

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

TESIS DE GRADUACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
“MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE LA FÍSICA”**

TEMA

**EFFECTOS DE LA APLICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS COGNOSCITIVAS
DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA APLICACIÓN DE LA V DE
GOWIN EN CAMPO ELÉCTRICO PARA CARGAS PUNTUALES.**

AUTOR

BOLÍVAR CIRILO FLORES NICOLALDE

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO

2010

DEDICATORIA

Para mi amada Esposa y adorables Hijos

AGRADECIMIENTO

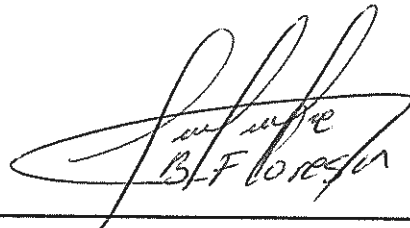
La culminación de esta maestría no hubiese sido posible sin el apoyo de mi adorada esposa, quien en varios momentos me vio doblegar por las adversidades, pero ahí estuvo ella para levantarme el ánimo para continuar. Para ella mi eterno, sincero y profundo reconocimiento y para mis pequeños hijos Carlos, David, Andrés quienes, del inicio y al finalizar esta maestría, se hicieron unos lindos jóvenes. Para ellos, que fueron la fuente de inspiración en mis noches y madrugadas de estudio, también les hago extensivo un profundo agradecimiento por su paciencia y comprensión.

La redacción de esta investigación no hubiese sido posible sin la incansable ayuda y guía de mi maestro Jorge Flores Herrera a quien le manifiesto un profundo agradecimiento por sus sabias enseñanzas, así como también a mi gran amigo Carlos Moreno M, quien en todo momento me brindó su apoyo y sus sabios consejos. También agradezco a mi querida hermana Francisca, a mis amigos Ronald, Arturo por el apoyo brindado en todo momento.

DECLARACIÓN EXPRESA

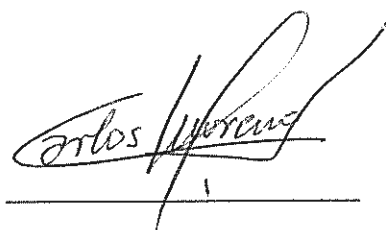
"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Graduación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'B. Flores', is written over a horizontal line.

ING. BOLÍVAR C FLORES NICOLALDE

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



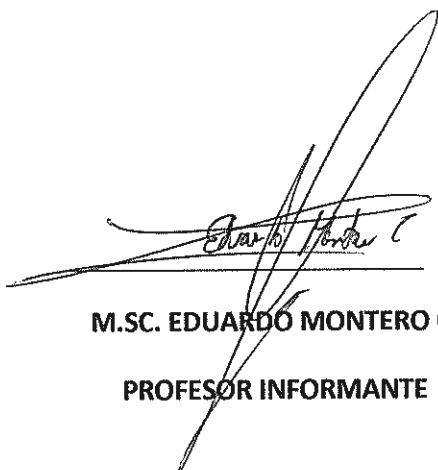
M.SC. CARLOS MORENO M.

DIRECTOR DEL ICF



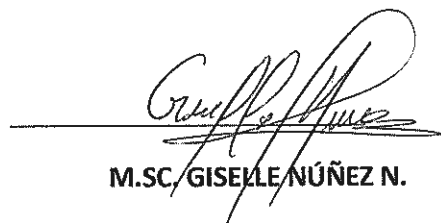
M.SC. JORGE FLORES H.

DIRECTOR TESIS



M.SC. EDUARDO MONTERO C.

PROFESOR INFORMANTE



M.SC. GISELLE NÚÑEZ N.

PROFESOR INFORMANTE

RESUMEN

El propósito de este trabajo fue determinar los efectos que tiene la aplicación de una estrategia cognoscitiva de resolución de problemas y la utilización de la V de Gowin en el rendimiento de los estudiantes en campo eléctrico para cargas puntuales. Para este fin se utilizó una muestra de 156 estudiantes universitarios registrados en un curso propedéutico de Física, que siguen las carreras de ingeniería y que constituyen cuatro grupos. Los estudiantes de grupos recibieron estrategias para resolver problemas, la V de Gowin y clase tradicional, sin embargo todos los grupos recibieron los mismos contenidos. Los estudiantes de los cuatro grupos rindieron una prueba de entrada y salida, prueba cloze y una prueba de conocimientos aplicando las estrategias para resolución de problemas. Más adelante se aplicó la de V de Gowin orientada a la resolución de problemas, para ayudar en el proceso de instrucción sobre la unidad correspondiente. Todos los grupos rindieron una prueba de salida de dos problemas de desarrollo y cinco preguntas conceptuales de alternativas múltiples. Para probar la hipótesis de investigación se utilizó la prueba F ANOVA con un nivel de significación de 0.05. Este estudio probó la hipótesis que los estudiantes que aplicaron la V de Gowin y estrategias cognoscitivas para resolver problemas en campo eléctrico de cargas puntuales tienen mejor rendimiento académico que aquellos estudiantes que no aplicaron.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

RESUMEN	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Preguntas de Investigación	4
1.3. Resolución de Problemas	4
1.3.1 Estrategias Cognoscitivas para aplicarse:	7
1.4 La V de Gowin.....	8
1.5 Aprendizaje Significativo	10
1.6 Prueba Cloze.....	10
1.6.1 Procedimiento para construir y usar la Prueba Cloze.....	11
1.7. Estilos de Aprendizaje	13
1.7.1. Instrumentos para medir los Estilos de Aprendizaje	14
1.7.2. Perfil de Estilos de Aprendizaje.....	15
1.8. Prueba de Entrada/Salida.....	16
1.9. Encuesta de Satisfacción	17
1.10. El Campo Eléctrico.....	17
1.10.1 Concepto físico de Campo	17
1.10.2 Dificultades en el Aprendizaje del Campo Eléctrico	19
1.10.3 Preconcepciones encontradas en Campo Eléctrico	20
1.10.4 Campo Eléctrico de cargas puntuales	21
1.11. Hipótesis de Investigación.....	24
1.12. Formulación de Objetivos	25

CAPÍTULO 2	26
2. METODOLOGÍA	26
2.1. Sujetos	26
2.2. Materiales.....	26
2.3. Variables	27
2.4 Procedimiento	27
2.5. Análisis de los datos.....	28
CAPÍTULO 3	29
3. RESULTADOS	29
3.1. Resultados Estadísticos del Cuestionario de Felder y Silverman	29
3.1.2. Sensorial- Intuitivo	30
3.1.3. Visual- Verbal	31
3.1.4 Secuencial-Global	32
3.2. Prueba Cloze.....	33
3.2.1. Resultados de Prueba Cloze	33
3.2.2 Resultados de los valores medios y la desviación estándar para los grupos de investigación.	34
3.3. Prueba de Concepto	35
3.4. Resultados de la estadística de la Encuesta de Satisfacción	38
3.5. Tabla de Resultados F ANOVA	46
CAPÍTULO 4	49
4. DISCUSIÓN.....	49
4.1. Cuestionario de Felder y Silverman	49
4.1.1 Análisis de los Resultados del Cuestionario de Felder y Silverman para Activo – Reflexivo.....	49
4.1.2 Análisis de los Resultados del Cuestionario de Felder y Silverman para Sensorial- Intuitivo	50
4.1.3 Análisis de los Resultados del Cuestionario de Felder y Silverman para Visual- Verbal	51
4.1.4 Análisis de los Resultados del Cuestionario de Felder y Silverman para Secuencial- Global	52
4.2. Análisis Estadístico de la Prueba Cloze.....	53
4.3. Encuesta de Satisfacción	54
4.4. Análisis F ANOVA	56
4.5. Análisis de las Hipótesis.....	58

