y están también los que proponen un diseño, manual o implementación de propuestas.

2.2 Bases teóricas

Con el fin de consolidar la investigación desde el punto de vista teórico, se abordan y explican todos aquellos elementos obtenidos de fuentes bibliográficas que giran alrededor del problema analizado y sirven de fundamento para valorar los efectos de una estrategia de evaluación basada en la simulación por computadora sobre el rendimiento académico.

2.2.1 Evaluación de los aprendizajes

Evaluar se puede considerar como la ponderación o asignación valorativa de algo, muchas veces aquello que se evalúa puede ser medido de forma directa o no, lo cual conlleva a una estimación o apreciación. Lo anterior se traduce a la elaboración de un juicio objetivo o subjetivo relacionado con el valor del objeto evaluado. Para Arias y Peñaloza (2012), la evaluación está caracteriza por tres elementos básicos, “obtener información del modo más sistemático posible, valorar un estado de cosas a partir de esa información, en relación con criterios establecidos y, su propósito es la toma de decisiones” (p.56). En ese sentido, se hace necesario recabar evidencias y definir criterios claros para medir o aproximarse al objeto de estudio.

Por otro lado, la evaluación puede ser estudiada a través de diversas aristas, entre ellas la evaluación de los aprendizajes, dejando claro que el objeto de estudio de

esta evaluación es justamente el aprendizaje de los estudiantes. Este término, como lo sugiere De la Orden (2009), encierra una complejidad al intentar conceptualizarlo, y se debe a la libertad que posee el docente al momento de concebirlo, puesto que en este proceso confluyen múltiples reflexiones derivadas de la concepción y forma de ejecución, además, se suman las políticas educativas que deben tomarse en cuenta al momento de evaluar. En definitiva, la evaluación de los aprendizajes es compleja porque contiene implicaciones, personales, educativas, sociales, psicologías, políticas y técnicas.

El hecho más relevante en este tipo de evaluación, se debe a que muy menudo se presenta confusión en relación con su finalidad, por lo general, se relaciona con la nota (calificación o medición) que el estudiante obtiene en un examen, dejando al margen la utilidad que presenta la evaluación como instrumento para lograr cambios significativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje y la educación en general.

En este sentido, la evaluación de los aprendizajes es una actividad del día a día que ofrece información prominente de todos los actores ligados, incluyendo la misma práctica evaluativa. Además, comprende las capacidades de los docentes para definir los propósitos evaluativos, la toma de decisiones, el compromiso de los estudiantes con ella y las dificultades que surgen cuando se aplica. Ante ello Sanmartí (2007), en el campo educativo se evalúa mucho y se cambia poco, olvidando que la evaluación debe educar también a quien la aplica y a quien la recibe.

El Currículo Nacional Bolivariano (2007), concibe a la evaluación como un proceso sistemático, sistémico participativo y reflexivo que permite emitir una valoración sobre el desarrollo de las potencialidades de los estudiantes para tomar decisiones. Sus principios se fundamentan en la reciprocidad, la continuidad, el constructivismo (énfasis en la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes) y la participación de la triada (estudiante, docente y familia).

En tal sentido, el Currículo enfatiza en la necesidad de trascender la transmisión del conocimiento y la memorización como forma de aprendizaje; estas prácticas poseen poca efectividad en los tiempos que corren. En contraposición, es

necesario fomentar el aprendizaje desde un enfoque de competencias, habilidades y destrezas. En efecto, se debe priorizar en procedimientos evaluativos coherentes con las necesidades de los estudiantes, ello implica deslastrarse de las evaluaciones tradicionales (no significan que sean malas, solo que deben ser replanteadas para atender otras necesidades) que siguen caracterizado al este proceso educativo.

En la misma línea, los tipos de evaluación contemplados en esta normativa, responden a la pregunta cuándo evaluar: la inicial y/o diagnóstica, la procesual y/o formativa y la evaluación final y/o sumativa.

1. **Evaluación diagnóstica:** está en el extremo inicial del proceso evaluativo, resulta relevante por cuanto permite al docente obtener una panorámica de los conocimientos de los estudiantes en relación con la asignatura. En ese sentido, siendo el docente consciente del carácter hacia el mejoramiento de los aprendizajes que posee la evaluación debe tomar decisiones en función de redireccionar las estrategias tomando como referencia los resultados.
2. **Evaluación formativa:** es de carácter participativa, comprensiva y busca promover el mejoramiento de las actividades del docente y estudiantes durante la asignatura. Este tipo de evaluación tiene una vinculación directa con el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje, ya que brinda una valoración de las estrategias empleadas y de los posibles ajustes a realizar. Es suma, permite regular la acción pedagógica y es gestionada durante todo el proceso de formación de los estudiantes, por tal motivo, cuenta con una dimensión de retroalimentación.
3. **Evaluación sumativa:** ofrece un balance final, posee una función de aprobación y promoción. En un sistema escolarizado se debe dictaminar si el estudiante cuenta con los conocimientos necesarios para su prosecución escolar. Además, este tipo de evaluación se fundamenta en las actividades diseñadas y administradas por el docente de aula, habitualmente consiste en pruebas objetivas al final de lapso.

Aunado a lo anterior, se presentan las formas de evaluación como procesos complejos, tal es el caso de la heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación.

1. **Heteroevaluación:** está vinculada con los actores sociales como entes reflexivos y valorativos de los resultados del aprendizaje.
2. **Coevaluación:** es una forma de evaluación conjunta, cada estudiante o equipo realiza una valoración de los otros trabajos. Existen criterios que se establecen con anterioridad y se resaltan los aspectos tanto positivos como negativos. Con esto se promueve la capacidad de argumentar y defender criterios ante los demás. Esta forma de evaluar permite que los estudiantes recojan la información, la analicen y la valoren, por esta razón, es un instrumento predominantemente formativo.
3. **Autoevaluación:** corresponde a un proceso reflexivo de cada participante del proceso pedagógico, el estudiante debe evaluar su actuación y lo que produjo, y con base en ello se valora el rendimiento individual. Esta forma de evaluación fomenta la interacción entre el evaluado y el objeto que se evalúa. Aquí se maneja un procedimiento metodológico cuyo propósito es mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje. Asimismo, se contribuye a fomentar la capacidad crítica, la independencia y permite potenciar la creatividad. Con esta evaluación se educa al estudiante en responsabilidad, valoración y reflexión.

Finalmente, los tipos y formas de evaluación se llevan a cabo a través de diversas técnicas e instrumentos. Recabar datos representa al aspecto con mayor visibilidad de la evaluación de los aprendizajes y deben aportar evidencias objetivas para lo que se quiere evaluar. El objetivo aquí no es detallar todas las técnicas e instrumentos sino expresar de qué se valen quienes intervienen en la gestión del docente para evidenciar la adquisición de contenidos y el cambio actitudinal de los estudiantes.

Algunos ejemplos: cuestionarios, exposiciones, exámenes escritos u orales, resolución de ejercicios, redactar un ensayo, resumen, informes, elaborar un proyecto, representan formas de obtener información para identificar aspectos de aprendizaje implicados en el proceso educativo.

2.2.1.1 Estrategias de evaluación de los aprendizajes

El termino estrategia tiene origen griego y etimológicamente alude al arte de dirigir las operaciones militares. El uso que se le ha dado a este vocablo en diversos terrenos ha permitido que no solo tenga una connotación militar. Al respecto Romero (2012), “es una guía de acción, en el sentido de que orienta a la obtención de ciertos resultado” (p. 4). En cualquier ámbito que se emplee esta expresión nos remite a la coordinación que ella da en las distintas acciones a realizar para el logro de objetivos u obtener una solución a una problemática.

En la evaluación de los aprendizajes, la expresión estrategia hace referencia a un conjunto de actividades o acciones intencionadas y premeditadas a través de un plan cuya finalidad es guiar el comportamiento de los estudiantes en función de unos objetivos educativos. Asimismo, las estrategias evaluativas no solo deben influir el qué se ha enseñado, también el cómo ha sido enseñado. En este sentido, las estrategias de evaluación deben promueven la corresponsabilidad de los actores implicados.

En relación con las estrategias de evaluación de los aprendizajes, para Díaz (2010), hace referencia a métodos (procesos que orientan el diseño y aplicación de las estrategias), técnicas (actividades puntuales de los estudiantes cuando aprenden) y recursos (instrumentos para que el docente y estudiante obtenga información del proceso de enseñanza y aprendizaje) empleados por los docentes con el fin de valorar el aprendizaje y poder intervenir de manera efectiva en su proceso de aprendizaje.

De todo lo expuesto, el docente es un estratega que debe tomar en cuenta diversas estrategias, métodos, técnicas y procedimientos para promover el aprendizaje y ya que constituyen aspectos claves para direccionar el proceso evaluativo. Por

ejemplo: formulación de preguntas, narraciones, actividades grupales, exposiciones cortas, actividades de observación, actividades mediante demostración o simulación, etc.

Para ello, el docente de aula aun cuando tenga su estilo y enfoque debe usar múltiples estrategias para ofrecer experiencias significativas a través de la evaluación de los aprendizajes. Asimismo, para Davini (2008), cualquier estrategia evaluativa deben considerar “las características generales de los estudiantes (factores cognitivos y afectivos), los conocimientos previos, las metas, las actividades de aprendizaje, la evaluación del progreso del aprendizaje del estudiante” (p.26). En otras palabras, las estrategias de evaluación son orientaciones pedagógicas y enfatizan en algunas dimensiones de los aprendizajes.

2.2.1.2 Estrategias tradicionales de evaluación

El enfoque tradicional basado en la recogida de información evaluativa a través de las pruebas diseñadas por los docentes sigue siendo el modelo dominante en la educación media general. Bajo esta perspectiva los docentes obtienen un tipo de información cuantificada para comparar las actividades desarrolladas por un grupo de estudiantes ante otros, pero no proporciona información que permita gestionar de forma más eficiente los conocimientos de los estudiantes a partir de la enseñanza.

A través de la aplicación de estrategias e instrumentos sustentados en la visión tradicional resulta imposible saber cómo están aprendiendo los estudiantes o cómo el currículo les afecta, más aún, en muchos casos, el tipo de capacidades que se activan cuando los estudiantes se enfrentan a sus evaluaciones, no guardan correspondencia con los conocimientos y habilidades que son relevante y necesarios en el mundo real.

En este sentido, valorar la construcción cognitiva que hace el estudiante de los conocimientos es fundamental, siendo su principal objetivo mejorar la calidad de los aprendizajes de los educandos. Sin embargo, Vergara (2011), destacan que este tipo de estrategias tradicionales de evaluación:

Se caracterizan porque el profesor, después de haber enseñado una parte del programa, interroga a los alumnos oralmente o administra a toda la clase una prueba de lápiz y papel. En función de los resultados de las interrogaciones orales o de las pruebas, los alumnos reciben notas, consignadas en el libro de clases o en una libreta (pág. 14).

De lo expuesto, las prácticas tradicionales de evaluación dificultan el proceso valorativo, se reduce a una medición controlada de lo que el estudiante logra aplicar en un determinado momento. Por tanto, más que dar información sobre los avances de los estudiantes, estas prácticas evaluativas buscan comparar los resultados de los estudiantes lo cual incrementa las limitaciones de obtener resultados cónsonos pues se evalúa a todos los escolares al mismo tiempo y con el mismo instrumento.

