

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

TESIS DE GRADUACIÓN

DESARROLLAR LA METACOGNICIÓN MEDIANTE EL APRENDIZAJE COLABORATIVO EN LA UNIDAD DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS CON LA UTILIZACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO BASADO EN LA SIMULACIÓN.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGISTER EN ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

ING. DANIEL SÁNCHEZ MACÍAS

GUAYAQUIL – ECUADOR

2013

DEDICATORIA

A Mamá, por tu gran ejemplo, no
Dejarme vencer, ni aún vencido.

AGRADECIMIENTO

A jehová Dios, por sobre todas las cosas.

Al Msc. Jorge Flores Herrera director de mi tesis

Por su gran paciencia, y tesonera enseñanza.

A mis amigos Elizabeth, Jorge y Gonzalo,.....

Muchísimas gracias

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; el patrimonio intelectual de la misma a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Msc. Arnaldo Sánchez Caicedo

PRESIDENTE DEL TRIBUNA

Msc. Jorge Flores Herrera

DIRECTOR DE LA TESIS

Msc. Edison Del Rosario

VOCAL DEL TRIBUNAL

AUTOR

Daniel David Sánchez Macías

RESUMEN

El propósito de este estudio fue desarrollar en los estudiantes la metacognición, mediante el aprendizaje colaborativo en la unidad de circuitos eléctricos a través de la utilización de material educativo computarizado basado en la simulación.

Basándonos en la Metacognición, en combinación con el trabajo colaborativo. Los resultados que se obtuvieron demostraron que contextualizando y adecuando convenientemente a las actividades de clase el material educativo computarizado basado en la simulación, los estudiantes mejoraron su rendimiento.

Para efecto de esta investigación se realizaron 2 intervenciones, la primera prueba de tipo exploratoria sirvió para corregir la prueba de entrada y salida, participaron en la misma 3 profesores y 6 estudiantes, que cursan el último año de bachillerato. Para la segunda intervención participaron 13 estudiantes, a los cuales se les aplicó la prueba de entrada y de salida.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	I
DEDICATORIA.....	II
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN.....	III
DECLARACIÓN EXPRESA.....	IV
AUTOR.....	V
RESUMEN.....	VI
CAPITULO I.....	1
CONTEXTO DEL PROBLEMA.....	1
DECLARACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	4
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA DEL PROBLEMA.....	4
FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	4
CAPITULO II.....	6
REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	6
METACOGNICIÓN.....	6
APRENDIZAJE COLABORATIVO.....	9
JEAN PIAGET.....	10
VIGOTSKY.....	11
DIANA LAURDILLARD.....	12
MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO.....	15
SIMULACIÓN.....	17
QUE ES LA SIMULACIÓN.....	17
SIMULADOR DE CIRCUITOS ELECTRICOS DE CORRIENTE CONTINUA.....	19

APRENDIZAJE BASADO EN DISEÑO.....	19
MODULO INSTRUCCIONAL.....	20
RESISTENCIA ELECTRICA, CORRIENTE ELECTRICA, FEM Y VOLTAJE TERMINAL.....	21
CONCEPTO DE RESISTENCIA ELECTRICA.....	21
CONCEPTO DE CORRIENTE ELECTRICA.....	23
FEM Y VOLTAJE.....	24
CONEXIÓN SERIE Y PARALELO EN CIRCUITOS ELECTRICOS DE CORRIENTE CONTINUA.....	25
CONEXIÓN SERIE.....	26
CONEXIÓN PARALELO.....	28
CONEXIÓN EN SERIE-PARALELO.....	31
LA PRUEBA t EMPAREJADA.....	31
LA GANANCIA DE HAKE.....	32
CAPITULO III	34
EL MÉTODO.....	34
PRIMERA INTERVENCIÓN.....	34
SUJETOS.....	34
TAREA INSTRUCCIONAL Y MATERIALES.....	34
PROCEDIMIENTO.....	34
SEGUNDA INTERVENCIÓN.....	35
SUJETOS.....	35
TAREA INSTRUCCIONAL Y MATERIALES.....	35
PROCEDIMIENTO.....	35
VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	36
CAPITULO IV.....	37
RESULTADOS.....	37
RESULTADOS DE LA t EMPAREJADA.....	37

RESULTADOS DE LA GANANCIA DE HAKE.....	39
CAPITULO V.....	43
DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
ANEXOS.....	53
ANEXO A.....	53
ANEXO B.....	61
ANEXO C.....	70
ANEXO D.....	75

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA 1 CONCEPTO DE METACOGNICIÓN.....	9
FIGURA 2 PERIODOS DE DESARROLLO DEL NIÑO SEGÚN PIAGET.....	11
FIGURA 3 ENFOQUE COLABORATIVO.....	14
FIGURA 4 RESISTENCIA DE CODIGO DE COLORES.....	21
FIGURA 5 SIGNIFICADO EN LAS BARRAS.....	22
FIGURA 6 TABLA DE CODIGO DE COLORES.....	22
FIGURA 7 CIRCUITO ELECTRICO BÁSICO.....	23
FIGURA 8 ESQUEMA DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO SIMPLE.....	25
FIGURA 9 REPRESENTACIÓN PICTÓRICA DE LA CONEXIÓN SERIE.....	26
FIGURA 10 REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA CONEXIÓN SERIE.....	26
FIGURA 11 CIRCUITO SERIE CON INSTRUMENTOS DE MEDIDA.....	27
FIGURA 12 FORMA PICTORICA DE CIRCUITO PARALELO.....	28
FIGURA 13 FORMA ESQUEMÁTICA DEL CIRCUITO PARALELO.....	28
FIGURA 14 CIRCUITO CONECTADO EN PARALELO.....	29
FIGURA 15 CIRCUITO MIXTO.....	31

ÍNDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

TABLA 1: NOTAS DE LAS INTERVENCIONES.....	37
TABLA 2: PRUEBAS t PARA MEDIDAS DE DOS MUESTRAS EMPAREJADAS....	38
TABLA 3: TABLA COMPARATIVA DE RESULTADOS DE PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA.....	39
TABLA 4: RESULTADOS DE LA GANANCIA DE HAKE.....	40
GRAFICA 1: PRUEBA DE ENTRADA VS PRUEBA DE SALIDA.....	38
GRAFICA II : RESULTADOS DE LA GANANCIA NORMALIZADA VS PRUEBA DE ENTRADA.....	42
GRAFICA III: RESULTADOS DE LA GANANCIA NORMALIZADA VS PRUEBA DE SALIDA.....	42

CAPITULO I INTRODUCCIÓN

1.1 CONTEXTO DEL PROBLEMA

Los estudiantes de un colegio público de la provincia del Guayas quienes están cursando el último año de bachillerato técnico, en la unidad de electricidad y magnetismo y específicamente en el tema de circuitos eléctricos de corriente continua, tienen dificultades para aplicar lo aprendido[1](Sánchez y Flores).

A pesar de los grandes avances que se han logrado en los últimos años en el desarrollo de métodos de enseñanza, la situación en las aulas no ha cambiado, y aun se sigue utilizando la instrucción tradicional [2].

La Pedagogía tradicional centra su atención primordialmente en la transmisión de conocimiento y normas, en la cual los maestros reproducen lo que los expertos han diseñado. El proceso de enseñanza aprendizaje se limita unidireccionalmente a la acción transmisión- recepción [3].

Esto se debe a que no se implementan nuevas técnicas de aprendizaje en las aulas que coadyuven al mejoramiento del aprendizaje, lo que deriva en un ambiente poco motivante para el estudio de las ciencias, debido a que no estimulan ni facilitan la interiorización y apropiación del conocimiento de los estudiantes. Muchos de ellos, quizás la mayoría, se encuentran tan solo motivados por aprobar el curso, obteniendo una buena calificación y terminar la carrera lo antes posible, con un mínimo de esfuerzo y complicación [4].

La enseñanza en general, y en particular de la física, no favorece la construcción de modelos. Si se revisa los libros de texto, es posible observar que las teorías aparecen como estructuras acabadas, presentando los fenómenos y leyes con expresiones matemáticas de acuerdo a rigurosos criterios lógicos deductivos. Aunque cuando una teoría científica es presentada, esta es reconstruida racionalmente. Eso no significa que la construcción y comprensión por parte del aprendiz sea posible por medio de estos criterios [5]

Es evidente que cuando se presenta una teoría científica, esta deba de responder a parámetros matemáticos, pero eso no garantiza que el estudiante aprenda los fenómenos y conceptos físicos mediante dichos parámetros. Siendo los propios científicos un ejemplo de estos, cuando ellos desean comunicar a sus colegas un concepto nuevo, se valen de analogías físicas que le den sentido a sus afirmaciones [5].

Muchos estudiantes tienen la impresión de que la física es un conjunto de “formulas” matemáticas que hay que aplicar según los datos que se tengan, para resolver una determinada cuestión y para nada relacionan estas fórmulas con hechos de la naturaleza o experiencias reales. Hace falta, por tanto, un cambio fundamental en la metodología de enseñanza, un cambio que redunde en un aprendizaje más constructivo, que ayude al estudiante a aprender de forma más significativa y autónoma [6]

Los docentes de ciencias tienen un desafío, que es el de proponer una aproximación al conocimiento científico que resulte ágil, útil y real para los estudiantes. Esto puede lograrse mediante estrategias de enseñanza que no sólo permitan transmitir contenidos conceptuales actualizados y relevantes, sino también trabajar contenidos procedimentales y actitudinales acorde con el modo de producción del conocimiento científico [2].

Estamos en la era de la revolución de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones, es lamentable que en muchos colegios e instituciones públicas de nuestro país, en la actualidad no hagan uso de programas de simulación de uso libre existentes en la red como herramienta que ayude en el proceso enseñanza-aprendizaje, esto puede deberse a diversos factores que van, desde falta de infraestructura, desinterés por parte de los directivos o un desconocimiento de su uso por parte del profesor.

En la sociedad que vivimos, la información y el conocimiento tiene cada vez más influencia en el entorno laboral y personal de los ciudadanos, sin embargo, los conocimientos tienen fecha de caducidad, La velocidad a la que se producen las innovaciones y los cambios tecnológicos exige actualizar permanentemente los conocimientos. El proceso educativo ha cambiado. Antes una persona pasaba por las distintas etapas del sistema educativo. En la actualidad, si no quiere quedarse rezagado en la información y el conocimiento. Debe continuar su aprendizaje a lo largo de toda la vida [7].

De allí que cobran una importancia destacada los sistemas educativos computarizados basados en la simulación, orientados a mejorar habilidades Metacognitivas en los estudiantes, para mejorar la eficacia en los logros con el aprendizaje colaborativo.

1.2 DECLARACIÓN DEL PROBLEMA

El propósito de este estudio fue desarrollar en los estudiantes la metacognición, mediante el aprendizaje colaborativo en la unidad de circuitos eléctricos a través de la utilización de material educativo computarizado basado en la simulación.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo afecta el rendimiento de los estudiantes el aprendizaje colaborativo, mediante el uso de material educativo computarizado basados en la simulación, para lograr la metacognición?

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Mejorar el rendimiento en nuestros estudiantes en base a la utilización de un simulador de circuitos de corriente continua

Diseñar y desarrollar una prueba de entrada y de salida para evaluar el rendimiento de los estudiantes.

Diseñar y desarrollar un manual de procedimiento para instrucción de los estudiantes.

1.5 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

1.5.1 JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA DEL PROBLEMA

Este trabajo permitirá establecer las diferencias que existen en el rendimiento de los estudiantes cuando se utiliza material didáctico computarizado. La importancia de este trabajo es que los resultados obtenidos en este estudio realizado con la investigación basada en diseño pueden ser extendidos para evaluar otras estrategias de aprendizaje

1.5.2 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.

Las hipótesis planteadas en el presente trabajo son:

H_0 : No hay diferencias entre la media obtenidas en el rendimiento de los estudiantes al resolver circuitos DC con o sin simulador \bar{X}_1 (Prueba de entrada) y la \bar{X}_2 (prueba de salida). De manera que: $\bar{X}_1 = \bar{X}_2$

H_1 : El rendimiento de los estudiantes mejora cuando utilizan un simulador para resolver circuitos eléctricos DC. La media de la prueba de salida \bar{X}_2 es mayor que la media de la prueba de entrada \bar{X}_1 , de tal manera que $\bar{X}_1 < \bar{X}_2$

CAPITULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 METACOGNICIÓN

La metacognición surgió de la necesidad de entender los procesos de aprendizaje inmersos en los momentos en que el estudiante se enfrenta a tareas específicas de aprendizaje, la palabra metacognición está conformada por dos vocablos, uno griego, meta (más allá de), y otro del latín, cognito (conocimiento). En otras palabras, la metacognición o metaconocimiento consistiría en “en el conocimiento de uno mismo concerniente a los propios procesos y productos cognitivos o a todo lo relacionado con ellos”. El conocimiento y autorregulación de nuestras cogniciones [8].

Las primeras investigaciones acerca del conocimiento meta cognoscitivo enfocaron su atención principalmente en la metamemoria, es decir, el conocimiento de cómo la memoria funciona; Tulving y Madigan (1969) [9].

De manera general, cuando hablamos de metacognición nos referimos al conocimiento y regulación de nuestra actividad cognitiva, es decir, sobre cómo percibimos, comprendemos, aprendemos, recordamos y pensamos [10].

En el año de 1976 John Flavell acuñó el término metacognición y lo definió de la siguiente manera: “Metacognición, se refiere al conocimiento de uno mismo respecto a los

propios procesos cognitivos y sus productos o a cualquier cosa relacionada con ellos, por ejemplo las propiedades de la información o los datos relevantes para el aprendizaje. La metacognición alude, entre otras cosas, al control activo y a la consecuente regulación y organización de estos procesos en relación con los objetivos de conocimiento a los que se refiere, normalmente al servicio de alguna meta concreta u objetivo.” (Flavell, 1976, página 232) [11].

El concepto de metacognición abarca dos aspectos: El primer aspecto tiene que ver, al conocimiento que adquiere la persona en relación con su propia actividad cognitiva, capacidades, habilidades y experiencias en la realización con la ejecución de las diversas tareas, también sobre las naturalezas de las tareas y sus características que influyen en su abordaje, y el conocimiento sobre las estrategias que pueden ser utilizadas para solucionar determinado tipo de tareas [12].

Ann Brown, ha sido una de las investigadoras que más ha contribuido al estudio de la metacognición. Su definición de metacognición es. “La metacognición se refiere al conocimiento de uno y al control del propio sistema cognitivo, (Ann Brown 1987) (pág. 66) [13].

Brown define dos tipos de fenómenos metacognitivos: Conocimiento de la cognición y regulación de la cognición. La autora acota que es difícil distinguir realmente lo que es “meta” y lo que es “cognitivo”, y pone como ejemplo una situación de lectura, e indica que hasta qué punto actividades como establecer el objetivo de la lectura, identificar las ideas principales, activar el conocimiento previo, pueden considerarse metacognitivas [14].

Las habilidades metacognitivas son aplicables tanto a la lectura como a la escritura, el habla, la escucha, el estudio, la resolución de problemas y cualquier otro dominio donde intervengan procesos cognitivos. La metacognición genera un aprendizaje autosugestivo. Los componentes de la metacognición están descritos de muchas maneras, y no hay un consenso general al respecto. Flavell enfatiza el conocimiento acerca de las personas, la tarea y la estrategia. Ann Brown (1978) enfatiza en la planeación, el monitoreo y la revisión. Paris y Winograd (1988) enfatiza en el conocimiento y control de sí mismos, y conocimiento y control de sí mismo implica compromiso, actitudes y atención [15].

La metacognición tiene una estrecha relación con las estrategias de aprendizaje, muchos autores la consideran así (Pozo 1990) [16].

Las estrategias metacognitivas de aprendizaje se define como el conjunto de acciones orientadas a conocer las propias acciones operaciones y procesos mentales, saber utilizarlas y saber adaptarlas y/o cambiarlas cuando así lo requieran las metas propuestas [17].

Osses (2007) define las estrategias metacognitivas de aprendizaje como el conjunto de acciones orientadas a conocer las propias operaciones y procesos mentales (qué, saber utilizarlas, (cómo) y saber readaptarlas y/o cambiarlas cuando así lo requieran las metas propuestas [18].

La metacognición como estrategia abarca 3 dimensiones :a) dimensión de reflexión, en la que el sujeto reconoce y evalúa sus propias estructuras cognitivas, posibilidades

metodológicas, procesos, habilidades y desventajas; b) dimensión de administración, durante el cual el individuo consiente de su estado, procede a conjugar esos componentes cognitivos diagnosticados con el fin de formular estrategias para dar solución a la tarea; c) dimensión de evaluación, a través de la cual el sujeto valora la implementación de sus estrategias y el grado en el que se está logrando la meta cognitiva [19].