4.5.1 Análisis de la Hipótesis H_1	58
4.5.2 Análisis de la Hipótesis H_2	59
4.5.3 Análisis de la Hipótesis H_3	59
CAPÍTULO 5	60
5. CONCLUSIONES	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
Trabajos citados	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. 1 Carga en un Campo Eléctrico experimentando una fuerza de atracción.....	22
Figura 1.2 Campo Eléctrico debido a cargas puntuales.....	23
Figura 3. 1 Activo- Reflexivo para los grupos de investigación.....	29
Figura 3. 2 Sensorial- Intuitivo para los grupos de investigación.....	30
Figura 3. 3 Visual – Verbal para los grupos de investigación.....	31
Figura 3. 4 Secuencial - Global para los grupos de investigación.....	32
Figura 3. 5 Prueba Cloze para los grupos de investigación.....	33
Figura 3.6 Ganancia Normalizada versus prueba de entrada.....	35
Figura 3.7 Ganancia Absoluta versus prueba de entrada.....	36
Figura 3.8 Grafico Prueba de Salida versus Prueba de entrada.....	36
Figura 3.9 Comparación de la prueba de salida versus la entrada.....	37
Figura 3.10 Interacción de las variables.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Escala Equivalente utilizado para Análisis de cuestionario de Felder.....	16
Tabla 3.1 Resultados de la media y desviación Estándar para los grupos de investigación.....	34
Tabla 3.2 Frecuencia de la aplicación de las estrategias de resolución de problemas grupo Z.....	38
Tabla 3.3 Porcentaje de aceptación de la encuesta de satisfacción de la aplicación de estrategias de resolución de problemas grupo Z.....	39
Tabla 3.4 Frecuencia de aceptación de la encuesta de satisfacción de la aplicación de la V de Gowin para grupo Z.....	40
Tabla 3.5 Porcentaje de aceptación sobre la aplicación de la V de Gowin al grupo Z.....	41
Tabla 3.6 Frecuencia de aceptación sobre la aplicación de la V de Gowin.....	42
Tabla 3.7 Porcentaje de aceptación sobre la aplicación de resolución de problemas grupo W.....	43
Tabla 3.8 Frecuencia de aceptación sobre la aplicación de la V de Gowin grupo Y.....	44
Tabla 3.9 Porcentaje de aceptación sobre la V de Gowin grupo Y.....	45
Tabla 3.10 de resultados de Anova para los grupos de investigación.....	46
Tabla 3.11 Medias y desviación estándares del rendimiento académico de los grupos de investigación.....	47
Tabla 3.12 Medias de las variables.....	47

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

El Aprendizaje de las Ciencias en general y de la Física en particular juega un papel muy importante en la educación de un ingeniero, porque en el período formativo el estudiante debe aprender no sólo el contenido de la Física sino también habilidades como: resolver problemas, pensar críticamente, integrar contenidos, comunicarse de forma verbal y escrita, aprender autónomamente y trabajar en equipo. En entrevistas realizadas a profesores de Física se encontró que ellos no promueven el desarrollo de estas habilidades, por cuanto ellos utilizan ambientes de Aprendizaje centrados en la enseñanza y por lo tanto, centradas en el profesor y en la cual los estudiantes asumen un rol pasivo dedicados exclusivamente a prestar atención a los conocimientos impartidos por el profesor y de esta manera no se logra el desarrollo de estas habilidades, entre ellas la de resolución de problemas y la integración de conocimientos para alcanzar el Aprendizaje significativo.

La tasa de aprobación de la asignatura de Física en el curso propedéutico en el Nivel Cero A fue del 27.3 % y en Nivel Cero B fue el 46.7% en una universidad ecuatoriana (Oficina de Admisiones, 2009). Las causas de estos bajos porcentajes de aprobación entre otras se debe a que los estudiantes carecen de estrategias para resolver problemas de Física, debido a que

memorizan las fórmulas y los algoritmos para resolver los problemas, tienen preconceptos y sus conocimientos sobre la Física no están interconectados.

Los profesores deben enseñar a los estudiantes la aplicación de estrategias de resolución de problemas, la integración de conceptos, ya que en su futuro profesional y en cada instante de su vida tendrán que afrontar el proceso de resolución de problemas y además, en el mundo profesional las empresas contratan y valoran a profesionales con estas habilidades.

Cuando los estudiantes resuelven problemas se evidencia el poco uso de estrategias de resolución de problemas e interrelación de contenidos. Además muestran preconceptos al momento de resolver los mismos. Los estudiantes presentan conocimientos superficiales aún cuando algunos logran la solución de los mismos y por lo tanto, no tienen un conocimiento profundo sobre los conceptos físicos utilizados en la resolución de problemas. En consecuencia los estudiantes se concentran en los signos y no en los significados [1].

Por lo tanto, los estudiantes no aprenden profundamente y el Aprendizaje adquirido no es significativo.

Igualmente se ha observado en el salón de clases que los estudiantes presentan fallas y aciertos en sus procesos mentales de organización y planificación.

Esto hace que al momento de resolver los problemas sea menos efectivo y en consecuencia su rendimiento académico se afecte, poniéndose de manifiesto cuando el estudiante enfrenta un examen en la asignatura de Física. Este problema es de trascendencia en el contexto educativo porque afecta el rendimiento académico de los estudiantes, y por lo tanto, es necesario enseñar

a los estudiantes estrategias cognoscitivas de resolución de problemas y no sólo conocimiento [2].

En el curso propedéutico mencionado anteriormente se ha observado que los estudiantes presentan dificultades al momento de resolver problemas relacionados con campo eléctrico en presencia de cargas eléctricas puntuales y también tienen inconvenientes al momento de interrelacionar los conceptos ya que sus conocimientos son superficiales; para mejorar las habilidades mencionadas se van a utilizar las estrategias cognoscitivas de la teoría de las condiciones de Aprendizaje de R. Gagne; para lograr el Aprendizaje significativo e integrar conocimientos se utilizó la V de Gowin.

Las estrategias cognoscitivas para resolución de problemas son procesos mentales internos que se ponen de manifiesto cuando un individuo enfrenta una situación problemática.

El uso de estrategias cognoscitivas para resolución de problemas contribuye al mejoramiento del Aprendizaje, porque cuando los estudiantes usan las estrategias planifican y organizan la información del problema y el conocimiento que ellos tienen para llegar a la solución del problema.

La V de Gowin es una herramienta heurística que ayuda en el proceso de enseñanza, Aprendizaje a construir el conocimiento, se inicia con una pregunta central relacionándola con los conceptos involucrados y dando respuestas relacionados a los dominios metodológicos y conceptuales.

1.2. Preguntas de Investigación

El presente estudio trata de investigar como los estudiantes mejoran el rendimiento académico con la aplicación de estrategias cognoscitivas de resolución de problemas y el uso de la V de Gowin en el Aprendizaje del campo eléctrico de cargas puntuales para lo cual formulamos las siguientes preguntas:

¿Cómo afecta la aplicación de estrategias de resolución de problemas en el rendimiento de los estudiantes?

¿Cómo afecta la aplicación de la V de Gowin en el rendimiento de los estudiantes?

¿Cómo se compara la aplicación de estrategias cognoscitivas de resolución de problemas y la utilización de la V de Gowin en el rendimiento de los estudiantes?

1.3. Resolución de Problemas

La resolución de problemas es una habilidad intelectual importante que permite a los estudiantes dar solución a los mismos en conjunto con las estrategias cognoscitivas y la información verbal [3]. Además, es un proceso mediante el cual el estudiante se enfrenta a una situación cuantitativa y cualitativa llamada: problema, tratando de resolverlo, reflexionando, tomando decisiones y siguiendo una serie de pasos ordenados [4].

La resolución de problemas requiere de una actividad mental que se pone de manifiesto desde el abordaje del problema hasta alcanzar la solución del mismo [5].

Las estrategias cognoscitivas para la resolución de problemas son conductas o procesos internos mentales que se ponen de manifiesto cuando un individuo se enfrenta con algún problema por resolver [3].

La estrategia es una técnica general para resolver problemas que ayudan al estudiante en el proceso de resolución de los mismos. La utilización de una estrategia aumenta la posibilidad de encontrar la solución pero no garantiza que el estudiante encuentre la respuesta.

Es difícil definir lo que es un problema pero básicamente este tiene las siguientes características que son: datos, metas y obstáculos. Los datos son los estados y las condiciones en que se presenta el problema. La meta es el estado final del problema y esto obliga a pensar para hacer una serie de transformaciones que lleven el problema del estado inicial al estado final. Los obstáculos se presentan porque no se conocen las respuestas, y las transformaciones que se realizan no llevan al estado final o meta [6].

Los problemas pueden clasificarse en: bien estructurados y en mal estructurados. Los bien estructurados se enmarcan en una serie de conceptos, principios y leyes. Ellos tienen un estado inicial y final bien definidos. Los problemas mal estructurados no se limitan al contenido estudiado y por lo tanto no es predecible su solución [7].

El enfoque del procesamiento de la información está dirigido para que por medio de la instrucción, el individuo desarrolle estrategias que faciliten la selección, percepción, procesamiento y la recuperación de la información. Una de estas estrategias son las cognoscitivas para resolución de problemas. La resolución de problemas es una habilidad importante que permite a los

estudiantes desarrollar y aprender una de las cinco categorías principales de Aprendizaje como son; las estrategias cognoscitivas [3].

Las estrategias cognoscitivas son el conjunto de procesos mentales internos con los cuales los alumnos manejan los distintos procesos de atención, Aprendizaje, recordación, pensamiento y de resolución de problemas [8].