De igual manera la evaluación tradicional, constituye un factor que dificulta la acción pedagógica por parte de los docentes al momento de evaluar, puesto que el docente limita la posibilidad de realizar una pedagogía diferenciada al momento evaluativo, frena la autonomía del estudiante evaluando mayormente en un momento terminal. Asimismo, se utiliza únicamente pruebas como instrumentos de evaluación, dejando de lado los propósitos o proyectos personales del evaluado, pues estas no tienen utilidad desde la perspectiva de la regulación de los aprendizajes; es decir, de la adecuación del proceso de enseñanza a las necesidades de los alumnos, dado que no informan sobre la construcción de conocimientos en cada uno de ellos, sino que sancionan sus errores sin ofrecer los medios para comprenderlos.

Son muchas las caracterizaciones del enfoque tradicional, de acuerdo a la perspectiva y al ámbito donde se analice, para el interés de la presente investigación se asumirá la expuesta por Mateo (2010), quien especifica las siguientes:

1. Muestras: pruebas de elección múltiple, de emparejamiento, de verdadero o falso, de ordenamiento, de completar, etc.
2. Juicio evaluativo basado en la recolección de información objetiva e interpretación de las puntuaciones.

3. Focalizada fundamentalmente sobre la puntuación del alumno en comparación con la puntuación de los otros alumnos.
4. Permite al evaluador presentar el conocimiento del alumno mediante una puntuación.
5. La evaluación tiende a ser generalizable.
6. Provee la información evaluativa de tal forma que inhibe la acción curricular o instruccional.
7. Coloca la evaluación bajo la decisión del profesor u otra fuerza externa.

Las estrategias tradicionales se pueden dividir de distintas formas, para los fines de la presente investigación se asumió la subdivisión siguiente: en pruebas pedagógicas, estrategias orales y otras. Las cuales de acuerdo a la intencionalidad del docente las adapta y aplica, generalmente con el objeto de medir los conocimientos del estudiante. Con respecto a las pruebas pedagógicas, Álvarez y Zuñiga (2005), señalan que “es un instrumento que permite medir los conocimientos y habilidades de los alumnos. Se emplea para determinar los logros de los objetivos del proceso de aprendizaje” (p.78). De igual forma, a través de su aplicación se valora el aprendizaje de los estudiantes y es un documento legal usado para justificar las calificaciones.

Aunado a lo anterior, las pruebas pedagógicas representan un medio para el docente corroborar el aprendizaje que ha construido el estudiante y su capacidad para transferirlo al momento de la evaluación, logrando que:

1. El análisis de las preguntas que integran una prueba, ayude al profesor a evaluar su labor docente, el programa y la calidad de esas mismas preguntas presentadas a los alumnos.
2. El análisis permite determinar si la evaluación presentó el grado de dificultad que fue propuesto al elaborarlo.
3. Permite al profesor determinar que contenidos no fueron logrados por los alumnos para hacer una retroalimentación.

Por otra parte, las pruebas pedagógicas de acuerdo a su estructura y fines se distinguen en subdivisiones propias, entre ellas las pruebas escritas, las orales y las prácticas. En las pruebas escritas o comúnmente conocidas a papel y lápiz se pueden señalar las pruebas de desarrollo, donde el estudiante debe responder teóricamente o numéricamente en el caso de la física una interrogante. De igual forma, la prueba objetiva donde se le da mayor opción al estudiante, diseñándola en selección simple, de completar y pareo. No obstante, lo que se busca es medir datos, la memorización, solicitud al estudiante de la explicación de un hecho y para asociaciones concretas.

Respecto a las orales, son actividades discursivas, como la exposición, debate y foro como las técnicas más usadas por los docentes en el aula de clase. Respecto a ello, el debate es un método para la resolución racional y consensuada de problemas físicos, el foro es un debate oral sobre un tema planteado ya sea realizado de modo real o virtual y como elemento clave la exposición para presentar algo para que sea visto y darlo a conocer.

Finalmente, existen otras estrategias entre ellas encontramos las que se dan en el aula de clase como los talleres individuales y grupales y las extra clases como los informes de investigación, de laboratorio, asignación de ejercicios y resolución de guías. Los cuales representan una serie de actividades que el docente asigna a los estudiantes con el objetivo de practicar y de aplicar lo aprendido teóricamente.

2.2.1.3 Estrategias innovadoras de evaluación.

Las estrategias innovadoras de evaluación en esta investigación están referidas a aquellas acciones en las cuales se usan las tecnológicas para mediar la valoración de los aprendizajes. Álvarez (2008), en contraposición de las estrategias tradicional ha surgido otras denominadas “innovadoras” mediadas con las TIC. Con este enfoque se buscan que el estudiante reflexione, construya y muestre una solución partiendo de las definiciones y ciertas condiciones iniciales usando recursos digitales. Ciertamente existe una gama de estrategias y recursos teniendo como soporte las TIC, muchas son subutilizadas, tal vez por miedo, por moda o desconocimiento del docente.

De lo anterior, han emergido nuevas formas de ejecutar la evaluación usando las TIC, pero destacan Hinostriza (2014), sin importar el nombre de la estrategia, lo relevante en la educación nada tiene que ver con la incorporación de las TIC en sí mismas, lo importante la forma como estas se engranan con el contenido de enseñanza, las acciones del docente y las actividades evaluativas de aprendizaje de los estudiantes. Por ello, la capacidad que poseen las TIC para potenciar las prácticas evaluativas está en la forma como son introducidas para generar nuevas experiencias de aprendizaje al momento de abordar y evaluar los contenidos.

Los recursos dentro las tecnologías para evaluar los aprendizajes son infinitos, y depende de la combinación e intencionalidad que haga el docente. Por ejemplo, si el objetivo es aplicar un conocimiento, se pueden destinar juegos de roles a través de la simulación; desarrollar pruebas de opción múltiple autocorregidas o proyectos en las prácticas de laboratorio en el caso de física. Mientras que, si el objetivo es investigar, descubrir o interpretar, los análisis de casos, la resolución de una situación por medio de un foro o documentos compartidos a través de internet, trabajos de investigación o reescritura sobre un documento base.

Por otra parte, si se pretende que los estudiantes argumenten y contrasten, las discusiones cortas por medio de un chat, los foros de discusión para reflexionar e intercambio y construcción colectiva. Cuando el propósito evaluativo es la autonomía y autorregulación, los portafolios digitales que convergen en la colección de trabajos que reportan los logros individuales (asignaciones), muestra de trabajos, prácticas y los procesos realizados a lo largo de un intervalo de tiempo. Es decir, la producción de objetos tanto físicos como digitales desarrollados por el estudiante y que puede ser evaluado por el mismo y por sus compañeros.

De lo antes expuesto se puede señalar que las TIC como herramientas a disposición del proceso evaluativo, facilitan la personalización del aprendizaje, el ritmo de trabajo de cada estudiante. De igual forma, potencia la experimentación y manipulación, estimula la creatividad, el intercambio, el trabajo grupal, la curiosidad y la investigación.

2.2.1.4 Estrategia de evaluación apoyada en la simulación

Entre los objetivos de la asignatura física a nivel de educación media general se pretende que los estudiantes a través de las actividades evaluativas, demuestren sus conocimientos en relación con la interpretación y establecimiento de relaciones entre los objetos y fenómenos del mundo real. En este tenor, para Cabero y Costas (2016), la simulación se puede concebir desde una doble perspectiva. Por un lado, funge como un espacio intermediario, que permite evidenciar la relación de la realidad con las teorías, lo concreto y abstracto. Por otra parte, representa un instrumento que permite actividades didácticas de manipulación facilitando lo conceptual, procedimentales y desde luego, el aspecto actitudinal.

Por otro lado, la simulación con finalidad educativa para Morales (2013), “es una técnica usada en los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero puede ser adaptada a la evaluación” (p.67). Con ellos se busca emular de una forma fácil, escenarios reales usando elementos digitales para aproximar a los estudiantes a los fenómenos físicos. Este propósito conlleva a que los estudiantes por medio de la interacción y el trabajo individualizado se ejerciten de forma práctica y operativa para desarrollar habilidades que le serán útiles en la vida. Así, la simulación como estrategia puede emplearse en el proceso de evaluación de los aprendizajes de una amplia variedad de asignatura de bachillerato, sobre todo en ciencias (matemática, física, química, biología, etc.).

Asimismo, para Davini (2008), los simuladores como medios tecnológicos para el aprendizaje poseen cuatro repercusiones importantes para la educación:

1. Función innovadora: un nuevo tipo de interacción con el contenido.
2. Función motivadora: aproximación a los fenómenos y la diversificación de formas de acceder a lo real.
3. Función estructuradora de la realidad: es posible una interpretación de lo real, que es transmitida al estudiante.
4. Función mediatizadora: establece un tipo de relación con el estudiante que condiciona las operaciones mentales promovidas.

5. Función operativa: facilita la organización de las acciones de los estudiantes.
6. Función formativa global: el estudiante crea su propio espacio didáctico.

En la actualidad existen muchos simuladores gratuitos en Internet que contribuyen a los procesos de enseñanza y aprendizaje y evaluación. Este tipo de simulaciones a través de la evaluación fortalece tres propósitos educativos de forma simultánea: la comprensión de conocimientos (teorías, modelos, principios, leyes), desarrollo de habilidades para resolver problemas prácticos y fomento de habilidades para buscar, organizar y usar información disponible.

Cualquier simulador computarizado ofrece un entorno participativo y activo que contribuye a la relación bidireccional estudiante-profesor. Ante esto, destaca Davini (2008), “el docente dirige la simulación, su organización y sus reglas, ofrece estímulos y consejos en la marcha de las actividades. En las simulaciones, el docente asume cuatro papeles básicos: explicar, arbitrar, tutorar y analizar” (p.144). Es decir, el papel **explicar** alude a la transmisión de conocimiento y experiencia por medio de la demostración; **arbitrar** referido a la intervención para llegar a consensos ante distintos puntos de vista; el **tutorar** consiste en el apoyo u orientación para dar pista de lo que se quiere realizar y el **analizar**, consiste en el apoyo reflexivo en torno al trabajo realizado.

Ahora bien, los simuladores son herramientas informáticas basados en una computadora y permiten simular un laboratorio (realista y útil) a través de un entorno virtual de aprendizaje. Para Cataldi (2010), por medio de estos programas “se puede complementar con los laboratorios reales para mejorar y optimizar la enseñanza de la física: tiene diversos usos en los procesos de enseñanza y aprendizaje dependiendo de las necesidades de cada usuario” (p.120). Las simulaciones por computadora toman una serie de formas: pueden contener elementos de un juego, un juego de roles o una actividad que actúa como metáfora.

Con este método, la participación del estudiante cuando realiza actividades evaluativas de aprendizaje es más activo, gratificante y motivante (Cataldi y Lage,

2013). En tal sentido, el uso de esta estrategia mediada por una computadora puede lograr diversos objetivos: desarrollo de la capacidad para tomar decisiones y resolver problemas, aumenta la motivación y la emoción por aprender, y aumenta la eficacia del aprendizaje. Además, la simulación es una excelente estrategia de evaluación para diferentes habilidades científicas.

Finalmente, para Raviolo (2012), la evaluación de la ciencia es un proceso de aprendizaje en el cual se debe involucrar a los estudiantes en diversos experimentos de laboratorio y actividades manuales, pero hay situaciones en las que se imposibilita realizar ciertos experimentos: costo, tiempo, problemas de seguridad o accesibilidad. Entonces, las simulaciones pueden ser un enfoque eficaz para resolver este problema. En este sentido, existen una amplia variedad de aplicaciones informáticas, alguno de ellos: Electronics Workbench, PhET ChemLab, Crocodile Clips, Virtual Laboratory, entre otros.