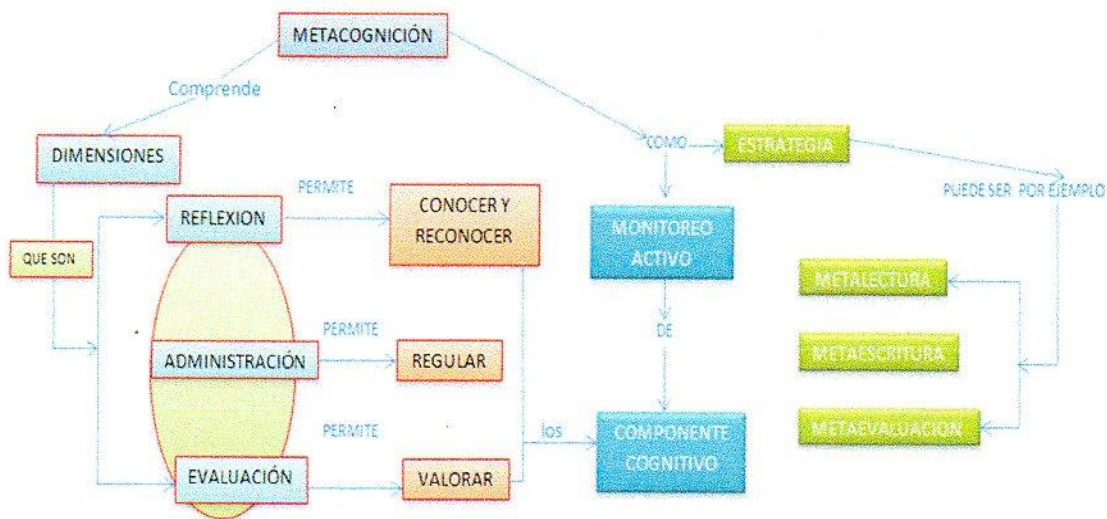


Figura 1. Concepto de Metacognición [19]

2.2 APRENDIZAJE COLABORATIVO

El aprendizaje colaborativo se basa en supuestos epistemológicos diferentes y tienen su origen en el constructivismo social. Matthew recoge la esencia de los fundamentos filosóficos del aprendizaje colaborativo: El aprendizaje colaborativo se produce cuando los alumnos y los profesores trabajan juntos para crear el saber. Es una pedagogía que parte de

la base de como las personas crean significado juntas y que el proceso las enriquece y las hace crecer (Matthew, 1996, pág.101) [20].

El aprendizaje colaborativo es, ante todo un sistema de interacciones cuidadosamente diseñado que organiza e induce la influencia recíproca entre los integrantes de un grupo. Es también un proceso en el que se va desarrollando gradualmente, entre los integrantes de dicho equipo, el concepto de ser mutuamente responsables del aprendizaje de cada uno de los demás (Johnson y Johnson, 1998) [21]. El saber es” algo que construyen las personas hablando entre ellas y poniéndose de acuerdo” (Bruffee, 1993, pag.3) [22].

Según Bruffee, el aprendizaje colaborativo quiere evitar que los estudiantes se hagan dependientes del profesor como autoridad en los contenidos de la asignatura o en los procesos grupales. Por tanto según su definición no le corresponde al profesor la supervisión, sino que su responsabilidad consiste en convertirse junto con sus alumnos, en miembros de una comunidad que busca el saber [20].

2.2.1 JEAN PIAGET (1896-1980)

Jean Piaget fue un epistemólogo dedicado a concebir una teoría acerca de cómo el ser humano adquiere conocimiento, él investigó cómo se produce este conocimiento, y no que es el conocimiento en sí mismo [23]. Él opina en su teoría, que el paso de un conocimiento inferior a otro superior se produce gracias a las influencias entre sujeto y ambiente. Él considera que un factor fundamental es la elaboración de estructuras cognoscitivas: lo adquirido se conserva pero al mismo tiempo se modifica lo suficiente para ser integrado a un nivel superior más complejo que abre nuevas posibilidades [24].

En su modelo Piaget propuso que los niños pasan por cuatro grandes etapas del desarrollo cognoscitivo, que se caracterizan por procesos del pensamiento radicalmente distintos: 1) periodo sensorio-motor (del nacimiento hasta los 2 años), 2) periodo preoperacional (de 2 a 7 años), 3) periodo de operaciones concretas (de 7 a 11 años), y 4) periodo de las operaciones formales (de 11 años en adelante)

Periodo Sensorio Motor	Periodo preoperacional	Periodo de operaciones concretas.	Periodo de las operaciones formales
Coordinación de la estimulación sensorial y de las respuestas motoras; adquisición de la permanencia de objeto	Desarrollo del pensamiento simbólico Caracterizado por irreversibilidad, centración y egocentrismo	Operaciones Mentales aplicadas a cosas concretas; dominio de la conservación, clasificación jerárquica	Operaciones mentales aplicadas a ideas abstractas, pensamiento lógico sistemático
Del nacimiento-2 años	2 a 7 años	7 a 11 años	11 años a la adultez

Figura. 2 periodos de desarrollo del niño según Piaget [25]

En la figura 2, se detalla una síntesis de cada uno de los periodos de Piaget, aunque el admitía que la edad para cada periodo puede variar (edad transicional), pero estaba convencido que todos los niños pasaban por ellos en el mismo orden [25]

2.2.3 VIGOTSKY (1896-1934)

Según Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934). En su estudio histórico cultural de los procesos psicológicos, definió que la comprensión residía en las interrelaciones dialécticas

del hombre con su convivir social, y con su medio ambiente natural, y es así según este autor, como las personas crean sus propias condiciones de desarrollo [26].

Vygotsky, ve como actor principal al sujeto activo constructor de su propio conocimiento, partiendo de la hipótesis de que el sujeto aprende mejor en colaboración con otro. y dice que las actividades cognoscitivas fundamentales toman forma en una matriz de la historia social y forman los productos del desarrollo social histórico (Luria 1976) [27].

Vygotsky, rescata la idea de que la participación infantil en actividades culturales bajo la guía de compañeros más capaces permite al niño interiorizar los instrumentos necesarios para pensar y acercarse a la resolución de algún problema de un modo más maduro que el que pondría en práctica, si actuara por sí solo. En ese sentido lo que el niño interioriza es lo que, previamente, ha realizado en el contexto social. De esta forma, la creación cultural, canaliza las destrezas de cada generación y con ello el desarrollo individual está mediado por la interacción de otras personas más hábiles en el uso de los instrumentos culturales, como pueden ser nuestros padres, en un inicio, y luego nuestros maestros y compañeros del colegio [28].

Uno de los conceptos esenciales de la obra de Vygotsky, es la zona de desarrollo próximo. Esto representa un concepto fundamental para la enseñanza, esta perspectiva teórica se define como aquella en la que el estudiante no es capaz de realizar una actividad por sí mismo, pero puede hacerla con la ayuda de otra persona más competente [29].

2.2.4 DIANA LAURDILLARD

Es profesora de tecnología educativa de la universidad abierta de Reino Unido. Ha pasado 25 años en la investigación, desarrollo y evaluación de materiales multimedia interactivos y servicios de internet en la educación y la formación que abarca una amplia gama de áreas de la disciplina. Ella ha hecho una contribución significativa a la investigación fundamental sobre la relación entre el aprendizaje del estudiante y las tecnologías de aprendizaje (David Gurteen).

El aprendizaje colaborativo se combina con el construccionismo social, este aprendizaje a veces denominado “constructivismo social” (Vygotsky 1978, Wertsch 1985). El valor adicional de este aprendizaje es la oportunidad que los estudiantes tienen para compartir y discutir las acciones que realizan en sus prácticas. Esto da a su discusión, un enfoque que les permite aprender y construir sobre el resultado de sus pares, compartir sus reflexiones e interpretaciones de lo que ocurrió dentro de sus prácticas [30]

En la figura (3), se muestra como los 2 enfoques pedagógicos se combinan para proporcionar un apoyo mucho más rico en el proceso de aprendizaje, incluso sin que el profesor juegue un papel importante.

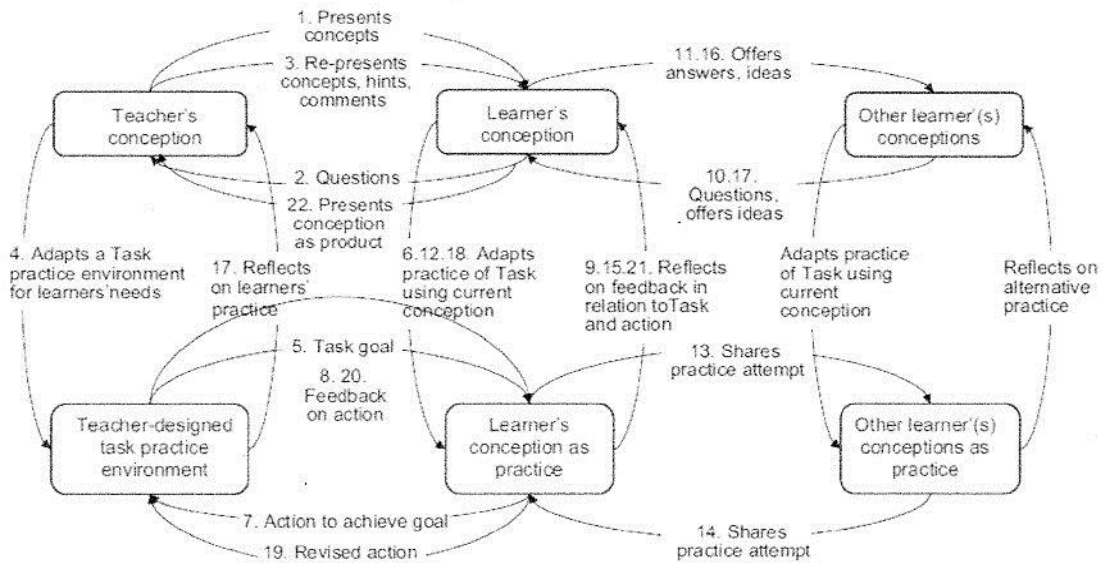


Fig. 3 enfoque colaborativo, según Laurillard. [Tomado de The pedagogical challenges to collaborative technologies]

Esta representación define claramente la “colaboración” a diferencia de la “cooperación”, en que el proceso de distribución de las tareas requeridas entre los alumnos (Roschelle y Teasley 1995) [31].

Se denomina aprendizaje colaborativo al intercambio y desarrollo del conocimiento en el seno de pequeños grupos de iguales, encaminado a la consecución de objetivos académicos. El aprendizaje colaborativo implica la utilización de metodologías que estimulen al alumnado a trabajar cooperativamente en actividades académicas. En la base del aprendizaje colaborativo se encuentra la asunción de que los alumnos que conforman el grupo tienen responsabilidad, no solo sobre su propio aprendizaje, sino también sobre el aprendizaje del resto de los integrantes del grupo [32].

2.3 MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO

Para G. Panqueva (1996) material educativo computarizado (MEC) es, la denominación otorgada a diferentes aplicaciones informáticas cuyo objetivo terminal es apoyar el aprendizaje. Se caracteriza por que es el alumno quien controla el ritmo de aprendizaje, la cantidad de ejercicios, decide cuando abandonar, reiniciar, e interactuar reiteradas veces [33].

La disposición de computadoras y de programas que sean de interés educativo no necesariamente conlleva la creación de ambientes educativos apoyados con computador. La experiencia muestra que en tanto los docentes no conciben y pongan en práctica modos de articular la informática al currículo que les compete administrar y no sean capaces de usar creativamente los recursos informáticos para enriquecer los ambientes en los que los alumnos viven experiencias educativas, de poco sirve contar con computadoras en las aulas o con laboratorios de informática [33].

El trinomio “software”, “hardware” y “peopleware” es la base para el diseño y puesta en marcha de ambientes apoyados con computadoras que contribuyan al desarrollo de las personas; entornos informáticos que sean propiamente educativos [34].

En las instituciones educativas que emplean métodos de enseñanza tradicional, los estudiantes son incentivados a realizar las siguientes actividades: reproducción, recepción, repetición, competencia, con lo cual difícilmente se pueda dar una construcción del conocimiento. El uso de la tecnología sin embargo, apoya la construcción del conocimiento en los estudiantes, en lugar de reproducción, conversación; en lugar de recepción,

articulación; en lugar de repetición, colaboración y en lugar de competencia, reflexión (Jona 95) [35].

El problema de la enseñanza y aprendizaje en las ciencias experimentales y en particular de la física no puede separarse del empleo de las nuevas tecnologías (NTI'S). Haciendo uso de la selección crítica de los distintos elementos de la cultura, el educador ha de encarar su acción debiendo generar respuestas que interpreten adecuadamente los requerimientos de nuestra sociedad y su evolución, orientando desde su disciplina, pero en colaboración, la estructuras, metodologías y contenidos de las actividades de aprendizaje hacia el desarrollo de valores, habilidades y conocimientos significativos en una sociedad tecnológica [36].

Sin olvidar que las NTIC'S, son recursos de nuestra cultura, instrumentos de mediación (Vygotsky, 1989) [36].

La toma en consideración de las NTIC'S como instrumentos psicológicos, se apoya en la naturaleza simbólica de estas tecnologías y en las posibilidades que ofrecen para representar, procesar, transmitir y compartir información, todas las TIC'S devienen en instrumentos psicológicos cuando su potencialidad semiótica es utilizada para planificar y regular la actividad y los procesos psicológicos propios y ajenos [37].

El reto que la nueva sociedad plantea al profesor no se reduce a actualizaciones científico didácticas sobre una serie de contenidos de la educación formal, ni se limita a los espacios escolares, sino que ha de tomar parte en la educación no formal de sus estudiantes, potenciando las relaciones entre la escuela y la sociedad. El concepto del profesor ha

sufrido con las TIC un cambio profundo pues pasa de ser un mero transmisor de conocimientos a guía [38].

Las prácticas de laboratorio pueden desarrollarse de manera que el alumno esté en contacto físico y pueda manipular los elementos, dispositivos e instrumental requeridos para un experimento (laboratorio real) o utilizando simulaciones interactivas programadas con el empleo de computadoras (laboratorio virtual). Si bien ambas formas requieren de autopreparación por parte de los estudiantes, a través de materiales impresos (textos o folletos), o en formato electrónico. Algunas experiencias muestran que el trabajo en ambos ambientes es complementario (Lucero. y otros 2000) [39]

2.4 SIMULACION

Simular los comportamientos de los sistemas no es una idea nueva. Ya por el año 1940, Von Newman y Ullman dieron los primeros pasos en esta área en el marco de proyecto Montecarlo, simulando un flujo de neutrones para la construcción de la bomba atómica. En aquel momento no existían técnicas específicas ni mucho menos lenguaje de programación, pero a pesar de esto se pudieron simular estos comportamientos. Años después la NASA utilizó algunos de estos conceptos y técnicas y las aplicó en su programa Apolo. En esa época el hardware de computadoras y el software eran muy escasos, limitados y el acceso a los mismos estaba muy restringido a unos pocos organismos militares e instituciones, pero ya se vislumbraba cuán ventajosas podían ser estas nuevas técnicas y herramientas [40].

2.4.1 ¿QUE ES LA SIMULACIÓN?

Se denomina simulación al proceso de ejecutar un modelo, es decir, la presentación abstracta de un sistema descrito con un nivel de detalle suficiente pero no excesivo. Este

modelo implica un conjunto de entidades, cada una con un estado interno, un conjunto de variables de entrada controlables y otras tantas no controlables, una serie de procesos que relacionan estas variables de entrada con las entidades y finalmente una o varias salidas, resultante de la variación de estos procesos [40].

Una simulación por computadora es un programa que pretende reproducir, con fines docentes o investigativos, un fenómeno natural mediante la visualización de los diferentes estados que el mismo puede presentar, estando cada estado descrito por un conjunto de variables que mediante la interacción en el tiempo de un algoritmo determinado. Por esta razón una simulación por computador describe de manera intuitiva el comportamiento del sistema real. Generalmente permite modificar algunos parámetros, posiciones relativas, procesos, etc. Está demostrada su utilidad en los procesos de aprendizaje (Kofman y otros. 1997) [41].

En consecuencia, la simulación puede desempeñar un papel importante en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la física. Por un lado, constituyen un espacio intermediario que puede facilitar la puesta en relación de la realidad con las teorías o modelos (Barberá y San José, 1990), [42]. Es decir, entre lo concreto y lo abstracto (Valente y Neto, 1992) [43]. Por otra parte representa un instrumento que permite actividades de manipulación de modelos que facilitan la adquisición de conocimiento conceptual y procedimental (Andaloro Rt al., 1991) [44].

