

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

TESIS DE GRADUACIÓN

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

“MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE LA FÍSICA”

TEMA

**“MEJORA EL RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES UTILIZANDO
LA MULTIMEDIA CON INTERACCION ALUMNO PROFESOR”**

AUTOR:

RICHARD ALFREDO PILOZO SOLANO

Guayaquil - Ecuador

AÑO

2010

DEDICATORIA

A Dios, Y a toda mi familia en especial a mi hija Brendita Andrea Luz, Mar y Sol de mi vida que me permite seguir adelante. También a todos quienes aportaron para lograr este anhelado objetivo.

A G R A D E C I M I E N T O

A todas las personas que siempre me han apoyado de forma incondicional para ampliar mis conocimientos y lograr mis metas profesionales.

A los Ingenieros Sr. Jorge Flores H. (Director de tesis) por la paciencia mostrada en la revisión del presente trabajo, y al Sr. Carlos Moreno M. Director del I.C.F por confiar en mi capacidad y a todos quienes me ayudaron en la realización del presente trabajo.

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Graduación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Ing. Richard Piloza Solano

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

M.Sc. Carlos Moreno Medina
DIRECTOR DEL ICF

M.Sc. Jorge Flores Herrera
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Soraya Solís
ACADÉMICO INFORMANTE

Ing. Edison Del Rosario
ACADÉMICO INFORMANTE

RESUMEN

En el capítulo I el trabajo de investigación analizará, en forma breve, la situación de la educación actual en el Ecuador, además presentará las preguntas y los objetivos de investigación. También se expondrá las hipótesis de investigación y todo el marco teórico referente a los conceptos involucrados en el trabajo. Se encontrará una pequeña reseña histórica del autor de la Ley de Ohm así como la enunciación de la misma.

En el capítulo II se presentará la metodología usada, técnicas para la recolección y procesamiento de datos antes y después de la instrucción realizada, y finalmente los recursos materiales, humanos e infraestructura utilizada en la investigación efectuada.

En el capítulo III se procesarán los datos recolectados al inicio de la instrucción, también se procesarán los datos obtenidos al final de la instrucción con el objetivo de validar la hipótesis de investigación planteada en el capítulo I.

En el capítulo IV se analizará todos los datos procesados en el capítulo anterior, de acuerdo a la información obtenida se procederá a la aceptación o al rechazo de la hipótesis de investigación.

Finalmente en el capítulo V, se presentarán las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
DECLARACIÓN EXPRESA.....	IV
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN.....	V
RESUMEN.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
CAPITULO I.....	1
1.INTRODUCCION.....	1
1.1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.2. MULTIMEDIA.....	3
1.3. TEORIA DE GAGNE.....	8
1.4. INTERACCION PROFESOR ALUMNO.....	9
1.5. TEORIA CONSTRUCTIVISTA.....	10
1.6. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....	10
1.7 CONOCIMIENTOS PREVIOS.....	11
1.8. MOTIVACION.....	11
1.9. EVALUACION.....	12
1.10 ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER Y SILVERMAN.....	13
1.11 PRUEBA CLOZE.....	13
1.12 LEY DE OHM.....	15
1.12.1 RESEÑA HISTORICA DE GEORGE SIMON OHM.....	15
1.12.2. ENUNCIACION DE LA LEY DE OHM.....	16
1.13.DECLARACION DE LA HIPOTESIS.....	16
1.14. FORMULACION DE LOS OBJETIVOS.....	17
CAPITULO II.....	18
2.METODOLOGÍA.....	18
2.1. SUJETOS.....	18
2.2. TAREAS Y MATERIALES INSTRUCCIONALES.....	18
2.3. PROCEDIMIENTO	19
2.4. ANALISIS DE DATOS.....	21
CAPITULO III	22
3.RESULTADO.....	22

3.1. INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER Y SILVERMAN.....	22
3.2. PRUEBA CLOZE	22
3.3. PRUEBA DE CONCEPTO DE ENTRADA Y SALIDA.....	23
3.4. ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES.....	24
3.5 ENTREVISTA REALIZADA A LOS DOCENTES	27
3.6 ENTREVISTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES.....	27
CAPITULO IV.....	28
4.DISCUSIÓN.....	28
4.1.CUESTIONARIO DEL INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER SILVERMAN.....	28
4.2. PRUEBA CLOZE.....	29
4.3. PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA.....	30
4.4. ENCUESTA REALIZADA A LOS ALUMNOS.....	30
4.5. ENTREVISTAS REALIZADAS A LOS DOCENTES.....	31
4.6. ENTREVISTAS REALIZADAS A LOS ESTUDIANTES.....	32
CAPITULO V.....	33
5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
5.1. CONCLUSIONES.....	33
5.2. RECOMENDACIONES.....	34
ANEXOS.....	36
ANEXO 1: ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER	
ANEXO 2: PRUEBA CLOZE	
ANEXO 3: PRUEBA DE CONCEPTO DE ENTRADA Y SALIDA	
ANEXO 4: RUBRICA DE EVALUACION PARA LA PRUEBA DE CONCEPTO	
ANEXO 5: ENCUESTAS A LOS ESTUDIANTES	
ANEXO 6: ENTREVISTA A LOS DOCENTES	
ANEXO 7: ENTREVISTA A LOS ESTUDIANTES	
ANEXO 8: TUTORIAL DE LA APLICACIÓN	
ANEXO 9: RECURSOS UTILIZADOS EN LA APLICACIÓN	
ANEXO 10: PAGINA DE INTERNET GRAPHPAD SOFTWARE	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 3.2: RESULTADOS DE LA PRUEBA CLOZE.....23

GRÁFICO 3.4A: FRECUENCIA ABSOLUTA DE LA PRIMERA PREGUNTA.....25

GRÁFICO 3.4B: FRECUENCIA ABSOLUTA DE LA SEGUNDA PREGUNTA.....26

GRÁFICO 3.4C: FRECUENCIA ABSOLUTA DE LA TERCERA PREGUNTA.....26

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 3: INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER Y SILVERMAN.....	22
TABLA 3.2: VARIABLES ESTADÍSTICAS DE LA PRUEBA CLOZE.....	23
TABLA 3.3: VARIABLES ESTADÍSTICAS DE LA PRUEBA ENTRADA/SALIDA.....	24
TABLA 3.4: DATOS ESTADÍSTICOS DE LA ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES.....	25
TABLA 3.4A: VARIABLES ESTADÍSTICAS DE LA PRIMERA PREGUNTA.....	25
TABLA 3.4B: VARIABLES ESTADÍSTICAS DE LA SEGUNDA PREGUNTA.....	26
TABLA 3.4C: VARIABLES ESTADÍSTICAS DE LA TERCERA PREGUNTA.....	26

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Muchas son las razones por las cuales la Física, siendo una ciencia experimental, no se transmite a los estudiantes como lo que realmente es. Se puede mencionar entre otros la elevada cantidad de estudiantes que hay en los salones de clases, lo que repercute en la implementación de laboratorios por razones económicas y logísticas. Algunos docentes no dominan la asignatura en su total dimensión y la presentan con muchas deficiencias e inclusive transmiten sus propios modelos equivocados.

Otra razón, por la que la Física no llega al estudiante, es que los profesores se concentran en el contenido, es decir se esmeran en terminar los programas en lugar de que los alumnos comprendan realmente lo que se ha transmitido.

Por otra parte se escucha comúnmente decir que la Física es una ciencia, que para comprenderla sólo basta aprenderse las fórmulas. Se olvidan, quienes así piensan, que las matemáticas son un apoyo para cuantificar los diversos fenómenos naturales estudiados por la Física.

Las razones expuestas y los comentarios que se vierten se deben, en su gran mayoría, a que existe una aparente carencia de ideas, de innovaciones para que el conocimiento real de lo que esta asignatura es, llegue al estudiante, y de este modo adquiera un aprendizaje realmente significativo.

Las dificultades en el aprendizaje de la física que se observan dentro de las aulas de clase son generadas por la incorrecta explicación de un contenido donde el aprendizaje superficial, los preconceptos erróneos, la falta de interacción con los alumnos, la desmotivación entre otros factores, contribuyen enormemente a que estas dificultades se presenten y es más, se incrementen.

Así se tiene que los problemas que el estudiante vive a diario son la aparente falta de conexión entre los temas que cubre los programas, falta de estrategias de aprendizaje. La casi obligada memorización de fórmulas y la falta de motivación por parte de los estudiantes en aprender Física es otro factor a considerar seriamente. Se puede mencionar otro factor como lo constituyen los razonamientos propios que construyen los estudiantes, es decir, lo que ellos piensan que un concepto es realmente de acuerdo a su óptica. [1]

Muchos profesores conscientes de esta situación en que se desenvuelve la enseñanza de la Física han optado por llevar a cabo actividades dentro del salón de clases con el afán de remediar o solucionar este inconveniente. Pero el problema persiste. Por otra parte, durante el proceso enseñanza-aprendizaje de cualquier tema, por parte de los estudiantes, pueden ocurrir tres situaciones diferentes de acuerdo a su conocimiento previo: 1) Los estudiantes no poseen preconceptos y tienen conocimientos previos adecuados al tema que se está abordando en la clase. 2) El estudiante puede tener algún conocimiento previo del tema pero incompleto. 3) Los estudiantes pueden haber adquirido ideas previas o incorrectas o erróneas que no están de acuerdo a la parte conceptual.

Una de las principales dificultades que deben superarse para que el conocimiento llegue al alumno son o lo constituyen el uso de los razonamientos propios que usan los alumnos.

Como un ejemplo de las ideas previas que tienen los alumnos se puede citar el siguiente ejemplo: Se preguntó a un grupo de estudiantes ¿Cuál es el significado que usted tiene sobre la Ley de Ohm? El 86% respondieron escribiendo la ecuación de la ley de Ohm, es decir suponen que esta ley sólo se reduce a una fórmula.

Esta realidad, en cuanto a su solución, se la puede abordar, para encontrarle una solución, desde otra perspectiva. Esto es el uso multimedia para poder conjugar sonidos e imágenes que sean interactivos y motivantes para el estudiante.

El marco teórico de este trabajo es la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia de Richard Mayer [2]. La utilización de esta herramienta se la hará de acuerdo a lo recomendado por Robert Gagne. Es decir, se dará la explicación correspondiente poniendo como un elemento adicional el uso de la multimedia para incrementar la retención y la transferencia en el estudiante [3].

1.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACION

La formulación del problema a resolver a través del presente trabajo se puede resumir a través de las siguientes preguntas.

¿Cómo afecta el rendimiento de los estudiantes el uso de multimedia en la enseñanza de la Ley de Ohm?

¿Cómo afecta el rendimiento de los estudiantes la interacción con el profesor en la enseñanza de la Ley de Ohm?

¿Cuáles son las estrategias metodológicas utilizadas en la multimedia?

¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que utilizaron los estudiantes durante la aplicación de la multimedia?

1.2 MULTIMEDIA

El término multimedia proviene de dos palabras multi que significa varios y media que significa medios. La definición de multimedia se puede entender como la combinación de textos hablados e imágenes estáticas o dinámicas.

El concepto de multimedia es tan antiguo como la comunicación humana. Así como cuando hablamos existe sonido o escribimos existe texto y observamos a nuestro alrededor existe video [4].

Multimedia, podría ser denominada como una integración libre de tecnología que extiende y expande la forma en que interactuamos con una computadora, concepto que enriquece y amplía la interacción hombre-máquina, hoy en día lo vemos manifestado en diversas aplicaciones que incluyen enciclopedias históricas, aventuras científicas animadas y libros de cuentos y novelas interactivas.[5]

Las construcciones de las presentaciones de multimedia requieren de varios profesionales, de distintas áreas, como pedagogos, diseñadores, programadores etc.