2.2.2 Simulador Electronics Workbench

Electronics Workbench es un simulador virtual y su función es simular un laboratorio de circuitos eléctricos. Esta iniciativa fue producto de la necesidad de una herramienta con carácter educativo. Entre sus usos está la representación de circuitos eléctricos y simular su funcionamiento. Contiene una amplia librería de dispositivos electrónicos que se pueden incorporar a un circuito. Los estudiantes de forma fácil y a través de su interfaz gráfica se pueden realizar la medición de las distintas magnitudes eléctricas con el polímetro y un osciloscopio virtual.

Tomando en consideración a Urdaneta y Burgos (2011), esta herramienta presenta las siguientes características:

1. **Interfaz gráfica:** se asemeja a un laboratorio físico, permite simular todos los componentes e instrumentos para analizar, diseñar y verificar circuitos en reemplazo de los componentes e instrumentos reales.

2. **Creación de esquemas:** permite esquematizar circuitos que posteriormente serán simulado. Además, está la posibilidad de utilizar circuitos como parte de otros circuitos más complejos.
3. **Preconstrucción, diseño y ensayos:** permite desarrollar diseños y verificar circuitos antes de construirlos y probarlos físicamente. Los problemas pueden resolverse previamente en el ordenador con la ventaja de que más tarde, los circuitos pueden construirse para que trabajen tal y como estaba previsto.
4. **Presentaciones dinámicas:** los principios de electrónica, lógica y circuitos prácticos, pueden emularse de forma fácil. El programa permite obtener los resultados o medidas con los instrumentos virtuales, que son similares a los utilizados en los laboratorios y esto le confiere un toque de realismo.
5. **Copias impresas:** Obtener una copia impresa del esquema, de los resultados de la simulación, lista de componentes, instrumentos de medida, etc. Si bien los circuitos pueden ser tanto digitales como analógicos o una mezcla de ambos, para los objetivos de la asignatura educativa, el interés se centrará únicamente en los primeros.

En cuanto a las ventajas de este simulador contiene procedimientos de cálculos numérico y de representaciones gráficas que permiten emular múltiples aspectos de un fenómeno analizado por medio de un determinado modelo físico-matemático. Raviolo (2012), presenta algunas las ventajas destacables:

1. Permite reproducir fenómenos naturales difícilmente observables de manera directa en la realidad.
2. El estudiante pone a prueba sus ideas previas del fenómeno está simulando mediante la emisión sus propias hipótesis y fomenta una mayor autonomía del proceso de aprendizaje.
3. El estudiante puede comprender mejor el modelo físico-matemático utilizado para explicar el fenómeno, al observar y comparar, de forma interactiva, la realidad que representa.

4. El estudiante puede modificar las condiciones iniciales y los parámetros que aparecen en el modelo, esto ayuda a formular las propias conclusiones a partir de distintas situaciones.
5. La simulación evita los cálculos numéricos que el estudiante debe hacer, lo cual permite concentrarse en los aspectos científicos del problema.
6. La simulación ofrece una amplia variedad de datos relevantes, que facilita la comprensión global del fenómeno estudiado.

En virtud de lo expuesto, y dada la relevancia del componente experimental que posee la asignatura física a nivel de bachillerato por medio de los laboratorios, para garantizar un proceso educativo integral, las actividades experimentales o de laboratorio para el tema “Circuitos eléctricos” pueden desarrollarse en su totalidad bajo este software.

2.2.3 El rendimiento escolar

El rendimiento escolar o académico, es el resultado que obtiene el estudiante a partir de sus habilidades y esfuerzos durante su proceso formativo dentro y fuera del aula de clases. Pero, en el rendimiento están implicados otros factores, además de las propias características del estudiante. Estos influyen en mayor o menor medida sobre los resultados. Para Benítez, Giménez y Osicka, (2010), las estrategias metodológicas de enseñanza y evaluación, la dificultad de los contenidos, los conocimientos previos, la actitud de estudiante hacia la asignatura, etc., inciden de forma significativa en los resultados académicos.

Lo descrito permite caracterizar al rendimiento académico como un constructo multifactorial y que es necesario definirlo. En la práctica educativa el desempeño, la aptitud escolar y el rendimiento académico son sinónimos (Navarro, 2011). En este estudio el rendimiento académico será enfocado bajo la dimensión de la evaluación del aprendizaje, la cual reduce a éste como la calificación después de ejecutados los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2.2.4 Actitud hacia la asignatura física

En líneas generales, la actitud representa un factor fundamental para activar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Ahora bien, presentar una rigurosidad en relación con la conceptualización del término actitud se escapa de los objetivos del presente apartado, la atención está centrada en adopción de una definición operativa. Por ello, se toma la propuesta por Morales (2008), la actitud es “una predisposición aprendida, no innata, y establece, aunque puede cambiar, a reaccionar de una manera valorativa, favorable o desfavorable, ante un objeto” (p.18). Por tanto, se puede decir que la actitud es una respuesta (bajo condiciones emotivas) que se emite a través del comportamiento de los estudiantes pudiendo ser favorable o desfavorable.

De lo anterior, la actitud es un estado disposicional hacia un objeto concreto. Para Schunk (2012), la actitud es un constructo conformado por tres factores, el primero se relaciona con lo **cognitivo**, este se genera a partir de las creencias, expectativas o conocimiento concreto que posee el sujeto de una situación u objeto. El segundo responde al aspecto **afectivo**, emocional o sentimental, el cual responde a los sentimientos positivos o negativos hacia una cosa o persona. Y el tercero es el **comportamental**, el cual es la tendencia a realizar alguna acción partiendo de las ideas preconcebidas y las emociones que generen una determinada situación u objeto.

En relación con el papel que juega la actitud en el aprendizaje, se dijo que este constructo posee, desde lo empírico, una relación significativa con el éxito de la construcción del conocimiento. Particularmente el factor cognitivo bajo la creencia tiene un rol preponderante, pues es traducida como la información y el conocimiento que se posee sobre algún objeto o persona (descartando el aspecto moral). Para Feldman (2010), un enfoque de aprendizaje tiene sus basamentos en experiencias de aprendizaje previas. Aquí juega un papel las actitudes y creencias en torno a la asignatura física. En decir, sí se presentar una percepción negativa hacia la física, esto conlleva a considerarla aburrida, inútil, compleja, irrelevante y desde luego a su rechazo (Cantó y Lozano, 2015).

De esta forma, cuando el estudiante ha adquirido motivación, esta lo conduce a ciertos comportamientos. Para obtener una motivación que beneficie al estudiante, la figura del profesor juega un rol imprescindible ya que de alguna manera él tiene la tarea de gestionar una motivación inicial y una primera estrategia pedagógica estaría sustentada en el cómo, con qué y para qué se enseñan los contenidos de física. En consecuencia, es necesario enseñar todos los contenidos, pero también es importante prestar atención, conocer y mejorar la actitud de los estudiantes hacia la asignatura, ya que esto repercute en su predisposición por aprender y su rendimiento académico (Lozano, 2012).

Por último, al vincular el aprendizaje de la física directamente con la actitud se debe privilegiar, en el caso de los estudiantes de bachillerato, el factor cognitivo y afectivo, el encargado de configurar estos factores es el docente. Por esta razón, el docente debe incursionar en la creación de ambientes de enseñanza motivadores por medio de estrategias que involucren a los estudiantes. En otras palabras, se debe garantizar la asignación de actividades que den apertura a la curiosidad y el interés por el tema o contenido que se esté abordando.

2.2.5 Sistema de Variables y Operacionalización

Para Arias (2016), la variable “es una característica, cualidad o medida que puede sufrir cambios y que es objeto de análisis, medición o control en una investigación” (p.55). Las variables son una propiedad que cambia o sufre mutaciones, y esos cambios pueden ser medidos y analizados. La variable de estudio del presente proyecto de investigación se operacionalizó tal y como se muestra en el cuadro 1.

Objetivo General: Incidencia en el rendimiento académico de una estrategia mediada por simuladores para el tema circuitos eléctricos en el área de física de Educación Media General.

Cuadro 1. Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Ítems
Estrategias de evaluación de los aprendizajes	Alude al conjunto de estrategias o acciones que a diario y de forma rutinaria emplea el docente para evaluar los aprendizajes en la asignatura física.	Tipos de estrategias para evaluar los aprendizajes en la asignatura física	Estrategias tradicionales de evaluación	1-10
			Estrategias no tradicionales o innovadoras para evaluar	11-15
Actitud hacia la física	Opinión de los estudiantes en relación con sus: creencias, emociones, conducta, motivación, utilidad, dificultad y relevancia hacia la asignatura química.	Percepción de los estudiantes hacia la física	Agrado e interés hacia la física	16-18
			Utilidad asignada	19-23
			Seguridad y confianza hacia la física	23-29

Fuente: Ríos (2018)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se explicita la naturaleza, el nivel, modalidad, diseño y fases de la investigación. También se detallan los aspectos referidos a la población, muestra y las técnicas e instrumentos de recolección de datos y la forma como serán evaluadas las propiedades psicométricas del instrumento: validez y confiabilidad. Finalmente se comenta sobre el procesamiento y análisis de datos.

3.1 Naturaleza y nivel de la investigación

Este estudio se sustentó en el paradigma cuantitativo, para Palella y Martins (2012), “requiere del uso de instrumentos de medición, que proporcionan datos cuyo estudio necesita de modelos matemáticos y estadísticos” (p. 46). Por ello, los datos fueron sometidos a un tratamiento estadístico. En cuanto al nivel de la investigación, fue evaluativo. Al respecto Babbie (2012), señala que “es una cuestión de averiguar si algo está o no ahí, si algo ocurrió o no (...) debemos ser capaces de operacionalizar, observar y reconocer la presencia o la ausencia de lo que se estudia” (p. 314). En consecuencia, se buscó evaluar la incidencia de una estrategia de evaluación apoyada en la simulación por computadora sobre el rendimiento académico.

En relación con la modalidad del estudio fue de campo. Para Babbie (2012), consiste en “ir directamente al fenómeno social que estudia y observarlo en forma tan completa como sea posible” (p.262). El estudio tuvo lugar en la Unidad Educativa Francisco de Borja y Mora del Municipio Uribante, del Estado Táchira

En cuanto al diseño de la investigación, Hernández, Fernández y Baptista (2014), “se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema” (p.136). En este sentido, el diseño fue Cuasi-experimental bajo una perspectiva transversal. Para Kerlinger y Lee (2002), se corresponde con un estudio “(...) dentro de una situación realista, en la

cual una o más variables independientes son manipuladas por el experimentador bajo condiciones cuidadosamente controladas” (p.418).

3.2 Fases del diseño de la investigación

3.2.1 Fase inicial

En la primera fase se llevó a cabo la revisión teórica y búsqueda documental (trabajos de grado, revistas, artículos, internet, etc.) en relación con la evaluación de los aprendizajes, la evaluación en la asignatura física a nivel de bachillerato, las estrategias de evaluación, la actitud hacia la física y las estrategias de evaluación de los aprendizajes apoyadas en la simulación por computadora.

3.2.2 Fase de construcción y aplicación del instrumento para el diagnóstico

Luego de la revisión de las distintas fuentes orientadoras del presente trabajo y las bases teóricas se extrajeron los indicadores que permitieron una aproximación al objeto de estudio. El instrumento estuvo conformado por dos escalas calibradas tipo Likert. Seguidamente fue sometido al juicio de expertos para su validez y una prueba piloto para su confiabilidad. Posteriormente, se aplicó a la población objeto estudio. La finalidad de aplicar el instrumento consistió en obtener una caracterización de los estudiantes para conformar el grupo control y experimental.