En cada curso desde la Escuela Primaria hasta la Escuela de Postgrado se debe tener como objetivo y meta de Aprendizaje que los estudiantes resuelvan problemas, ya que el objetivo principal en la educación debe ser la solución de los mismos porque en el mundo real las personas constantemente resuelven los problemas que se presentan en su entorno. Las empresas contratan a su personal con la esperanza que estos sean hábiles en la solución de los problemas, los mismos que en la mayoría no guardan relación con los que se resuelven en el aula de clase, pero es allí donde deben adquirir habilidades y destrezas para solucionar los mismos. Los graduados deben salir preparados para resolver los problemas de cualquier índole para que sean más competentes en el trabajo y por lo tanto más eficientes en el sector productivo.

En el mundo todavía existen muchos problemas por resolver desafiando a nuestra habilidad para buscar solución y entonces es necesario comenzar a aprender una estrategia que nos permita resolver los mismos en cada uno de los diferentes contextos. Las personas durante toda su vida resolverán problemas [9].

Muchas investigaciones indican que los estudiantes alcanzan eficiencia y eficacia en la resolución de problemas cuando asumen la aplicación de estrategias para resolver los mismos [10].

Los investigadores tratando de encontrar la mejor estrategia para resolver los problemas con alta conceptualización Física crean la misma como un proceso, con un número detallado de pasos ordenados lógicos, de tal manera que la aplicación de la estrategia aumenta en los estudiantes la comprensión conceptual [11]. Existen muchas formas en que los expertos resuelven los problemas pero el resultado más importante es que siguen una estrategia general para resolver los problemas por mas complejos que estos sean.

La estrategia general se puede resumir en términos de cinco pasos: 1 Comprender el problema, 2 Representar el problema en términos formales, 3 Planificar la solución, 4 Ejecutar el plan y 5 Interpretar y evaluar la solución [12].

Frecuentemente se necesita calcular el campo eléctrico sobre una carga eléctrica puntual dada en presencia de algunos arreglos de cargas eléctricas puntuales, en estos casos se necesita seguir una estrategia para resolver los problemas.

Basado en la literatura sobre ciertas corrientes que investigan estrategias para resolución de problemas y de modelos propuestos por investigadores que se han dedicado a este tópico; se puede citar a:[12],[9] , [13],[14] ,[15] , [16], [17]

1.3.1 Estrategias Cognoscitivas para aplicarse:

1. **Leer** atentamente y comprender el problema y tratar de que todos los términos empleados en el problema estén claros para darle un significado correcto de los mismos.
2. **Identificar** las cantidades conocidas utilizando los símbolos y unidades apropiadas y colocar todas las unidades en un sistema compatible.

3. **Identificar** las asunciones y restricciones que se encuentran expresado en el enunciado del problema ya sea de forma explícita o implícita.
4. **Identificar** las cantidades desconocidas. Las cantidades desconocidas por lo general se encuentran en el enunciado del problema en la parte de las preguntas y al final del problema.
5. **Dibujar** un esquema de la situación del problema, es decir haga un gráfico esquemático para visualizar el problema, en el mismo debe agregar los datos conocidos y desconocidos. El gráfico ayuda en proceso de interacción entre el enunciado del problema y el estudiante mientras lee.
6. **Examinar** a qué dominio particular del campo eléctrico corresponde el problema. Este proceso ayudará al estudiante a recordar los conceptos, leyes y principios que están involucrados en la solución de los problemas.
7. **Seleccionar** las ecuaciones a utilizar
8. **Identificar** los conceptos, leyes y principios que se deben aplicar para la solución del problema y escribir las ecuaciones, datos conocidos y desconocidos, pertinentes para la solución del mismo, así como número respectivo de ecuaciones.
9. **Desarrollar** el problema de forma literal utilizando las ecuaciones planteadas usar algún método matemático de solución y encontrar la solución.
10. **Sustituir** los valores numéricos en la solución literal encontrada.
11. **Evaluar** si la solución es Físicamente aceptable, para esto puede usarse el orden de magnitud y también sus unidades correspondientes [18].

1.4 La V de Gowin

La V de Gowin es una herramienta de enseñanza y Aprendizaje en la que el estudiante aprende a aprender haciendo su conocimiento más profundo,

responde a una pregunta focal propuesta en la instrucción dentro de los marcos de referencia conceptual y metodológico con lo cual los estudiantes interrelacionan conceptos y asumen una posición diferenciadora, progresiva e integradora alcanzando un nivel de Aprendizaje significativo [19].

La V de Gowin consta de las siguientes partes:

El diagrama de V de Gowin tiene tres partes bien definidas lado izquierdo, derecho y vértice.

Lado izquierdo: Es el dominio conceptual del diagrama, aquí está la teoría del conocimiento donde el estudiante incorpora lo que sabe.

Lado derecho: Es el dominio metodológico, es el lado donde se incorporan las experiencias vividas.

El vértice: Es el punto donde se coloca la pregunta central y es el nexo entre los dominios conceptual y metodológico.

Es necesario plantear una alternativa para lograr en los estudiantes un Aprendizaje significativo para lo cual se propone el uso de las herramientas de Aprendizaje mapas conceptuales y la V de Gowin, esta última aplicada a la resolución de problemas [20].

El uso de estas herramientas permitirá llevar a los estudiantes y profesores a entender la estructura del conocimiento que se desea alcanzar y el significado del mismo [21].

El uso de la V de Gowin es una herramienta que permite darle a los problemas más significado de esta manera estudiantes y profesores reflexionan sobre la esencia del problema no limitándose a los símbolos sino a los significados.

1.5 Aprendizaje Significativo

Aprender es comprender, y la cual va más allá de lo superficial a lo profundo de aquello que el estudiante está aprendiendo, en donde él no se concentra en los símbolos sino en los significados haciendo que lo aprendido tenga un valor significativo y perdure a lo largo del tiempo [22].

En la V de Gowin el Aprendizaje significativo ocurre cuando los estudiantes interrelacionan el dominio conceptual, el dominio metodológico a partir de un problema por resolver en ese proceso de interacción en busca de la solución del problema, el estudiante reflexiona, analiza, interactúa dando como resultado que lo aprendido por ellos sea de manera significativa y que los incorporen a su estructura cognitiva para resolver los problemas.

Según investigadores de la Didáctica de la Física un problema fundamental es la dificultad que existe para el Aprendizaje significativo de la misma [23].

Lo cual se puede lograr con la combinación de la estrategia de resolución de problemas y la V de Gowin en la misma dirección.

1.6 Prueba Cloze

La Prueba Cloze es esencialmente una medida de la habilidad lectora. Las formas para construir la prueba Cloze pueden ser: enumerando las ideas contenidas en el texto, resumen del contenido del texto, prueba de verdadero o falso, prueba de elección múltiple o de completar los espacios en blanco para suministrar las palabras que sistemáticamente han sido suprimidas del pasaje del libro.

En la medida que el lector puede suministrar correctamente las palabras suprimidas es una indicación de su habilidad para leer el pasaje de un libro con comprensión y esto se cumple en razón de que la Prueba Cloze trata directamente con el contexto del lenguaje y por lo tanto da una medida de la comprensión del lector.

La Prueba Cloze tiene como ventajas indicar cuál es el libro correspondiente a las necesidades individuales de cada estudiante, así como la efectividad que tiene cada estudiante para leer un texto guía.

1.6.1 Procedimiento para construir y usar la Prueba Cloze

- 1.- Escoja el tema de un libro que no haya sido leído anteriormente por el estudiante y seleccione un pasaje de aproximadamente 250 palabras excluyendo el primero y último párrafo cuya dificultad vamos a evaluar.
- 2.- Inicie la lectura donde comienza el párrafo.
- 3.- Deje completas la primera y última oración.
- 4.- Escriba a doble espacio y suprima una palabra cada cinco palabras del pasaje hasta un total de 50 palabras.
- 5.- Reemplace cada palabra suprimida por un espacio en blanco y enumere dichos espacios.
6. Prepare una hoja de respuestas en donde el estudiante deberá escribir la palabra suprimida.
- 7.- Recorte la prueba sin límite de tiempo, pero probablemente requerirá de 20 minutos para completarla.
- 8.- Indique al estudiante que lea detenidamente la prueba antes de llenar la hoja de respuestas con las palabras suprimidas.

9.- Califique la prueba considerando como respuestas correctas el reemplazo exacto de las palabras del autor.

10.- Asigne a cada respuesta correcta el valor de 2 puntos.

Según la calificación obtenida el estudiante puede estar en cualquiera de los siguientes niveles:

Calificación	Nivel
58% - 100%	Nivel Independiente
44% - 57%	Nivel Instrucción
0% - 43%	Nivel Frustrante

Habilidad para leer en el nivel independiente significa que el estudiante tendrá poca dificultad en la comprensión de la lectura aún sin ninguna explicación por parte del profesor.