Uno de los profesionales, quizá el de mayor importancia en la confección de la multimedia, es el profesor que necesita la presentación para exponer su clase. Es el responsable de dirigir el equipo de programadores y diseñadores. El profesor o instructor debe dar las directrices correctas al equipo de trabajo para que la presentación sea la correcta, tenga los conceptos necesarios e indispensables para que el estudiante obtenga el máximo provecho logrando que el alumno adquiera un aprendizaje significativo [6].

El Aprendizaje significativo ocurre, cuando la información que se presenta como nueva se la puede relacionar de alguna manera con la que previamente se ha adquirido. Es decir el alumno puede concatenar conocimientos que haya aprendido antes con los que se les presentan. La memorización de carácter comprensiva es lo que origina el aprendizaje significativo. Las nuevas ideas se basan en otras que ya han sido aprendidas anteriormente [7].

La Teoría Multimedia, se fundamenta principalmente en la idea que los seres humanos poseen tres tipos de almacenamiento en la memoria: 1) memoria sensorial, 2) memoria de trabajo, y 3) memoria de largo plazo. Además, afirma que los seres humanos poseen dos canales para procesar cualquier tipo de información: el canal visual y el canal auditivo. Cada canal procesa o está en capacidad de procesar sólo

pequeña cantidad de información a la vez. El canal visual procesa narraciones o textos impresos. El otro canal es el auditivo, procesa sonidos animaciones con sonidos de fondo. La memoria sensorial es la que poseen los seres humanos y que se caracteriza por tener una capacidad de procesamiento muy elevada aunque su tiempo de duración sea muy corta. Existe una memoria acorde a cada sentido. La memoria de trabajo que dicho sea de paso, es donde se realiza la mayor parte del trabajo del aprendizaje de la multimedia, se define como la que retiene información por tiempos muy cortos aunque está en capacidad de almacenar ciertos datos. La memoria de largo plazo es la que posee una gran capacidad de procesar información y además una enorme capacidad de retención de información proporcionada con anterioridad. Por último la memoria de largo plazo tiene como misión principal traer a la memoria de trabajo el conocimiento previo adquirido para lograr la integración. Esto último quiere decir que el conocimiento logra fundirse en una sola unidad y llega al estudiante de una manera que éste logre extraer el máximo provecho y alcance el aprendizaje significativo [6].

Por otra parte el concepto de los canales de procesamiento de información separados no es nuevo para la psicología cognoscitiva que es la ciencia, parte de la psicología que estudia la habilidad de los seres humanos de procesar cualquier tipo información a partir de la utilización de los sentidos, y la experiencia o el conocimiento que se ha adquirido [7].

El aprendizaje multimedia por parte del alumno se basa en tres procesos cognitivos importantes. El primer proceso: la selección del texto que es la información verbal o impresa que el estudiante escucha y/o lee. El segundo proceso,

la organización, que es tan necesaria para evitar la carga cognoscitiva de la memoria de trabajo. La organización debe ser tal que los conceptos deben estar expuestos de una manera clara y directa además, deben ser los apropiados para el tema. Por último, el tercer proceso, la integración, se produce cuando el alumno conecta lo que ve u observa con lo que escucha y con lo que lee [8].

De acuerdo a Mayer existen cinco tipos de canales cognitivos, Estos son: la selección de las palabras (se pone atención a palabras relevantes o más importantes del mensaje multimedia para crear sonidos en la memoria de trabajo). La selección de imágenes (Se pone atención a imágenes realmente importantes del mensaje multimedia para crear imágenes en la memoria de trabajo). La organización de las palabras (se construye conexiones entre las palabras seleccionadas para crear un modelo verbal que sea coherente y de fácil asimilación en la memoria de trabajo.). Organización de imágenes (se construye conexiones entre las imágenes seleccionadas para crear un modelo gráfico en la memoria de trabajo.) y la última es la integración de todas las anteriores (se construye conexiones entre los modelos verbal y gráficos, y con el conocimiento previo). Cada uno de estos cinco procesos se da varias veces durante la presentación multimedia [6]

Quizá el paso más importante en la implementación de un sistema de multimedia radica en la correcta selección de palabras e imágenes adecuadas al tema y luego organizarlas e integrarlas. Tan importante es lo anteriormente citado, que caso contrario se podría obtener una sobrecarga cognoscitiva. El docente debe tener la misión de seleccionar cuidadosamente el proceso de la construcción de la multimedia. Debe evitar muchos detalles, adornos o información innecesaria [9].

1.3 TEORÍA DE GAGNÉ

Por otra parte en la teoría de Gagné, el aprendizaje se lo puede definir como un cambio en la disposición del ser humano, que podría ser duradero. Este cambio es de fondo, lo que permite concluir que se logra sólo a través del aprendizaje. Robert Gagné, en su teoría, plantea la existencia de la memoria de corto y largo alcance. Lo que él desconocía era si estaban juntas o separadas. Continúa diciendo que una información puede ser recuperada, únicamente si ha sido registrada con anterioridad. Este proceso (recuperación) ocurrirá a raíz de que se produzca un estímulo externo. Debe haber necesariamente, algún elemento que haga indispensable la recuperación de la información requerida, la misma que luego pasará al generador de respuestas. Este generador se encargará de transformar la información en acción. [9]

Es necesaria, de manera vital, la motivación al estudiante por parte del docente. La motivación prepara al sujeto para codificar o decodificar la información. La manera en cómo será codificada la información estará determinada por el proceso de recuperación. Gagne decía en sus escritos que una clase se la puede dividir en nueve pasos que son los siguientes: Lograr la atención del estudiante, informar al estudiante de los objetivos, Conceptos previos, exposición de los conceptos básicos, resolución de problemas por parte del profesor, Resolución de problemas ya sea en forma individual, en grupos o talleres. Proporcionar retroalimentación. Evaluar a todos individualmente. Evaluar desempeño grupal. Fomentar la retención y transferencia [3].

1.4 INTERACCIÓN PROFESOR ALUMNO

Existe otro marco teórico en la enseñanza a través de multimedia y este es o lo constituyen las relaciones personales entre profesores y alumnos o estudiantes. La interacción tan necesaria en el proceso enseñanza aprendizaje.

En el proceso de enseñanza aprendizaje, existe un elemento esencial para potenciar y lograr el aprendizaje de cualquier tema, que se aplica a cualquier nivel de enseñanza, desde preescolar hasta los últimos cursos de bachillerato y terminando en los años de Universidad: la interacción profesor- alumno. Esta relación, que evidentemente existe siempre, debe ir más allá de la parte docente que indudablemente les une. En los cursos iniciales, los estudiantes se pueden sentir que están en un medio hostil, desconocido, sin su vínculo familiar y se sienten perdidos. Esto podría causar un bloqueo casi inconsciente que a no dudarlo impedirá que impida el correcto procesamiento de las nuevas informaciones (conocimientos) que se les suministra.

Consecuentemente, y como el alumno tiene al frente solo al profesor, es necesario, la creación de un ambiente de comprensión, protección, apoyo y hasta, desde cierto punto de vista, complicidad entre las dos partes para brindar seguridad al estudiante y facilitar, de esta manera, el inicio de su aprendizaje. Podemos resumir los objetivos de la interacción entre docente y alumno en pocas palabras: Creación de un ambiente favorable y de mutua confianza entre las dos partes para que el proceso enseñanza aprendizaje se haga efectivo. [16]

1.6 TEORÍA CONSTRUCTIVISTA

En esta teoría las personas, en este caso los alumnos, siempre se sitúan en un determinado nivel de aprendizaje y se encuentran dotadas de ideas o concepciones previas. En el área de la pedagogía se conoce como constructivismo a una corriente que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental del individuo, que se desarrolla de manera interna conforme el individuo interactúa con su entorno. En el campo de la investigación educativa, el aprendizaje se lo generalmente considera como una construcción activa para el alumno a partir de las filosofías (conocimientos) existentes. Lo que previamente el estudiante conoce, es considerado como uno de los factores claves en el aprendizaje en cualquier campo del conocimiento humano [11].

1.7 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El aprendizaje significativo es el que ocurre cuando, al llegar a nuestra mente un nuevo conocimiento lo hacemos nuestro, es decir, modifica nuestra conducta. El aprendizaje significativo es el proceso por el cual un individuo elabora e internaliza conocimientos (haciendo referencia no solo a conocimientos, sino también a habilidades, destrezas, etc.) en base a experiencias anteriores relacionadas con sus propios intereses y necesidades. Éste es uno de los conceptos clave de la renovación didáctica y está profundamente ligado a otro concepto esencial: la comprensión. Es un término fácil de definir en el sentido general, pero complicado para el trabajo del aula y los contenidos de la enseñanza. Un problema central en la enseñanza de la física lo constituyen las dificultades de aprendizaje significativo del conocimiento previo (como el alumno estructura su capacidad cognitiva) es la variable más importante para el aprendizaje significativo. [11]

1.8 CONOCIMIENTOS PREVIOS.

El proceso de comprensión necesita de conocimientos previos relevantes que son los elementos necesarios que hacemos y elaboramos a medida que las actividades diarias nos lo va proponiendo. El factor individual más importante que influye en el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe Todo ello supone darle un significado a un texto, comprenderlo y organizar ese conocimiento. La Psicología Cognitiva considera a la lectura como un proceso de pensamiento, de solución de problemas en el que están involucrados conocimientos previos, hipótesis anticipatorias y estrategias para interpretar ideas implícitas y explícitas. [12]

1.9 MOTIVACIÓN

Toda actividad humana debe tener como eje central la motivación. Desde la más aparentemente pequeña hasta los descubrimientos más grandes deben haber empezado con la motivación con las ganas de hacer algo y hacerlo bien. Es deber del profesor o instructor, motivar al alumno, en vista que éste sin motivación no hará su tarea adecuadamente. Un chico dice que “la historia es aburrida: no es más que nombres y fechas, cosas que pasaron hace mucho y a mí no me interesan ni me afectan en nada”. El profesor tiene que vencer auténticas barreras para hacer significativo ese aprendizaje. En muchas ocasiones es mejor que el docente esté uno o dos meses venciendo esas resistencias en vez de dedicarse específicamente a los contenidos; (intentando terminar el programa) creando motivación, interés [19]. Mas, no se debe confundir interés con motivación, son dos cosas distintas entre sí. El interés es el inicio de la motivación. Casi todos los adolescentes tienen interés por la informática. Si se los pone frente a una computadora, despliegan una gran actividad con ella. Pero si se los deja, al cabo de unas semanas no todos se enganchan con ella. La computadora genera de entrada un interés

bárbaro pero no un sistema motivacional continuado. En lo que hace al aula, el profesor tiene que plantearse qué es motivante para el grupo, no puede hacerlo para cada uno, se volvería loco. Se menciona como fuentes de motivación las siguientes: La personalidad del profesor, el material didáctico, la metodología utilizada, el entorno del estudiante, gestión del centro educativo, las evaluaciones. [13].

1.10 EVALUACIÓN

Las evaluaciones están presentes en la vida de todos los seres humanos. Cualquiera que sea la actividad, estas marcan una pauta de cómo vamos progresando en una tarea sea ésta de aprendizaje o de cualquier índole. Cuando se integra de lleno la evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje tomado en su globalidad, distingue entre evaluación formativa y evaluación sumativa. [3].