Un programa de simulación incorpora procedimientos de cálculo numérico y de representación gráfica, que permiten emular algún aspecto de un cierto fenómeno o dispositivo, analizando la luz de un determinado modelo fisico- matemático.

En toda simulación, ya sea mediante una teoría que se utiliza para estudiar las propiedades de un sistema, o mediante un modelo que se explora para analizar una situación, se trata de descubrir o generar un resultado no trivial [44]

2.4.2 SIMULADOR DE CIRCUITOS ELECTRICOS DE CORRIENTE CONTINUA

El programa utilizado para realizar esta investigación es un applets de simulacion de uso libre, denominado kit de construcción de circuitos laboratorio virtual 3.20, diseñado y desarrollado por la Universidad de Colorado para el proceso enseñanza-aprendizaje de Física, esta elaborado en programa de aplicación Java para Window y su entorno es amigable y de facil utilización [45].

2.5 APRENDIZAJE BASADO EN DISEÑO

Tiene su nacimiento en los trabajos de Allan Collin(1990) y de Ann Brown(1992), sistematizados por Sawyer(2006). Y que desarrollan Rinaudo, M.C. y Donolo, D. (2010). Los diseños de teorías instruccionales no son evaluados y validados en un solo acto de forma inmediata o simultánea a su elaboración. Tampoco la elaboración concluye tras la primera versión. Su validación se realiza en la practica, y el modelo varia en un proceso de feed-back en función del analisis de la aplicación, de resultados parciales y de consulta a expertos, quienes validan el modelo o indican cambios. Se trata de un modelo de evaluación formativa[46]

Los investigadores que adoptan esta metodología en el campo educativo están muy interesados en generar conocimiento que contribuya a mejorar la calidad de las prácticas instructivas en diferentes niveles, contextos y áreas disciplinarias. Son estudios de campo, en los que se interviene en un contexto de aprendizaje particular, para atender mediante un diseño instructivo, al logro de una meta pedagógica explícitamente definida. El término diseño se refiere específicamente al diseño instructivo que se elabora, implementa y se somete a escrutinio de investigación, de allí que los estudios se desarrollen, usualmente en torno de la introducción de nuevos temas curriculares, nuevas herramientas para el aprendizaje de esos temas o nuevos modelos de organización del contexto de aprendizaje (Confrey, 2006) [47].

La investigación basada en diseño, nos ayuda a entender las relaciones entre la teoría educativa, el artefacto diseñado y la práctica. El diseño es la parte medular y central para mejorar el aprendizaje, crear conocimiento útil y avanzar en la construcción de teorías sobre el aprendizaje y la enseñanza en ambientes complejos [47].

2.6 MODULO INSTRUCCIONAL

Un módulo instruccional es un material didáctico que contiene todos los elementos que son necesarios para el aprendizaje de conceptos y destrezas al ritmo del estudiante, y sin el elemento presencial continuo del instructor. Existen 2 tipos de formato, el electrónico y el impreso o también llamado tradicional, en este último se presenta la información mediante el uso de textos e imágenes. Dicha información por lo general se presenta de manera lineal y secuencial [48].

2.7 RESISTENCIA ELECTRICA, CORRIENTE ELÉCTRICA, FEM Y VOLTAJE TERMINAL

2.7.1 CONCEPTO DE RESISTENCIA ELECTRICA

El flujo de carga a través de cualquier material encuentra una fuerza opuesta que es similar en muchos aspectos a la fricción mecánica. A esta oposición, debida a las colisiones entre electrones y entre electrones y otros átomos en el material, convierte a la energía eléctrica en otra forma de energía como el calor, se llama resistencia del material, la unidad de medición para la resistencia es el Ohm para lo cual se emplea el símbolo(Ω) [49] .

La resistencia se define como la oposición a que fluya la carga eléctrica. Aunque en si la mayoría de los metales son buenos conductores de la electricidad, todos ofrecen una cierta oposición a que el flujo de carga pase a través de ellos [50].

Existe un pequeño dispositivo muy comúnmente utilizado en las instalaciones de las tarjetas electrónicas, se llama resistor que tiene forma tubular cilíndrica con medidas de varios milímetros tanto de diámetro como de longitud, como vemos en la siguiente figura (4)



Fig 4 resistencia de codigo de colores

Vienen en valores que van desde los (0,01 Ω) hasta los 10^7 , cada una de estas resistencias está marcada con un código estándar de 3 ó 4 bandas de color cerca de uno

Estas bandas (que se leen del extremo más próximo) las primeras 2 son dígitos, la tercera es un multiplicador en potencia de 10, como se observa en la figura que esta a continuación figura 5.



Fig 5. Significado en las barras

Y esto depende de un esquema, que se encuentra en la siguiente tabla y es conocido como el código de colores para resistores (figura 6)

Color	1 Band	2 Band	3 Band	Multiplicador	Tolerancia
Café	1	1	1	10Ω	± 2%
Rojo	2	2	2	100Ω	
Naranja	3	3	3	1KΩ	
Amarillo	4	4	4	10KΩ	
Verde	5	5	5	100KΩ	± 0,5%
Azul	6	6	6	1MΩ	± 0,25 %
Violeta	7	7	7	10MΩ	± 0,10 %
Plomo	8	8	8		± 0,05 %
Blanco	9	9	9		
Oro				0.1	± 5%
Plata				0.01	± 10%

Figura 6 .tabla de código de colores

2.7.2 CONCEPTO DE CORRIENTE ELÉCTRICA

Cuando un átomo pierde sus electrones libres, adquiere una carga neta positiva y se le denomina iones positivos. Los electrones libres se encuentran listos para moverse dentro de estos iones positivos y abandonar el área general del átomo padre, mientras que los iones positivos únicamente oscilan en una posición fija media.

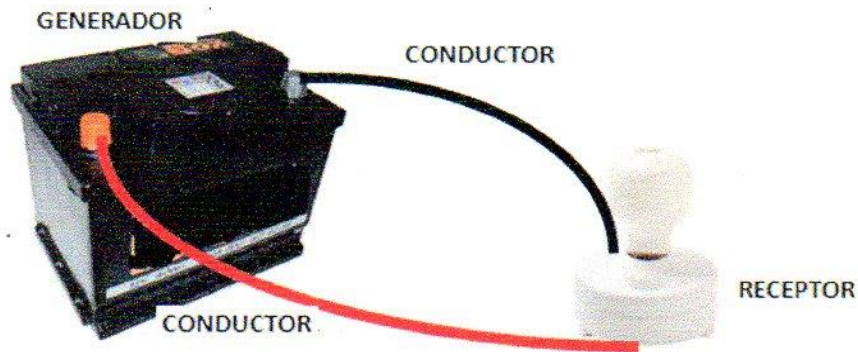


Figura 7 circuito eléctrico Básico

Si conectamos un alambre de cobre entre los 2 terminales de una batería y un foco, para crear el más simple y elemental de los circuitos. La batería gracias a la energía química, colocará una carga neta positiva en un terminal y una carga neta negativa en el otro terminal. En el instante en que la conexión final se realice, los electrones libres (carga negativa) se desplazarán hacia la terminal positiva, mientras que los iones positivos que permanecen en el alambre de cobre simplemente oscilarán en una posición media fija. La terminal negativa es una fuente de electrones a ser extraídos cuando los electrones del alambre de cobre se desplacen hacia la terminal positiva, El flujo de carga a través del foco

calentará el filamento de este mediante fricción hasta el punto en que se vuelva incandescente y emita luz. (Figura 7).

Si 6.242×10^{18} electrones se desplazan a una velocidad uniforme a través de la sección transversal en un segundo, el flujo de carga o corriente se dice ser de 1 Ampere(A). Con el propósito de establecer valores numéricos que permitan comparaciones inmediatas entre niveles se definió un Coulomb(C) de carga , como la carga total asociada a 6.242×10^{18} electrones, la carga asociada al electrón se determina a través de

$$\text{Carga/electrón} = Q_e = \frac{1\text{C}}{6.242 \times 10^{18}} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

La corriente en Amperes se calcula mediante la ecuación:

$$I = \frac{Q}{t}$$

$I = \text{ampere (A)}$

$Q = \text{Coulombs(Q)}$

$t = \text{segundos(s)} [49]$

2.7.3 FEM Y VOLTAJE

La diferencia de potencial entre las terminales de una batería(o generador), cuando no están conectadas a un circuito se llama **fuerza electromotriz (fem)**, y se identifica con el símbolo \mathcal{E} , el nombre es algo confuso debido a que la fem, no es una fuerza, sino una diferencia de potencial, o voltaje. Para evitar confusiones con el concepto de fuerza, se llama a la fuerza electromotriz, meramente “fem”. La fem de

una batería es el trabajo que ésta efectúa por coulomb de carga que pasa por ella, si una batería realiza 1 joule de trabajo sobre 1 coulomb de carga, entonces su fem es de 1 J/C ó 1volt (1V). Cuando una batería o generador está conectada a un circuito, el voltaje a través de los terminales es siempre ligeramente menor que la fem y se llama voltaje terminal [51].

2.8 CONEXIÓN SERIE Y PARALELO EN CIRCUITOS ELECTRICOS RESISTIVOS DE CORRIENTE CONTINUA

Un circuito eléctrico consiste en cierto numero de ramas unidas entre si, de modo que al menos una de ellas cierre la trayectoria que se proporciona a la corriente. El circuito más sencillo consta de una sola fuente de fem unida a una sola resistencia externa, figura 8

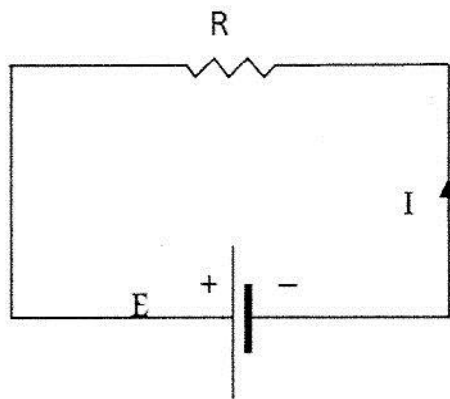


Figura (8) Esquema de un circuito eléctrico simple

2.8.1 CONEXIÓN SERIE

Dos o más elementos están en serie, cuando tienen un solo punto en común que no esta conectado a un tercer elemento. La corriente puede fluir unicamente por una sola trayectoria por los elementos en serie. Figuras 9 y 10

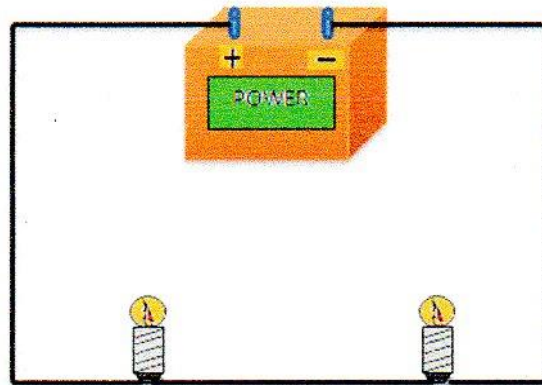


Figura 9. representación pictórica de la conexión serie

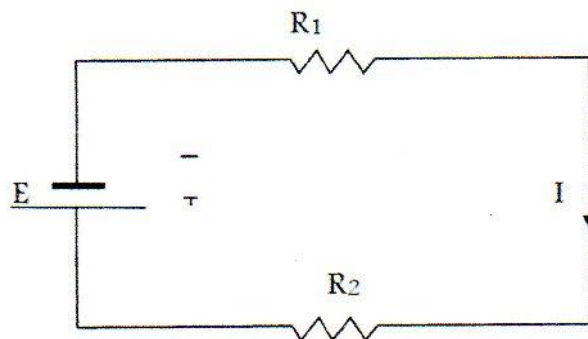


Figura 10. representación esquemática de la conexión serie

Con la ayuda de la siguiente figura 11 se analiza el comportamiento de la intensidad, voltaje y resistencia electricas en un circuito en serie.

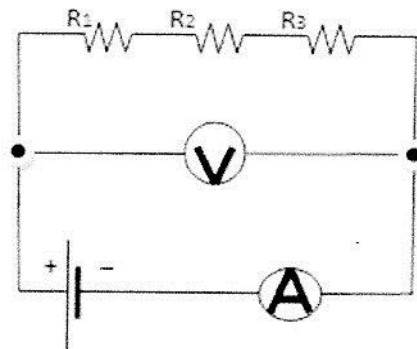


Figura 11 circuito serie con instrumentos de medida

En un circuito conectado en serie la corriente es constante, por tanto la corriente que circula por cada resistor debe de ser idéntica puesto que existe una sola trayectoria de la misma, es decir que la corriente será igual a :

$$I_t = I_1 = I_2 = I_3$$

El Voltaje (V) representa la suma de las energías perdidas por unidad de carga al pasar por cada resistencia. Por consiguiente el Voltaje total de cierto número de resistencias en un circuito conectado en serie, será igual a la suma de los voltajes correspondientes en cada una de ellas.

Si la corriente (I) es común en todos los resistores de la figura 11, entonces la ecuación puede escribirse como:

$$\begin{aligned} V &= V_1 + V_2 + V_3 \\ &= IR_1 + IR_2 + IR_3 = I(R_1 + R_2 + R_3) \end{aligned}$$

La resistencia efectiva o total de cierto número de resistores conectados en serie es equivalente a la suma de las resistencia individuales

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

En resumen para los circuitos conectados en serie tenemos que:

- 1.-La corriente es igual en cualquier parte del circuito
- 2.- La el Voltaje a través de cierto número de resistencias conectados en serie , es igual a la suma de los voltajes parciales correspondientes a cada una de ellas.
- 3.-La resistencia efectiva de cierto resistores en serie, es equivalente a la suma de sus resistencia individuales

2.8.2 CONEXIÓN PARALELO

Un circuito conectado en paralelo, es aquel en el que dos o más componentes se conectan a dos puntos comunes del circuito. El circuito serie tiene ciertas limitaciones con respecto a la trayectoria de la corriente, en cambio el circuito paralelo es mas ventajoso por que ofrece varias vias para el paso de la corriente, en las figuras 12 y 13, se pueden observar la conexión en paralelo en forma pictórica y esquemática respectivamente.

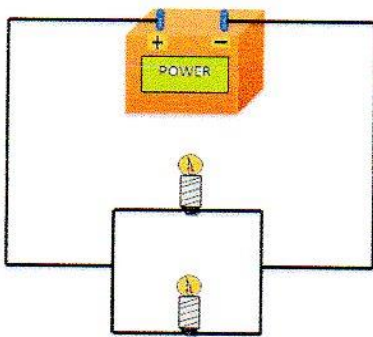


Figura 12, forma pictórica de un circuito en paralelo

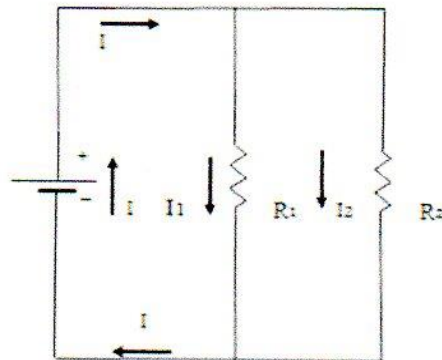


Figura 13. forma esquemática del circuito paralelo

Para obtener las expresiones matemáticas para resistores conectados en paralelo, analizando el comportamiento de voltaje, corriente y resistencia, utilizamos el esquema de figura 14.

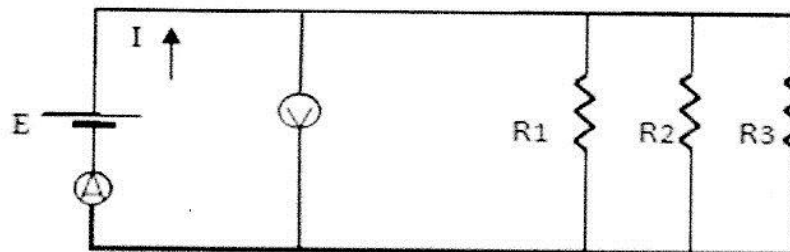


Figura 14 Circuito conectado en Paralelo.

En una conexión en paralelo de la figura 14, la caída de voltaje a través de cada resistor es igual y equivalente a la caída de voltaje total.