Habilidad para leer en el nivel instruccional significa que el estudiante tendrá poca dificultad en la comprensión de la lectura si se da alguna explicación por parte del profesor.

Habilidad para leer al nivel frustrante significa que el estudiante tendrá mucha dificultad aún con bastante explicación por parte del profesor.

1.7. Estilos de Aprendizaje

Existen varias definiciones sobre lo que es el Estilo de Aprendizaje y se hace complicado dar una definición única acerca de esta definición descritos por los diferentes investigadores educativos. Esta dificultad se debe porque este concepto ha sido tratado desde diferentes puntos de vista, pero la mayoría de los autores en esta área aceptan que se trata de los diferentes rasgos, modos que indican las características y las maneras que tienen los estudiantes para aprender [24].

Sobre los Estilos de Aprendizaje, se puede decir que no existe una definición única, sino que muchos investigadores educativos han dado su propia definición sobre esto y a continuación se presenta algunas definiciones:

Los Estilos de Aprendizaje están definidos como el conjunto de preferencias, tendencias, disposiciones que tiene un individuo para realizar algo [25].

Los Estilos de Aprendizaje son indicadores de cómo los estudiantes perciben las interacciones y la forma que tienen los estudiantes para interactuar con el entorno de Aprendizaje. Estos indicadores dan los parámetros para evaluar la forma en que los estudiantes a su manera construye, estructura e interpreta los contenidos, conceptos e información, resuelven problemas , adopta su medio de representación, sus motivaciones y el ritmo que tiene cada estudiante para aprender .

El Estilo de Aprendizaje es la manera en la que un aprendiz comienza a concentrarse sobre una información nueva y difícil, la trata y la retiene.

Otros autores entre ellos García Cué en el año 2006 definen al Estilo como un conjunto de de aptitudes, preferencias, tendencias, aptitudes que tiene una persona para hacer algo. Que lo ubica en un patrón conductual con distintitas

destrezas, características que permiten distinguir a la persona dentro de un conjunto de otras sólo por su comportamiento en lo que tiene que ver como viste, habla, piensa, conoce y enseña [26].

Estilos de Aprendizaje se define como los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos y de preferencia por el uso de sentido, ambiente, cultura, psicología, comodidad, desarrollo y personalidad que sirven de indicadores de cómo las personas se interrelacionan y responden o se identifican con un ambiente de Aprendizaje y sus propias formas, métodos o estrategias por aprende [26], [27].

Son muchas las definiciones que los investigadores dan sobre Estilos de Aprendizaje pero podría decirse, que son los rasgos o características y maneras que adoptan las personas al momento de aprender. Los Estilos de Aprendizaje tienen su influencia en el rendimiento académico universitario y son diferentes para cada especialidad de Ingeniería [28].

1.7.1. Instrumentos para medir los Estilos de Aprendizaje

Existe un gran número de instrumentos para evaluar los Estilos de Aprendizaje, pero investigadores educativos han logrado resumirlos a una lista de treinta y ocho. Esta clasificación se basó en las siguientes referencias [24], [26] y otras referencias importantes.

Oregon Instrutional Preference Inventory

Este instrumento fue desarrollado por Lewis Robert Goldberg en el año de 1963. Este inventario tiene como objetivo identificar las características y preferencias que influyen en los estudiantes para alcanzar un Aprendizaje significativo.

Learning Strategies Questionnaire (LSQ)

Fue desarrollado por Kagan, N y Krathwohl en el año de 1967 para describir las estrategias de Aprendizaje centrando su esfuerzo en los detalles de una situación de Aprendizaje y es utilizado con estudiantes universitario [27].

Test de Felder y Silverman (ILS).

Entre otros instrumentos de mayor importancia se encuentra el inventario de estilos de Aprendizaje ILS que es un instrumento que consta de 44 ítems para medir los Estilos de Aprendizaje desarrollado por Felder y Silverman en el año de 1988 como resultado de un estudio y análisis de otros instrumentos de medición y aplicable a los estudiantes de Ingeniería. El Test de Felder y Silverman está diseñado a partir de cuatro dimensiones relacionadas con las preferencias por los estilos de Aprendizaje Activo-Reflexivo, Sensorial-Intuitivo, Visual-Verbal y Secuencial-Global. Con relación a estas dimensiones, Felder y Silverman describen la relación de los estilos de Aprendizaje con las preferencias de los estudiantes vinculando los elementos de motivación en el rendimiento escolar.

1.7.2. Perfil de Estilos de Aprendizaje

A continuación se presenta el perfil de Aprendizaje según Felder y Silverman y los niveles de Aprendizaje equilibrado, preferencia moderada y preferencia fuerte que tienen como Estilo los estudiantes para aprender.

Tabla 1.1 Escala Equivalente utilizado para Análisis de Test de Felder

ESCALA EQUIVALENTE UTILIZADA PARA ANÁLISIS DEL TEST DE FELDER Y SILVERMAN														
	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11		
ACTIVO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	REFLEXIVO	
SENSORIAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	INTUITIVO	
VISUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	VERBAL	
SECUENCIAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GLOBAL	

1-3 E.F.S Equilibrio apropiado en cualquier Estilo de Aprendizaje (5-8) en E.E

5-7 E.F.S Preferencia moderada por algún Estilo de Aprendizaje (3-4) (7-11) en E.E

9-11 E.F.S Preferencia fuerte por algún Estilo de Aprendizaje (1-2) (11-12) E.E

E.F.S Escala según Felder y Silverman.

E.E Escala equivalente.

1.8. Prueba de Entrada/Salida

La prueba de entrada es un diagnóstico para medir el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes con respecto a una asignatura o unidad correspondiente sujeta a estudio. La prueba de entrada consistió en diez preguntas de tipo alternativa múltiple con respecto a inducción electrostática, carga eléctrica, líneas de campo eléctrico, fuerza eléctrica e intensidad de campo eléctrico.

La prueba de entrada dio el punto de partida en el proceso de investigación sobre el estado en que se encuentran los estudiantes para luego de recibir la instrucción poder evaluar la ganancia. La prueba de salida fue exactamente igual a la prueba de entrada.

1.9. Encuesta de Satisfacción

Para medir la satisfacción de los estudiantes, se realizó una encuesta de satisfacción con el fin de conocer la percepción de que tan amigables fueron la aplicación de las estrategias cognoscitivas de resolución de problemas y la V de Gowin.

La encuesta nos permite obtener las opiniones de los estudiantes y tomar de base esas opiniones para en posteriores estudios realizar las mejoras respectivas que conlleven a la aplicación de estas herramientas con mejor eficiencia.

1.10. El Campo Eléctrico

1.10.1 Concepto físico de Campo

El concepto de campo se utiliza principalmente en Física, pero también aparece en otras disciplinas como Ciencias Sociales, debido a que la palabra “campo” tiene una definición polisémica.

El concepto de campo en la Física tiene una historia. Comprende primero el punto de vista espacial, así como la representación espacial de la propagación de las ondas sonoras en el campo del sonido y otros ejemplos de campos como magnético, eléctrico, el de fuerza, etc.

Las partículas cargadas no necesitan ningún medio para interactuar o ejercer influencia una con la otra, por lo tanto las fuerzas electrostáticas pueden ser consideradas de acción a distancia y esto nos lleva a al concepto de campo para explicar la interacción de un cuerpo con otro en una región del espacio que los rodea aun en ausencia de materia, con esto se puede decir que el campo es una región del espacio con ciertas propiedades que se pueden medir como la fuerza gravitatoria, eléctrica y magnética [29].

Para representar el campo Electrostático, creado por una carga puntual Q , se procede a colocar una carga llamada carga de prueba q_0 . La carga Q ejerce una fuerza F sobre la carga de prueba q_0 en cualquier región del espacio y por definición, la intensidad de campo eléctrico es la fuerza electrostática F sobre la carga de prueba q_0 y la intensidad del campo eléctrico E , se representa como un vector en la misma dirección de la fuerza F sobre la carga de prueba q_0 .

De la misma forma que una carga Q produce un campo eléctrico, una masa M produce un campo gravitatorio, es decir, se coloca una masa m llamada de prueba y sobre ella actúa una fuerza gravitatoria. El cociente entre la fuerza gravitatoria sobre la carga de prueba m , es el vector intensidad de campo gravitacional. El vector campo gravitatorio viene dado por $g=F/m$, donde F es la fuerza gravitacional y m la masa de ensayo. La magnitud del campo gravitacional cerca de la superficie terrestre tiene un valor aproximado de 9.8 N/kg y este valor de intensidad de campo es conocido como la aceleración de la gravedad. Lo más importante es que el campo gravitacional es la interacción que hace la tierra, la luna, el sol y cualquier otro cuerpo que tenga masa sobre una masa de prueba, si esta se coloca en cualquier región del espacio, la misma sentirá la influencia del campo gravitacional [30].