Este tema ha sido profundizado por otros autores quienes agregan una nueva categoría, la evaluación diagnóstica o inicial. Es necesario aclarar que existen tres tipos de evaluación que no se excluyen, al contrario son complementarios, y cada uno desempeña una función específica en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Así la evaluación puede clasificarse según el propósito con el que se realiza, es decir que responde al para qué y está relacionado con la oportunidad cuando se evalúa. De modo que puede ser: Evaluación diagnóstica o inicial, Evaluación formativa o de proceso y Evaluación sumativa, final, integradora o llamada también de resultado. Con el objeto de obtener mejoras en la calidad del aprendizaje, la evaluación del desenvolvimiento del alumno debería ser de manera continua no sólo de carácter sumativa sino también formativa [3].

1.11 ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER

Se denomina estilos de aprendizaje a los diferentes métodos o estrategias que usa el estudiante para aprender algo, y aunque esto varía según lo que se está estudiando, el estudiante desarrolla preferencias globales, es decir, que se usan más unos estilos de aprendizaje que otros. El estilo de aprendizaje depende de tres parámetros los cuales son la forma cómo seleccionamos la información, cómo la organizamos y cómo trabajamos con ella. Los distintos modelos que existen sobre estilos de aprendizaje son útiles ya que ofrecen un marco conceptual con el que se puede tener una idea más clara de los comportamientos observados a diario en el aula y cómo se relacionan con la forma en que están aprendiendo, y sobre todo, da una idea del tipo de metodología que se debe aplicar en el curso para conseguir que la mayoría de estudiantes consigan el aprendizaje. El cuestionario de estilos de aprendizajes de Felder está diseñado a partir de cuatro escalas bipolares relacionadas con las preferencias para los estilos de aprendizaje, que en el ILS son Activo-Reflexivo, Sensorial-Intuitivo, Visual-Verbal y Secuencial-Global.

Con base en estas escalas, se describe la relación de los estilos de aprendizaje con las preferencias de los estudiantes vinculando los elementos de motivación en el rendimiento académico. El instrumento consta de 44 Ítems [14]. En el Anexo 1 se tienen las 44 preguntas que el inventario posee.

1.12 PRUEBA CLOZE

Este tipo de pruebas están diseñadas por un texto del cual han sido suprimidas una serie de palabras de forma mecánica y sistemática. La tarea del alumno consiste en descifrar

por el contexto la palabra eliminada y escribirla. Se debe poseer un corrector previamente establecido para la comparación con las pruebas que los estudiantes hayan realizado. En el anexo 2 se puede leer la prueba que se receptó a los estudiantes.

La Prueba Cloze es esencialmente una medida de la habilidad de un lector para suministrar las palabras que sistemáticamente han sido suprimidas del pasaje del libro. En la medida que el lector puede suministrar correctamente las palabras suprimidas es una indicación de su habilidad para leer el pasaje de un libro con comprensión y esto se cumple en razón de que la Prueba Cloze trata directamente con el contexto del lenguaje y por lo tanto da una medida de la comprensión del lector. Se menciona que quizá la mayor ventaja que esta prueba proporciona es el conocimiento de la efectividad con que un estudiante puede leer un texto cualquiera, su texto guía por ejemplo.

Esta prueba da como resultado tres niveles los cuales son: Nivel Independiente, para un rango de valores entre el 58% y 100%, Nivel Instruccional, para el rango de valores entre el 44% y 57%, por último Nivel Frustrante, para el rango de valores entre 0% y 43%.

El nivel independiente quiere decir que el alumno tendrá poca dificultad para la comprensión de la lectura aunque no exista la explicación por parte del profesor.

El nivel Instruccional quiere expresar que el estudiante tendrá poca dificultad si es que se le proporciona alguna explicación por parte del profesor o instructor.

El nivel frustrante significa que el estudiante tendrá mucha dificultad aún con bastante explicación por parte del profesor.

En el Anexo 2 se muestra la prueba Cloze administrada a los estudiantes relacionada con la ley de Ohm.

1.13 LEY DE OHM

1.13.1 RESEÑA HISTÓRICA DE GEORGE SIMON OHM (1789-1854)

Su máxima contribución fue el descubrir una de las leyes de la electricidad que llevaría su nombre, según la cual la intensidad de una corriente a través de un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial entre los extremos del conductor e inversamente proporcional a la resistencia que éste opone al paso del flujo electrónico.

Fue hijo de un herrero, desde sus años de adolescencia alternó su trabajo con los estudios donde demostró una preferencia por los temas científicos. En 1803 comenzó a asistir a la Universidad de Erlangen, lugar de estudios donde hizo rápidos y sorprendentes progresos. Primero enseñó como maestro en Bamberg; pero en 1817 fue nombrado profesor de Matemáticas y Física en el instituto de Colonia. Dedicado desde el principio a los estudios de galvano electricidad, en 1827 publicó aspectos más detallados de su ley en un artículo titulado Die galvanische Kette, mathematisch bearbeitet (El circuito galvánico investigado matemáticamente), que, paradójicamente, recibió una acogida tan fría que lo impulsó a presentar la renuncia a su cargo en el colegio jesuita. Finalmente, en 1833 aceptó una plaza en la Escuela Politécnica de Nuremberg. [14]

1.13.2 ENUNCIACIÓN DE LA LEY DE OHM

La LEY DE OHM manifiesta y establece que "la INTENSIDAD de la CORRIENTE ELECTRICA que circula por un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada e inversamente proporcional a la resistencia que presente el mismo", se puede expresar matemáticamente en la siguiente ecuación:

$$I = V/R$$

De acuerdo al sistema MKS tenemos que: I = Intensidad de corriente tiene como unidad amperios (A), V = Diferencia de potencial tiene como unidad voltios (V), R = Resistencia tiene como unidad ohmios (Ω).

Esta ley no se cumple, por ejemplo, cuando la resistencia del conductor varía con la temperatura, y la temperatura del conductor depende de la intensidad de corriente y el tiempo que esté circulando [15].

1.14 DECLARACION DE LA HIPOTESIS

En el presente trabajo la hipótesis de investigación es la siguiente: Aquellos estudiantes que recibieron la enseñanza a través del uso de la multimedia tuvieron mejor rendimiento que aquellos que la recibieron sin el uso de esta herramienta informática.

Siendo la hipótesis nula la siguiente: Aquellos estudiantes que recibieron la enseñanza a través del uso de la multimedia tuvieron igual rendimiento que aquellos que la recibieron sin el uso de esta herramienta informática.

1.15 FORMULACIÓN DE LOS OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo son:

Utilizar un sistema multimedia, previamente diseñado para el efecto, para la explicación de la ley de ohm en un salón de clases.

Promover entre los docentes y estudiantes las bondades que presenta la multimedia y recomendar que estas sean utilizadas más a menudo en sus diferentes clases.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. SUJETOS

En la presente investigación, los sujetos fueron 35 estudiantes del curso de circuitos eléctricos correspondiente al primer semestre de la carrera de sistemas computacionales de una universidad ecuatoriana. El promedio de edad oscila entre los 18 y 20 años.

Los sujetos tienen distintas características particulares, tales como, colegios de procedencia diferentes niveles de conocimiento de los circuitos eléctricos, diferentes niveles de lecturas y estilos de aprendizaje.

2.2 TAREAS Y MATERIAL INSTRUCCIONAL

La unidad Instruccional fue la ley de ohm correspondiente a la rama del electromagnetismo. Especificando que se la realizó para el estudio para circuitos de corriente continua. Se debe recalcar que se hizo una multimedia con su respectivo tutorial donde se encuentran los pasos, de manera secuencial, a seguir para la correcta utilización de la aplicación.

La experimentación completa duró cerca de cuatro horas. Inicialmente al curso antes mencionado se le explicó los conceptos concernientes a la ley de ohm sin el uso de la multimedia. Para esto se usó la forma sugerida por Gagné [10], se establecieron los objetivos del aprendizaje, donde se indicó las metas de proceso, contenido a alcanzar al

finalizar la instrucción , las políticas de evaluación y los recursos de los estudiantes, donde se incluyó la bibliografía que les ayudará a buscar la teoría necesaria para la solución de los problemas. En otras palabras se siguió la metodología sugerida por los nueve pasos de Gagne, tomando como referencia bibliográfica el libro de Sears Zemansky [17].

Luego después de unos días se repitió la explicación al mismo grupo el tema de estudio pero esta vez usando la aplicación creada para el efecto.

2.3 PROCEDIMIENTO

En el presente trabajo se realizaron las siguientes actividades para la recolección de información: Se receptó el Inventario de estilos de aprendizajes de Richard Felder (ILS). El mismo que está diseñado a partir de cuatro escalas bipolares relacionadas con las preferencias para los estilos de aprendizajes que es en el ILS activo- reflexivo, Sensorial activo, Visual Verbal y Secuencial global [18].

No se dio un tiempo para terminar el inventario pero por promedio se tuvo 30 minutos aproximadamente en que los estudiantes culminaron esta tarea.

Luego se aplicó la prueba Cloze a los estudiantes al inicio de la explicación del tema de la ley de ohm. Esto se lo hizo con la finalidad de determinar sus niveles de lectura comprensiva. La evaluación fue de carácter formativa. La duración fue de aproximadamente 25 minutos. Con un texto de una carilla. La prueba se la evaluará de acuerdo a los siguientes pasos: Se calificará considerando sólo como correctas las palabras suprimidas por el autor Se asignarán dos puntos por palabra correcta (50

palabras suprimidas) Según la calificación obtenida por el estudiante puede estar en cualquiera de los niveles que esta prueba asigna.

Se receptaron dos pruebas a los estudiantes. Estas pruebas fueron de carácter conceptual. Es necesario aclarar que los conceptos fueron los mismos para las dos evaluaciones. Estas pruebas constaban de cinco preguntas en las cuales el alumno deberá escoger la respuesta correcta entre tres opciones posibles. Estas pruebas fueron de carácter sumativa. En el anexo tres se exponen las pruebas receptadas a los estudiantes. La única variación entre las dos pruebas fue que en la de salida se pedía que el estudiante justificara su respuesta. Mientras que en la primera no se requería esto.

Cabe indicar que la prueba de entrada tuvo una duración de aproximadamente 15 minutos. La prueba de salida se la tomó después de varios días de dar la explicación con el uso de la multimedia. Su duración fue de 15 minutos también. Se elaboró una rúbrica para las pruebas de entrada y salida. Ver Anexo cuatro.

Adicionalmente, se hizo un cuestionario para conocer el grado de satisfacción de los alumnos. Ver Anexo cinco. En el mismo los estudiantes expusieron de manera libre y espontánea las fortalezas y debilidades que encontraron a la multimedia presentada. También se les solicitó que escribieran sus sugerencias para mejorar a la misma. Por último se realizó unas entrevistas que se las hizo a varios docentes y a seis estudiantes. Dichas entrevistas se las efectuó tomando dos estudiantes con calificaciones buenas, dos regulares y dos alumnos cuyas notas no sean buenas. Esta selección se la hizo de acuerdo a las notas obtenidas en la prueba de salida receptada con anterioridad.