Para dicha segmentación se usó: la calificación del segundo lapso obtenida por los estudiantes, las estrategias de evaluación usadas por el docente de física y la actitud que poseen los estudiantes hacia la asignatura física. En virtud de los resultados se llevaron a cabo dos estrategias de evaluación: tradicional (grupo control) y otra apoyada en la simulación (grupo experimental) para evaluar los aprendizajes de los estudiantes para el tema de Circuitos eléctricos.

3.2.3 Fase de aplicación de la estrategia de evaluación apoyada en la simulación

Como se destacó en el apartado anterior, se construyeron dos grupos a través de un muestreo aleatorio simple (los grupos resultaron homogéneos en cuanto a los

resultados obtenidos del diagnóstico): el grupo experimental (sección A) recibió la instrucción y evaluación del tema “Circuitos eléctricos” mediados por el simulador WorkBench instalado en las portátiles CANAIMA de los estudiantes y todo el trabajo pedagógico se realizó dentro del aula de clase, puesto que la institución no cuenta con un laboratorio de física. Entre tanto, el grupo control (sección B) el mismo contenido, pero de forma tradicional o convencional en el aula de clase con lápiz y papel.

En relación con el contenido circuitos eléctricos, se desarrolló el concepto de la ley de Ohm y las ecuaciones para los circuitos simples, la asociación de resistencias en serie, paralelas y mixtas. Aunado a ello, la familiarización con las magnitudes, unidades e instrumentos de medida como el amperímetro, voltímetro y ohmetro. Para el desarrollo se dispuso de 3 tres semanas, con una duración de 12 horas académicas de 45 min. El grupo experimental, previamente, desarrollo una serie de actividades de instrucción referida a circuitos eléctricos con la ayuda del simulador antes señalado.

La estrategia consistió en 6 etapas:

1. Presentación de las ideas generales diferenciando los conceptos y ecuaciones del circuito a tratar (uso de la pizarra y videos de YouTube).
2. El docente haciendo uso del simulador WorkBench modeló tres tipos de circuitos y los estudiantes tenían la tarea de expresar cualitativamente (escribir en el cuaderno) lo que observada en el simulador cuando se cambiaban los parámetros de los distintos elementos que conformaban cada circuito, en la medida que eso ocurría el docente hacían preguntas conceptuales.
3. Participación de los estudiantes a través de la técnica pregunta y respuesta para encontrar las magnitudes de la intensidad, voltaje y resistencia en los tres circuitos propuestos por el docente en el pizarrón. Aquí se buscó la aplicación de los conceptos y reglas de los circuitos.
4. Inducción por parte de los estudiantes con el simulador WorkBench (video de YouTube).
5. Introducción de los estudiantes a las actividades de simulación y modelado de circuitos. Previamente se les propuso a los estudiantes hacer una estimación y

predicción de lo que iba a pasar en cada circuito y luego comprobaran con el simulador. Esto con el fin de que contrasten (diferencias y similitudes) sus ideas y lo que arroja la simulación.

6. Se procedió a evaluar el contenido por medio de una hoja de trabajo que indagó en torno a los conocimientos que adquirieron los estudiantes de dicho tema (ANEXO II).

3.2.4 Fase de análisis y resultados

Una vez desarrollado y evaluado los aprendizajes del tema en ambos grupos se valoraron los efectos de las estrategias evaluativas (tradicional y mediada por la simulación) sobre los resultados académicos empleando la prueba T de Student para muestras independientes. Además de ello, se valoró la opinión de los estudiantes a partir de la experiencia con la estrategia de evaluación mediada por la simulación con el software WorkBench.

Los resultados se presentan en función de los objetivos planteados para la investigación y seguidamente se exponen las conclusiones y recomendaciones según los objetivos.

3.3 Población y muestra

La población de estudio de la presente investigación estuvo conformada por los estudiantes del quinto año que cursan la asignatura física para el periodo escolar 2017-2018 en la Unidad Educativa Francisco de Borja y Mora. Para Hernández, Fernández y Baptista (2014), el concepto de población dentro de una investigación es “el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p.176). Para este estudio la población la conformaron los 21 estudiantes de la sección A y 23 estudiantes de la sección B, para una total de 44 estudiantes inscritos en el quinto año en el periodo escolar antes señalado.

Entre tanto, la muestra para Hernández, Fernández y Baptista (2014), señalan que es “un subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser

representativo de esta” (p.173). Para este estudio no fue necesario un proceso de muestreo, se indagó toda la población de quinto año.

3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos

En esta etapa de la investigación, se explicitan las técnicas e instrumentos para obtener la información. Como técnica se empleó la encuesta. Para Palella y Martins (2012), esta técnica consiste en “entregar un listado de preguntas escritas que se entregan a los sujetos quienes, en forma anónima, las responden por escrito” (p. 123). Esto indica que los estudiantes leyeron previamente el documento y contestaron una serie de preguntas referidas a las estrategias de evaluación aplicadas por los docentes de física y la actitud hacia la misma asignatura.

Por otro lado, el instrumento usado fue el cuestionario. Para Morales, Urosa y Blanco (2003), el instrumento representa “cualquier recurso del cual pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información” (p. 125). En este estudio se usó como instrumento un cuestionario bajo la estructura de una escala de Likert. Los mismos autores, señalan que las escalas de Likert “representan grados de intensidad para jerarquizar las características señaladas, dándole un valor al hacer y no al opinar” (p.127). En efecto, a través del cuestionario entregado a los estudiantes se indago en relación con el “hacer” de los docentes visto desde los estudiantes y la percepción de los estudiantes hacia la física.

3.5 Validez y confiabilidad

Cualquier instrumento que el investigador use para obtener los datos debe ser válido. Según Babbie (2012), la validez “es una cualidad de la medición. Ataño a si las mediciones en realidad miden lo que se supone y no otra cosa” (p. 280). Es decir, que mida lo que se quiere medir. Para este requerimiento se tomó en consideración la valoración cualitativa del juicio de experto para cada ítem atendiendo a los siguientes criterios: Claridad, Congruencia y Tendenciosidad de los ítems. Una vez revisado el instrumento por los expertos y hechas las correcciones sugeridas se buscó medir la

eficiencia del instrumento a través de un grupo de sujetos con condiciones similares. La prueba piloto se llevó a cabo con un grupo de quince (15) estudiantes que posean características similares a los estudiantes de la institución donde se llevó a cabo la investigación.

La confiabilidad de un instrumento de investigación, manifiesta Ruiz (2002), “se refiere al hecho de que los resultados obtenidos con su aplicación en una determinada ocasión, deben ser los mismos si se vuelven a medir el mismo rango en condiciones iguales” (p. 177). En efecto, representa el grado de estabilidad de un instrumento de investigación, es decir, repetir el procedimiento produce los mismos resultados con el mismo instrumento.

La confiabilidad se puede determinar por diferentes métodos, la investigadora empleará el coeficiente Alfa de Cronbach. Palella y Martins (2012), manifiestan que el Cronbach “mide la confiabilidad a partir de la consistencia interna de los ítems, entendiendo por tal el grado en que los ítems de una escala se correlacionan en sí” (p. 169). Este coeficiente oscila entre cero (0) y uno (1), significando cero ausencias de consistencia y 1 consistencia perfecta. La consistencia fue obtenida por medio del paquete estadístico SPSS.

3.5.1 Cálculo de la confiabilidad

Este cálculo se obtuvo a partir de una prueba piloto aplicada a 15 estudiantes con características similares a los que fueron objeto de estudio. El cuestionario se conformó en dos escalas: la que indagó sobre las estrategias de evaluación empleadas por los docentes de física y la segunda en relación con la actitud hacia la física por parte de los estudiantes. En el cuadro 2 se destacan los coeficientes Alfa de Cronbach para cada escala. Para interpretar estos coeficientes se tomó en cuenta lo planteado por Hernández, Fernández y Baptista (2014). Así, se puede concluir que las dos escalas presentaron un grado de confiabilidad aceptable.

Cuadro 2. Estadísticos de confiabilidad

Escala: Estrategias de evaluación	Alfa de Cronbach	N de elementos
	,763	15
Escala: Actitud hacia la física	Alfa de Cronbach	N de elementos
	,887	14

Fuente: Ríos (2018)

3.6 Análisis y procesamiento de la información

Los datos fueron tabulados con el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS: traduce paquete estadístico para las Ciencias Sociales) y EXCEL. Al respecto Babbie (2012), define el procesamiento de datos como “el uso de técnicas estadísticas que faciliten el manejo de los datos obtenidos” (p. 205).

La información obtenida se organiza y cuantifica de acuerdo a los ítems, dimensiones y variables correspondientes lo que permite su presentación en tablas y gráficas. Al respecto se utilizará estos paquetes estadísticos donde se obtuvo los diseños de análisis descriptivos y las prueba estadística T de Student para muestras independientes, que consiste en el uso de la distribución de frecuencias, en donde se identifica tanto la frecuencia como el porcentaje al cual corresponde cada elemento de análisis.

En cuanto a la interpretación y análisis de datos recopilados durante el desarrollo de la investigación, este se inicia con el manejo de la información registrada en tabla y gráficas. De esta forma, para el análisis cualitativo se toma como referencia las bases teóricas en las que se sustenta el estudio. Igualmente, el análisis está orientado a dar respuesta a las interrogantes, objetivos y variables formuladas. El análisis mencionado acentúa los hallazgos más importantes, además de señalar las posibles coincidencias o diferencias.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En la siguiente sección del trabajo de investigación se ofrecen los resultados del diagnóstico realizado en el Liceo Bolivariano “Francisco de Borja y Mora”, ubicado en el Municipio Pregonero, Estado Táchira, para cada una de las dimensiones que conformaron la variable de estudio en torno a las estrategias de evaluación usadas por los docentes de física, la actitud de los estudiantes hacia la física y la evaluación de la estrategia basada en la simulación por computadora para el contenido “Circuitos eléctricos”.

Para ello, los datos obtenidos se tabularon y organizaron en tablas de distribución de frecuencias absolutas y porcentuales, a través de los cuales se procedió a analizar e interpretar en forma descriptiva cada uno de los ítems e indicadores que conforman las dimensiones permitiendo así configurar el análisis general de la variable en estudio. Se tomó en cuenta la(s) opción(es) más frecuente(s) para describir y explicar por medio de inferencia la información suministrada por los sujetos en estudio, y de esta manera dar respuestas a las interrogantes formuladas en el Capítulo I.

4.1 Caracterización de los estudiantes encuestados

El instrumento constituido por dos escalas y un total de 29 ítems se aplicó a un total de 44 estudiantes. En cuanto al género el 31,82% fue de sexo femenino y el 68,18% de sexo masculino. El promedio de edad de los estudiantes encuestados fue de 16,39 años y desviación típica de 0,537 años. En cuanto a la calificación promedio obtenida por los estudiantes cuando cursaron cuarto año, fue de 12,22 puntos con una desviación típica de 3,152 puntos. Al segmentar las calificaciones promedio del segundo lapso, por sección, ambas (A y B) se encuentra un promedio similar y bajo, tal como se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. Calificación promedio según la sección

	Sección	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Calificación	Sección A	21	12,14	3,591	,879
	Sección B	23	12,29	2,805	,677

Fuente: Ríos (2018)

4.2 Estrategias de evaluación en la asignatura física

A través de esta escala se indagó en relación con las estrategias tradicionales y no tradicionales de evaluación usadas por los docentes de física del quinto año en la institución educativa señalada. En tal sentido, se preguntó por la frecuencia con la que los estudiantes observan ciertas acciones llevadas a cabo por los docentes al momento de gestionar el proceso de evaluación en la materia. Es importante necesario señalar que las escalas tipo Likert poseen una propiedad aditiva que le permite al investigador agrupar los cuantificadores empleados para registrar las opiniones de los encuestados (Palella y Martins, 2012). En tal sentido, las categorías o cuantificadores “Nunca” y “Casi Nunca” serán sumados sus respectivos porcentualmente significando **ausencia** de la acción. Por su parte, las categorías “Casi Siempre” y “Siempre” serán traducidas en **presencia**.