De igual manera si se introduce un pedazo de hierro en una región cerca de un imán, este soporta una fuerza magnética dando origen al campo magnético. Las líneas de campo magnético se pueden ver cuando se colocan pequeñas partículas de hierro que son equivalentes a pequeños imanes de prueba y estas dibujan las líneas de campo magnético [31].

El campo es la perturbación del espacio producido por un cuerpo, una carga o un imán. Las mismas que producen un campo gravitatorio, eléctrico y magnético donde el cuerpo de prueba, sufre la acción de una fuerza debido al campo existente [32].

1.10.2 Dificultades en el Aprendizaje del Campo Eléctrico

Cuando los alumnos llegan al salón de clase para apoderarse del conocimiento, ninguno llega con su mente en blanco acerca de lo que va a aprender. Antes de recibir la instrucción en ciencias los alumnos ya tienen una idea sobre el fenómeno físico en la naturaleza y a lo largo de su vida se han formado una idea de cómo ocurre el fenómeno en la naturaleza y en esta interacción con su entorno, el alumno forma sus propias ideas y conclusiones muchas veces por sentido común ; pero a menudo estas ideas y conclusiones no se apegan a la realidad científica dando origen a los llamados preconceptos, los mismos que dan origen a las dificultades para enseñar las ciencias [33].

Las dificultades de Aprendizaje en campo eléctrico se pueden atribuir a la concepción de la naturaleza de la materia y en especial en el concepto de campo eléctrico, las ideas previas de los estudiantes derivadas de un Aprendizaje poco significativo de manera superficial, la poca participación de los estudiantes en los métodos y contenidos de la Física [34]. Además algunas

de las dificultades tienen que ver con la formación de los estudiantes a lo largo de la historia. Uno de los problemas en el Aprendizaje de los estudiantes es que algunos no pueden diferenciar entre los conceptos de intensidad de campo eléctrico y de fuerza eléctrica, también se ha observado muchas dificultades de los estudiantes en el dominio conceptual y en las estrategia para resolver problemas relacionados a campo eléctrico. Otra de las dificultades puede atribuirse a problemas en la representación mental sobre los materiales conductores y aisladores [35].

1.10.3 Preconcepciones encontradas en Campo Eléctrico

Las preconcepciones son las ideas que el individuo se ha formado a lo largo de vida a través de la percepción y la interacción con su entorno, lo que se convierte en su experiencia vivida, que pasa a formar parte del conocimiento del estudiante. A veces, identificar las preconcepciones es una tarea difícil, para esto existen técnicas e instrumentos que van desde preguntas realizadas por el profesor en el salón de clase hasta el empleo de cuestionarios y otros medios. Existen algunas preconcepciones encontradas como resultado de estudios realizados por algunos investigadores educativos entre ellos se puede citar a los estudios realizados por Aníbal Mendoza y Pérez en el año 2004 quienes hicieron un estudio para evaluar concepciones alternativas electromagnéticas [35].

De acuerdo a un estudio realizado con relación a las preconcepciones se han encontrado algunas relacionadas al campo eléctrico.

a) Al poner en contacto una esfera de metal A con una cargada positivamente con una esfera de metal B descargada.

Los estudiantes consideran que la esfera A pasa toda su carga a la esfera B, quedando la última cargada positivamente quedando la otra descargada.

b) La carga eléctrica.

Los alumnos piensan que la carga eléctrica es una fuerza magnética generada por electrones y protones y para cargar eléctricamente se debe aplicar energía eléctrica.

c) En la inducción electrostática.

Los estudiantes piensan que el movimiento de electrones es de forma continua provocando un generador de corriente.

d) Si la carga cambia de signo.

Los estudiantes piensan que la fuerza actúa perpendicular al campo eléctrico.

1.10.4 Campo Eléctrico de cargas puntuales

Una carga eléctrica q_n crea un campo eléctrico en el espacio que la rodea y una segunda carga llamada convencionalmente de prueba q_0 , positiva, responde a ese campo. La intensidad del campo disminuye a medida que se aleja.

Un conjunto de cargas puntuales $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$, generan un campo eléctrico resultante, el cual puede ser detectado por una carga de prueba. La fuerza eléctrica que experimenta esta carga de prueba debido al campo resultante puede ser calculada mediante la Ley de Coulomb, dada por la siguiente expresión:

$$\vec{F} = \frac{Kq_nq_o}{r^2} \vec{r}_u$$

Ecuación 1. Fuerza Eléctrica sobre una carga de prueba q_0 positiva

Donde, $\vec{r}_u$ es el vector unitario en la dirección r.

Usando la misma Ley de Coulomb y la definición de campo eléctrico se puede calcular la magnitud del campo eléctrico generado por una carga eléctrica q_n sobre una carga de prueba q_0 .

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_n}{r^2} \vec{r}_{0n}$$

Ecuación 2. Campo Eléctrico producido por una carga puntual.

El campo eléctrico está definido como la fuerza eléctrica sobre la carga de prueba q_0 .

El campo eléctrico es una cantidad vectorial y tiene la dirección de la fuerza eléctrica actuando sobre la carga de prueba q_0 positiva, está dado por la ecuación 2. El campo eléctrico variará a medida que se aleja o se acerca la carga de prueba.

Si se tiene una región en el espacio donde existe un campo eléctrico y si se introduce una carga q_n en esta región, esta carga experimentará una fuerza de atracción o de repulsión según el signo de la carga q_n como se ilustra en la figura 1.1. La fuerza eléctrica está dada por la siguiente expresión $\vec{F} = q_n \vec{E}$.

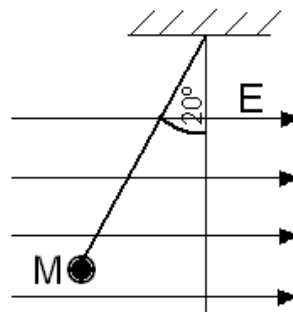


Figura 1. 1 Carga en un Campo Eléctrico experimentando una fuerza de atracción.

El campo eléctrico para un conjunto de cargas puntuales es el resultado de la interacción de todas las cargas con la carga de prueba, por lo tanto, el campo eléctrico será la superposición de todos los campos de las cargas puntuales y se puede calcular con la siguiente expresión $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sum_{n=1}^N \frac{q_n}{r^2} \vec{r}_0$ donde $\vec{r}_0$ representa el vector unitario en dirección de r , q_0 es la carga de prueba, ϵ_0 es la constante de permisividad en el vacío. En la figura 1.2 se aprecia el campo eléctrico generado por cuatro cargas puntuales q_n con su respectivo signo y todas situadas a una distancia “a” de la carga de prueba [36].

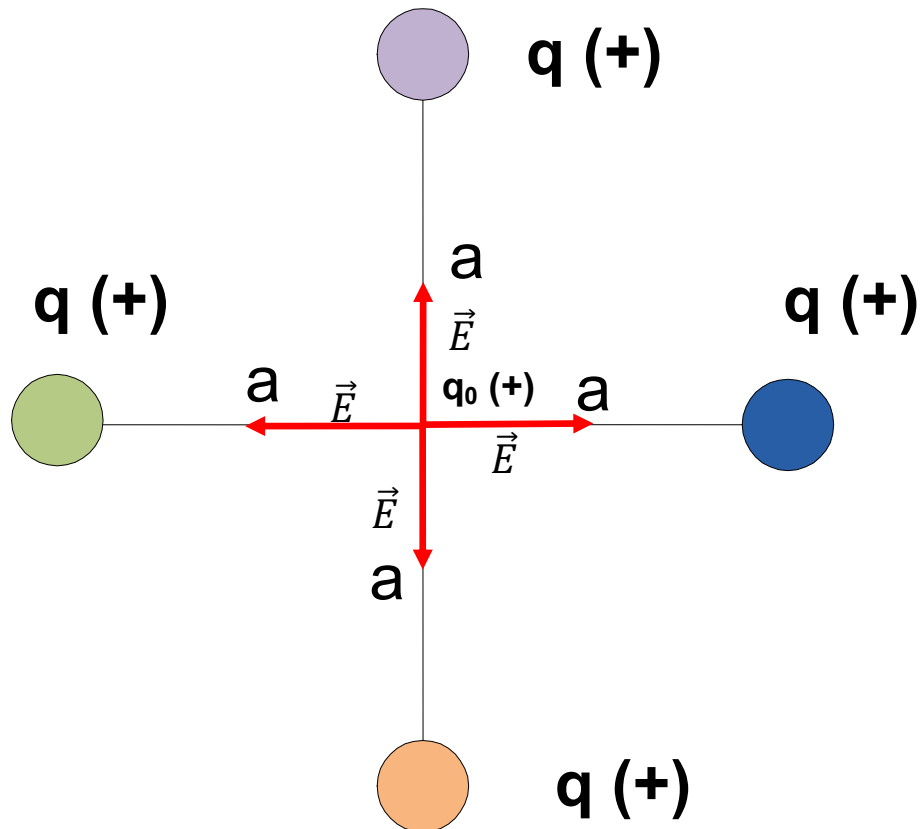


Figura 1.2 Campo Eléctrico debido a cargas puntuales.