2.4 ANÁLISIS DE DATOS

Se efectuó un análisis estadístico con las pruebas de entrada y salida. Para el efecto se aplicó la prueba t de observación por pares. La prueba t compara las medias de dos grupos [19]. Se la utiliza para comparar los promedios de dos grupos independientes, o las diferencia pareadas entre dos grupos no independientes, cuando el tamaño de muestra es pequeño. La prueba estadística t de Student para muestras dependientes es una extensión de la utilizada para muestras independientes. De esta manera, los requisitos que deben satisfacerse son los mismos, excepto la independencia de las muestras; es decir, en esta prueba estadística se exige dependencia entre ambas, en las que hay dos momentos uno antes y otro después. Con ello se da a entender que en el primer período, las observaciones servirán de control o testigo, para conocer los cambios que se susciten después de aplicar una variable experimental

Existen tres casos cuando se aplica la prueba t a) Prueba “t” para dos muestras suponiendo varianzas iguales. Es la prueba “t” donde se compara los promedios de dos grupos independientes, cuyas varianzas sean iguales b) Prueba “t” para dos muestras suponiendo varianzas desiguales. Es la prueba “t” donde se compara los promedios de dos grupos independientes, cuyas varianzas sean desiguales. c) Prueba “t” para medias de dos muestras emparejadas. Es la prueba “t” para dos grupos de datos relacionados entre sí; con esta opción no se comparan los promedios, sino las diferencias entre sus medias. En el estudio que se presenta, se utiliza la tercera opción escrita en líneas anteriores [21].

Finalmente existe un parámetro en la prueba t, el valor p. Dependiendo del tipo de investigación un valor de p menor o igual a 0.05 es el nivel usualmente usado o

aceptado para rechazar H_0 . Esto significa que se podría estar equivocado 5 de 100 casos rechazando H_0 . Si el valor p es pequeño, se puede rechazar la idea de que el tratamiento efectuado no cumple con lo esperado, y concluir en cambio, que sí tuvo un efecto positivo [20].

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS

3.1. INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER Y SILVERMAN

En la Tabla 3.1 se presenta los resultados del cuestionario de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman. Esta indica el número de estudiantes que se encuentran entre los dos estilos respectivamente.

Tabla 3.1.- Tabla del Inventario estilos de aprendizaje de Felder y Silverman

	11A	9A	7A	5A	3A	1A	%	1B	3B	5B	7B	9B	11B	%
ACTIVO/REFLEXIVO	0	1	4	5	3	10	82	3	0	1	0	0	0	18
SENSORIAL/INTUITIVO	1	0	2	3	4	10	71	4	1	2	0	0	0	29
VISUAL/VERBAL	0	3	1	5	8	5	79	1	1	2	0	0	1	21
SECUENCIAL/GLOBAL	1	2	3	3	8	5	79	3	1	1	0	0	0	21

3.2 LA PRUEBA CLOZE

El Gráfico 3.1 muestra la distribución de los estudiantes en sus niveles: El 18% están en el nivel independiente, el 52% de estudiantes están en el nivel instruccional, el 31% están en el nivel frustrante. En la Tabla 3.2 se muestra el número de estudiantes, la media, la mediana y la desviación estándar. El número de estudiantes fue 28, la media 44.9, la mediana 45.0 y la desviación estándar 9.91.

Tabla 3.2.- Variables estadísticas de la Prueba Cloze

Datos estadísticos	Curso
media	44.9
mediana	45.0
Desviación estándar	9.91



Gráfico 3.2 Resultados de la prueba Cloze

3.3 PRUEBA DE CONCEPTO DE ENTRADA Y SALIDA: PRUEBA T DE OBSERVACION POR PARES.

A continuación se hace el cálculo del valor p que conlleva el análisis de la t emparejada, prueba estadística que compara las dos medias de dos grupos seleccionados. Finalmente se muestran los datos de las variables estadísticas. El valor de p fue de 0.0001. La

media aritmética del curso que se obtuvo en la prueba de entrada menos la media aritmética del mismo en la prueba de salida fue -2.759 . Así tenemos que el 95% es el intervalo de confianza de esta diferencia desde -3.960 a -1.557 . La siguiente tabla resume algunas variables estadísticas de importancia para las dos pruebas receptadas en el presente estudio.

Tabla 3.3B- Variables Estadísticas de la Prueba de Concepto de Entrada y Salida

GRUPO	MEDIA	DESVACION STANDARD	NUMERO
Prueba de entrada	5.429	2.386	35
Prueba de salida	7.934	1.898	29

3.4 LA ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES

Se la realizó en forma aleatoria a estudiantes del curso de Circuitos Eléctricos. En total fueron trece los mismos que coincidieron en un porcentaje muy alto que esta aplicación de multimedia o dicho de otra manera, esta forma de hacerles llegar el conocimiento les resultaba más fácil de entender para ellos.

También manifestaron su opinión sobre las mejoras que podía tener la aplicación que se les mostró. En el Anexo cinco se encuentra el cuestionario preparado para el efecto. A continuación se muestran los datos obtenidos en la encuesta realizada a los trece estudiantes del curso antes mencionado. Adicionalmente se muestra los gráficos estadísticos de cada una de las tres preguntas junto con el cálculo de algunas variables estadísticas.

Tabla 3.4 Datos Estadísticos de la encuesta a los estudiantes

N°	1° estudiante	2° estudiante	3° estudiante	4° estudiante	5° estudiante	6° estudiante	7° estudiante	8° estudiante	9° estudiante	10° estudiante	11° estudiante	12° estudiante	13° estudiante
A	7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	8	8
B	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10
C	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

- Usar la multimedia me permitió entender aun más y mejor la ley de Ohm.
- Aconsejaría usar esta parte de la tecnología para las demás temas.
- Manejar la multimedia creada le fue de fácil utilización a usted.

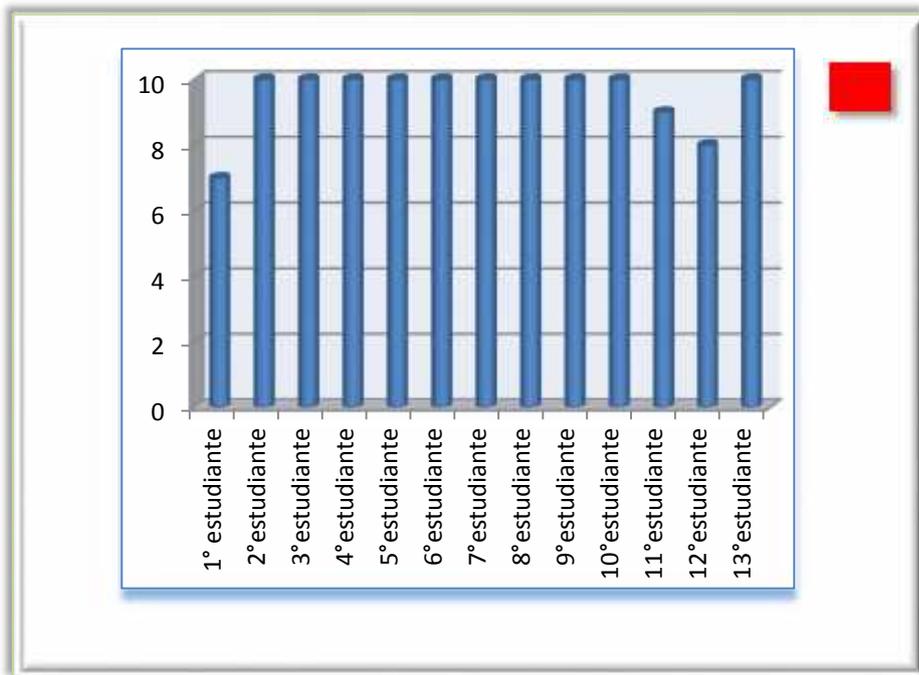


Gráfico 3.4A frecuencias absolutas de la primera pregunta.

Tabla 3.4A variables estadísticas de la primera pregunta

Media aritmética	9.4
Desviación Standard	1
Mediana	9.5

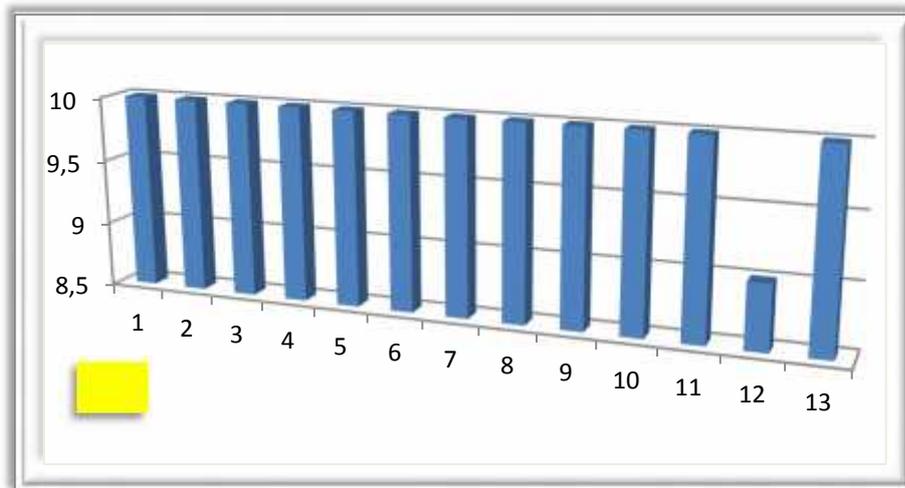


Gráfico 3.4B Tabla de frecuencias absolutas de la segunda pregunta.

Tabla 3.4B variables estadísticas de la segunda pregunta

Media aritmética	9.92
Desviación Standard	0.29
Mediana	10

Gráfico 3.4C Tabla de frecuencias absolutas de la tercera pregunta.

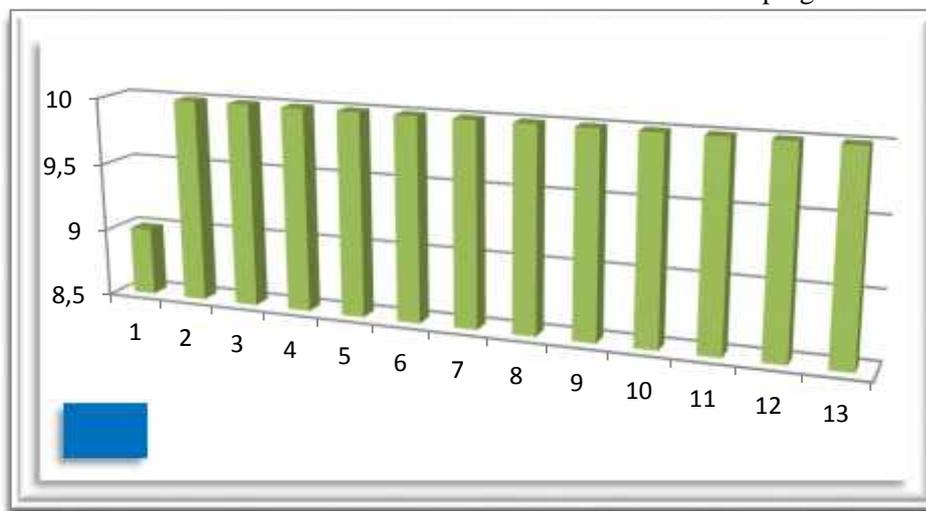


Tabla 3.4C variables estadísticas de la tercera pregunta

Media aritmética	9.92
Desviación Standard	0.29
Mediana	10

3.5 ENTREVISTA REALIZADA A DOCENTES

Se escogió en forma aleatoria a cinco docentes de una universidad ecuatoriana y se les hizo una serie de preguntas acerca de la aplicación mostrada. Los colegas entrevistados mostrados su interés por colaborar con las respuestas hacia las preguntas que se hicieron. En el Anexo seis se muestran las entrevistas realizadas.

3.6 ENTREVISTA REALIZADA A ESTUDIANTES

Se escogió en forma aleatoria a seis estudiantes del curso que fue motivo de este estudio. Ellos mostraron gran predisposición para contestar las preguntas que se iban haciendo a manera que avanzaba la entrevista que a cada uno de ellos se le hacía. En el Anexo siete se encuentran las entrevistas que se efectuaron.