Una mirada general del cuadro 6 revela que las opiniones de los estudiantes del quinto año en torno a las estrategias de evaluación empleadas por los docentes de física. Además, muestra la estratificación de las respuestas según el tipo de estrategia: tradicional y no tradicional. Cabe destacar que el objetivo que se persiguió con esta escala fue Diagnosticar las estrategias de evaluación de los aprendizajes empleadas por los docentes de la asignatura física del quinto año.

En relación con las estrategias tradicionales, el cuadro 6 muestra a partir de las opiniones de los estudiantes que las estrategias tradicionales con mayor presencia en la evaluación de los aprendizajes de la física son: talleres dentro del aula (79,5%), interrogatorios (68,2%), exposiciones (68,1%) y pruebas escritas (90,9%). Por otro

lado, las estrategias tradicionales, según la opinión de los estudiantes, que poseen menor presencia son: Actividades grupales (68,2%), Participación en el aula (79,5%), Pasar al pizarrón (93,2%), Practicas de laboratorio (81,8%), Pruebas orales (63,7%), Resolución de guías (63,6%).

Respecto a las estrategias no tradicionales de evaluación, a través del cuadro 4, se observa, a partir de una valoración global, que más del 84% de los estudiantes entrevistados opinó que las estrategias de evaluación de los aprendizajes relacionada con: Juegos lúdicos, Portafolios, TIC y Simuladores están ausentes dentro del proceso de evaluación de la asignatura física.

Cuadro 4. Estrategias de evaluación en la asignatura física de quinto año

	Nunca	Casi Nunca	Casi Siempre	Siempre
EL PROFESOR DE FÍSICA	%	%	%	%
Lo evalúa a través de actividades grupales.	27,3%	40,9%	15,9%	15,9%
Evalúa su participación en el aula (debates, etc.).	47,7%	31,8%	18,2%	2,3%
Aplica talleres como forma de evaluación.	6,8%	13,6%	40,9%	38,6%
Usa los interrogatorios para evaluarlo.	13,6%	18,2%	47,7%	20,5%
Lo evalúa a través de exposiciones.	9,1%	22,7%	29,5%	38,6%
Lo evalúa pasándolo al pizarrón.	52,3%	40,9%	4,5%	2,3%
Lo evalúa con pruebas escritas.	0,0%	9,1%	27,3%	63,6%
Lo evalúa a través de las prácticas de laboratorio.	75,0%	6,8%	18,2%	0,0%
Lo evalúa por medio de exámenes orales.	52,3%	11,4%	20,5%	15,9%
Lo evalúa a través de la resolución de guías.	15,9%	47,7%	25,0%	11,4%
Estrategias tradiciones de evaluación	30,00%	24,31%	24,77%	20,91%
Lo evalúa a través de Juegos lúdicos.	65,9%	18,2%	6,8%	9,1%
Lo evalúa a través de los portafolios.	65,9%	34,1%	0,0%	0,0%
Lo evalúa a través de las TIC.	25,0%	75,0%	0,0%	0,0%
Lo evalúa a través de los simuladores.	50,0%	47,7%	2,3%	0,0%
Lo evalúa a través de estrategias innovadoras.	47,7%	40,9%	11,4%	0,0%
Estrategias no tradiciones de evaluación	50,90%	43,18%	4,10%	1,82%

Fuente: Ríos (2018)

De los resultados anteriores se puede señalar que los estudiantes consideran que los docentes de física enfatizan en estrategias de evaluación de los aprendizajes de tipo tradicional (estrategias de evaluaciones centradas en la medición y carentes de herramientas tecnológicas) y dejan al margen otro tipo de estrategias como aquellas que son mediadas por las TIC o las actividades lúdicas.

En aras de comparar la opinión de los estudiantes según las secciones A y B, se llevó a cabo una recodificación tomando en cuenta los porcentajes promedios para cada uno de los cuantificadores de la escala que indagó en torno a los tipos de estrategias de evaluación de los aprendizajes en la asignatura física del quinto año. El gráfico 1 muestra que las opiniones de los estudiantes, según las secciones A y B, difieren entre un 2% y 7% aproximadamente. De lo anterior, es posible considerar decir que ambas secciones mostraron opiniones similares en torno a las estrategias de evaluación de los aprendizajes aplicadas por los docentes de física en la institución referida.

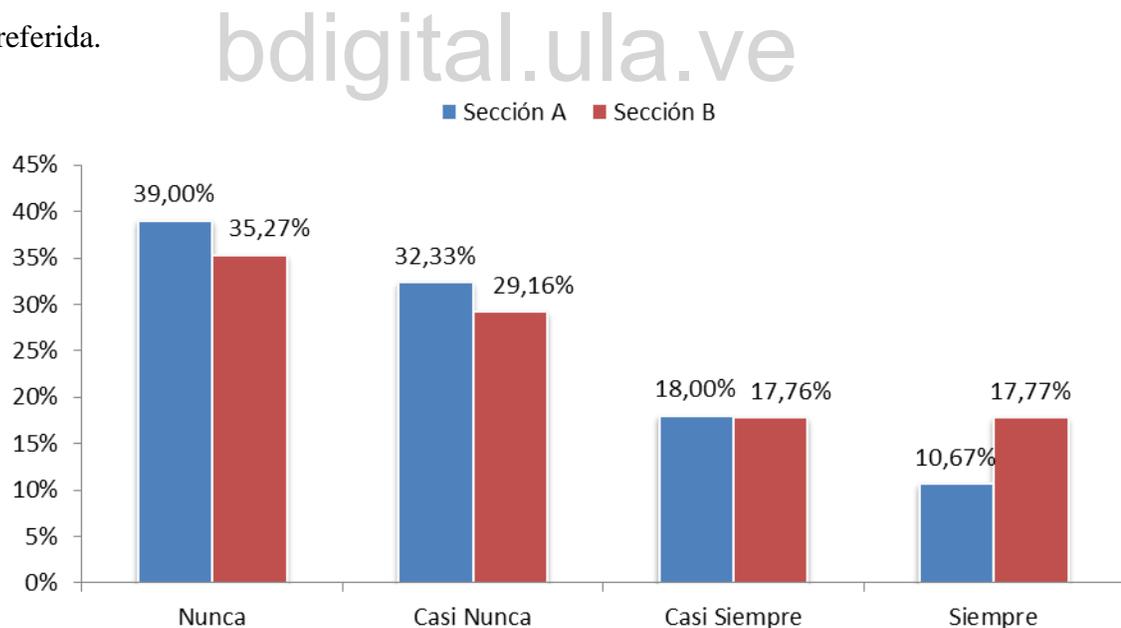


Gráfico 1. Comparación por secciones según las estrategias de evaluación.
Fuente: Ríos (2018)

4.3 Actitud de los estudiantes hacia la asignatura física

La actitud para esta investigación fue considerada como la predisposición que poseen los estudiantes del quinto año a responder de manera favorable o desfavorable hacia la asignatura física a partir de una serie de aseveraciones. Para indagar en torno a la actitud se elaboró una escala de 14 ítems a través de los indicadores: Agrado e interés, Utilidad percibida y Seguridad y confianza. El objetivo fue describir la actitud de los estudiantes del quinto año hacia la física.

Por medio del cuadro 5 se destaca la distribución de las respuestas emitidas por los estudiantes, dichas opiniones revelan una tendencia hacia los cuantificadores “Muy en desacuerdo” y “En desacuerdo” para la gran mayoría de los ítems referidos al Agrado e interés, la Utilidad percibida y la Seguridad y confianza. En este sentido, los estudiantes se mostraron En desacuerdo (percepción desfavorable) en relación con los 3 ítems que indagaron sobre el Agrado e interés de los estudiantes hacia la física: En el liceo se deberían dar más horas de física (81,8%), Me siento motivado en las clases de física (75,1%) y La física me gusta más que las otras materias (70,4%).

En el cuadro 5 se muestran los cinco ítems que averiguaron sobre la Utilidad asignada hacia la física por según la opinión de los estudiantes encuestados, se puede destacar que para los ítems que hubo una percepción desfavorable para las siguientes aseveraciones: Todas las personas deberían aprender física (75%), Espero utilizar la física algún día (76,9%), La física es una materia importante para mi futuro (68,2%). Por otro parte, se encontró una percepción favorable (estar de acuerdo) para la afirmación: La física es útil para la vida cotidiana (79,6%). Por último, para el ítem La física es una materia que me ayuda a pensar, el 51,9% de los estudiantes opino de forma desfavorable y 48,1% lo hizo de manera favorable, de allí se puede señalar que no hubo una posición clara para este ítem por parte de los estudiantes.

Respecto a los 6 ítems que estudiaron La seguridad y confianza hacia la física por parte de los estudiantes, los siguientes ítems fueron valorados de manera desfavorable (estar en desacuerdo) por parte de los encuestados: Soy bueno en física

(63,7%), El lenguaje de la física es fácil de entender (84,6%), Me resulta fácil resolver los ejercicios de física (79,6%), Entiendo con facilidad las ecuaciones de física (77,3%), El mundo de la física es interesante (65,5%). Por último, el único ítem que tuvo una valoración favorable fue Aprender física debe tener alguna utilidad (70,4%).

Cuadro 5. Actitud de los estudiantes hacia la asignatura física

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
	%	%	%	%
En el liceo se deberían dar más horas de física.	29,5%	52,3%	13,6%	4,5%
Me siento motivado en las clases de física.	27,3%	47,8%	19,5%	5,4%
La física me gusta más que las otras materias.	22,7%	47,7%	18,2%	11,4%
Agrado e interés hacia la física	26,50%	42,43%	20,43%	10,60%
Todas las personas deberían aprender física.	22,7%	52,3%	13,6%	11,4%
Espero utilizar la física algún día.	27,3%	49,6%	18,6%	4,5%
La física es útil para la vida cotidiana.	0,0%	20,5%	43,2%	36,4%
La física es una materia que me ayuda a pensar.	6,8%	50,0%	29,5%	13,6%
La física es una materia importante para mi futuro.	25,0%	43,2%	20,5%	11,4%
Utilidad asignada	16,36%	39,10%	29,08%	15,46%
Soy bueno en física.	18,2%	45,5%	22,7%	13,6%
El lenguaje de la física es fácil de entender.	49,1%	35,5%	13,6%	1,8%
Me resulta fácil resolver los ejercicios de física.	43,2%	36,4%	13,6%	6,8%
Entiendo con facilidad las ecuaciones de física.	31,8%	45,5%	11,4%	11,4%
Aprender física debe tener alguna utilidad.	6,8%	22,7%	54,5%	15,9%
El mundo de la física es interesante.	28,2%	37,3%	19,5%	15,0%
Seguridad y confianza hacia la física	21,22%	32,98%	28,38%	17,42%

Fuente: Ríos (2018)

A partir de los resultados anteriores, en el gráfico 2 se muestran segmentadas por categorías las respuestas de los estudiantes a partir de los promedios para cada uno de los cuantificadores de la escala. En este sentido, se observa que la sección A y B mostraron opiniones similares respecto a la inclinación de sus respuestas, es decir, se puede señalar que poseen una actitud similar hacia la física. En efecto, la mayoría de los estudiantes de quinto año, por sección (87,86 y 91,62%) revelaron una actitud desfavorable hacia la asignatura física.