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

En la figura en análisis, la carga puede fluir a través de los resistores, por tanto la corriente total suministrada se divide entre ellos, la corriente varía y para calcularla lo podemos hacer con la siguiente expresión :

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

Si aplicamos la ley de Ohm a la expresión

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

Obtendremos:

$$\frac{V}{R} = \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V_3}{R_3}$$

Como los voltajes son iguales se divide esta expresión para V , y se obtiene la expresión para calcular la resistencia total de 3 resistores conectados en paralelo.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_3}$$

Para 3 resistores en paralelo la ecuación para R_T es

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

En resumen para conexiones de resistores en paralelo tenemos:

- 1.-La corriente total en un circuito paralelo es igual a la suma de las corrientes en los ramales individuales.
- 2.-Las caídas de voltaje a través de todos los ramales del circuito en paralelo deben ser de igual magnitud.
- 3.-El recíproco de la resistencias equivalente, es igual a la suma de los recíprocos de las resistencias individuales conectadas en paralelo.

Cuando el circuito paralelo está formado por 2 resistores, su resistencia total se calcula con:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_2}$$

Resolviendo algebraicamente para R , se obtiene:

$$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

2.8.3 CONEXIÓN EN SERIE-PARALELO

Son aquellas conexiones o redes que contienen configuraciones de circuitos serie como de paralelos[49], figura 15

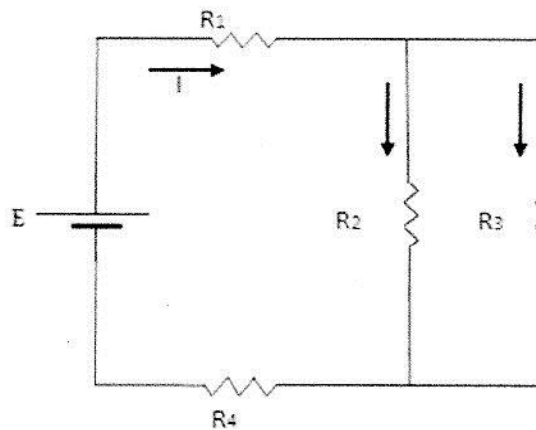


Figura 15 de un circuito mixto

2.9 LA PRUEBA t EMPAREJADA

Una Prueba t pareada se utiliza para comparar 2 medias poblacionales donde se tienen dos muestras en que las observaciones en una muestra se pueden combinar con las observaciones de otra muestra.

Entre los ejemplos en donde esto puede ocurrir son:

- Antes y después de las observaciones sobre los mismos tema, por ejemplo una prueba diagnóstica para estudiantes. Resultados antes y después de una determinada instrucción, módulo o curso
- Una comparación de dos métodos diferentes de medición o dos tratamientos diferentes, donde las mediciones y/o tratamientos se aplican a los mismos sujetos [52]

Esta prueba se la utiliza para comparar dos intervenciones, basadas en la desviación estándar, con esta prueba se puede determinar si existe o no diferencias significativas en las variables que se analizan [53]

También nos permite comparar 2 hipótesis, en este caso nos permite rechazar o no una hipótesis a favor de otra (H_0 : Hipótesis nula y H_1 : Hipótesis alternativa) debido a que una hipótesis es un enunciado de una variable aleatoria que puede ser muestreada, cuya probabilidad está incluida en la hipótesis, y en base a los resultados de la muestra se decide aceptar o rechazar dicha hipótesis [54]

2.10 GANANCIA DE HAKE

Para medir la efectividad de una investigación educativa, esta se puede medir mediante la ganancia de Hake, para ello se recepta la prueba de entrada, luego se presenta la intervención y finalmente la prueba de salida. La expresión matemática de la ganancia de Hake está dada por. [54].

$$g_{corr} = \frac{(\% ps) - (\% pe)}{100\% - (\% pe)}$$

Donde:

g_{corr} = Ganancia normalizada de Hake corregida.

pe= prueba de entrada expresada en porcentaje.

ps= prueba de salida expresada en porcentaje.

La ganancia de Hake va entre 0 y 1.

Hake (1998) propone categorizar los resultados de la instrucción en zonas de ganancia normalizada [55]

- Baja ($g < 0,3$)

- Media ($0,3 < g < 0,7$)

- Alta ($g > 0,7$)

Para lograr la medición de la ganancia conceptual, primero se debe tener una ganancia estandarizada del entendimiento conceptual de los estudiantes en función del material educativo, evaluando los resultados de exámenes resueltos antes y después de una instrucción, para luego valorar los resultados con la ganancia normalizada de Hake [55]

Esta permite medir y comparar la ganancia conceptual desarrollada entre las 2 pruebas de la misma índole, o bien comparar la obtención de resultados entre una enseñanza Tradicional y otro tipo de enseñanza a través de métodos interactivos. La ganancia normalizada, es la razón del aumento entre el pretest que se aplica al inicio de una curso o una instrucción y el postest aplicado al final del mismo, con respecto al máximo aumento posible, tiene valores que van en el siguiente intervalo $[0,1]$, [56] .

CAPÍTULO III

EL MÉTODO

3.1 PRIMERA INTERVENCIÓN

3.1.1 SUJETOS

Participaron para este estudio 3 profesores y 6 estudiantes que están cursando el último año de bachillerato en la especialidad de Electricidad –Electrónica, de un colegio de la provincia del Guayas, cuyas edades están entre los 16-18 años

3.1.2 TAREA INSTRUCCIONAL Y MATERIALES

La unidad instruccional fue circuitos eléctricos de corriente continua en serie, paralelo y combinaciones de ellos.

Los materiales fueron, un cuestionario de preguntas conceptuales, ver anexo A [57].

El manual de procedimiento, ver Anexo C.

3.1.3 PROCEDIMIENTO

Se dio una charla introductoria a los estudiantes referente al tipo de preguntas que estaba constituida la prueba la cual se muestra en el Anexo A, la forma de contestarlas tomando en cuenta solamente una de las opciones, además, se les indico que el tiempo estipulado para esta prueba era de 30 minutos.

Luego de culminada esta primera intervención se preguntó a los estudiantes y profesores cuál era su opinión para las mejoras de esta prueba, los estudiantes contestaron que estaba

sencilla y uno de los docentes conversó con respecto a 3 temas y nos sugirió que sean revisados o cambiados.

Además, se mostró un manual instruccional basado en software libre kit 3.20 de corriente continua de la Universidad de Colorado y recabar criterios, para su mejora y su aprobación, para este manual no hubo ningún tipo de reparo por lo que fue aprobado.

3.2 SEGUNDA INTERVENCIÓN

3.2.1 SUJETOS

Participaron para este estudio 13 estudiantes que están cursando el último año de bachillerato en la especialidad de Electricidad-Electrónica de un colegio de la provincia del Guayas, cuyas edades están entre los 16-18 años

3.2.2 TAREA INSTRUCCIONAL Y MATERIALES

La unidad instruccional fue circuitos eléctricos de corriente continua en serie, en paralelo, y combinaciones de ellos. Los materiales fueron el manual de procedimiento, Ver anexo C, la prueba de entrada y salida, ver anexo B.

3.2.3 PROCEDIMIENTO

El procedimiento comprendió los siguientes pasos: En días previos a la clase el docente titular entregó el manual de instrucciones del software para que los estudiantes se familiaricen con su manejo. Se recibió la prueba de entrada, previamente se les indicó a los estudiantes el tiempo de duración de la misma, el cual fue de 30 minutos, pasado este tiempo los estudiantes entregaron la prueba sin ningún inconveniente. Se dio un receso para que los estudiantes descansen.

Se procedió a dar la clase, de acuerdo al plan elaborado, ver Anexo D, la misma que tuvo una duración aproximada de 70 minutos. Se ubicó a los estudiantes en parejas en terminales de computadoras de acuerdo al modelo de Vygotsky.

Los estudiantes interactuaban entre sí, de acuerdo al avance de la clase, cuando se requirió el uso del software de simulación, se adaptaron rápido a su utilización, debido a que este programa es muy amigable, además se les había facilitado un material instruccional a modo de ayuda. Interactuaban, modificaban y simulaban circuitos a manera de prácticas. Luego de un pequeño descanso de aproximadamente 15 minutos se procedió a tomar la prueba de salida, que tuvo una duración de 30 minutos

3.3 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Para esta investigación se plantean las siguientes variables:

Variable independiente:

La variable independiente es el material educativo computarizado.

Variable Dependiente:

Como variable dependiente se tomó el rendimiento académico de los estudiantes, que en este caso son los sujetos de investigación.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 RESULTADOS DE LA T EMPAREJADA

En la presente investigación se utilizó para el análisis de datos, la prueba t emparejada con un nivel de significación de 0,05. Para el procesamiento de los datos se utilizó la página vassarstats [58] que con los datos obtenidos en las intervenciones de entrada y de salida, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1 : notas de las intervenciones

NOTA DE LOS ESTUDIANTES EN LAS 2 INTERVENCIONES		
ESTUDIANTE	PE	PS
1	13	15
2	10	13
3	12	12
4	8	12
5	12	15
6	10	16
7	6	12
8	11	13
9	6	16
10	8	12
11	12	18
12	8	11
13	11	14

Tabla 1

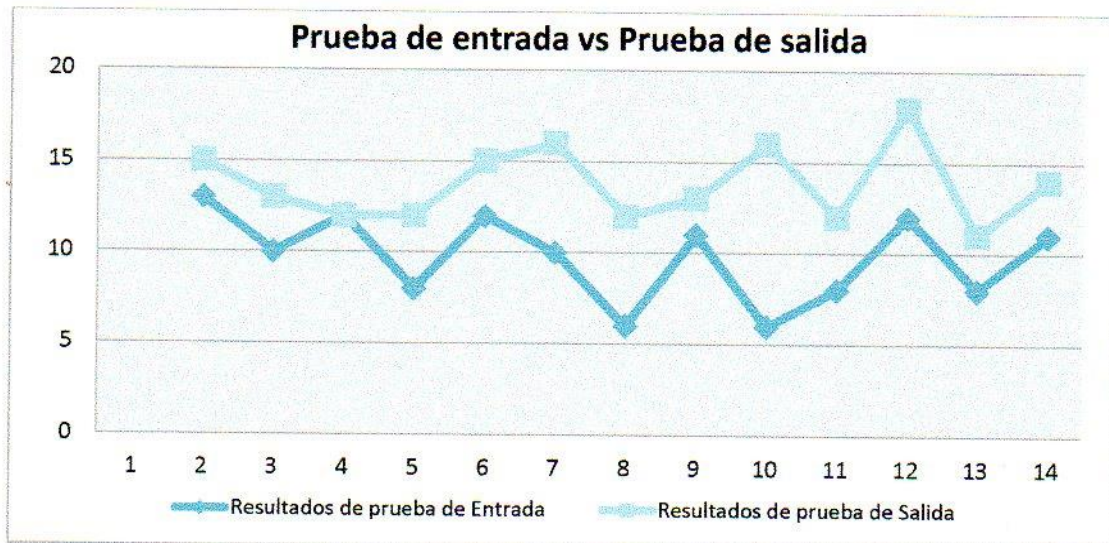
Tabla 1. se observan las notas que obtuvieron los estudiantes, tanto en la prueba de entrada(PE), como en la prueba de salida(PS).El promedio de la prueba de entrada fue de 9,8 y el promedio de la prueba de salida fue de 13,8

Tabla 2

Pruebas t para medias de dos muestras emparejadas		
(Variable 2)	PE(Variable 1)	PS
Media	9.7692	13.7692
Varianza	5,10059172	
4,023668639		
Observaciones	13	13
P(T<=t)dos colas	+ 5.73	

Tabla 2. En la tabla se observa la media y la varianza de la prueba de entrada y salida, además del valor P de la t emparejada.
Elaborado por : Daniel Sánchez

Grafica I



Grafica I. variación de notas prueba de entrada y de salida,
Fuente : notas de pruebas de entrada y salida
Elaborado por : Daniel Sánchez

En este grafico se puede observar la mejora del rendimiento de los estudiantes con respecto a la prueba de salida, luego de recibir el diseño instruccional.

Tabla3. Comparativa De Resultados Prueba de Entrada y Salida

	Número de estudiantes	Calificación más baja	Calificación más alta	Rango	media	Desviación Estándar	Varianza
Prueba de Entrada	13	6	13	7	9.7692	2.2584	5,100592
Prueba de Salida	13	11	18	7	13.7692	2.0059	4,023669

Tabla 3. Calificaciones prueba de entrada y salida, fuente prueba de entrada y salida
Elaborado por: Daniel Sánchez

En la prueba de entrada participaron 13 estudiantes, la calificación más alta fue 13 y la más baja 6, por tanto el rango fue de 7, la media fue de 9.7692, y la desviación estándar fue de 2.2584, la varianza fue de 5.1006.

En la prueba de salida participaron 13 estudiantes, la calificación más alta fue 18 Y la calificación más baja fue 11, y por lo tanto el rango es de 7, la media fue de 13.7692, la desviación estándar fue de 2.0059

La prueba t emparejada dio un valor de $t= 5.73$, con grado de libertad $=12$ y con un nivel de significación de 0.05, nos da un valor en tabla de 2.179, ver anexo E

4.2 RESULTADOS DE LA GANANCIA DE HAKE

En tabla 4 se muestra los resultados de las pruebas de entrada y salida dos intervenciones con sus respectivas ganancias de Hake, individualizada para cada estudiante.

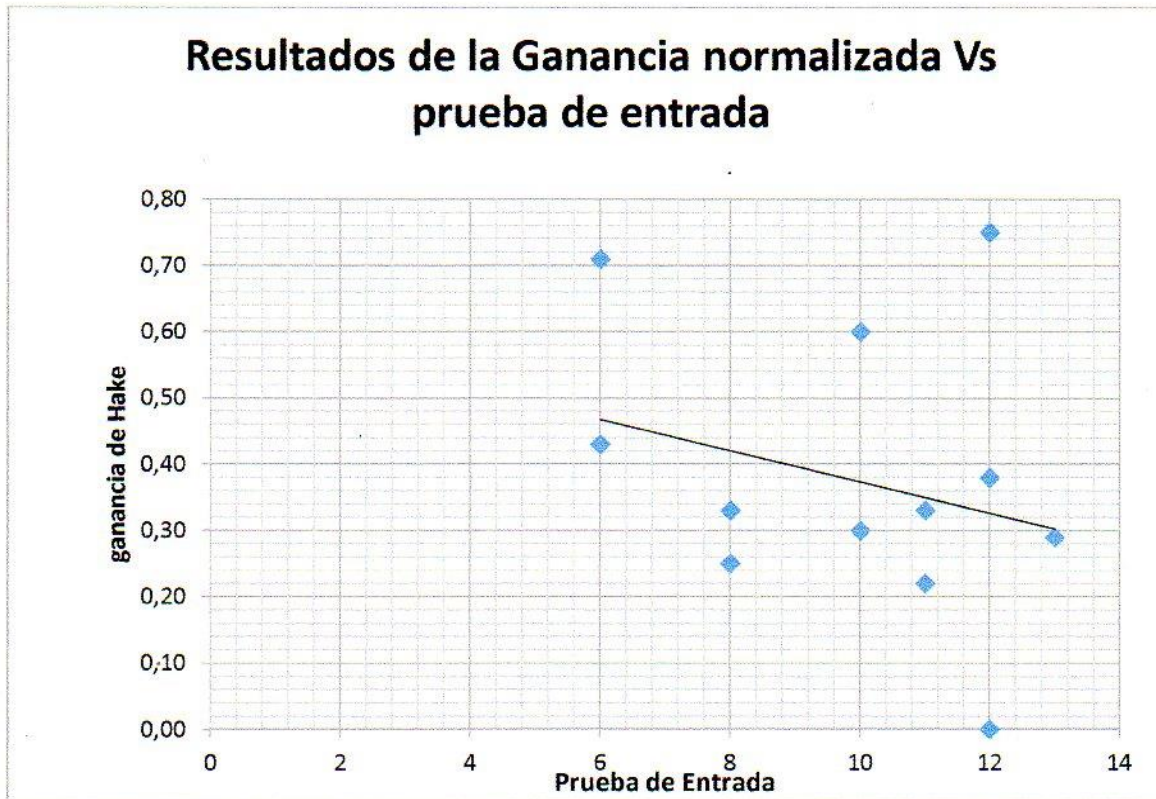
Tabla 4. Resultados de la ganancia de Hake

Estudiante	PE	Pe%	PS	ps%	Ganancia H
1	13	65	15	75	0,29
2	10	50	13	65	0,30
3	12	60	12	60	0,00
4	8	40	12	60	0,33
5	12	60	15	75	0,38
6	10	50	16	80	0,60
7	6	30	12	60	0,43
8	11	55	13	65	0,22
9	6	30	16	80	0,71
10	8	40	12	60	0,33
11	12	60	18	90	0,75
12	8	40	11	55	0,25
13	11	55	14	70	0,33

Tabla.4.Resultados de la ganancia de Hake, fuente resultados de pruebas E/S
Elaborado por: Daniel Sánchez

PE=Prueba de entrada. PS=Prueba de salida, $pe = (PE/20) * 100$, $ps = (PS/20) * 100$. $G = (ps - pe) / (100 - pe)$. En esta tabla se muestran los valores obtenidos de la ganancia de Hake de cada estudiante luego de la instrucción. La ganancia promedio es de 38%.