CAPÍTULO IV

4. DISCUSIÓN

4.1. CUESTIONARIO DEL INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER SILVERMAN

Después de realizar el análisis respectivo al curso de circuitos eléctricos se puede hacer un análisis de cada uno de las cuatro categorías del cuestionario antes mencionado.

ACTIVO/REFLEXIVO

Que de los 28 estudiantes el 48% se encuentran en el equilibrio entre ser activos y reflexivos 1A y 1B. El 48% son preferentemente activos y apenas el 4% de alumnos es reflexivo, es decir, que priorizan la reflexión sobre un concepto en particular.

SENSORIALES/INTUITIVO

Que de los 28 estudiantes el 50% se encuentran en el equilibrio entre ser sensoriales e intuitivos 1A y 1B. El 36% son preferentemente sensoriales y el 14% son intuitivos. Es decir, priorizan sus sentidos a su intuición.

VISUAL/VERBAL

Que de los 28 estudiantes el 63% son preferentemente visuales, el 23% de alumnos se encuentran en el equilibrio 1A y 1B, el 14% de alumnos tienen marcadas tendencias de ser verbales y. Dentro de este grupo se tiene un alumno existe un alumno con el valor máximo de ser verbal. Resultado muy interesante por lo poco común.

SECUENCIALES Y GLOBALES

Que de los 28 estudiantes el 29 % de alumnos se encuentran en el equilibrio 1A y1B. Mientras que el 61% alumnos son preferentemente secuenciales y el 10% de los alumnos son globales. Resultado que dicho sea de paso se esperaba.

Finalmente, se ve en la tabla 3.1 que los alumnos son activos, sensoriales, visuales y secuenciales en un gran porcentaje.

4.2 LA PRUEBA CLOZE

Después de haber realizado esta prueba se puede escribir lo siguiente:

Que de 28 alumnos el 53.57% están en un nivel Instruccional es decir que recibiendo ayuda del instructor pueden entender fácilmente una lectura en particular. El 17.86% se encuentran en el nivel independiente que dice que tienen la habilidad de entender fácilmente una lectura sin ayuda del instructor. Finalmente se tiene que el 28.57% tienen o presentan un problema en el momento de entender una lectura puesto que ni con la ayuda del instructor la pueden comprender con facilidad. Esto podría ocasionar problemas futuros en el desarrollo de su carrera.

Los resultados de la Prueba Cloze obtenidos mostraron el poco nivel de comprensión por parte de los estudiantes al momento de proceder a la lectura de cualquier artículo de un texto o libro o revista inclusive. Necesitan la explicación por parte del profesor o de sus pares para entender la lectura, esto se debe a que los estudiantes cada vez leen menos, debido a la evolución tecnológica de nuestro medio, en donde los estudiantes prefieren realizar otras actividades antes que leer un libro. A esto se suma el aprendizaje donde el profesor es el guía y el eje central y los estudiantes son entes pasivos a quienes

no se les inculca el hábito por la lectura y el pensamiento crítico, la situación se vuelve aún más difícil.

4.3 PRUEBAS DE ENTRADA Y SALIDA

La prueba estadística t emparejada utilizada con las notas obtenidas de las pruebas de entrada y salida receptadas a los alumnos de circuitos eléctricos proporciona la información necesaria para concluir que el experimento o tratamiento realizado tuvo efectos muy positivos y es estadísticamente significativo. El resultado que da la prueba t fue del 0.001 valor con el cual se concluye lo anteriormente escrito. En el Anexo diez se encuentra la página <http://graphpad.com/quickcalcs/ttest2.cfm> donde se pueden apreciar éste y otros valores obtenidos de la prueba t.

4.4 ENCUESTA REALIZADA A LOS ALUMNOS

Se hicieron tres preguntas para medir el grado de satisfacción por parte de los alumnos. En la primera se tuvo que la gran mayoría de estudiantes entrevistados coincidieron que usar la multimedia como herramienta para exponer una clase es muy positiva. En la segunda y tercera pregunta casi en su totalidad coincidieron que esta herramienta tecnológica era muy útil y que el manejo de la aplicación mostrada era muy sencillo de entender. Aunque, según los encuestados, no estaba demás un tutorial sobre la aplicación mostrada.

El valor promedio de aceptación fue del 9.4 sobre un valor máximo de 10, siendo este un valor muy alto debido a que la información recibida apela a dos canales en los cuales la información puede llegar, los que son: el canal auditivo y visual. Iguales situaciones se presentaron para las dos preguntas siguientes; en la segunda la media fue del 9.92, más alto inclusive, que la anterior, e igual valor se obtuvo en la media aritmética para la

tercera pregunta de la encuesta que se efectuó. Adicionalmente los estudiantes dejaron sus sugerencias y sus comentarios acerca de lo que más les agrado de la aplicación mostrada y también de lo que nos les gustó de lo expuesto en la clase y como se podría mejorar, según su óptica.

4.5 ENTREVISTAS REALIZADAS A LOS DOCENTES SOBRE LA APLICACIÓN MOSTRADA.

Después de haber realizado las entrevistas a los docentes se puede aseverar lo siguiente: La metodología propuesta para la multimedia presentada es la teoría de las condiciones de aprendizaje de Robert Gagne [10]. Adicionalmente se coincide que se la debe aplicar en la fase de la retención o como un entrevistado manifestó que también se la podría usar en la fase del estudio dirigido.

Algunos entrevistados aseveran que las metas propuestas apuntan a diferentes resultados de aprendizaje por ejemplo a la instrucción por pares, otros manifestaron que si bien se puede utilizar otras metodologías esto conllevaría hacer la aplicación presentada, ante ellos, mucho más compleja en cuanto a su programación.

El primer entrevistado manifestó inclusive que se puede utilizar la V de Gowin en conjunto con la aplicación mostrada. Mientras que el tercer entrevistado manifestó que antes de hacer una propuesta sobre la estrategia a utilizarse se debe pensar en un cambio conceptual.

4.6 ENTREVISTAS REALIZADAS A LOS ESTUDIANTES SOBRE LA APLICACIÓN MOSTRADA

Después de leer detenidamente las respuestas de los entrevistados se puede escribir las siguientes aseveraciones: Los entrevistados en su totalidad coinciden que la estrategia de aprendizaje utilizada era la atención prestada a la aplicación mostrada poniendo énfasis en ella los sentidos de la audición y la visión. El tercer entrevistado manifiesta que usando la aplicación le resultó más sencillo entender la ley de ohm. Todos los entrevistados manifestaron que se debería implementar más este tipo de ayudas en los salones de clases, o en los laboratorios.

Otra aseveración de los estudiantes entrevistados fue que la multimedia presentada era el reemplazo del profesor pero obviamente conociendo el manejo correcto de la aplicación respectiva. Para ello es imprescindible, según los alumnos, que el tutorial sea presentado ante los estudiantes.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Después de terminar el presente trabajo se puede escribir las siguientes conclusiones:

Se usó la multimedia con interacción alumno profesor y se verificó que da buenos resultados en la explicación de la ley de ohm. El resultado obtenido en la prueba estadística (t emparejada) utilizada así lo confirma. Por otra parte, las encuestas realizadas tanto a estudiantes como a docentes confirman lo expuesto anteriormente con un alto grado de aceptación de la multimedia y con las sugerencias de aplicar la tecnología en otras asignaturas.

Efectivamente, entre los estudiantes entrevistados hay una sugerencia común entre ellos y esta es la implementación de las clases usando esta herramienta tecnológica; además requerían, casi en su totalidad, un tutorial o una persona (instructor, facilitador) que esté junto a ellos en el momento de operar la aplicación. Los docentes entrevistados también están de acuerdo en lo sugerido por los alumnos con la salvedad que ellos proponen diferentes estrategias metodológicas de enseñanza para el empleo de la tecnología.

En otras palabras, se cumplieron los objetivos planteados en el trabajo, se mostraron identificaron los beneficios que ofrece la multimedia a los estudiantes, y se dio la explicación de la ley de ohm usando la aplicación creada para el efecto.

5.2. RECOMENDACIONES

Si se desea lograr que el estudiante adquiriera un aprendizaje significativo se recomienda el diseño, desarrollo e implementación de una multimedia. Usando tecnología como proceso y no como artefactos. Se recomendaría que los docentes o las personas encargadas de la planificación de clases intenten y procuren el uso de las aplicaciones de multimedia en sus clases poniendo en las presentaciones lo necesario e indispensable.

Se recomienda que la persona que realice la aplicación sea alguien que conozca del tema o al menos se vea asesorado por alguien empapado en el material a presentar. Porque de lo contrario se puede presentar una aplicación que literalmente por sí sola se explique pero si los conceptos no están bien definidos se cae en el mismo círculo vicioso del cual se quiere salir.

Que la multimedia creada sea de fácil acceso por parte del estudiante. Es conveniente realizar un tutorial con el fin de que el alumno tenga todo el conocimiento del manejo de la aplicación creada y no pierda el tiempo tratando de aprenderlo por su cuenta en el momento que la misma sea presentada ante él.

ANEXOS

ANEXO UNO

ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER

INSTRUCCIONES

Encierre en un círculo la opción "a" o "b" para indicar su respuesta a cada pregunta. Por favor seleccione solamente una respuesta para cada pregunta.

Si tanto "a" y "b" parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.

1. Entiendo mejor algo

- a) si lo practico.
- b) si pienso en ello.

2. Me considero

- a) realista.
- b) innovador.

3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de

- a) una imagen.
- b) palabras.

4. Tengo tendencia a

- a) entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa.

b) entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda

a) hablar de ello.

b) pensar en ello.

6. Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso

a) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.

b) que trate con ideas y teorías.

7. Prefiero obtener información nueva de

a) imágenes, diagramas, gráficas o mapas.

b) instrucciones escritas o información verbal.

8. Una vez que entiendo

a) todas las partes, entiendo el total.

b) el total de algo, entiendo como encajan sus partes.

9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que

a) participe y contribuya con ideas.

b) no participe y solo escuche.

10. Es más fácil para mí

a) aprender hechos.

b) aprender conceptos.

11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que

- a) revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.
- b) me concentre en el texto escrito.

12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas

- a) generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez.
- b) frecuentemente sé cuáles son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.

13. En las clases a las que he asistido

- a) he llegado a saber cómo son muchos de los estudiantes.
- b) raramente he llegado a saber cómo son muchos estudiantes.

14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero

- a) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga cómo hacer algo.
- b) algo que me de nuevas ideas en que pensar.

15. Me gustan los maestros

- a) que utilizan muchos esquemas en el pizarrón.
- b) que toman mucho tiempo para explicar.

16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela

- a) pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.
- b) me doy cuenta de cuáles son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.

17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que

- a) comience a trabajar en su solución inmediatamente.
- b) primero trate de entender completamente el problema.

18. Prefiero la idea de

- a) certeza.
- b) teoría.

19. Recuerdo mejor

- a) lo que veo.
- b) lo que oigo.

20. Es más importante para mí que un profesor

- a) exponga el material en pasos secuenciales claros.
- b) me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.

21. Prefiero estudiar

- a) en un grupo de estudio.
- b) solo.

22. Me considero

- a) cuidadoso en los detalles de mi trabajo.
- b) creativo en la forma en la que hago mi trabajo.

23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero

- a) un mapa.
- b) instrucciones escritas.

24. Aprendo

- a) a un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.
- b) en inicios y pausas. Me llego a confundir y súbitamente lo entiendo.