1.11. Hipótesis de Investigación

H1: Aquellos estudiantes que aplicaron estrategias cognoscitivas para resolución de problemas en campo eléctrico para un sistema de cargas puntuales tienen mejor rendimiento que aquellos que no la aplicaron.

H2: Aquellos estudiantes que utilizaron la V de Gowin para resolución de problemas en campo eléctrico para un sistema de cargas puntuales tienen mejor rendimiento que aquellos estudiantes que no aplicaron.

H3: Aquellos estudiantes que aplicaron las estrategias cognoscitivas para resolución de problemas en campo eléctrico de la partícula y la V de Gowin tuvieron mejor rendimiento que aquellos que no recibieron estas prácticas docentes.

H01: Aquellos estudiantes que aplicaron estrategias cognoscitivas para resolución de problemas en campo eléctrico para un sistema de cargas puntuales tienen el mismo rendimiento que aquellos que no las aplicaron.

H02: Aquellos estudiantes que utilizaron la V de Gowin para resolución de problemas en campo eléctrico para una carga puntual tuvieron el mismo rendimiento que aquellos estudiantes que no la aplicaron.

H03: Aquellos estudiantes que aplicaron las estrategias cognoscitivas para resolución de problemas en campo eléctrico de la partícula y la V de Gowin tuvieron el mismo rendimiento que aquellos que no recibieron estas prácticas docentes.

1.12. Formulación de Objetivos

El presente estudio tiene como objetivos:

1. Desarrollar una estrategia cognoscitiva para resolución de problemas para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes.
2. Desarrollar la V de Gowin como herramienta integración y conceptualización para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes orientada a la resolución de problemas.
3. Comparar la efectividad de la aplicación de las estrategias cognoscitivas de resolución de problemas y la utilización de la V de Gowin en el rendimiento de los estudiantes.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

2.1. Sujetos

El presente trabajo de investigación se realizó con estudiantes de un curso propedéutico en una carrera de Ingeniería de una universidad en la asignatura de Física que comprende el estudio de campo eléctrico de un sistema de cargas puntuales. El presente estudio tendrá cuatro grupos intactos del curso propedéutico de la universidad que corresponden a cuatro, los objetos de estudio seleccionados. El estudio se llevó a efecto en las aulas asignadas para este curso y tuvo una duración de 8 horas.

2.2. Materiales

Se utilizó la unidad instruccional de Campo eléctrico, a la cual se le dedicó 8 horas y otros materiales como la prueba Cloze(Anexo 1), el cuestionario de Estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman(Anexo 2) , las pruebas de entrada y salida(Anexo 3), las estrategias de resolución de problemas, la V de Gowin(4), la encuesta de satisfacción para la resolución de problemas(Anexo 5), Encuesta de satisfacción para V de Gowin(Anexo 6), así como también al finalizar la unidad se administró la prueba de conocimientos (Anexo 7) para medir el rendimiento de los estudiantes.

2.3. Variables

En esta investigación se plantearon las siguientes variables:

Variable independiente: Enseñanza con dos niveles usando estrategias para resolución de problemas y no usando estrategias para resolución de problemas.

Variable dependiente: Rendimiento.

Variable moderadora: Aprendizaje significativo con dos niveles usando y no usando la V de Gowin.

2.4 Procedimiento

La presente investigación se desarrolló de la siguiente manera: Al inicio de esta investigación se procedió a formar los grupos de estudio, uno de los grupos antes mencionados se llamó grupo X, el cual recibió una instrucción por el método tradicional. El segundo grupo de trabajo se llamó Y el mismo que recibió una instrucción por el método tradicional, y con V de Gowin; el tercer grupo se llamó W, el cual recibió la instrucción con en el uso de las estrategias cognoscitivas para resolución de problemas y sin V de Gowin; finalmente el cuarto grupo se llamó Z, el mismo que recibió la instrucción con el uso de las estrategias y con el empleo de V de Gowin. Es importante indicar que los cuatro grupos recibieron los mismos contenidos y recursos didácticos.

Al inicio de la segunda semana de clases se capacitó a los estudiantes y profesores de los grupos Z, W, Y, y X en la aplicación de las estrategias de resolución de problemas y la V de Gowin.

La prueba Cloze se administró con la colaboración de los profesores que estuvieron a cargo de los grupos correspondientes, al inicio de la cuarta semana de clase. El tiempo de duración de la prueba fue de 25 minutos

La prueba conceptual de entrada se receptó al inicio de la clase en la unidad correspondiente a campo eléctrico con una duración de 25 minutos y consistió en una prueba de diez temas conceptuales de alternativas múltiple.

La prueba de concepto de salida, se receptó al finalizar campo eléctrico con una duración de 25 minutos y con diez temas de tipo conceptual.

La prueba de conocimientos se administró al finalizar la unidad instruccional con una duración de 45 minutos y consistió de cinco temas conceptuales y dos temas de desarrollo. Las pruebas fueron calificadas por los profesores respectivos, haciendo uso de la respectiva rúbrica. La prueba de concepto de entrada fue de carácter formativo y la prueba de concepto y de conocimientos al final fue de carácter sumativo.

Las pruebas finales se aplicaron después de las seis semanas de instrucción de las estrategias cognoscitivas de resolución de problemas y la V de Gowin.

Al final se administró una encuesta de satisfacción de la aplicación de las estrategias de resolución de problemas y la V de Gowin.

2.5. Análisis de los datos

Para el tratamiento de la información y el análisis detallado del rendimiento se procedió a utilizar la prueba F ANOVA, con nivel de significación de de 0.05.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS

3.1. Resultados Estadísticos del Cuestionario de Felder y Silverman

3.1.1. Activo- Reflexivo

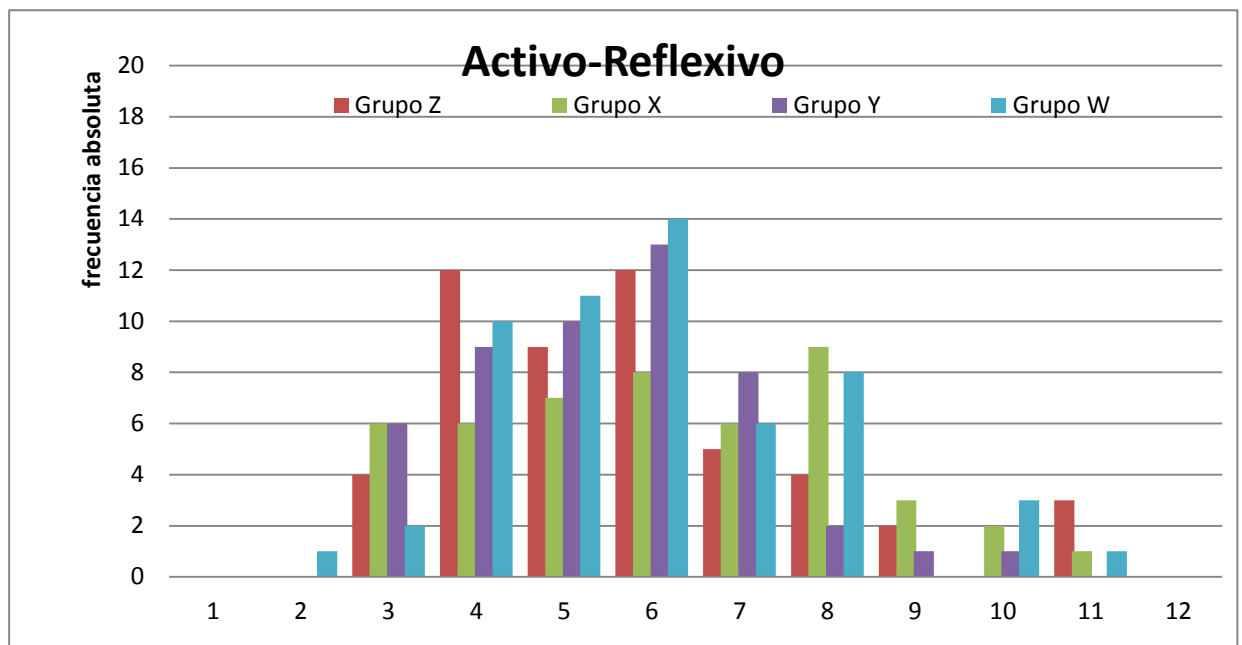


Figura 3. 1 Activo- Reflexivo para los grupos de investigación.