Grafica II

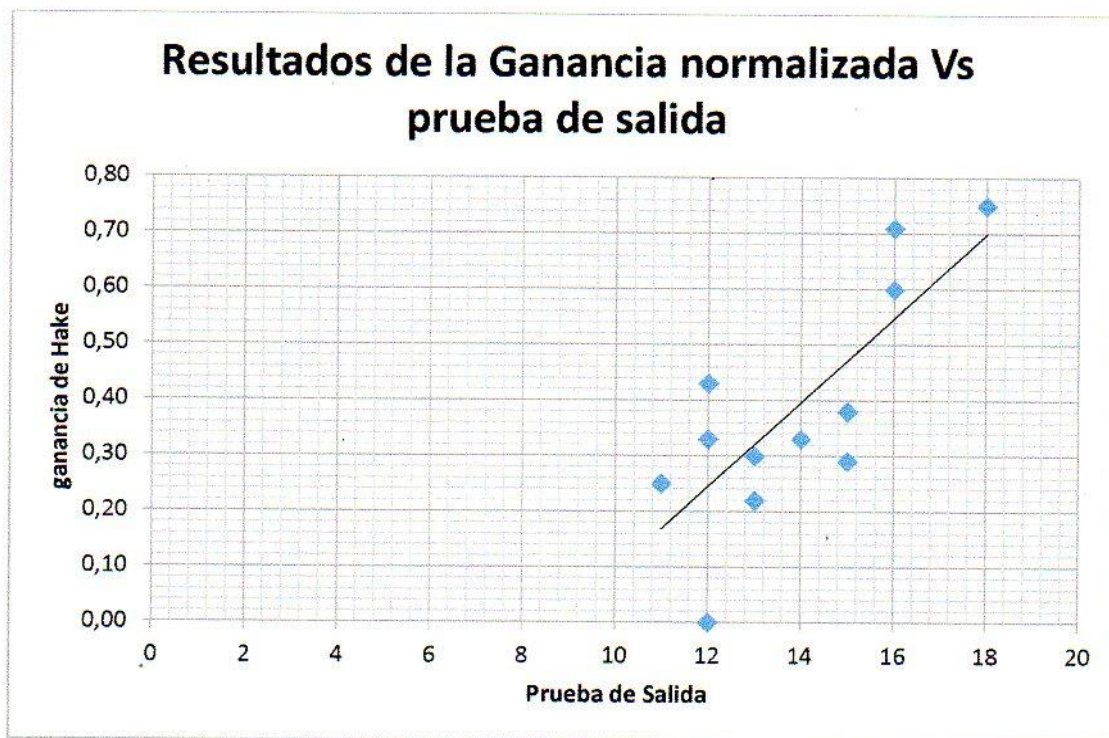


Grafica 2. Ganancia de Hake versus prueba de entrada, Fuente tabla 4. Elaborado por Daniel Sánchez

En esta grafica se presenta la ganancia de Hake la gráfica obtenida, es una función decreciente, esto se debe a que mientras mejor puntaje saquen los estudiantes en la primera intervención, la ganancia va a ser menor en la segunda intervención.

La ganancia de Hake nos muestra el porcentaje que le falta al estudiante para llegar a la excelencia

Grafica III



Grafica III. Ganancia de Hake versus prueba de salida

En la gráfica 3, la ganancia de Hake denota una mejora conceptual en el aprendizaje de los estudiantes, luego de la segunda intervención

CAPITULO V

DISCUSION Y CONCLUSION

En este trabajo se comprobó la hipótesis de investigación que se propuso y lo demuestran los resultados obtenidos entre la media de entrada (primera prueba) y la media de salida (segunda prueba), confirman la ganancia de Hake que fue de 38%, con esto también se comprueba que los estudiantes inmersos en ambientes colaborativos y utilizando materiales educativos computarizados, mejoran su rendimiento.

La intención es concienciar a nuestros directivos que existe una tendencia de que el estudiante sea cada vez más autónomo, que se auto eduque, mostrarles la cantidad de recursos que existen para ese propósito. La Metacognición ocupa un papel importante en este ámbito debido que si se logra motivar a nuestros estudiantes a la búsqueda de información con la ayuda tecnológica será un gran avance para la educación, en especial en el nivel del bachillerato.

Se comprueba además que es posible mejorar la calidad de la educación , a través de una mejora en las prácticas pedagógicas, con recursos didácticos , que se encuentran en la red y son de uso libre, lo que debería de estimular su utilización , al considerar que en la actualidad los estudiantes de nuestro medio saben bien del uso de la tecnología.

Este trabajo tiene su relevancia, abona el campo de las investigaciones pedagógicas que se llevan en los momentos actuales, puede ser ampliado y mejorado con la inclusión de

nuevos capítulos de Física, demuestra también que es una valiosa herramienta para mejorar el dominio conceptual de nuestros estudiantes en lo que respecta a circuitos eléctricos de corriente continua.

Una de las limitaciones que se tuvo en la realización de esta investigación, fue el tamaño de la muestra, la institución en la que se efectuó esta intervención a la fecha de realizada contaba solamente con esa cantidad de estudiantes en la especialidad Electricidad- Electrónica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- [1] Sánchez D. y Flores J. *Concepciones alternativas de circuitos eléctricos utilizando la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud*. Puesto a consideración 27/3/2011
- [2] Sirur Flores J. Julio 1,2. y Benegas, Julio 2,3(2008). *Aprendizaje de circuitos eléctricos en el nivel polimodal: Resultado de las distintas aproximaciones didácticas*. Recuperado:26/9/2011 [pdf] www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/.../297685
- [3] Vergara Nieto M. Castillo Hernández J(2008). *Competencia en ciencias: los sistemas digitales, SimasyCoomodes*. Recuperado:26/9/2011 <http://www.scielo.org.co/pdf/noma/n29/n29a17.pdf>
- [4] Anaya-Durand A .Anaya-Huertas C.(2010) ¿Motivar para aprobar o para aprender?. *Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes*. Recuperado 28/9/2011 <http://www.imiq.org/wp-content/uploads/2012/02/25109.pdf>
- [5] Greca, I.M y Moreira, M.A(1998) *Modelos Mentales y aprendizaje de Física en Electricidad y Magnetismo* . Recuperado 27/9/2011 <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21535/21369>
- [6] Rodríguez D, Mena D, Rubio C. (2009). *Uso de Software de simulación en la enseñanza de la Física. Una aplicación en la carrera de ingeniería química*. Recuperado 26/9/2011 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48213841005>
- [7] Martín-Laborda, R. (2005). *Las nuevas tecnologías en la Educación*. Recuperado 29/9/2011. http://biblioteca.ulsu.edu.mx/publicaciones/nuevas_tecnologias.pdf
- [8] Harf Ruth y Azzerboni Delia(2010). *Estrategias para la acción directiva: Condiciones para la gestión curricular y el acompañamiento pedagógico*. Buenos Aires. Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico. Pág. 39.
- [9] Gutierrez Rico, D. (2005). *Fundamentos Teóricos para el estudio de estrategias cognitivas y metacognitivas*. Recuperado 28/9/2011 dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2880921.pdf
- [10] Zulma Lanz . M .(2006). *El aprendizaje Autorregulado*. Buenos Aires. Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico. Pág. 8.

- [11] Revista Santillana. Año 3/No 30 (2005).Pág 5. Recuperado el 29/9/2011 <http://es.scribd.com/doc/80249874/Page-Duc-30>
- [12] Alvares L y Klimenko O. (2009). *Aprender como aprendo: La enseñanza de estrategias metacognitivas*. Recuperado 26/10/2011 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83412219002>
- [13] Brawn A.(1987) *Design Experiments : Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings*. Recuperado.26/9/2011 <http://web.media.mit.edu/~kbrennan/mas790/09/DBR/Brown.%20Design%20experiments%20-%20Theoretical%20and%20methodological%20challenges%20in%20creating%20complex%20interventions%20in%20classroom%20settings.pdf>
- [14] Lacasa P y Herranz P. (1997) *Aprendiendo a Aprender : Resolver Problemas entre iguales*. Secretaria general técnica centro de publicaciones D. Legal : M. 15.625-pág. 30.
- [15] Salazar C, Alfaro D, Jurado D. (2005). La metacognición en el diseño instruccional. dee-learning. Recuperado:26/9/2011 <http://www.virtualeduca2005.unam.mx/memorias/ve/extensos/carteles/mesa2/2005-03-30399Metacognicion.pdf>.
- [16] Palacios J. Marchesi A. Coll C.(2004). *Desarrollo Psicológico y Educativo*(Vol.2:199-221):Psicología de la Educación Escolar. Alianza Editorial.ISBN:9788420686851. Madrid.
- [17] Osses S, Jaramillo S (2008). *Metacognición un Camino para aprender a aprender*. Recuperado 30/9/2011 <http://www.scielo.cl/pdf/estped/v34n1/art11.pdf>
- [18] Vallejos. J, Jaimes C, Aguilae. E, Merino M (2012). *Validez, Confiabilidad y Baremación del inventario de Estrategias Metacognitivas en Estudiantes Universitarios* Recuperado:30/9/2011. http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/rev_psicologia_cv/v14_2012_1/pdf/a02v14n1.pdf
- [19] Tobar –Gálvez. J(2007) *Modelo metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias* Recuperado 26/9/2011 <http://www.rieoei.org/deloslectores/2161Tovarv2.pdf>

- [20] Barkley. E, Cross. P, Howell C (2007) *Técnicas de Aprendizaje Colaborativo: Manual del Profesor Universitario*. Ediciones Morata, Madrid. ISBN:978-84-7112-522-4.
.Pág. 19. Recuperado
27/11/2011 <http://books.google.com.ec/books?id=baKyExtjkuoC&printsec=frontcover&dq=aprendizaje+colaborativo&source=bl&ots=EA4PN2b1f&sig=IXTZ4U7MvRmWZNhCjOynOknn6gs&hl=es&sa=X&ei=dfD2T-C5DYiE8ATtkbT3Bg&ved=0CDMQ6wEwAA#v=onepage&q=aprendizaje%20colaborativo&f=false>
- [21] Collazos C. Mendoza. J Como Aprovechar el Aprendizaje” colaborativo” en el aula/How to take advantage of “cooperative learning” in the classroom(2006)recuperado 16/11/2011.
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2288193>
- [22] Bruffee K (2010). Aprendizaje cooperativo versus aprendizaje colaborativo. Recuperado: 27/10/2011 <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00091383.1995.9937722>
- [23] Revista Trimestral de educación comparada (1994) . Volumen 24, No 5, Pág. 315-322, UNESCO(1999). Recuperado 28/11/2011 http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/publications/ThinkersPdf/piagets.PDF
- [24] Mínguez Vela A. *El formador en la Empresa*, (2003). Esic Editorial. ISBN 84-7356-340-9. Madrid.
http://books.google.com.ec/books?id=R_L5JruX5wAC&pg=PA26&lpg=PA26&dq=teoria+de+jean+piaget&source=bl&ots=Vj4tX6yNI-&sig=WPK0Q2JySjG3Psy4c8eiAfnqppc&hl=es
- [25] Weiten W. *Psicología Temas y Variaciones*. Cengage Learning Editores. 6ª.ed. ISBN-13:978-970-686-493-2. ISBN-10:970-686-493-8. Mexico
<http://books.google.com.ec/books?id=Qdtg0B6BO1IC&pg=PA441&dq=etapas+de+desarrollo+cognitivo+de+piaget&hl=es&cd=4#v=onepage&q=etapas%20de%20desarrollo%20>
- [26] Rosas R, Balmaceda C. *Constructivismo a 3 voces* (2008), Aique grupo editorial Buenos Aires ISBN 978-950-701-776-6. Recuperado
25/11/2011. http://docencia.uagro.mx/sites/default/files/Piaget%20Vigotski%20Y%20Maturana%20-%20Constructivismo%20A%20Tres%20Voces_8.pdf.

- [27] Llinas Gonzáles C. Orientación académica desde el bienestar Universitario(2009)Ediciones Uninorte. ISBN :978-958-741-020-4. Barranquilla - Colombia.Recuperado:22/11/2011.http://books.google.com.ec/books?id=5OxtnselZXwC&pg=PA87&lpg=PA87&dq=Vigotsky,+ve+como+actor+principal+al+sujeto+activo+constructor+de+su+propio+conocimiento,+partiendo+de+la+hip%C3%B3tesis+de+que+el+sujeto+aprende+mejor+en+colaboraci%C3%B3n+con+otro&source=bl&ots=Tjp0P_qGc6&sig=jqw6_frHapRVTK9ypu5SW4nHkFE&hl=es&sa=X&ei=TfJiUZ3cJJOO9ASd6YDQBg&ved=0CDQQ6AEwAA#v=onepage&q=Vigotsky%2C%20ve%20como%20actor%20principal%20al%20sujeto%20activo%20constructor%20de%20su%20propio%20conocimiento%2C%20partiendo%20de%20la%20hip%C3%B3tesis%20de%20que%20el%20sujeto%20aprende%20mejor%20en%20colaboraci%C3%B3n%20con%20otro&f=false
- [28] ZegarC yGarcíaJ.Pensamiento y Lenguaje: Piaget y Vygotsky.
Recuperado:30/11/2011.http://www.academia.edu/1370404/Pensamiento_y_Lenguaje_Piaget_y_Vygotsky
- [29] Maldonado Pérez M (2007) El trabajo colaborativo en el aula universitaria
Recuperado:7/10/2011.<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102314>
- [30] Laurillard D The pedagogical challenges to collaborative technologies (2008)
Recuperado: 29/10/2011. <http://ijcscl.org/?go=contents&article=72>
- [31] Roschelle, J., & Teasley, Dakota del Sur (1994). La construcción del conocimiento compartido en resolución colaborativa de problemas. OTAN ASI Serie F Computación y Ciencias de Sistemas, Recuperado 29/10/2011 <http://umdperg.pbworks.com/f/RoschelleTeasley1995OCR.pdf>.
- [32]Sotomayor G. *Las redes sociales como entornos de aprendizaje colaborativo mediado para segundas lenguas*. Edutec, No 34 año 2010. Recuperado: 10/12/2012.http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec34/pdf/Edutec-e_n34_Sotomayor.pdf.
- [33]Leguizamón M, *Diseño y desarrollo de materiales educativos computarizados(MEC's): Una posibilidad de integrar la informática con las demás áreas del currículo* .Pág. 2.Recuperado:22/11/2011 http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-106492_archivo.pdf.

- [34] Galvis Panqueva A, Evaluación de materiales y ambientes Educativos Computarizados (1993), Recuperado 12//10/2011
http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-127612_archivo.pdf
- [35] Collazos C y Guerrero L. Diseños de Software Educativo.
Recuperado:25/11/2011 <http://users.dcc.uchile.cl/~luguerre/papers/CVEI-01.pdf>.
- [36] Marchisio S, Plano M, Ronco J, Von Pamel O.(2000) Simulaciones en la enseñanza de la Física de los Dispositivos Electrónicos. Recuperado 26/12/2011.
http://www.ateneonline.net/datos/53_03_MARCHISIO_SUSANA.pdf
- [37] Coll C, Onrubia J, Mauro T(2007)Tecnologías y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumento de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. Recuperado 15/10/2011
<http://www.raco.cat/index.php/anuariopsicologia/article/viewFile/76571/98224>
- [38] Sánchez L, Lombardo J, Riesco M, Joyanes L. Las TIC y la formación del profesorado de segunda enseñanza. Recuperado 20/11/2011.
- [39] Alejandro C. Material educativo computarizado sobre física general a distancia. Revista iberoamericana de educación a distancia Vol. 2, año 2 .Recuperado: 11/2/2012.<http://www.biblioteca.org.ar/libros/142338>.
- [40] Jorge Lira A, Luján G, Entorno abierto de desarrollo y ejecuciones discretas para análisis evolutivo de entidades mediante persistencia. Tesina. Recuperado 15/5/2012
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/3836/Documento_completo.pdf?sequence=1.
- [41] Kofman H, Ocampo H, Amongero W, Cámara E, Cristófoli. Integración de cinemática y Dinámica con experiencia manejada por computadora (1997).Recuperado 2/5/2012. <http://www.fiq.unl.edu.ar/galileo/download/documentos/volante.pdf>
- [42] Barberá O, Sanjosé V(1990). Juegos de simulación por ordenador: un útil para la enseñanza de todos los niveles. Recuperado: 23/10/2011.
<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/51291/93037>.
- [43] Valente M y Neto A.(1990). El ordenador y su contribución a la superación de las dificultades de aprendizaje de mecánica. Recuperado 14/9/2011
<http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v10n1p80.pdf>.