25. Prefiero primero

- a) hacer algo y ver qué sucede.
- b) pensar cómo voy a hacer algo.

26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que

- a) dicen claramente los que desean dar a entender.
- b) dicen las cosas en forma creativa e interesante.

27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde

- a) la imagen.
- b) lo que el profesor dijo acerca de ella.

28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información

- a) me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.
- b) trato de entender el todo antes de ir a los detalles.

29. Recuerdo más fácilmente

- a) algo que he hecho.
- b) algo en lo que he pensado mucho.

30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero

- a) dominar una forma de hacerlo.
- b) intentar nuevas formas de hacerlo.

31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero

- a) gráficas.
- b) resúmenes con texto.

32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que

- a) lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.
- b) lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.

33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero

- a) realizar una "tormenta de ideas" donde cada uno contribuye con ideas.
- b) realizar la "tormenta de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas.

34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien

- a) sensible.
- b) imaginativo.

35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde

- a) cómo es su apariencia.
- b) lo que dicen de sí mismos.

36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero

- a) mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él.
- b) hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.

37. Me considero

- a) abierto.
- b) reservado.

38. Prefiero cursos que dan más importancia a

- a) material concreto (hechos, datos).
- b) material abstracto (conceptos, teorías.)

39. Para divertirme, prefiero

- a) ver televisión.
- b) leer un libro.

40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán.
Esos bosquejos son

- a) algo útil para mí.
- b) muy útiles para mí.

41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos

a) me parece bien.

b) no me parece bien.

42. Cuando hago grandes cálculos

a) tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.

b) me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.

43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado

a) fácilmente y con bastante exactitud.

b) con dificultad y sin mucho detalle.

44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo

a) piense en los pasos para la solución de los problemas.

b) piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos.

Instrucciones generales para calificar el Inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder

Tome el **Inventario** anterior y una **Hoja de Perfil Individual** en blanco. En la **Hoja de Calificación** asigne UN PUNTO en la casilla correspondiente de acuerdo con el número de la pregunta y su respuesta. Por ejemplo: si su respuesta en la pregunta 5 fue A, coloque 1 en casilla debajo de la letra A y al lado derecho de la pregunta 5. Registre de esta manera cada una de las preguntas desde la 1 hasta las 44. Luego, sume cada columna y escriba el resultado en la casilla TOTAL COLUMNA. Mirando los totales de cada columna por categoría, reste el número menor al mayor. Asigne a este resultado la

letra en la que obtuvo mayor puntaje en cada categoría. Ahora, llene la **Hoja de perfil** con estos resultados, teniendo en cuenta que la letra A corresponde al estilo situado a la izquierda y la letra B al estilo situado a la derecha. Finalmente, la Hoja de interpretación permite interpretar los resultados obtenidos.

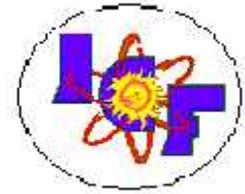
ANEXO DOS

Prueba cloze

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS



ALUMNO.....PARALELO.....FECHA.....

Los electrones fluyen a través de los conductores, así como el agua fluye a través de tuberías. Si entendemos este símil podremos entender la corriente, el voltaje y la resistencia en el contexto de la Ley de Ohm. Por fortuna, comprender la ley de ohm es mucho más fácil que el agua, debido a que la ley de Ohm es una relación lineal mientras las leyes y postulados que gobiernan el movimiento de este fluido, no lo son.

El voltaje o fem se _____ con la letra V es _____ “empuje” de electrones a través _____ cable o alambre, y viene _____ en voltios. Si el voltaje se aplica _____ un alambre conductor sería muy _____ tocarlo, más, sin voltaje el _____ es nulo. La corriente, expresada con la _____ I, es el flujo de los _____ a través de un alambre _____ de un conductor, es medida en Amperios, _____ se puede abreviar con la _____ A. La corriente es causada _____ el voltaje y no debe _____ con el mismo. Son variables _____ opuestas.

La resistencia, expresada con la _____ disminuye o resiste el flujo _____ los electrones en el alambre. _____ es medido en Ohmios, expresada _____ la letra

griega omega (ω). _____ resistencia es causada por cualquier _____, y sobre todo en _____ alambre. En el ejemplo del _____ que fluye por las tuberías _____ resistencia se produce por las _____ de las tuberías, colinas y la _____ barrosa que no se ve.

Bien, ahora, miremos nosotros el _____ formal de la ley de _____ en un circuito eléctrico, la _____ que pasa a través de _____ conductor es directamente proporcional a _____ diferencia de potencial aplicada a _____ de el bajo condiciones físicas _____. También podemos mencionar que como _____ de la investigación realizada por _____ alemán Georg Simon Ohm en _____ que él experimentaba con materiales _____ tuvo la capacidad de llegar a _____ que existía una muy estrecha _____ entre el voltaje y la _____ y que esta relación era _____ carácter lineal.

Esta ley fue formulada por _____ Simon Ohm en 1827, en _____ obra (Trabajos matemáticos sobre los _____ eléctricos), basándose en evidencias empíricas. _____ formulación original es $J = \sigma E$. Siendo _____ densidad de la corriente, _____ conductividad eléctrica y siendo E _____ campo eléctrico, sin embargo se _____ emplear la fórmula simplificada conocida _____ $R = V/I$.

La Ley de Ohm es una de las tres leyes fundamentales que abarcan el estudio de la electrónica, en compañía de las leyes de Kirchhoff del voltaje y de la corriente. Cabe recalcar que estas leyes, en conjunto, no se aplican en todas las condiciones. Mas, sirven para resolver la mayoría de los circuitos eléctricos.

ANEXO TRES

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

PRUEBA ENTRADA SOBRE LEY DE OHM



ALUMNO.....PARALELO.....FECHA.....

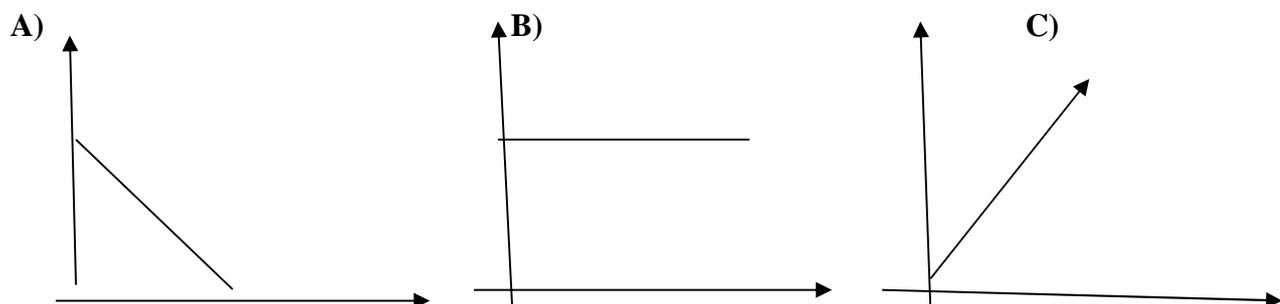
PRIMER TEMA

Se tienen dos resistencias del mismo material A y B. La resistencia A tiene una longitud L la resistencia B tiene una longitud de $2L$. Ambas tienen una sección transversal de A . Una de las siguientes afirmaciones es verdadera.

- a) R_A es mayor que R_B
- b) R_B es mayor que R_A
- c) Ambas resistencias son iguales

SEGUNDO TEMA

Uno de los siguientes gráficos corresponde a la interpretación gráfica de la ley de ohm. Identifíquela. Eje Y diferencia de potencial (voltaje) y eje X corriente



TERCER TEMA

La ley de ohm se puede enunciar de la siguiente manera:

- a) La corriente es inversamente proporcional a la diferencia de potencial

- b) La resistencia es una constante entre el corriente y el voltaje.
- c) La diferencia de potencial es directamente proporcional a la corriente que circula por un conductor.

CUARTO TEMA

Si por un resistor R circula una corriente I y una diferencia de potencial de $2V$ está en los extremos .Entonces podemos decir que:

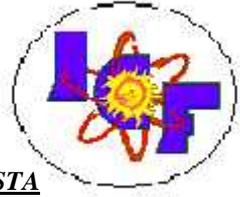
- a) La resistencia del resistor es igual a $2V/I$
- b) La resistencia del resistor es igual a $I/2V$
- c) La resistencia del resistor es igual a $2V$

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

PRUEBA DE SALIDA SOBRE LEY DE OHM



SE SOLICITA QUE EL ALUMNO JUSTIFIQUE SU RESPUESTA

ALUMNO.....PARALELO.....FECHA.....

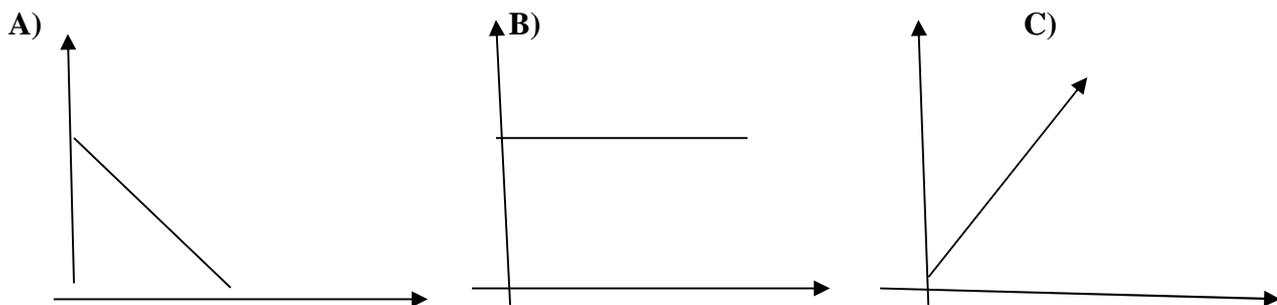
PRIMER TEMA

Se tienen dos resistencias del mismo material A y B. La resistencia A tiene una longitud L la resistencia B tiene una longitud de $2L$. Ambas tienen una sección transversal de A. Una de las siguientes afirmaciones es verdadera.

- d) R_A es mayor que R_B
- e) R_B es mayor que R_A
- f) Ambas resistencias son iguales

SEGUNDO TEMA

Uno de los siguientes gráficos corresponde a la interpretación gráfica de la ley de ohm. Identifíquela. Eje Y diferencia de potencial (voltaje) y eje X corriente



TERCER TEMA

La ley de ohm se la puede enunciar de la siguiente manera:

- d) La corriente es inversamente proporcional a la diferencia de potencial
- e) La resistencia es una constante entre el corriente y el voltaje.

- f) La diferencia de potencial es directamente proporcional a la corriente que circula por un conductor.