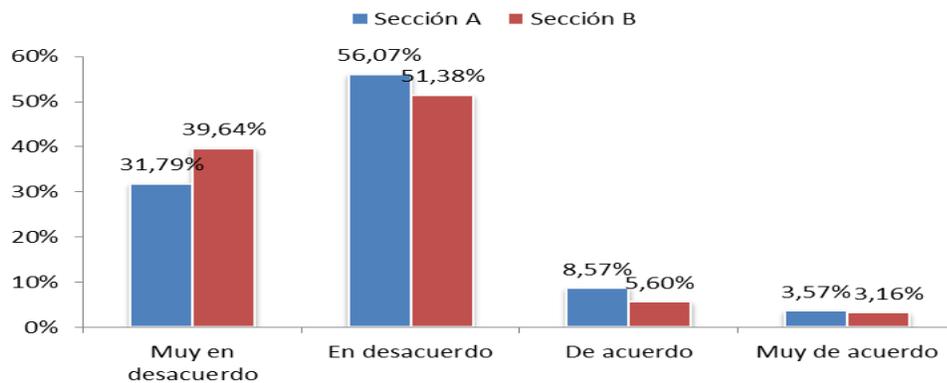


Gráfico 2. Comparación por secciones según la actitud hacia la física.

Fuente: Ríos (2018)

4.4 Identificación de los criterios para la estrategia de evaluación

La matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) es una herramienta que permite analizar una realidad y tomar decisiones a partir de los hallazgos. De los resultados que se obtienen se establecen una serie de estrategias de actuación que contribuyen en buena medida a minimizar u ofrecer una alternativa a la problemática suscitada. La condición imprescindible es disponer de un objetivo claro. La matriz se usó para llevar a cabo el tercer objetivo de investigación: Identificar los criterios para construir una estrategia de evaluación basadas en la simulación por para el tema “Circuitos eléctricos”. La información que se presentan a través del cuadro 6 corresponde a un resumen de los resultados obtenidos anteriormente. Así mismo, la información se obtuvo de las respuestas emitidas por los estudiantes usando como instrumento el cuestionario suministrado.

Cuadro 6. Matriz DOFA

ANÁLISIS DOFA	
DEBILIDADES	FORTALEZAS
FACTORES INTERNOS	
Prevalen las pruebas escritas como estrategia de evaluación (D1). Ausencia de estrategias innovadoras para evaluar los aprendizajes (D2). Ausencia de recursos tecnológicos para evaluar (D3). Actitud desfavorable por parte de los estudiantes hacia la física (D4). Baja utilidad de la física percibida por los estudiantes (D5) Poca seguridad y confianza por parte de los estudiantes para aprender física (D6).	Aun cuando existe un énfasis en evaluaciones tradicionales se puede decir que existe una variedad de estrategias de evaluación (F1). A pesar de que los estudiantes mostraron una actitud desfavorable hacia la física, consideran que es útil para la vida (F2). Existen una amplia gama de estrategias basadas en la simulación que pueden ser incorporadas al proceso evaluativo (F3).
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FACTORES EXTERNOS	
Disponibilidad de espacio y recursos tecnológicos en la institución (O1).	Predisposición por parte de los docentes de física para incorporar estrategias evaluativas alternas (A1).

Fuente: Ríos (2018)

Para la identificación de los aspectos más adecuados de la estrategia evaluativa basadas en la simulación por computadora para el tema “Circuitos eléctricos”, tal como se muestra en el cuadro 7, se tomaron en consideración los Factores Internos y Externos mediante la ponderación de factores claves. Además, se recurrió a la matriz DOFA para evaluar las variables internas (Fortalezas y Debilidades) y las externas (Oportunidades y Amenazas) que pudieran condicionar el cumplimiento de los objetivos trazados. En tal sentido, en tal sentido, el cuadro 7 muestra las estrategias que la investigadora consideró más adecuadas para sacarle el mayor provecho a las potencialidades dentro de la institución (estrategias FO), disminuyendo los riesgos (estrategias FA), afrontando los desafíos (estrategias DA), y contrarrestando las limitaciones (estrategias DO).

Cuadro 7. Matriz estrategias a partir de DOFA

TIPOS DE ESTRATEGIAS SEGÚN ANÁLISIS DOFA	
FO (Fortalezas + Oportunidades) Estrategia Ofensiva	DO (Debilidades + Oportunidades) Estrategia de Reorientación
Diseñar una estrategia de evaluación basada en la simulación que despierte el interés y motivación de los estudiantes por el aprendizaje de la física.	Revisión de los medios tecnológicos disponibles para desarrollar una estrategia de evaluación que conlleve a un cambio de actitud hacia la física.
FA (Fortalezas + Amenazas) Estrategia Defensiva	DA (Debilidades + Amenazas) Estrategia de Supervivencia
Concientizar a los docentes de física en la necesidad de innovar e incorporar recursos que los estudiantes usan día a día durante el proceso de evaluación.	Buscar apoyo en los docentes de informática con la finalidad de incorporar las TIC en el proceso de evaluación de los aprendizajes de la física.

Fuente: Ríos (2018)

4.5 Incidencia en el rendimiento escolar de la estrategia de evaluación

Para evaluar la incidencia de la estrategia de evaluación de los aprendizajes basada en la simulación por computadora para el tema “Circuitos eléctricos” del quinto año en la Unidad Educativa Francisco de Borja y Mora, se procedió a seleccionar el grupo control (sin tratamiento) y grupo experimental (con tratamiento). Para tal fin los grupos fueron asignados a través de un procedimiento aleatorio simple, esto en virtud y como se mostró en los apartados 3, 4 y 5 las secciones A y B presentaron características similares en torno a las calificaciones, las opiniones acerca de las estrategias de evaluación usadas por el profesor de física y la actitud hacia esta asignatura. Quedando así la sección B en el grupo control y la sección A en el grupo experimental.

Una vez finalizado el proceso de instrucción, a ambos grupos, del contenido “Circuitos eléctricos” (el grupo control recibió todo el proceso de instrucción y evaluación de forma tradicional y el experimental a través del simulador) se procedió a evaluar el contenido por medio de una hoja de trabajo que indagó en torno a los conocimientos que adquirieron los estudiantes de dicho tema. Para esta evaluación se recurrió a una escala de 1 a 20 puntos. Para estudiar si hubo un cambio significativo

estadísticamente entre el grupo control y grupo experimental, se llevó a cabo la prueba T Student para muestras independientes con un nivel de significancia del 5%. La hipótesis que se puso a prueba fue:

H0: Las calificaciones promedio en ambos grupos son iguales.

H1: Las calificaciones promedio en ambos grupos son diferentes.

Previamente a la prueba T se evaluó el supuesto de normalidad por grupo y el supuesto de homogeneidad de varianzas. En el cuadro 8 se observa por medio de la prueba de Shapiro-Wilk (muestras son menores a 50 observaciones) que se cumple el supuesto de normalidad para ambos grupos ($p > 0,05$) con respecto a las calificaciones obtenidas. En consecuencia, se cumplen los supuestos relacionados con la T Student y los resultados se ajustan a la distribución normal.

Cuadro 8. Contraste de normalidad para las calificaciones según el grupo

	Grupos	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Calificaciones	Control	,918	23	,054
	Experimental	,936	21	,288

Fuente: Ríos (2018)

En relación con los estadísticos descriptivos para ambos grupos respecto a las calificaciones obtenidas, cuadro 9 revela que fueron 23 y 21 estudiantes por grupo y las medias en ambos casos difieren en 5 puntos. Además, se observa que para el grupo control se obtuvo el menor promedio de calificación y para el grupo experimental el mayor promedio.

Asimismo, en el grupo experimental se encontró la menor dispersión (2,67 puntos), lo cual indica que las calificaciones de este grupo son menos dispersas (homogéneas alrededor de la media) que en el grupo control. Se puede señalar que las calificaciones obtenidas por los estudiantes cuyo proceso de evaluación fue a través

de una estrategia evaluativa basada en la simulación por computadora presentó un mejor rendimiento en el contenido de “Circuitos eléctricos”.

Cuadro 9. Estadísticos descriptivos de grupo para el contraste de hipótesis

	Grupo	N	Media	Desviación típ.
Calificaciones	Control	23	11,68	4,015
	Experimental	21	16,13	2,667

Fuente: Ríos (2018).

Para valorar si la diferencia de 5 puntos es significativa al 5%, se aplicó la prueba T Student para muestras independientes. En el cuadro 10 comprueba el supuesto de varianzas iguales y las diferencias de las calificaciones obtenidas en los grupos control y experimental resultó significativa estadísticamente ($p < 0.05$). Así, se puede señalar que la estrategia basada en la simulación presentó un efecto significativo en los resultados del aprendizaje de los estudiantes en el tema de “Circuitos eléctricos”.

Cuadro 10. Prueba T de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Resultados con estrategias	Se han asumido varianzas iguales	5,25	,027	1,6172	42	,000

Fuente: Ríos (2018)

4.6 Contraste de la hipótesis de la investigación

La hipótesis de la investigación fue:

H1: La estrategia de evaluación mediada por el simulador Workbench mejoró la calificación promedio de los estudiantes del quinto año en comparación con la estrategia tradicional. Esta hipótesis de la investigación quedó comprobada a partir de la prueba T Student para muestras independientes, con un nivel de significancia del 5%.

4.7 Valoración de la estrategia mediada por el simulador Workbench

En el apartado 4.5 se deja evidencia e, al 5% de significancia que la sección A (grupo experimental), presentó resultados significativos en comparación con la sección B (grupo control). En otras palabras, las calificaciones promedios de los estudiantes, luego de aplicada y evaluada la estrategia con base en la simulación por computadora para el contenido “Circuitos eléctricos”, mejoró significativamente. Una vez finalizado la evaluación del contenido, se suministró a los estudiantes del grupo experimental un cuestionario con un total de 12 ítems para valorar una serie de aspectos referidos a la estrategia aplicada.

De acuerdo con los resultados del cuadro 11, la incorporación y uso de la estrategia basada en la simulación resultó una experiencia novedosa y de gran ayuda para el aprendizaje del tema “Circuitos eléctricos”. Concretamente cuando se les preguntó a los estudiantes respecto a la relevancia de la estrategia basada en la simulación para el contenido ¿Te ayudó la simulación a aclarar dudas sobre la interpretación de los conceptos? el 85,7% respondió que SÍ, ¿La interpretación de ecuaciones y gráficos te resultó complicada? el 72,6% señaló que NO y ¿El uso del simulador te estimuló a profundizar en el contenido? el 90,5% opinó que SÍ.

Respecto a la para evaluativa de la estrategia de simulación, se preguntó ¿Te resultó comprensible el contenido evaluado? El 81% manifestó que SÍ, ¿Te gustaría que el profesor siga evaluando a través de los simuladores? El 90,5% consideró que SÍ y ¿Te estimuló el uso del simulador a formularle preguntas al profesor? El 81% afirmó que SÍ. En cuanto a la experiencia del estudiante con la estrategia, ¿Te pareció interesante aprender física con un simulador? el 90,5% destacó que SÍ y ¿El uso del simulador te resultó complicado de manejar? Para el 81% no fue complicado su uso. Finalmente se preguntó por el grado de satisfacción respecto a la estrategia empleada por el docente y para el 85,7% manifestó sentirse satisfecho.