La figura 3.1 muestra el histograma de la distribución de los grupos por el Estilo de Aprendizaje Activo-Reflexivo.

3.1.2. Sensorial- Intuitivo

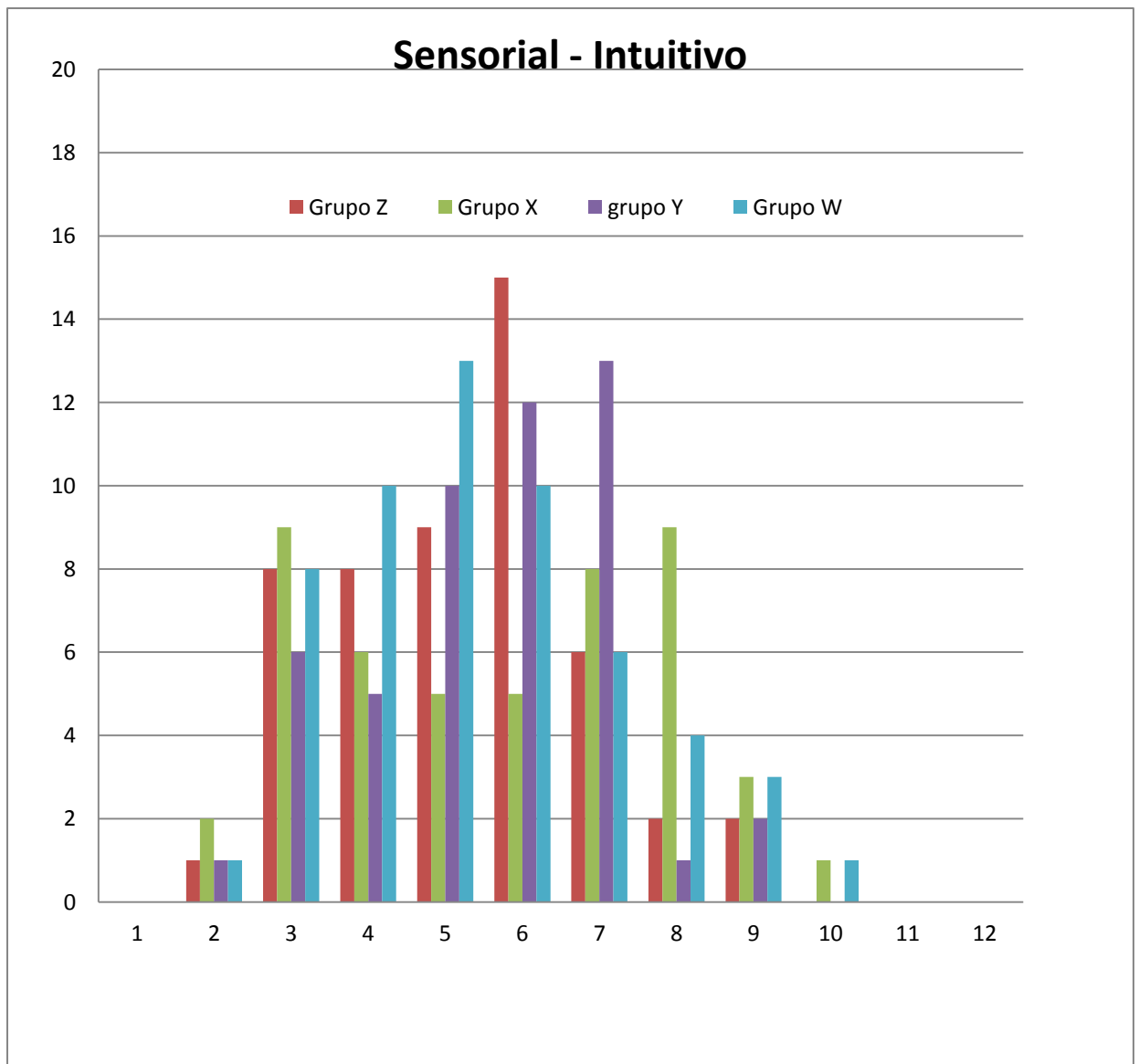


Figura 3. 2 Sensorial- Intuitivo para los grupos de investigación.

La figura 3.2 se muestra el histograma de la distribución de los grupos por el Estilo de Aprendizaje Sensorial-Intuitivo.

3.1.3. Visual- Verbal

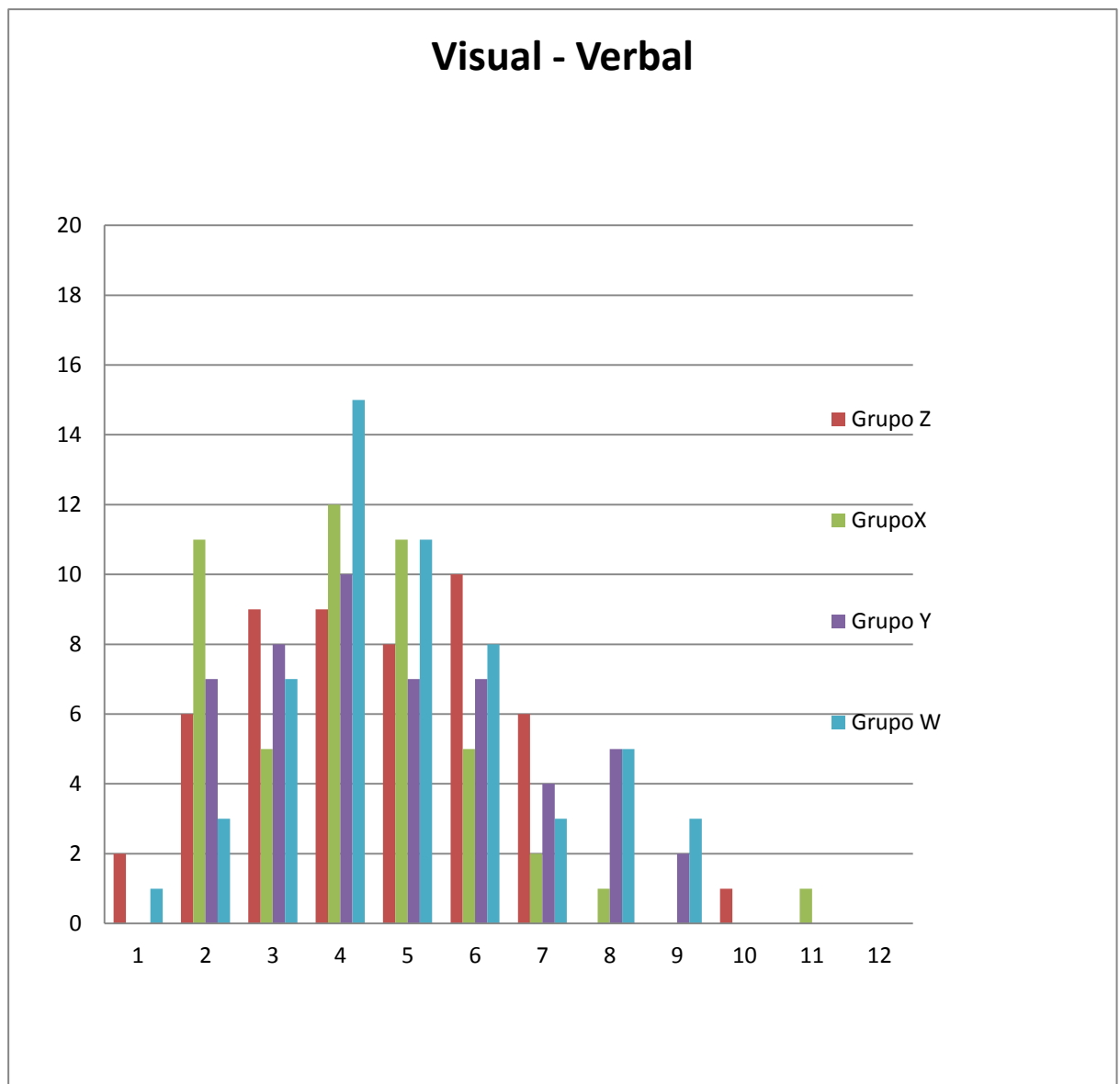


Figura 3. 3 Visual – Verbal para los grupos de investigación.