CUARTO TEMA

Si por un resistor R circula una corriente I y una diferencia de potencial de $2V$ está en los extremos .Entonces podemos decir que:

- d) La resistencia del resistor es igual a $2V/I$
e) La resistencia del resistor es igual a $I/2V$
f) La resistencia del resistor es igual a $2V$

ANEXO CUATRO

RUBRICA DE EVALUACION PRUEBA DE ENTRADA

PREGUNTA OBJETIVA 1.-

Crterio	Calificaci3n
Contesta acertadamente su respuesta.	2,5
Contesta en forma incorrecta.	0

PREGUNTA OBJETIVA 2.-

Crterio	Calificaci3n
Contesta acertadamente su respuesta.	2,5
Contesta en forma incorrecta	0

PREGUNTA OBJETIVA 3.-

Crterio	Calificaci3n
Contesta acertadamente su respuesta.	2,5
Contesta en forma incorrecta.	0

PREGUNTA OBJETIVA 4.-

Crterio	Calificaci3n
Contesta acertadamente su respuesta.	2,5
Contesta en forma incorrecta	0

RUBRICA DE EVALUACION PRUEBA DE SALIDA

PREGUNTA OBJETIVA 1.-

Criterio	Calificación
Contesta acertadamente y justifica su respuesta.	2,5
Contesta acertadamente pero no justifica su respuesta o no responde correctamente.	0

PREGUNTA OBJETIVA 2.-

Criterio	Calificación
Contesta acertadamente su respuesta.	2,5
Contesta acertadamente pero no justifica su respuesta o no responde correctamente.	0

PREGUNTA OBJETIVA 3.-

Criterio	Calificación
Contesta acertadamente su respuesta.	2,5
Contesta acertadamente pero no justifica su respuesta o no responde correctamente.	0

PREGUNTA OBJETIVA 4.-

Criterio	Calificación
Contesta acertadamente su respuesta.	2,5
Contesta acertadamente pero no justifica su respuesta o no responde correctamente.	0



ANEXO CINCO



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

ALUMNO.....PARALELO.....FECHA...

Cuestionario para medir el nivel de satisfacción de la utilización de la multimedia en la enseñanza de la ley de ohm.

Al conjunto de proposiciones presentadas a usted, sírvase responder lo marcado entre los valores de **uno a diez**. Usted debe usar, para evaluar las proposiciones, Uno (1) es valor más bajo y Diez (10) es el valor más alto.

#	Propuesta a evaluar	1	10
1.	Usar la multimedia me permitió entender aun más y mejor la ley de ohm		
2.	Aconsejaría usar esta parte de la tecnología para las demás temas.		
3.	Manejar la multimedia creada le fue de fácil utilización a usted		

Enuncie dos de las principales fortalezas que presenta la utilización de la multimedia creada

Enuncie dos de las principales debilidades que para usted presenta la utilización de la multimedia

Proponga acciones que, según usted, se deban efectuar para perfeccionar la utilización de la multimedia.

ANEXO SEIS

ENTREVISTAS A LOS DOCENTES

Primer entrevistado

¿Cuáles son las estrategias metodológicas que usted utilizaría en la multimedia?

Yo propondría la estrategia aconsejada por R. Gagné. Con la salvedad que haría con los alumnos la V de Gowin adicionalmente de la explicación de la multimedia.

¿Por qué usted lo haría?

Porque se puede realizar en vista que existe tabla de datos (registros), hay transformaciones etc. y estoy seguro que sería un complemento magnifico a la multimedia.

¿Qué cambio sugeriría para mejorar la aplicación?

Quizá otro color de fondo algo no muy vivo porque eso distraería al alumno.

Segundo entrevistado

¿Cuáles son las estrategias metodológicas que usted utilizaría en la multimedia?

Definitivamente Gagné y la aplicación la haría en la fase de retroalimentación.

¿Qué cambio sugeriría para mejorar la aplicación?

Cambiaría la ubicación de las cuatro pantallas.

Tercer entrevistado

¿Cuáles son las estrategias metodológicas que usted utilizaría en la multimedia?

Viendo tu aplicación yo propondría un cambio conceptual de la ley de ohm .empezaría con la motivación de los estudiantes. Sacaría las ideas previas y/o alternativas. Utilizaría el marco teórico propuesto por Driver Moreira, Partyos y Chi.

¿Qué cambio sugeriría para mejorar la aplicación?

Los cambios que yo haría serían en la parte conceptual. Mis cambios serían en la parte conceptual.

Cuarto entrevistado

¿Cuáles son las estrategias metodológicas que usted utilizaría en la multimedia?

Como está hecha la aplicación yo emplearía la estrategia de R Gagné. Y este tic lo emplearía en la fase de retroalimentación de la estrategia antes mencionada.

¿Podría usar instrucción por pares?

Si pero no con esta aplicación pues le falta más preguntas.

¿Qué cambio sugeriría para mejorar la aplicación?

En cuanto a que mejoraría o que haría para mejorar la aplicación propondría poner un voltímetro y un amperímetro en el grafico principal. Quizá algo más de conceptos.

Quinto entrevistado

¿Cuáles son las estrategias metodológicas que usted utilizaría en la multimedia?

Después de ver la propondría Gagné como una estrategia de aprendizaje y usaría esta aplicación en la fase de estudio dirigido. (Me parece que la aplicación está bien dirigida al tema principal).

¿Podría usar otra estrategia?

Indudablemente pero la programación supongo que se haría mucho más complicada.

¿Qué cambio sugeriría para mejorar la aplicación?

En cuanto a esto yo propondría hacer más ejercicios. Añadir los símbolos de corriente y voltaje en el circuito principal. El estudiante debe tener acceso a modificar valores de resistencias.

ANEXO SIETE

ENTREVISTAS A LOS DOCENTES

Primer entrevistado

¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que utilizó durante la aplicación de la multimedia?

Mmm.. en primer lugar me concentré en lo que estaba oyendo y observando y comparé con el profesor (usted) nos había explicado anteriormente. En otras palabras hice una comparación entre los dos tipos de explicaciones.

¿La aplicación le ayudó a comprender más la ley de ohm?

Claro que si porque es novedoso, al menos para mí, esta forma de explicar algo relacionado con mi carrera.

¿Cree que las clases se deberían desarrollar usando más multimedia en el salón de clases?

Pero por supuesto!

Segundo entrevistado

¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que utilizó durante la aplicación de la multimedia?

Sinceramente yo vine de un colegio donde esta formas de explicar y transmitir el conocimiento es algo normal. El profesor de psicología educativa nos explicaba que debíamos “soltar” nuestros sentidos especialmente los de audición y visión. Que

pensáramos que tenemos a nuestro profesor, invisible, delante de nosotros. Por lo tanto eso fue lo yo hice con su aplicación ingeniero.

¿La aplicación le ayudó a comprender más la ley de ohm?

No mucho porque ese concepto ya lo sabía. Ya lo había estudiado antes.

¿En su colegio desde que año usted empezó aprender con la ayuda de la multimedia?

No me acuerdo bien...creo que desde que estaba en el tercer año

¿Vio usted una mejora considerable en su aprovechamiento comparado con los años que se utilizó esta herramienta?

A no dudarlo. Debo mencionar que las materias más aburridas para mí como son historia y geografía tuvieron un cambio de 180 grados cuando comenzaron a explicarme con la ayuda de la multimedia.

¿Aconsejaría que hicieran una ley en la universidad el trabajar con multimedia?

Si pero siempre habría la excusa de siempre. No hay dinero. No creo que se pueda implementar al menos aquí en mucho tiempo. Lo felicito por su trabajo ingeniero. Buen punto.

Tercer entrevistado

¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que utilizó durante la aplicación de la multimedia?

Del colegio donde provengo si estudiamos algunas materias usando animaciones con sonidos. Apliqué los sentidos necesarios .Puse atención a lo que usted indicó sobre el manejo de la aplicación la misma que me pareció muy corta.

¿Cree usted que la aplicación mostrada debería tener más duración?

Definitivamente si. Creo que le falta algo más a la misma. No se... me pareció muy sencilla. Quizá sea porque ese tema ya lo habíamos visto antes en el pre.

¿Usted domina el tema de la ley de ohm?

Supongo... verá profesor este tema lo vi en sexto año de colegio, luego lo vi aquí en el pre y después usted lo explicó en clase y ahora su multimedia respectiva.

¿Aconsejaría el uso más frecuente de la multimedia en sus clases dentro de la universidad?

Si y lo felicito por su graduación próxima.

Cuarto entrevistado

¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que utilizó durante la aplicación de la multimedia?

Las normales. Supuse que era usted que nos explicaba el tema otra vez.

¿Encontró alguna diferencia entre las dos explicaciones?

Si porque aquí había animaciones y la voz de la chica estaba bien. Supongo que la diferencia camina por ahí.

¿Cree usted que si el tema no se hubiese explicado antes le hubiese servido por igual la aplicación mostrada?

No sé si pueda contestarle esa pregunta pero a mí me pareció algo novedoso. Ojala algunas clases usen este forma de exposiciones.

¿Algo que quisiera añadir acerca de la aplicación mostrada ante usted?

No profesor.

Quinto entrevistado

¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que utilizó durante la aplicación de la multimedia?

Disculpe profesor pero no entiendo que son las estrategias de aprendizaje. Respuesta del entrevistador: son las diferentes maneras o formas como hace usted que el conocimiento llegue y que este sea significativo.

Bueno...gracias sabe algo yo sabía cuáles eran las respuestas a las preguntas de la aplicación que usted nos mostró. Creo que lo que hice fue recordar lo explicado antes.

¿Le gustaría que las clases fueran realizadas con el auxilio de multimedia?

Si pero supongo que eso costaría bastante dinero.

¿Cree usted que valdría la pena en invertir más en el uso de tecnología, multimedia por ejemplo?

Si profesor .Valdría la pena que las clases fueran así en especial la clase de cálculo.

Sexto entrevistado

¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que utilizó durante la aplicación de la multimedia?

En el colegio donde estudie los tres últimos años de colegio la madre superiora que era la profesora de física nos repetía continuamente: oídos y Ojos. Por lo tanto puse atención poniendo énfasis en ver y oír la explicación de la aplicación.

¿Le sirvió a usted entender la ley de ohm usando la multimedia?

Si. Pero me parece que está un tanto incompleta. Debería tener más dibujos y más material acerca de la ley de ohm.

¿Aconsejaría el empleo de la multimedia más a menudo en todas las otras asignaturas?

Si pero por favor, en mi caso, no manejo mucho la computadora y supongo que otros compañeros están en la misma situación que yo .Por eso les pido que tengan paciencia a los profesores, al explicar, el manejo de las aplicaciones.

¿Me parece que usted necesita más motivación por parte de los colegas?

Si, aunque creo que no estoy en la carrera adecuada para mí.

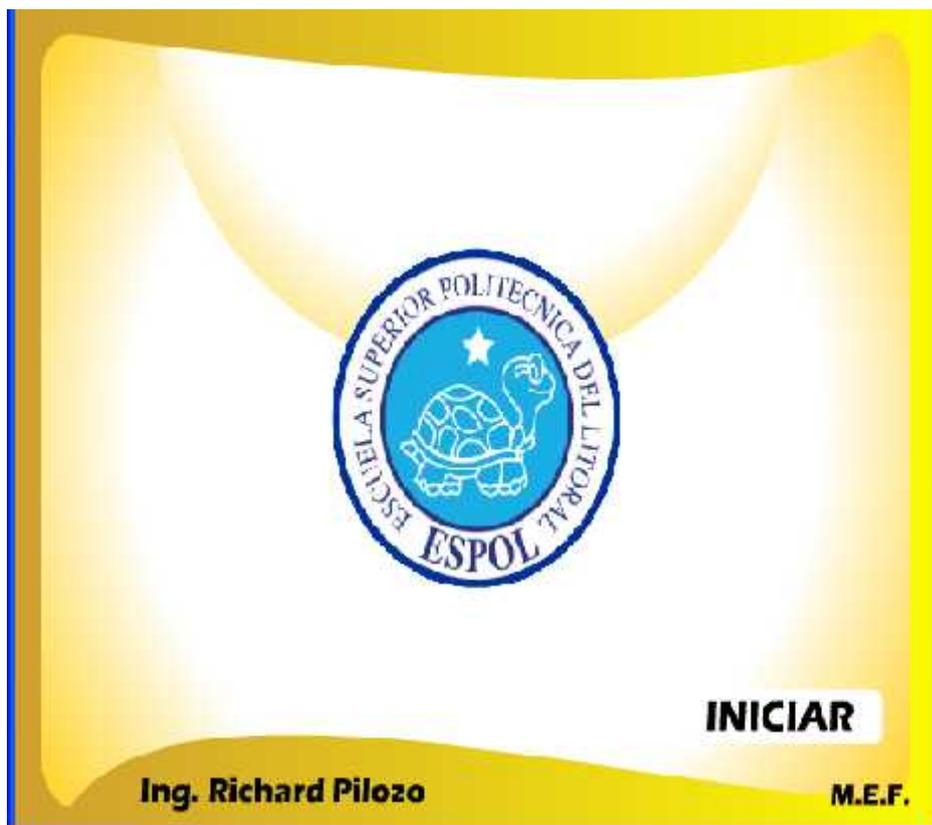
ANEXO OCHO

TUTORIAL

El presente documento le servirá a manera de tutor para que pueda manejar la multimedia creada para la presentación y exposición de la ley de ohm, al final se incluye especificaciones técnicas de la aplicación realizada.