- [44] Alzugaray G, Carreri R, Marino L. El software de simulación en la física: Herramientas para el aprendizaje de contenidos. Recuperado: 24/10/2011. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18423/Documento_completo.pdf?sequence=1
- [45] Simulaciones Applets en Java .Interactive Simulations. University of Colorado at Boulder. Dirección: <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>
- [46] Zapata, M (2010)La investigación formativa y la investigación basada en diseño: dos perspectivas de alcance[<http://www.um.es/ead/red/22/columna22.pdf>].Recuperado 17/5/2012
- [47] Rinaudo, M. y Danolo D.Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa; recuperado 27/11/2011 http://www.um.es/ead/red/22/rinaudo_donolo.pdf.
- [48] Yukavetsky G.Elaboración de un módulo instruccional. Universidad de Puerto Rico en Humacao. Recuperado:22/10/2011http://www1.uprh.edu/ccs/CCC/La%20elaboracion%20de%20un%20modulo%20instruccional/CCC_LEDUMI.pdf.
- [49]Boylestad Robert. Introducción al análisis de circuitos eléctricos (2004). Pearson Educación- ISBN 970-26-0448-6.Mexico.Página 35-36-59
- [50] Tippens P. Física conceptos y aplicaciones. Séptima edición Mc Graw Hill. México ISBN: 978-607-15-0471-5.Página 537
- [51] Wilson Jerry, Buffa Anthony, Lou Bo. .Pearson Educación, México.sexta edición 2007 ISBN 10:970-26-0851-1; ISBN 13: 978.970-26-0851-6.Página 570
- [52] Shier R. Statistics: 1.1 Paired t-tests.Mathematics Learning Support Centre. Recuperado:6/6/2012<http://mlsc.lboro.ac.uk/resources/statistics/Pairedttest.pdf>
- [53] Martínez B. Universidad mayor Facultad de Odontología, Bioestadística, unidad de autoaprendizaje. T student o test T. Recuperado: 6/6/2012 <http://mlsc.lboro.ac.uk/resources/statistics/Pairedttest.pdf>.
- [54] Benítez Y , Mora C. (2010).Enseñanza tradicional versus aprendizaje activo para alumnos de ingeniería. Rev.Cb.Fís.vol.27, No.2ª, 2010, p.175-179. Recuperado: 25/5/2012<http://www.fisica.uh.cu/biblioteca/revcubfi/2010/vol.27-No.2A/RCF27-2A-2010-175.pdf>.

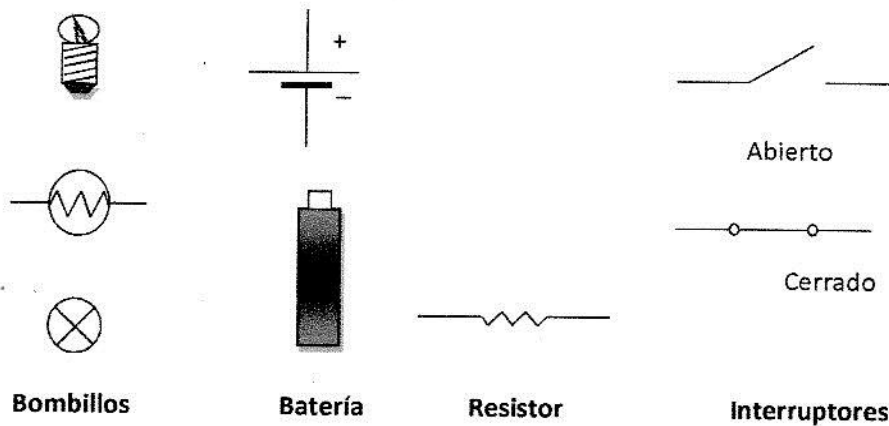
- [55] Espejo R, Seballos S, Fernández R, Pérez C. Tutoriales como propuestas metodológicas en la enseñanza de la cinemática y la dinámica en primer año universitario. Recuperado: 25/5/2012. <http://sochedi2010.uach.cl/programa/ponencias/M07.pdf>.
- [56] Espejo R, Seballos S, Fernández R, Pérez C. Tutoriales como propuestas metodológicas en la enseñanza de la cinemática y la dinámica en primer año universitario. Recuperado: 25/5/2012. <http://sochedi2010.uach.cl/programa/ponencias/M07.pdf>
- [57] Engerhardt P, Beichner R, North Carolina State University(1997), Prueba conceptual- Determinando e interpretando Circuitos Eléctricos Resistivos. Recuperado: 10/10/2011 http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/especial_maest/especializa/ff_cn_2aE/00/02_material/01_tacuba/05_cono_bloIV/archivos/14_direct_examen_diagnostico.pdf
- [58] Vassarstats. Página de Estadística. (<http://www.vassarstats.net/index.html>)

ANEXO A

PRUEBA CONCEPTUAL DE CIRCUITOS RESISTIVOS DE CORRIENTE CONTINUA

(Primera Intervención)

Simbología usada en la Prueba



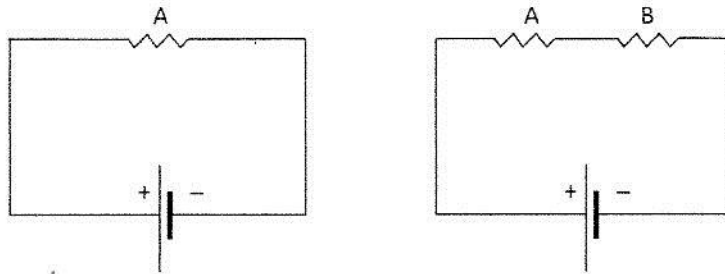
Lea Cuidadosamente, escribir sus respuestas en la hoja destinada para aquello-Solo hay una respuesta correcta para cada pregunta, tendrás aproximadamente 30 minutos para hacer la prueba. Si terminas antes de los 30 minutos, verifica tus respuestas antes de entregar la prueba

1. **¿Se consumen las cargas eléctricas en la generación de luz de una bombilla?**
 - Si, la carga se consume. Las cargas que se mueven a través del filamento producen "fricción" la cual calienta el filamento y produce luz
 - Si, la carga se consume. Las cargas se emiten como fotones y se pierden
 - Si, La carga se consume. Las cargas se absorben por el filamento y se pierden
 - No, la carga se conserva. Las cargas simplemente se convierten a otras formas tales como luz y calor
 - No, la carga se conserva. Las cargas se mueven a través del filamento producen "fricción" la cual calienta el filamento y produce luz.

2.- ¿Porque las luces en tu casa se prenden casi instantáneamente cuando cierras el interruptor?

- Cuando se cierra el circuito, hay un arreglo rápido de las cargas superficiales del circuito
- Las cargas almacenan energía, cuando se cierra el circuito, las cargas almacenan energía.
- Las cargas en el cable viajan bien rápido.
- Las cargas en el cable son como esferitas de vidrio en un tubo. Cuando el circuito es completado, las cargas se empujan unas a otras a través del cable.
- Ninguna de las respuestas anteriores.

3.- ¿Cómo cambia la potencia enviada al resistor A cuando se añade al circuito el resistor B? La potencia enviada al resistor A se :



- Cuadruplica
- Duplica
- Permanece igual
- Se reduce a la mitad
- Se reduce a un cuarto(1/4)

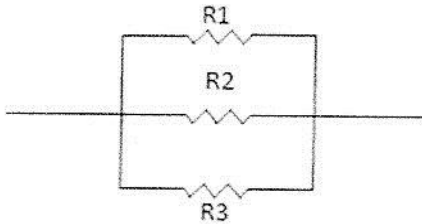
4.- En un circuito de resistores conectados en paralelo la magnitud eléctrica que se mantiene constante es:

- El Voltaje
- La potencia
- La intensidad
- La conductancia
- Ninguna de las respuestas anteriores

5.-Todas las resistencias de un circuito conectado en serie están sometidas a:

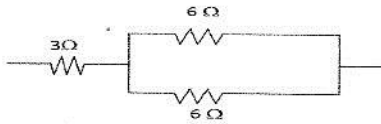
- La misma tensión
- La misma intensidad
- Distinta intensidad y tensión
- La misma potencia
- Ninguna de las respuestas anteriores

6.-La resistencia equivalente de varias resistencias en paralelo es igual a:



- El producto de las resistencias
- La suma de las resistencias
- El producto dividido por la suma de las resistencias
- La inversa de las sumas de las inversas de sus resistencias
- Ninguna de las respuestas anteriores

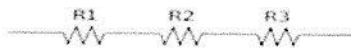
7.-La resistencia equivalente del circuito mixto formado por una resistencia de 3Ω , en serie con dos resistencias de 6Ω en paralelo vale:



- $12/3\Omega$
- $12/2\Omega$
- $12/6\Omega$
- $12/4\Omega$
- Ninguna de las respuestas anteriores

8.- Si la tensión entre 3 resistencias de 10 W , conectadas en serie es de 36 V

¿Cuál será la caída de tensión en cada una de las resistencias. ?

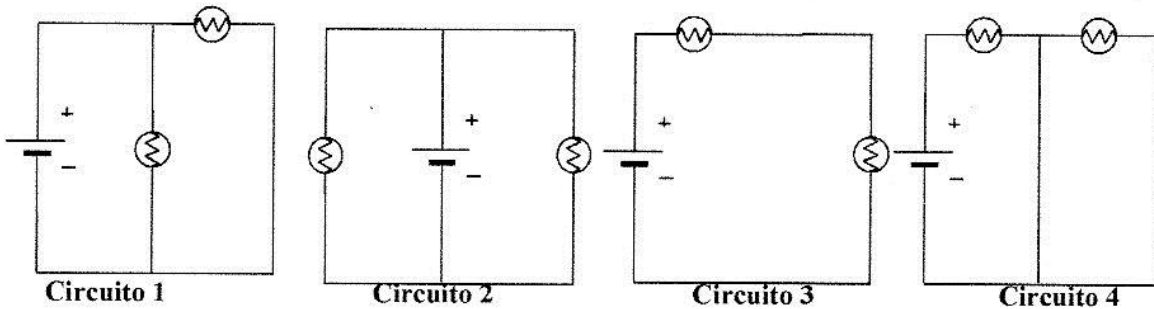


- 36 V
- 12 V
- $3,6\text{ V}$
- 10 V
- 1 V

9.-Si las resistencias del ejercicio anterior son de 20 W, ¿cuál será la caída de tensión en cada una de ellas?

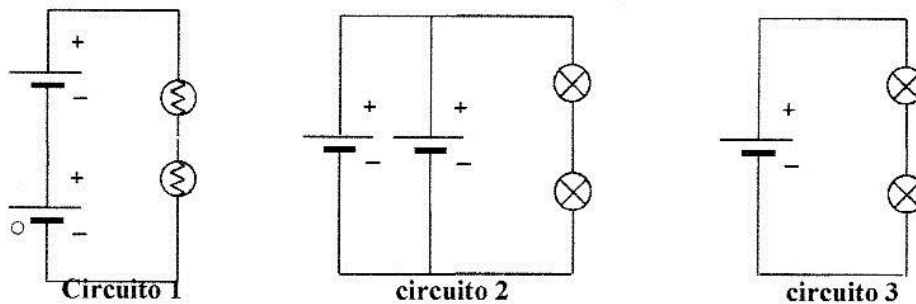
- La mitad que en el caso anterior
- Ninguna de las respuestas es valida
- La misma que en el caso anterior
- El doble que en el caso anterior
- Ninguna de las respuestas anteriores

10.- ¿Cuál(es) circuito(s) de los que aparecen a continuación representa(n) a un circuito que consiste en dos bombillas en paralelo con la batería



- Circuito 1
- Circuito 2
- Circuito 3
- Circuito 4
- Circuito 1 y 2
- Circuito 1,2 y 4

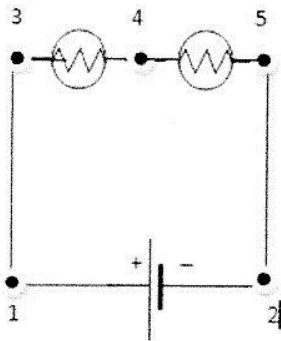
11.-Cuales de los siguientes circuitos consume más energía eléctrica por segundo.



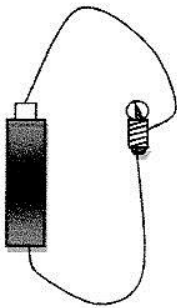
- Circuito 1
- Circuito 2
- Circuito 3
- Circuito 1=Circuito 2
- Circuito 2= Circuito 3

12.- Ordena de mayor a menor los la diferencia de potencial entre 1 y 2, entre los puntos 3 y 4, y los puntos 4 y 5 en el siguiente circuito

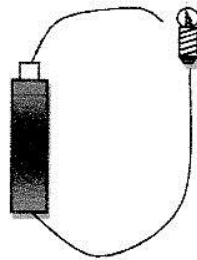
- 1 y 2 ; 3 y 4 ; 4 y 5
- 1 y 2 ; 4 y 5 ; 3 y 4
- 3 y 4 ; 4 y 5 ; 1 y 2
- 3 y 4 = 4 y 5 ; 1 y 2
- 1 y 2 ; 3 y 4 = 4 y 5



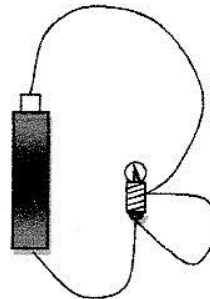
13.-En los circuitos representados en las siguientes figuras, subraye correctamente en cuales se prende el bombillo



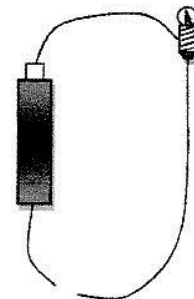
Circuito 1



Circuito 2



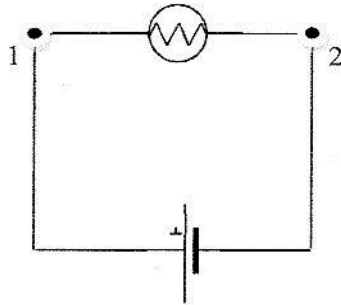
Circuito 3



circuito 4

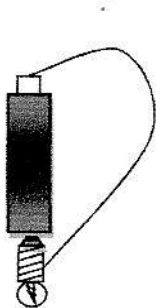
- Circuito 1
- Circuito 2
- Circuito 3
- Circuito 1 y circuito 4
- Circuitos 1 y 3

14.-Realice una comparación de la corriente en el punto 1 con la corriente en el punto 2 ¿en cuál de los 2 puntos, la corriente es mayor.

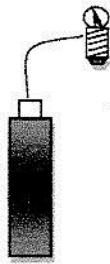


- Punto 1
- Punto 2
- En ninguno de los 2 puntos son iguales, la corriente viaja en una dirección alrededor del circuito
- En ninguno son iguales- La corriente viaja en dos direcciones alrededor del circuito
- Ninguna de las respuestas anteriores

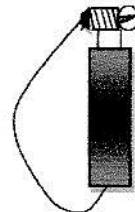
15.-De los siguientes circuitos, indique en cual o cuales se enciende la bombilla



Circuito 1



circuito 2



Circuito 3



circuito 4

- Circuito 1
- Circuitos 1 y 3
- Circuito 2
- Circuito 4
- Circuitos 3 y 4

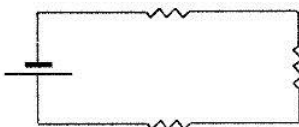
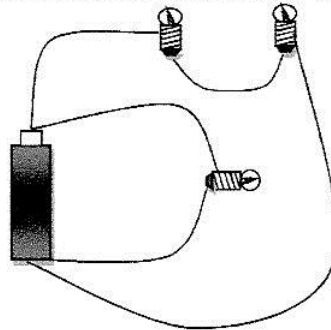
16.-Como cambia la resistencia entre los puntos finales a-b , cuando se cierra el interruptor, tomando en cuenta que los resistores son idénticos.