Cuadro 11. Valoración global de la estrategia basada en la simulación

	SÍ	NO	NS/NC
	%	%	%
¿Consideras que el uso del simulador te ayudó a reflexionar sobre el contenido?	85,7%	4,8%	9,5%
¿Las imágenes de las simulaciones te ayudaron a la comprender los conceptos?	81,0%	4,8%	14,3%
¿Te ayudó la simulación a aclarar dudas sobre la interpretación de los conceptos?	85,7%	4,8%	9,5%
¿La interpretación de ecuaciones y gráficos te resultó complicada?	19,0%	76,2%	4,8%
¿Te pareció interesante aprender física con un simulador?	90,5%	9,5%	0,0%
¿Te resultó comprensible el contenido evaluado?	81,0%	4,8%	14,3%
¿Te gustó que el profesor usara la simulación para evaluar?	90,5%	4,8%	4,8%
¿Te gustaría que el profesor siga evaluando a través de los simuladores?	90,5%	9,5%	0,0%
¿Te estimuló el uso del simulador a formularle preguntas al profesor?	81,0%	4,8%	14,3%
¿El uso del simulador te estimuló a profundizar en el contenido?	90,5%	4,8%	4,8%
¿El uso del simulador te resulto complicado de manejar?	19,0%	81,0%	0,0%

Fuente: Ríos (2018)

bdigital.ula.ve

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se reportan en función de los objetivos de la investigación, las conclusiones y recomendaciones con base en los hallazgos. Para cada conclusión se establece una recomendación.

5.1 En torno al primer objetivo de la investigación

Con este objetivo se logró: *Diagnosticar las estrategias de evaluación de los aprendizajes empleadas por los docentes de física del quinto año.* Diagnosticar las estrategias de evaluación de los aprendizajes es una forma de acercarse a la manera en que los docentes gestionan sus prácticas evaluativas. En este sentido, según los estudiantes consideran que los docentes enfatizan en estrategias de evaluación de los aprendizajes de tipo tradicional (estrategias de evaluaciones centradas en la medición y carentes de herramientas tecnológicas) y dejan al margen otro tipo de estrategias como aquellas que son mediadas por las TIC o las actividades lúdicas.

Recomendaciones

Si bien es cierto, las estrategias de evaluación usadas por el docente parten de lo que él considera necesario para el aprendizaje de los estudiantes y la manera en cómo se deben evaluar los aprendizajes, se hace necesario que los profesores atiendan también las necesidades de aprendizaje que tienen los estudiantes más allá de buscar la repetición de los contenidos por medio evaluación que buscan medir conocimiento.

5.2 En relación con el segundo objetivo de la investigación

Con este objetivo se logró: *Describir la actitud de los estudiantes del quinto año hacia la física.* La actitud es una predisposición (positiva o negativa) que informa sobre las creencias, sentimientos y acciones de un sujeto hacia un objeto actitudinal.

Los estudiantes encuetados, la gran mayoría, revelaron a partir de sus opiniones una actitud negativa o desfavorable hacia la asignatura física, esto se pudo constatar por medio de las aseveraciones asociadas a las dimensiones Agrado e interés, la Utilidad percibida, la Seguridad y confianza hacia la asignatura. Afinaciones como: En el liceo se deberían dar más horas de física, Espero utilizar la física algún día y Soy bueno en física mostraron un Totalmente en desacuerdo por parte de los estudiantes.

Recomendaciones

El anterior hallazgo, abre la posibilidad para que el profesor de física haga transformaciones al momento de gestionar el proceso de instrucción y evaluación de la asignatura, fundamentalmente, porque el docente es el encargado de fomentar el cambio de actitud de los estudiantes por medio de estrategias donde el estudiante perciba la relevancia que tiene el conocimiento de la física. Se habla entonces de que el docente al momento de enseñar y evaluar cualquier contenido de su asignatura, previamente debe lograr la motivación de los estudiantes, pues la actitud que tiene el estudiante es un factor determinante para su avance dentro de la asignatura.

5.3 Respecto al tercer objetivo de la investigación

Con este objetivo se pudo: *Evaluar la incidencia de una estrategia de evaluación de los aprendizajes basada en la simulación por computadora para el tema “Circuitos eléctricos”*. A través de los distintos objetivos perseguidos en la presente investigación emergieron las condiciones actuales de las estrategias de evaluación de los aprendizajes usadas por los docentes y la actitud hacia la física por parte de los estudiantes. Estas condiciones reafirmaron la necesidad de optar por estrategias de evaluación alternas a las que se vienen aplicando, más aun, surgieron aspectos que requieren ser tomados en cuenta previamente a cualquier estrategia pedagógica, por ejemplo, preparar a los estudiantes con una actitud favorable hacia la asignatura.

Para lograr este objetivo se llevó a cabo una intervención educativa que contempló dos estrategias (tradicional y simulación) y para evaluar la estrategia alterna basada en la simulación se compararon los resultados de ambas estrategias y luego se suministró un cuestionario al grupo experimental para que valoraran la experiencia con la estrategia basada en la simulación. Respecto a la comparación, se contrastaron las calificaciones promedio para cada grupo (control y experimental) y se encontraron diferencias estadísticamente significativas al 5% de confianza. El grupo expuesto a la estrategia evaluativa basada en la simulación por computadora obtuvo mejores resultados en comparación con el grupo control.

En relación con la valoración que los propios estudiantes hicieron a través de la encuesta suministrada sobre la estrategia evaluativa para el contenido “Circuitos eléctricos”, se puede decir que la incorporación y uso de la estrategia basada en la simulación resultó una experiencia novedosa y de gran ayuda para el aprendizaje. Para los estudiantes, la estrategia fue relevante para el tema abordado ¿Te ayudó la simulación a aclarar dudas sobre la los conceptos?; respecto a la evaluación del tema por medio de la estrategia ¿Te resultó comprensible el contenido evaluado?; en cuanto a la experiencia vivida por parte del estudiante con la estrategia, ¿Te pareció interesante aprender física con un simulador? Y finalmente los estudiantes se mostraron satisfechos respecto a la estrategia empleada por el docente para evaluar el contenido.

En suma, se evidenció un efecto positivo y significativo en el grupo que se desarrolló la estrategia de evaluación basada en la simulación por computadora para el tema “Circuitos eléctricos”. En efecto, se puede concluir señalando que por medio de las estrategias de evaluación en la cual los estudiantes son protagonistas de la construcción de su propio aprendizaje, se alcanzan mejores resultados académicos, mientras que en aquellas en la cual se enfatizan en la memorización, los resultados son desfavorables.

Recomendaciones

La preparación previa que debe realizar el docente antes de gestionar la evaluación pasa por pensar en cuál es el momento más propicio para evaluar, cuáles son los prerrequisitos que deben poseer los estudiantes, los aspectos motivacionales, emocionales y actitudinales con las que deben contar los estudiantes antes de abordar un tema con ciertas exigencias (lingüísticas, lógica, memorística). En este sentido, más que destilar contenidos y buscar la repetición de los mismos, los docentes de física deben pensar en el cómo y con qué tipo de estrategias de evaluación se pueda lograr que un grupo predispuesto se motive y despierte su interés por aprender la asignatura.

Finalmente, estos resultados son relevantes por cuanto da algunas luces en torno a las condiciones iniciales con las que se deben contar antes de preparar a los estudiantes a nivel de bachillerato, pues el tipo de estrategia que se usa para evaluar los aprendizajes y la actitud hacia la asignatura resultan ser un factor determinante en el rendimiento académico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS

- Álvarez, I. (2008). Evaluación del aprendizaje en la universidad: una mirada retrospectiva y prospectiva desde la divulgación científica. *Revista Electrónica Psicoeducativa*, No. 14, Vol. 6 (1). España.
- Álvarez, M y Zuñiga, T. (2005). Pruebas Pedagógicas y psicológicas. Disponible en: http://www.google.co.ve/?gws_rd=cr&ei=rRciUuOkGI3k8gSnx4DADQ#q=LAS+PRUEBAS+PEDAGOGICAS+PARA+EVALUAR&spell=1
- Al-Mashaqbeh, I. (2014). Computer Simulation Instruction: Carrying out Chemical Experiments. Disponible en: www.mecs-press.org/ijmecs/ijmecs-v6-n5/IJMECS-V6-N5-1.pdf
- Arias, F. (2016). El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica. (6a. Ed.) Caracas, Venezuela: Episteme, Editorial C.A.
- Arias, S y Peñaloza, M. (2012). Evaluar los aprendizajes: un enfoque innovador. *Educare*, Vol, 15, no. 51. Venezuela.
- Babbie, E. (2012). Fundamentos de la investigación social. México. Editorial: Thomson editores.
- Brailovsky, C. (2007). Evaluación de los aprendizajes, estrategias innovadoras. Disponible en: <http://www.medicina.uach.cl/oficina/ofecs/pdf/SCRIPT-%20Brailovsky.pdf>

- Ballesteros, P. (2011). La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas. Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia.
- Benítez, M; Giménez, M y Osicka, R. (2010). Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico: ¿existe alguna relación? Disponible en: <http://fai.unne.edu.ar/links/LAS%2...20EL%20RENDIMIENTO%20ACADEMICO.htm>
- Brown, S y Glasner, A. (2011). Evaluar en la Universidad. Problemas y Nuevos enfoques. Universitarias. Madrid.
- Cantó, J y Lozano, Ó. (2015). Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de Enseñanza Secundaria Obligatoria. Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias. Vol.4, N°.3; pp.361-376.
- Cataldi, C. (2010). TIC en la enseñanza de la química. Propuesta para selección del Laboratorio Virtual de Química (LVQ). Disponible en: https://issuu.com/diegochiarenza/docs/tesina_laboratorios_virtuales_de_quimica.
- Cataldi, C y Lage F. (2013). Fundamentos para el uso de simulaciones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. Disponible en: www.laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/101017/A2mar2013.pdf
- Coll, C. (2015). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas y potencialidades. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3071971>

- Davini, M. (2008). Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores. Santillana. España.
- De la Orden, A. (2009). Evaluación y calidad: análisis de un modelo. Estudios. Sobre Educación. Vol. 16. P.17-36.
- Díaz, F. (2010). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. México: Tercera Edición Mc Graw Hill
- Escobar, G. (2014). La evaluación del aprendizaje, evolución y elementos en la formación integral. Disponible en: <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/>
- Feldman, D. (2010). Didáctica general. Ministerio de Educación de la Nación. Buenos Aires.
- García, A; Aguilera, M; García G y Muñoz G. (2011) Evaluación de los aprendizajes. Disponible en: <http://publicaciones.inee.edu.mx/P1/D/410/P1D410.pdf>
- Giubergia, M. (2015). Incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza. Laboratorios virtuales basados en simulación. Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación. Disponible en: http://revistas.luz.edu.ve/index.php/enlace/article/viewFile/234/405sd/wssde/inc/TICs/ense_anza/23343/
- Hinostroza, J. (2010). Diseño de estrategias de innovación y TIC para el desarrollo de la educación. Innovar en la enseñanza y enseñar a innovar. Expansiva, 1-18.
- Hernández, R; Fernández, C; y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Editorial McGraw Hill. México.