En primer lugar usted deberá poner click en el siguiente icono que dice iniciar

Aparecerá la siguiente pantalla con el símbolo de la Espol en medio se deberá poner enter en la palabra INICIAR que se encuentra en la parte inferior izquierda



Después de lo anterior aparecerá la siguiente pantalla con la foto de George Simon Ohm en el centro. Usted deberá poner un click en la palabra CONTINUAR

LA LEY DE OHM

CONTINUAR

Ing. Richard Pilozo

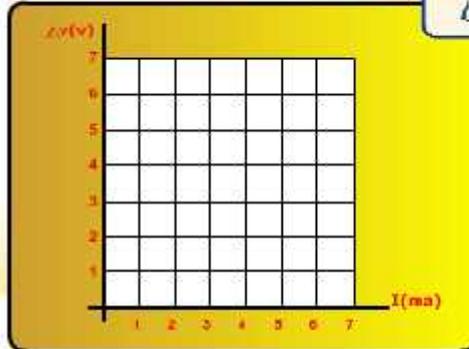
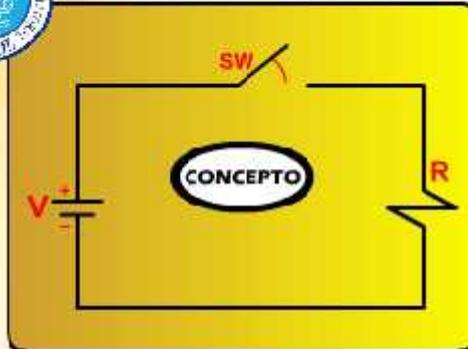
M.E.F.

https://www.fotomax.com/imagenes/pleads/2004/01/georg_simon_ohm.jpg

Después de unos tres segundos aparecerá la siguiente pantalla, donde el alumno dispondrá de cuatro divisiones que se detallan a continuación



LA LEY DE OHM



¿Desea introducir los datos obtenidos?



TABLA 1

TABLA 2

TABLA 3

TABLA 4

¿Desea graficar los datos ingresados?



SI

NO

¿Desea calcular el valor de R?



SI

NO

Ing. Richard Piloza

M.E.F.

Si se desea poner un click en la palabra definición y le aparecerá la siguiente pantalla con la definición de la ley de ohm.

LA LEY DE OHM

LA LEY DE OHM ESTABLECE QUE LA DIFERENCIA DE POTENCIAL APLICADA ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A LA CORRIENTE QUE CIRCULA A TRAVÉS DEL ELEMENTO. ENTONCES:

$$\Delta V = R \times I$$

SIENDO R UNA CONSTANTE QUE DEPENDE DE LA GEOMETRÍA Y DE LAS CARACTERÍSTICAS INTRÍNECAS DEL ELEMENTO CONDUCTOR.

SW

V

MENÚ

Ing. Richard Pilozo

M.E.F.

Si lo desea digite en menú y volverá a las pantallas de cuatro subdivisiones.

Estando aquí deberá optar por elegir una de las cuatro tablas que contienen datos para la posterior graficación. Haciendo click con el mouse en icono de la corneta que aparece en la esquina de cada ventana se oirá una pregunta.

Después de elegir una tabla usted tiene la opción de graficar o no los datos que contiene la lista elegida. Si pulsa si usted podrá ver como se produce la graficación entre los valores de voltaje y corriente.

Finalmente se pulsa el icono de la corneta a usted se le preguntara se desea calcular el valor de R. si pulsa el si inmediatamente la aplicación le dará el valor de la pendiente

que corresponde al valor del resistor. Si desea regresar pulse el icono con el nombre de menú que se encuentra en la parte inferior izquierda de la aplicación donde se ven las cuatro subdivisiones. A continuación se muestra una pantalla completa suponiendo que ya elegido una tabla y que ya se ha producido la graficación y el cálculo de la pendiente ya se ha realizado.

LA LEY DE OHM

The application interface is divided into four quadrants:

- Top Left:** A circuit diagram showing a battery (V), a switch (SW), and a resistor (R) connected in a loop.
- Top Right:** A graph of voltage change $\Delta v (v)$ versus current $I (mA)$. The y-axis ranges from 0 to 7, and the x-axis ranges from 0 to 70. A straight line passes through the origin and two points marked with blue asterisks at (20, 2) and (40, 4). A right-angled triangle is drawn under the line between these two points to illustrate the slope.
- Bottom Left:** A table titled "TABLA 1" with two columns: $\Delta v (v)$ and $I (mA)$.

$\Delta v (v)$	$I (mA)$
0	0
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50
6	60
7	70
- Bottom Right:** A menu with two questions:
 - ¿Desea graficar los datos ingresados? with **SI** and **NO** buttons.
 - ¿Desea calcular el valor de R? with **SI** and **NO** buttons.
 Below the second question, it states: "Entonces la pendiente del gráfico es el valor de la resistencia $R = \Delta V / \Delta I$ $R = 100 \Omega$ ".

At the bottom of the screen, the name "Ing. Richard Pilozo" is on the left and "M.E.F." is on the right. A "MENÚ" button with a left-pointing arrow is located between the table and the menu.

ANEXO NUEVE

RECURSOS UTILIZADOS EN LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO SIMULA VIR.

Sistema Operativo:

Windows Xp.

Programas:

Corel Draw X3:	Diseño Vectorial.
Photoshop:	Edición de Imágenes.
WavePad Sound Edition:	Edición de Audio y voces.
Adobe Flash:	Sincronización de la simulación.
Adobe Player:	Conversión a Executable.

Realización Proyecto SimulaVIR.

Diseño Vectorial:

Creación de Interfaz, Botones, Tablas, Circuito VIR, Plano de Grafica VIR.

Edición de Imágenes:

Tratamiento de ecualización gráfica RGB para logotipos y fotos.

Edición de Audio y voces:

Grabación de voz y canción, eliminación de ruido y ecualización, para títulos y conceptos.

Sincronización de la simulación:

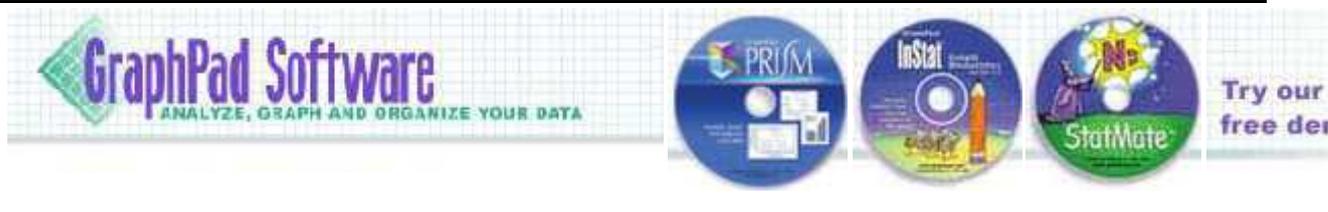
Cohesión de elementos vectores, imágenes y sonido sobre:

Área de trabajo 800x600 píxeles.

Velocidad de reproducción 9fps.

Extensión de 360fps.

ANEXO DIEZ



[1. Select category](#)

[2. Choose calculator](#)

[3. Enter data](#)

[4. View](#)

Unpaired *t* test results

P value and statistical significance:

The two-tailed P value is less than 0.0001

By conventional criteria, this difference is considered to be extremely statistically significant.

Confidence interval:

The mean of Group One minus Group Two equals -2.502

95% confidence interval of this difference: From -3.596 to -1.409

Intermediate values used in calculations:

$t = 4.5731$

$df = 62$

standard error of difference = 0.547

Learn more: Graph Pad's web site includes portions of the manual for GraphPad Prism that can help you learn statistics. First, review the meaning of P values and confidence intervals. Next check whether you chose an appropriate test. Then learn how to interpret results from an unpaired or paired *t* test. These links include Graph Pad's popular *analysis checklists*.

Review your data:

Group	Group One	Group Two
Mean	5.429	7.931
SD	2.386	1.898
N	35	29

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] CREFAL (2008), "*Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe, Situación presente de la educación de personas jóvenes y adultos en Ecuador*", Primera edición, Ecuador.
- [2] **The multimedia principle.** En Mayer, R. (Ed). **The Cambridge handbook of multimedia learning (pp.117-133).** Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press. (2005).
- [3] Gagne **The condition of learning** New York: Holt, Rinehart and Winston, 1977. 3ª edición.
- [4] <http://es.wikipedia.org/wiki/multimedia>.
- [5] **La tecnología multimedia: Una nueva tecnología de comunicación e información. Características, concepciones y aplicaciones.** Carlos Corrales Díaz. ITESO, Tlaquepaque, Jalisco, enero de 1994.
- [6] Imelda Latapie Venegas, Dic. 2007 **Principios Instruccionales del Aprendizaje Multimedia.** México 2da Edición.
- [7] http://es.wikipedia.org/wiki/Psicolog%C3%ADa_cognitiva

- [8] **A cognitive Theory of multimedia Learning: Implications for Design Principles.** Richard E Mayer and Roxana Moreno University of California, Santa Barbara 2001
- [9] Alessi, S. y Trollip, S. (2001). **Multimedia for Learning. Methods and Development.** Needham Heights, Massachusetts
- [10] Gagné, R. (1970). **Las condiciones del aprendizaje.** Aguilar. Madrid.
- [11] Carretero, M. (1993) **Constructivismo y educación.** Zaragoza: Edelvives.
- [12] D. Jonassen, en C.H.Reigeluth (2000): **El diseño de la instrucción,** Madrid.
- [13] Carretero, M. (1996). **Construir y enseñar. Las ciencias experimentales.** Buenos Aires-
- [14] www.asifunciona.com/biografias/ohm/ohm.htm
- [15] SERWAY, R. (2002), **“Física para Ingenieros y Científicos”**, Tomo 1, Edición 5.
- [16] <http://www.monografias.com/trabajos18/interaccion-profesor>
- [17] ZEMANSKY, S. (2010), **“Física Universitaria”**, Tomo 1, Edición 12.
- [18] Richard Felder, **Index of Learning Styles (ILS)** (1996) apoyado en los trabajos de Felder y Silverman en 1988. New York.
- [19] <http://www.seh-lelha.org/pareadas.htm#enlaces>
- [20] [Http://graphpad.com/quickcalcs/ttest1.cfm?Format=C](http://graphpad.com/quickcalcs/ttest1.cfm?Format=C) on line t pareada.
- [21] <http://members.fortunecity.com/bucker4/estadistica/pruebatrel.htm>