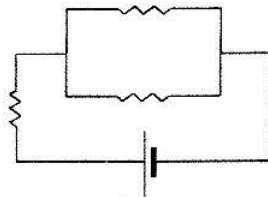
- Aumenta por R
- Aumenta por R/2
- Permanece Igual
- Disminuye por R/2
- Disminuye por R

17.-Cual diagrama esquemático representa mejor al circuito pictórico de la derecha

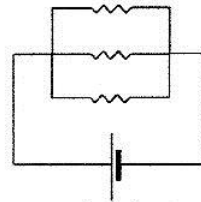
- Circuito 1
- Circuito 2
- Circuito 3
- Circuito 4
- Ninguno de los anteriores



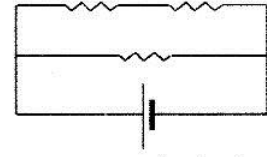
Circuito 1



Circuito 2

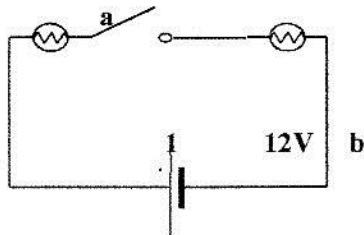


circuito 3



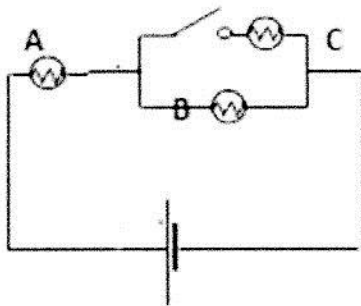
circuito 4

18.- ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los puntos A y B?



- 0V
- 3V
- 6V
- 12V
- Ninguna de las anteriores

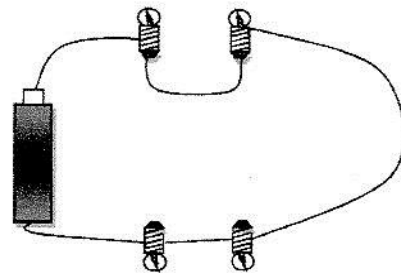
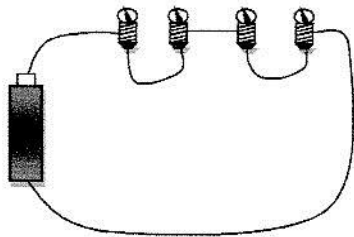
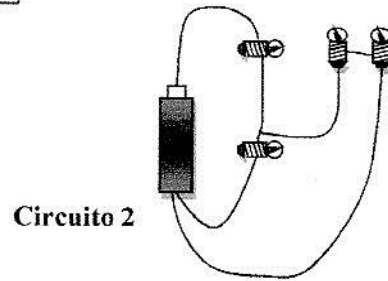
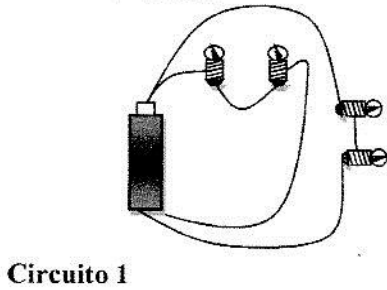
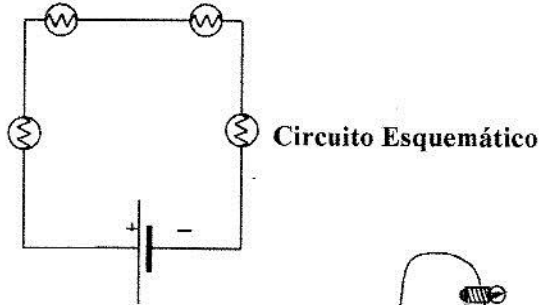
19.- ¿Que le sucede a la brillantez de las bombillas A y B cuando se cierra el interruptor?



- A permanece igual disminuye,
- A aumenta, B disminuye
- A y B aumentan
- A y B disminuyen
- A y B permanecen iguales

20.- ¿Cuál(es) Circuito(s) real(es) representa(n) el diagrama esquemático mostrado

- Circuito 2
- Circuito 3
- Circuito 4
- Circuito 1 y 2
- Circuitos 3

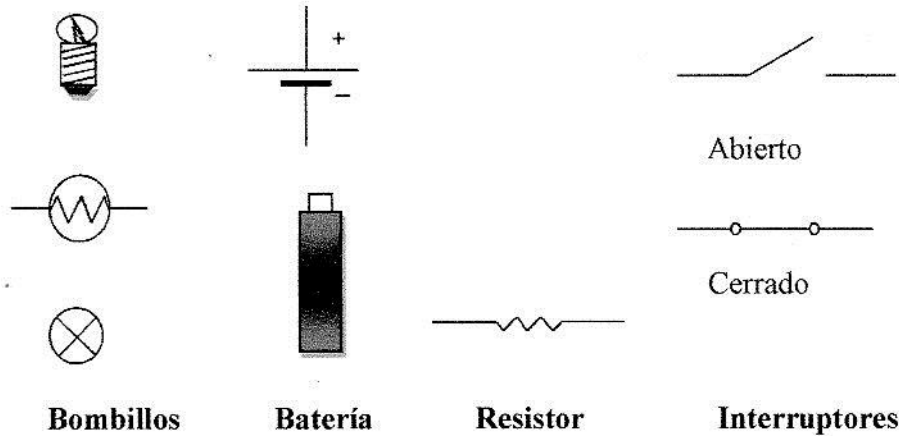


ANEXO B

PRUEBA CONCEPTUAL DE CIRCUITOS RESISTIVOS DE CORRIENTE CONTINUA.

(Segunda Intervención)

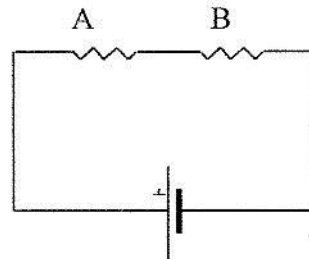
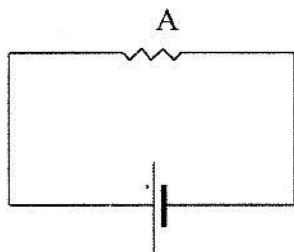
Simbología usada en la Prueba



Lea Cuidadosamente, escribir sus respuestas en la hoja destinada para aquello-Solo hay una respuesta correcta para cada pregunta, tendrás aproximadamente 30 minutos para hacer la prueba. Si terminas antes de los 30 minutos, verifica tus respuestas antes de entregar la prueba

1.-Como cambia la potencia enviada al resistor A cuando se añade al circuito el resistor B? La potencia enviada al resistor A se:

Nota: las dos resistencias son iguales



- Se cuadruplica(4veces)
- Se duplica
- Permanece igual
- Se reduce a la mitad
- Se reduce a un cuarto(1/4)

2.-Las resistencia equivalente de un circuito conectado en serie es igual a



- la inversa de la suma de las inversas de las resistencias
- La suma de todas sus resistencias
- El producto dividido por la suma de las resistencias
- El producto dividido por la suma de las resistencias
- Ninguna de las respuestas anteriores

3.- Si en 2 lámparas que tienen igual potencia circula la misma intensidad, entonces están Conectadas en:

- circuito Mixto
- En serie
- Indistintamente en serie o paralelo
- En paralelo
- Ninguna de las respuestas anteriores

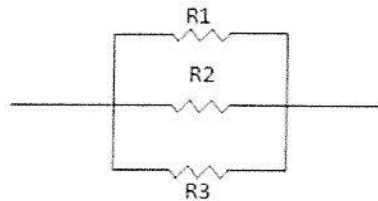
4.- En un circuito de resistores conectados en paralelo la magnitud eléctrica que se mantiene constante es:

- El Voltaje
- La potencia
- La intensidad
- La conductancia
- Ninguna de las respuestas anteriores

5.-Todas las resistencias de un circuito conectado en serie están sometidas a:

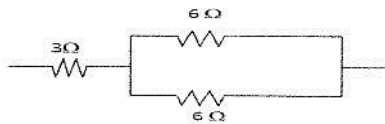
- La misma tensión
- La misma intensidad
- Distinta intensidad y tensión
- La misma potencia
- Ninguna de las respuestas anteriores

6.-La resistencia equivalente de varias resistencias en paralelo es igual a:



- El producto de las resistencias
- La suma de las resistencias
- El producto dividido por la suma de las resistencias
- La inversa de las sumas de las inversas de sus resistencias
- Ninguna de las respuestas anteriores

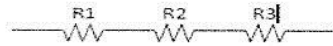
7.-La resistencia equivalente del circuito mixto formado por una resistencia de 3Ω , en serie con dos resistencias de 6Ω en paralelo vale:



- $12/3\Omega$
- $12/2\Omega$
- $12/6\Omega$
- $12/4\Omega$
- Ninguna de las respuestas anteriores

8.- Si la tensión entre 3 resistencias de 10 W, conectadas en serie es de 36V

¿Cuál será la caída de tensión en cada una de las resistencias. ?

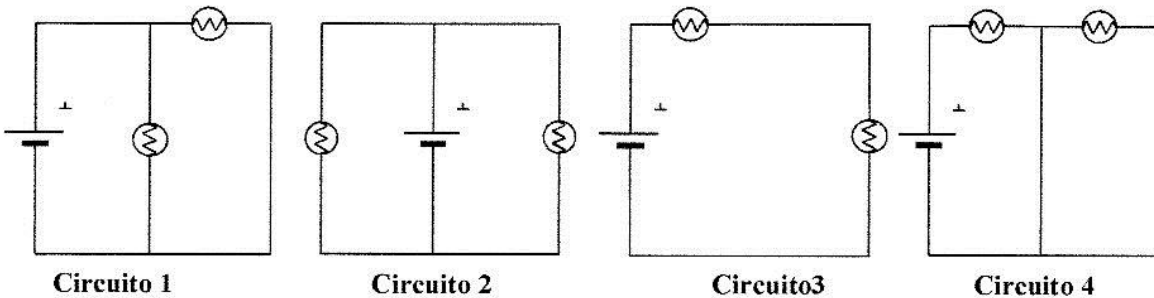


- 36 V
- 12 V
- 3,6 V
- 10V
- 18V

9.- Si las resistencias del ejercicio anterior son de 20 W, ¿cuál será la caída de tensión en cada una de ellas?

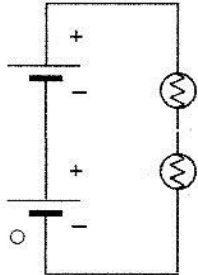
- La mitad que en el caso anterior
- Ninguna de las respuestas es valida
- La misma que en el caso anterior
- El doble que en el caso anterior
- Ninguna de las respuestas anteriores

10.- ¿Cuál(es) circuito(s) de los que aparecen a continuación representa(n) a un circuito que consiste en dos bombillas en paralelo con la batería

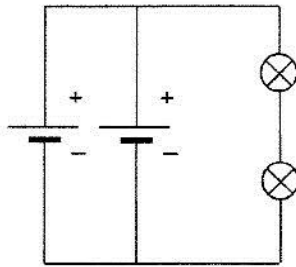


- Circuito 1
- Circuito 2
- Circuito 3
- Circuito 4
- Circuito 1 y 2
- Circuito 1,2 y 4

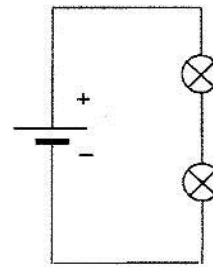
11.-Cuales de los siguientes circuitos consume más energía eléctrica por segundo.



Circuito 1



circuito 2

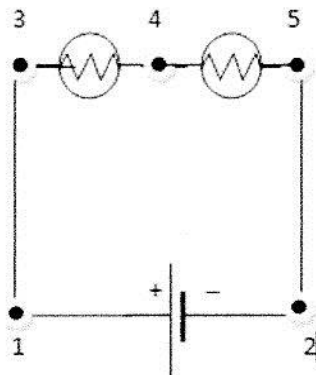


circuito 3

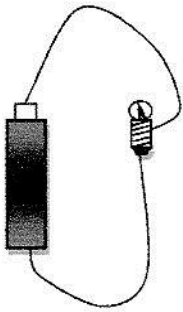
- Circuito 1
- Circuito 2
- Circuito 3
- Circuito1=Circuito2
- Circuito 2= Circuito 3

12.- Ordena de mayor a menor los la diferencia de potencial entre 1 y 2, entre los puntos 3 y 4, y los puntos 4 y 5 en el siguiente circuito

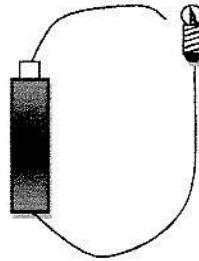
- 1 y 2 ; 3 y 4 ;4 y 5
- 1 y 2 ;4 y 5 ,3 y 4
- 3 y 4 ; 4 y 5 ; 1 y 2
- 3 y 4 = 4 y 5 ; 1 y 2
- 1 y 2 ; 3 y 4 = 4 y 5



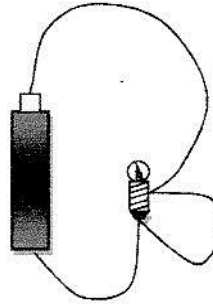
13.-En los circuitos representados en las siguientes figuras, subraye correctamente en cuales se prende el bombillo



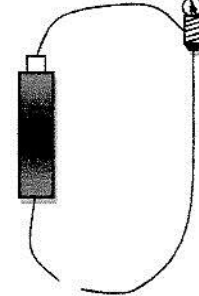
Circuito 1



Circuito 2



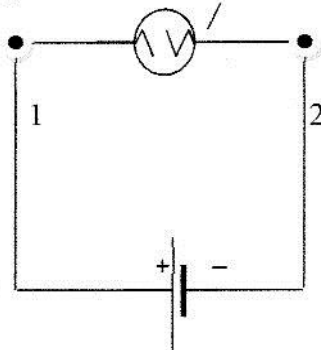
Circuito 3



circuito 4

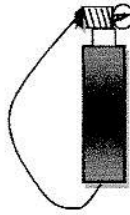
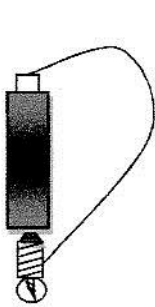
- Circuito 1
- Circuito 2
- Circuito 3
- Circuito 1 y circuito 4
- Circuitos 1 y 3

14.-Realice una comparación de la corriente en el punto 1 con la corriente en el punto 2 ¿en cuál de los 2 puntos , la corriente es mayor.



- Punto 1
- Punto 2
- En ninguno de los 2 puntos son iguales, la corriente viaja en una dirección alrededor del circuito
- En ninguno son iguales- La corriente viaja en dos direcciones alrededor del circuito
- Ninguna de las respuestas anteriores

15.-De los siguientes circuitos, indique en cual o cuales se enciende la bombilla



Circuito 1

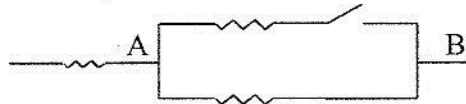
circuito 2

Circuito 3

circuito 4

- Circuito 1
- Circuitos 1 y 3
- Circuito 2
- Circuito 4
- Circuitos 3 y 4

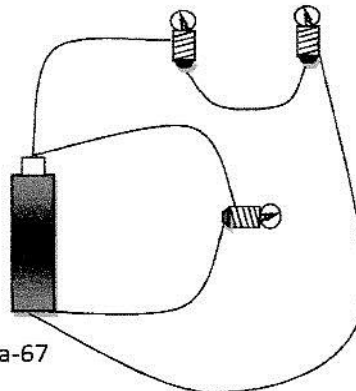
16.-Como cambia la resistencia entre los puntos finales a-b, cuando se cierra el interruptor, tomando en cuenta que los resistores son idénticos.