- Kerlinger, F y Lee, H. (2002). Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales. Editorial McGraw Hill Interamericana. México.
- Lozano, O. (2012). La ciencia recreativa como herramienta para motivar y mejorar la adquisición de competencias argumentativas. Tesis doctoral. Universitat de València.
- Mateo, A. (2010). La evaluación educativa, su práctica y otras metáforas. Disponible: <http://web.ua.es/documentos/recursos/materiales/la-evaluacion-educativa.pdf>.
- Medina, A y Salvador, F. (2014). Didáctica general. Madrid. Editorial: Pearson Educación.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007). Currículo Nacional Bolivariano. Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano. Caracas.
- Morales, J. (2014). Manual de prácticas para el laboratorio virtual “Crocodile Chemistry”, con base en la metodología escuela nueva, en la enseñanza de la química de grado décimo. Universidad Nacional de Colombia.
- Morales, P. (2008). Medición de las actitudes en psicología y educación: construcción de escalas y problemas metodológicos. San Sebastián: Ttarttlo, S.A. Universidad de Comillas.
- Morales, P; Urosa, B y Balanco, A. (2003). Construcción de escalas de actitudes tipo Likert: una guía práctica. Editorial Muralla. Madrid.

- Navarro, R. (2011). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 1(2), 26-37. Disponible en: www.redalyc.org/html/551/55110208/
- Parella, S. y Martins, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Pro, A. (2011). Conocimiento científico, ciencia escolar y enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria. En Caamaño, A. (Comp): *Didáctica de la física y la química*. Editorial GRAÓ. Barcelona.
- Raviolo, A. (2012). Simulaciones en la enseñanza de la química. Disponible en: www.fbc.unl.edu.ar/eventos/jornadasquimica/files/conferencias/confRaviolo.pdf
- Romero, P. (2012). *Estrategias pedagógicas en el ámbito educativo*. Universidad de San Buenaventura. Bogotá, D.C.
- Ruiz, C. (2002). *Instrumentos de Investigación Educativa, Procedimientos para su Diseño y Validación*. Venezuela. CIDEG Ediciones.
- Sanmartí, N. (2007). *10 ideas claves: Evaluar para aprender*. Madrid: Graó
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. Pearson Educación. México.

Urdaneta, E y Burgos, J. (2011). Electronics Workbench, una herramienta didáctica para mejorar el aprendizaje en el laboratorio de circuitos eléctricos. Vol. 4, N° 2 pp 375 – 396.

Vergara, C. (2011). Concepciones de evaluación del aprendizaje. Acción Pedagógica. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/1/articulo1.pdf>

Woolfolk, A. (2011). Psicología Educativa. Editorial Prentice Hall. México.

Zaragosa, E. (2015). Estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje: la simulación en el estudio de la nomenclatura química orgánica en alumnos de la Escuela Preparatoria Regional de Atotonilco. Revista Didáctica de la Química. Vol. 27, pp.43-51.

bdigital.ula.ve

ANEXOS

bdigital.ula.ve

ANEXO I
Universidad de Los Andes
Núcleo Universitario "Pedro Rincón Gutiérrez"
Consejo de Estudios de Postgrado
Maestría en Evaluación Educativa

CUESTIONARIO

Estimado estudiante, el presente instrumento se realiza con el fin de recabar información de interés sobre la asignatura física. Recuerde que no existen preguntas correctas o incorrectas. Los datos suministrados en este cuestionario son anónimos.

De antemano, muchas gracias por su colaboración y tiempo.

INSTRUCCIONES: Lea cada oración y marque con una (X) el recuadro que le dé respuesta a su opinión según la siguiente escala
1 NUNCA. 2 CASI NUNCA. 3 CASI SIEMPRE. 4 SIEMPRE.

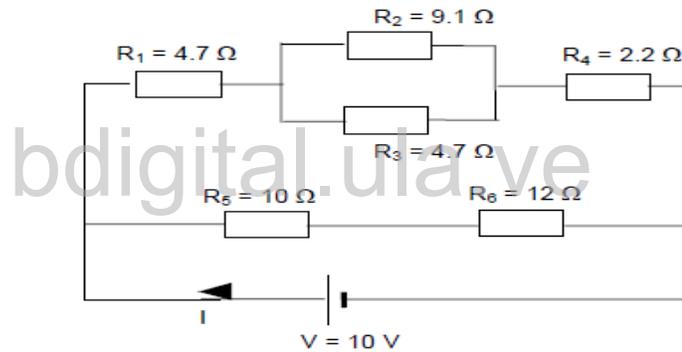
		1	2	3	4
1	El profesor de física lo evalúa a través de actividades grupales.				
2	El profesor de física evalúa su participación en el aula (debates, opiniones, criterios, entre otros).				
3	El profesor de física aplica talleres como forma de evaluación.				
4	El profesor de física usa los interrogatorios para evaluarlo.				
5	El profesor de física lo evalúa a través de exposiciones.				
6	El profesor de física lo evalúa pasándolo al pizarrón para resolver ejercicios.				
7	El profesor de física lo evalúa con pruebas escritas.				
8	El profesor de física lo evalúa a través de las prácticas de laboratorio.				
9	El profesor de física lo evalúa por medio de exámenes orales.				
10	El profesor de física lo evalúa a través de la resolución de guías de trabajo.				
11	El profesor de física lo evalúa a través de Juegos lúdicos.				
12	El profesor de física lo evalúa a través de los portafolios.				
13	El profesor de física lo evalúa a través de las herramientas tecnológicas.				
14	El profesor de física lo evalúa a través de los simuladores o				

	programas informáticos.				
15	El profesor de física lo evalúa a través de estrategias innovadoras.				
Ahora utilice la siguiente escala para conocer su opinión respecto a la asignatura FÍSICA 1 MUY EN DESACUERDO. 2 EN DESACUERDO. 3 DE ACUERDO. 4 MUY DE ACUERDO.					
		1	2	3	4
16	En el liceo se deberían dar más horas de física.				
17	Me siento motivado en las clases de física.				
18	La física me gusta más que las otras materias.				
19	Todas las personas deberían aprender física.				
20	Espero utilizar la física cuando culmine mi bachillerato.				
21	La física es útil para la vida cotidiana.				
22	La física es una materia que me ayuda a pensar.				
23	La física es una materia importante para mi futuro.				
24	Soy bueno en física.				
25	El lenguaje de la física es fácil de entender.				
26	Me resulta fácil resolver los ejercicios de física.				
27	Entiendo con facilidad las ecuaciones de física.				
28	Aprender física debe tener alguna utilidad.				
29	El mundo de la física es interesante.				
Datos generales:					
30	Género _____ Edad _____ Sección _____ Nota de 4to año en física _____				

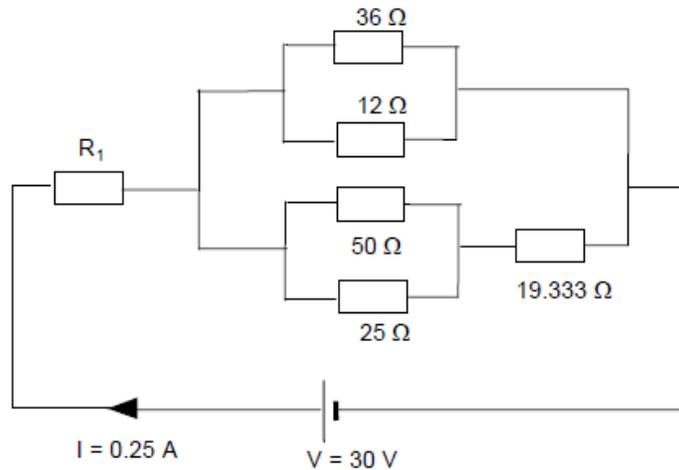
ANEXO II
REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION
UNIDAD EDUCATIVA FRANCISCO DE BORJA Y MORA
URIBANTE- ESTADO TACHIRA

Actividad evaluativa sobre circuitos eléctricos (25%)

1. Escriba de forma detallada el plan que seguiría para obtener del siguiente circuito: el valor de la resistencia equivalente, la intensidad de corriente y voltaje que atraviesa por cada resistencia. Finalmente realice los cálculos pertinentes.



2. Obtenga el valor de la resistencia R_1 que habría que conectar en el siguiente circuito para obtener una intensidad de corriente de 0,25A.



ANEXO III
Valoración de la estrategia basada en el simulador

CUESTIONARIO

Estimado estudiante, el presente cuestionario tiene como fin conocer su valoración respecto a la estrategia de evaluación aplicada por el docente de física para evaluar el contenido de Circuitos Eléctricos. No existen preguntas correctas o incorrectas. Los datos suministrados en este cuestionario son anónimos.

De antemano, muchas gracias por su colaboración y tiempo.

Respecto a la estrategia de evaluación aplicada por el docente	SÍ	NO	NS/NC
¿Consideras que el uso del simulador te ayudó a reflexionar sobre el contenido?			
¿Las imágenes de las simulaciones te ayudaron a la comprender los conceptos?			
¿Te ayudó la simulación a aclarar dudas sobre la interpretación de los conceptos?			
¿La interpretación de ecuaciones y gráficos te resultó complicada?			
¿Te pareció interesante aprender física con un simulador?			
¿Te resultó comprensible el contenido evaluado?			
¿Te gustó que el profesor usara la simulación para evaluar?			
¿Te gustaría que el profesor siga evaluando a través de los simuladores?			
¿Te estimuló el uso del simulador a formularle preguntas al profesor?			
¿El uso del simulador te estimuló a profundizar en el contenido?			
¿El uso del simulador te resulto complicado de manejar?			

ANEXO IV

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO
"DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ"
COORDINACIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EVALUACIÓN EDUCATIVA
TÁCHIRA - VENEZUELA

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, Carlos Raúl Araque C.I. 18056642 con título de Maestría en Evaluación Educativa, por medio de la presente manifiesto que he validado el instrumento de investigación diseñado por el Licenciada Astrid Carolina Ríos García titular de del C.I 18.393.375, estudiante de la Maestría de Evaluación Educativa en la Universidad de Los Andes, Táchira; cuyo trabajo de grado tiene por título: **Evaluar la incidencia de una estrategia de evaluación de los aprendizajes basada en la simulación por computadora para la asignatura física del quinto año. Caso: Unidad Educativa Francisco de Borja y Mora del Municipio Uribante, Estado Táchira.**

San Cristóbal a los 17 días del mes de ENERO de 2018.

M. SC Carlos Raúl Araque C.

Experto

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO
"DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ
COORDINACIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EVALUACIÓN EDUCATIVA
TÁCHIRA - VENEZUELA

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, Don Pedro Rincón Gutiérrez C.I. 9332445 con título de Doctora en Innovación Educativa, por medio de la presente manifiesto que he validado el instrumento de investigación diseñado por el Licenciada Astrid Carolina Ríos García titular de del C.I 18.393.375, estudiante de la Maestría de Evaluación Educativa en la Universidad de Los Andes, Táchira; cuyo trabajo de grado tiene por título: **Evaluar la incidencia de una estrategia de evaluación de los aprendizajes basada en la simulación por computadora para la asignatura física del quinto año. Caso: Unidad Educativa Francisco de Borja y Mora del Municipio Uribante, Estado Táchira.**

San Cristóbal a los 18 días del mes de enero de 2018.

Don Pedro Rincón Gutiérrez
Experto

ANEXO V

CONSTANCIA DE OBSERVACION DE CLASES, APLICACIÓN DE INSTRUMENTO Y CAPACITACION DE DOCENTES

Institución Educativa	Actividad	Fecha de realización	Firma autorizada	Sello del plantel
Liceo Bolivariano "Francisco de Borja y Mora"	Aplicación del instrumento.	30/01/18		
	Capacitación de los docentes de Física.	01/02/18		
	Observación de la clase magistral.	05/02/18		
	Observación de la clase con el uso del simulador.	06/02/18		
	Aplicación del instrumento final.	14/02/18		

ANEXO VI







bdigital.ula.ve