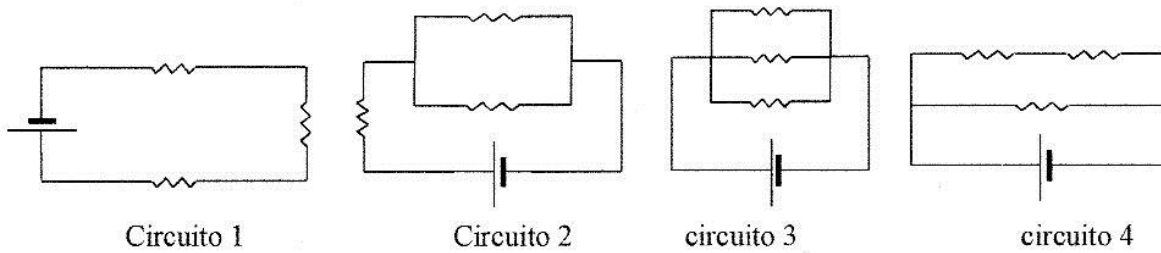


- Aumenta por R
- Aumenta por R/2
- Permanece Igual
- Disminuye por R/2
- Disminuye por R

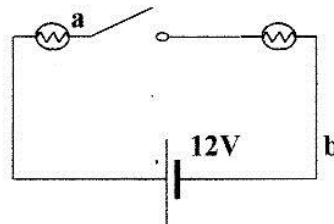
17.-Cual diagrama esquemático representa mejor al circuito pictórico de la derecha

- Circuito 1
- Circuito 2
- Circuito 3
- Circuito 4
- Ninguno de los anteriores



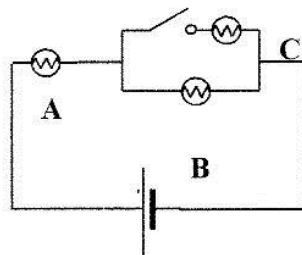


18.- ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los puntos A y B



- 0V
- 3V
- 6V
- 12V
- Ninguna de las anteriores

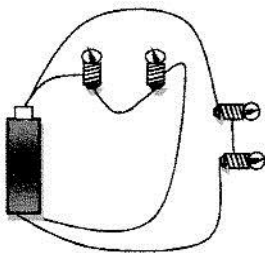
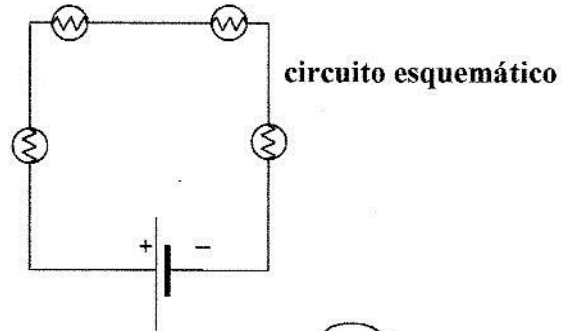
19.- Que le sucede a la brillantez de las bombillas A y B cuando se cierra el interruptor?



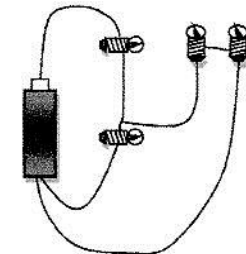
- A permanece igual disminuye,
- A aumenta, B disminuye
- A y B aumentan
- A y B disminuyen
- A y B permanecen iguales

20.- ¿Cuál(es) Circuito(s) real(es) representa(n) el diagrama esquemático mostrado

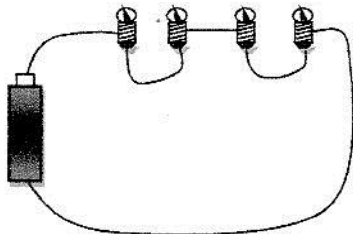
- Circuito 2
- Circuito 3
- Circuito 4
- Circuito 1 y 2
- Circuitos 3



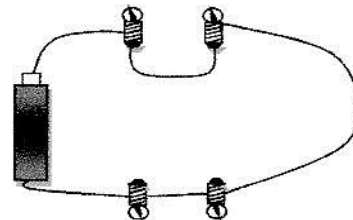
Circuito 1



Circuito 2



Circuito 3



Circuito 4

ANEXOS C

MANUAL INSTRUCCIONAL DEL APLET KIT DE CONSTRUCCIÓN DE CIRCUITOS, LABORATORIO VIRTUAL (3.20)

Simulador de circuitos electricos de corriente continua, de la universidad de Colorado:

Introducción

Este programa de uso libre , de la universidad de Colorado diseñado para la enseñanza-aprendizaje Física, esta elaborado en programa de aplicación Java para window, su entorno es amigable y de fácil utilización.

Pantalla.- Al desplegar la pantalla se observara un fondo azul, a esta parte la vamos a denominar área de trabajo y en su parte derecha y de arriba hacia abajo vamos a encontrar la bolsa de objetos, y debajo de esta se encuentran los iconos correspondientes a los elementos con los que se podrá elaborar los circuitos: cable, resistencia, batería, bombilla, interruptor tipo palanca. Además de instrumentos de medida como voltímetro y amperímetro (figura 1)



Figura.1

Selección de elementos.-Para obtener elementos y trasladarlos al área de trabajo, haga clic izquierdo sobre el icono y sostenga hasta poner elemento en ubicación escogida (figura 2)



Figura. 2

Conductor.-Especial atención merece el icono correspondiente al conductor (cable) tiene la propiedad de ser modificada su longitud, para esta aplicación, es el único elemento que tiene esta propiedad (figura 3)

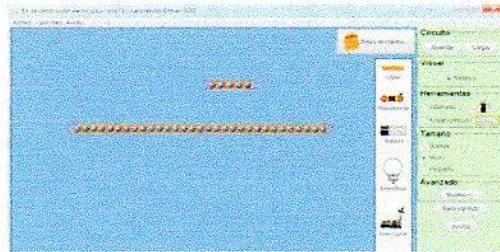


Figura 3

Resistor.-En la (figura 4) se observa al elemento resistor, que tiene características de cambiar los valores de sus resistencia óhmica, con clic derecho en el icono, se desplegara un menú que tiene 2 opciones, **cambiar resistencia** y **eliminar**, si se desea cambiar el valor óhmico del resistor, se escoge la opción cambiar resistencia

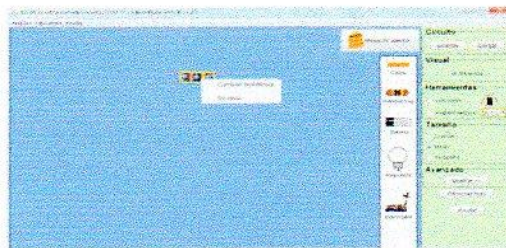


Figura. 4

Y se podrá escoger dentro de una gama que van de 0 a 100 ohmios, también (figura 5a), también se observa que cambian los colores de las barras de las resistencias a medida que variamos su valor. (Figura 5b).

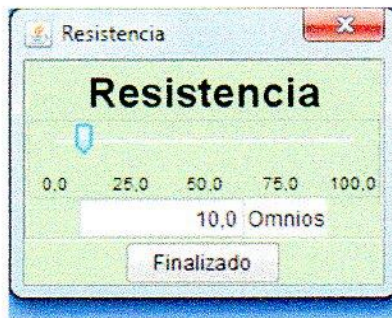


figura 5a



figura 5b

Bateria.- También en lo que respecta a la batería , se le puede cambiar las características de Voltaje, figura 6

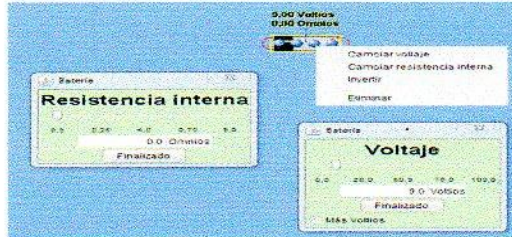


figura 6

Bombillas.-este elemento representado en su forma pictórica, también tiene las propiedades de cambiar el valor ohmico de sus resistencia interna casi analogo a los resistores de este programa, como se ve en la figura 7



Figura 7

Instrumentos de medida.-En este simulador encontraremos 2 instrumentos de medida, Voltmetro y Amperimetro (figura 8) para acceder a cualquiera de ellos se selecciona las opciones que tenemos en la parte que corresponde a herramientas

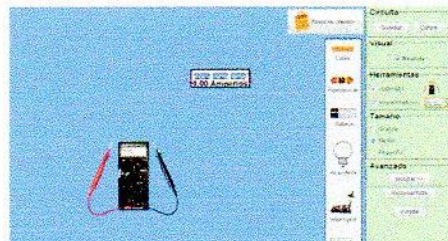


figura 8

Interruptor.-Este elemento tiene la forma de una palanca de control (bipolar), en la figura 9 se ve su aspecto



Figura 9

ELABORACION DE CIRCUITOS

En base a los elementos y pasos detallados podemos realizar circuito resistivos de corriente continua, con bombillas o resistencias como elementos de consumo, variar sus valores de resistencia (figura 10), además de poder realizar medidas de voltaje y amperaje, y realizar las diferentes configuraciones de circuitos serie, paralelo y combinados, figuras 11 y 12 respectivamente.

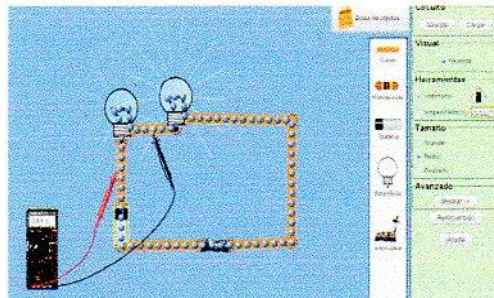


Figura 10

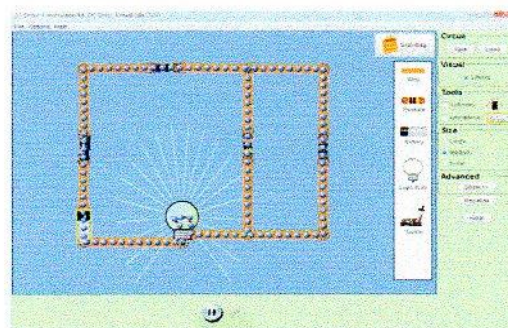


Figura 11

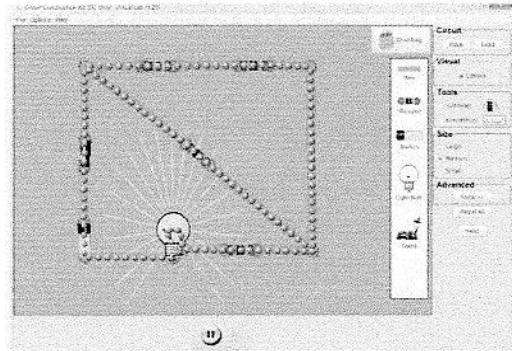


Figura 12

ANEXOS D

FECHA: 00/00/2012

TITULO DE LA UNIDAD: CIRCUITOS ELECTRICOS

TEMA: CIRCUITOS RESISTIVOS EN SERIE- PARALELO

TIEMPO: 1.5 HORAS

PROFESOR: Ing. Daniel Sánchez Macías

AUDIENCIA: La audiencia está compuesta por 13 estudiantes varones, cuyas edades están comprendidas entre los 15-18 años.

ORGANIZACIÓN.-

1.-Título del Capítulo: Circuitos eléctricos de corriente continua

2.- Tema a Tratar: circuitos eléctricos resistivos de corriente continua

3.- Contenido

- Repaso de magnitudes eléctricas y características(5 minutos)
- Principales elementos de un circuito y sus características(2 minutos)
- Tipos de circuitos en corriente continua (3 minutos)
- Circuito resistivo conectado en paralelo, deducción de fórmulas(5 minutos)
- Desarrollo de problema(10 minutos)
- Ejercicios a ser desarrollados por pares de estudiantes con la ayuda de simulador Kit 3.20(25 minutos)
- Retroalimentación (10 minutos)
- Evaluación individual(30 minutos)

METAS INSTRUCCIONALES.-

Al finalizar la clase el estudiante estará en capacidad de resolver ejercicios de circuitos de corriente continua que contengan combinaciones de resistencia en serie y en paralelo

OBJETIVOS INSTRUCCIONALES.

Los estudiantes serán capaces de:

Dada diferentes configuraciones de circuitos eléctricos identificar los circuitos eléctricos conectados en paralelo y en serie

Dado un circuito conectado en serie, calcular la resistencia equivalente.

Dado un circuito conectado en paralelo, calcular la resistencia equivalente.

Dado un circuito conectado en serie y paralelo, calcular la resistencia equivalente.

Dado un circuito eléctrico en representación pictórica identificar su correspondiente representación esquemática

PREREQUISITOS.-

Como prerrequisitos los estudiantes deben de conocer las definiciones de: que es un circuito eléctrico, que es corriente eléctrica, que es diferencia de potencial, que es resistencia eléctrica.

PROCEDIMIENTO.- Sistema de aprendizaje social de Vygotsky

Determinar los conocimientos previos.

Paso 1.-Se determina el nivel de instrucción apropiada para cada estudiante.

A través de una prueba, compuesta de problemas de tipo conceptual se determina o se recaba información tendiente a determinar los conocimientos previos de los estudiantes, en base a esta información se formaran las parejas, un estudiante que tenga mayor rendimiento, con un estudiante que tenga menor rendimiento (ZDP)

Ponemos problemas de suma de varias resistencias conectadas en paralelo y otro tipo pregunta, que consiste en preguntar porque el resultado de la suma de sus resistencias es siempre menor que la resistencia de menor valor que compone el circuito

Paso 2.-Identificar situaciones que promuevan el discurso e los estudiantes.

Se plantea preguntas a todos los grupos

A.- ¿cuál es la diferencia entre una resistencia y un resistor?

B.-Como varía la corriente en los circuitos resistivos, en serie y paralelo

3.- Promover el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes

Se proponen problemas para su resolución con la ayuda de material educativo computarizado y el maestro sirve de guía para moderar el aprendizaje Durante las clases los estudiantes deben de trabajar en forma colaborativa para llegar a la solución de problemas, se modelara algunas actividades con respecto a la resolución de problemas como retroalimentación a los estudiantes

4.-Evaluación.-

Consistirá en preguntas con un test de ejercicios de tipo conceptual

MATERIALES.-

Pizarra y Marcadores

Proyector y Computador

Cámara de video

Simulador

Prueba de entrada y salida.

ANEXO E

Tabla A-3		Distribución t: Valores críticos t				
Grados de libertad	0.005	0.01	Área en una cola 0.025	0.05	0.10	
	Área en dos colas					
	0.01	0.02	0.05	0.10	0.20	
1	63.657	31.821	12.706	6.314	3.078	
2	9.925	6.965	4.303	2.920	1.886	
3	5.841	4.541	3.182	2.353	1.638	
4	4.604	3.747	2.776	2.132	1.533	
5	4.032	3.365	2.571	2.015	1.476	
6	3.707	3.143	2.447	1.943	1.440	
7	3.499	2.996	2.365	1.895	1.415	
8	3.355	2.896	2.306	1.860	1.397	
9	3.250	2.821	2.262	1.833	1.383	
10	3.169	2.764	2.228	1.812	1.372	
11	3.106	2.718	2.201	1.796	1.363	
12	3.055	2.681	2.179	1.782	1.356	
13	3.012	2.650	2.160	1.771	1.350	
14	2.977	2.624	2.145	1.761	1.345	
15	2.947	2.602	2.131	1.753	1.341	
16	2.921	2.583	2.120	1.746	1.337	
17	2.898	2.567	2.110	1.740	1.333	
18	2.878	2.552	2.101	1.734	1.330	
19	2.861	2.539	2.093	1.729	1.328	
20	2.845	2.528	2.086	1.725	1.325	
21	2.831	2.518	2.080	1.721	1.323	
22	2.819	2.508	2.074	1.717	1.321	
23	2.807	2.500	2.069	1.714	1.319	
24	2.797	2.492	2.064	1.711	1.318	
25	2.787	2.485	2.060	1.708	1.316	
26	2.779	2.478	2.056	1.706	1.315	
27	2.771	2.473	2.052	1.703	1.314	
28	2.763	2.467	2.048	1.701	1.313	
29	2.756	2.462	2.045	1.699	1.311	
30	2.750	2.457	2.042	1.697	1.310	
31	2.744	2.453	2.040	1.696	1.309	
32	2.738	2.449	2.037	1.694	1.309	
34	2.728	2.441	2.032	1.691	1.307	
36	2.719	2.434	2.028	1.688	1.306	
38	2.712	2.429	2.024	1.686	1.304	
40	2.704	2.423	2.021	1.684	1.303	
45	2.690	2.412	2.014	1.679	1.301	
50	2.678	2.403	2.009	1.676	1.299	
55	2.668	2.396	2.004	1.673	1.297	
60	2.660	2.390	2.000	1.671	1.296	
65	2.654	2.385	1.997	1.669	1.295	
70	2.648	2.381	1.994	1.667	1.294	
75	2.643	2.377	1.992	1.665	1.293	
80	2.639	2.374	1.990	1.664	1.292	
90	2.632	2.368	1.987	1.662	1.291	
100	2.626	2.364	1.984	1.660	1.290	
200	2.601	2.345	1.972	1.653	1.286	
300	2.592	2.339	1.968	1.650	1.284	
400	2.588	2.336	1.966	1.649	1.284	
500	2.586	2.334	1.965	1.648	1.283	
750	2.582	2.331	1.963	1.647	1.283	
1000	2.581	2.330	1.962	1.646	1.282	
2000	2.578	2.328	1.961	1.646	1.282	
Grande	2.576	2.326	1.960	1.645	1.282	

Tabla5. Tomado de estadística de Mario Triola novena edición página 736