La figura 3.3 muestra el histograma de la distribución de los grupos por el Estilo de Aprendizaje Visual- Verbal

3.1.4 Secuencial-Global

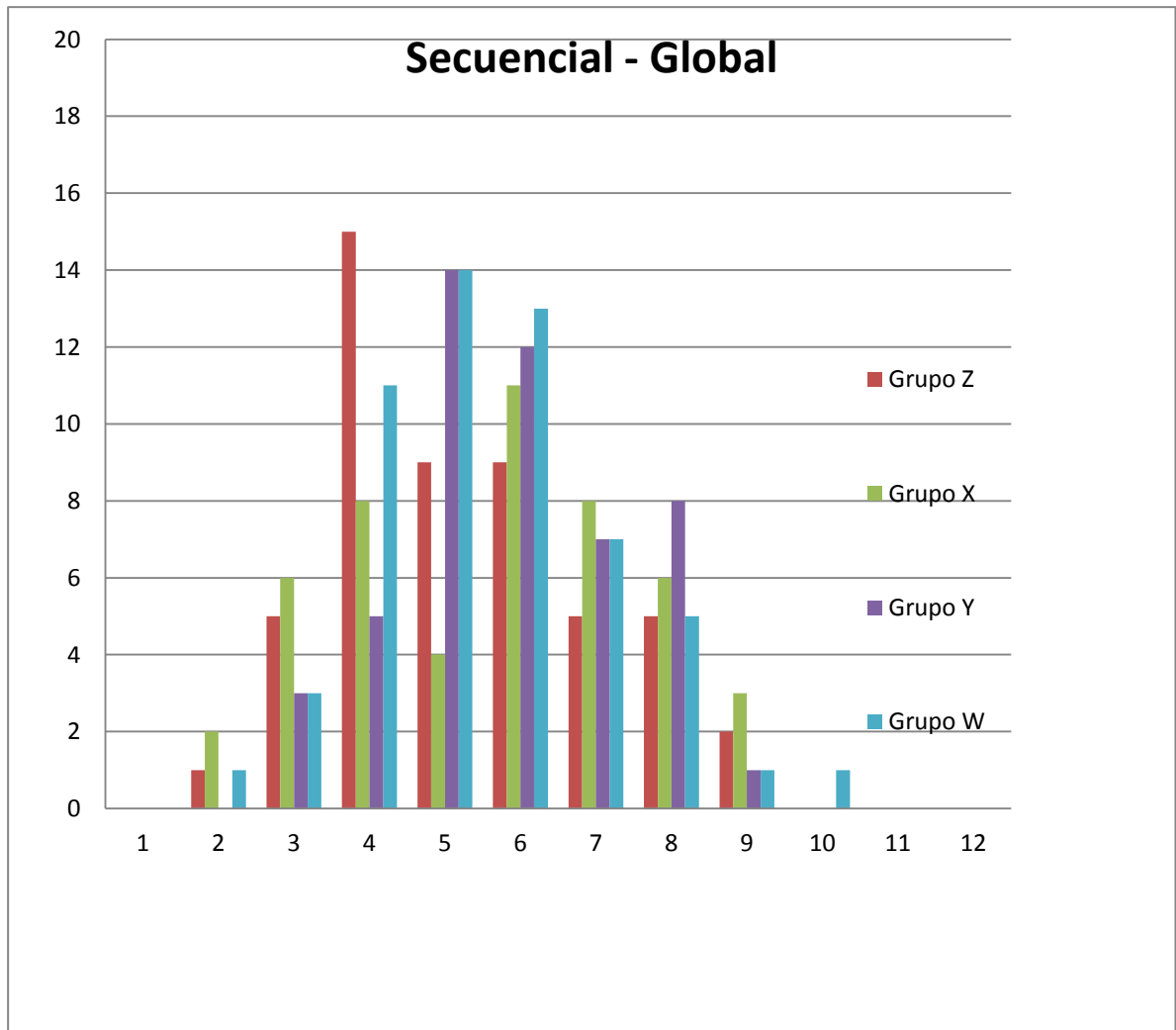


Figura 3. 4 Secuencial - Global para los grupos de investigación.

La figura 3.4 se muestra el histograma de la distribución de los grupos por el Estilo de Aprendizaje Secuencial- Global.

3.2. Prueba Cloze

3.2.1. Resultados de Prueba Cloze

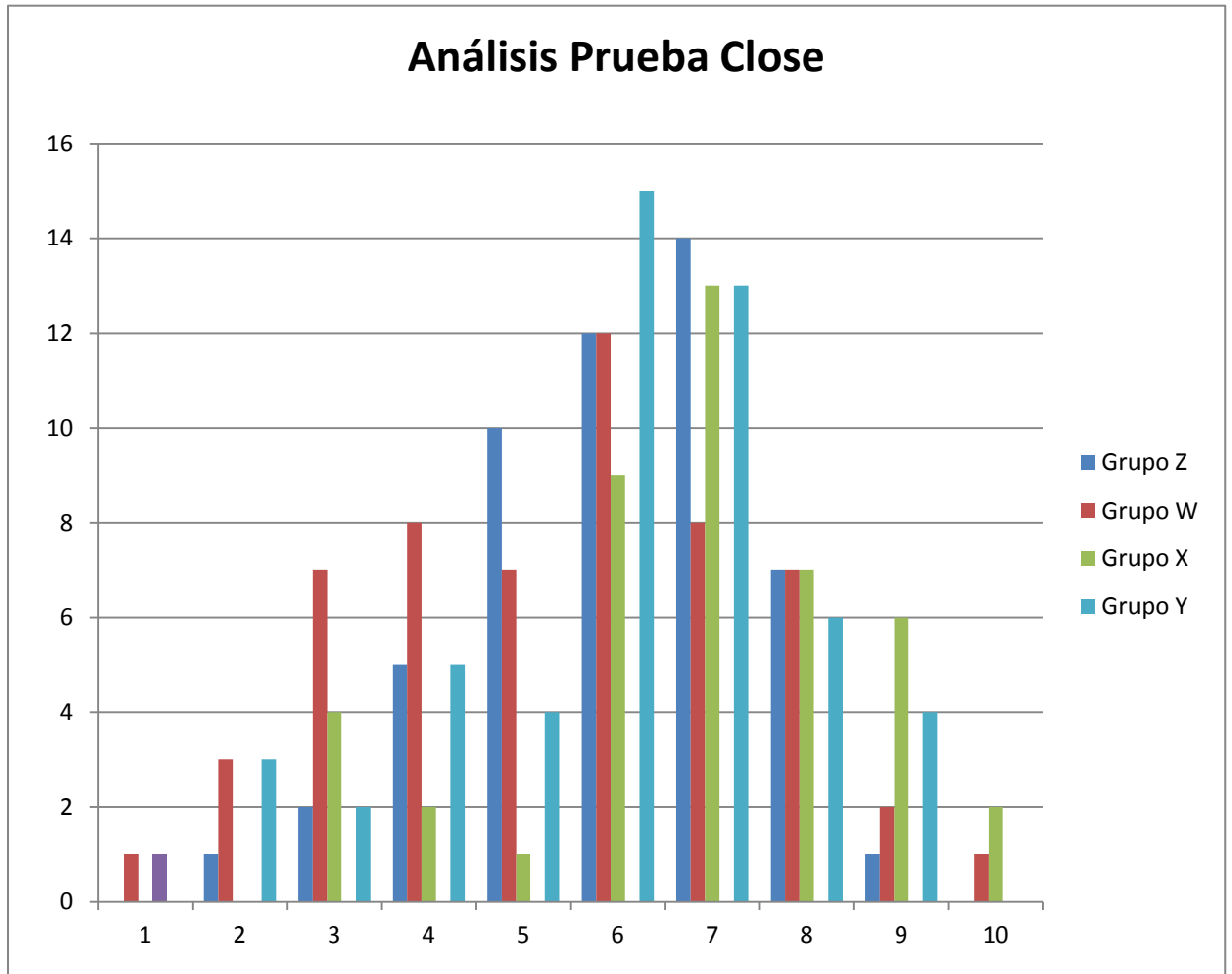


Figura 3. 5 Prueba Cloze para los grupos de investigación.

La figura 3.5 muestra el histograma de la distribución de los grupos para la prueba Cloze

3.2.2 Resultados de los valores medios y la desviación estándar para los grupos de investigación.

Tabla 3.1 Resultados de la media y desviación Estándar para los grupos de investigación.

Media y Desviación Estándar para prueba Cloze				
Grupos	Z	W	Y	X
Media	42	39	43	46
Desviación Estándar	8	11	9	9

La tabla 3.1 muestra los resultados de las medias y desviación estándar de la habilidad lectora de los grupos. El grupo Z tuvo una media y desviación estándar de 42 y 8 respectivamente. El grupo W tuvo una media y desviación estándar de 39 y 11 respectivamente. El grupo Y tuvo una media y desviación estándar de 43 y 9 respectivamente y el grupo X tuvo una media de 46 y 9 respectivamente.

3.3. Prueba de Concepto

3.3.1 Resultados Estadístico de la Ganancia en la Prueba de Concepto

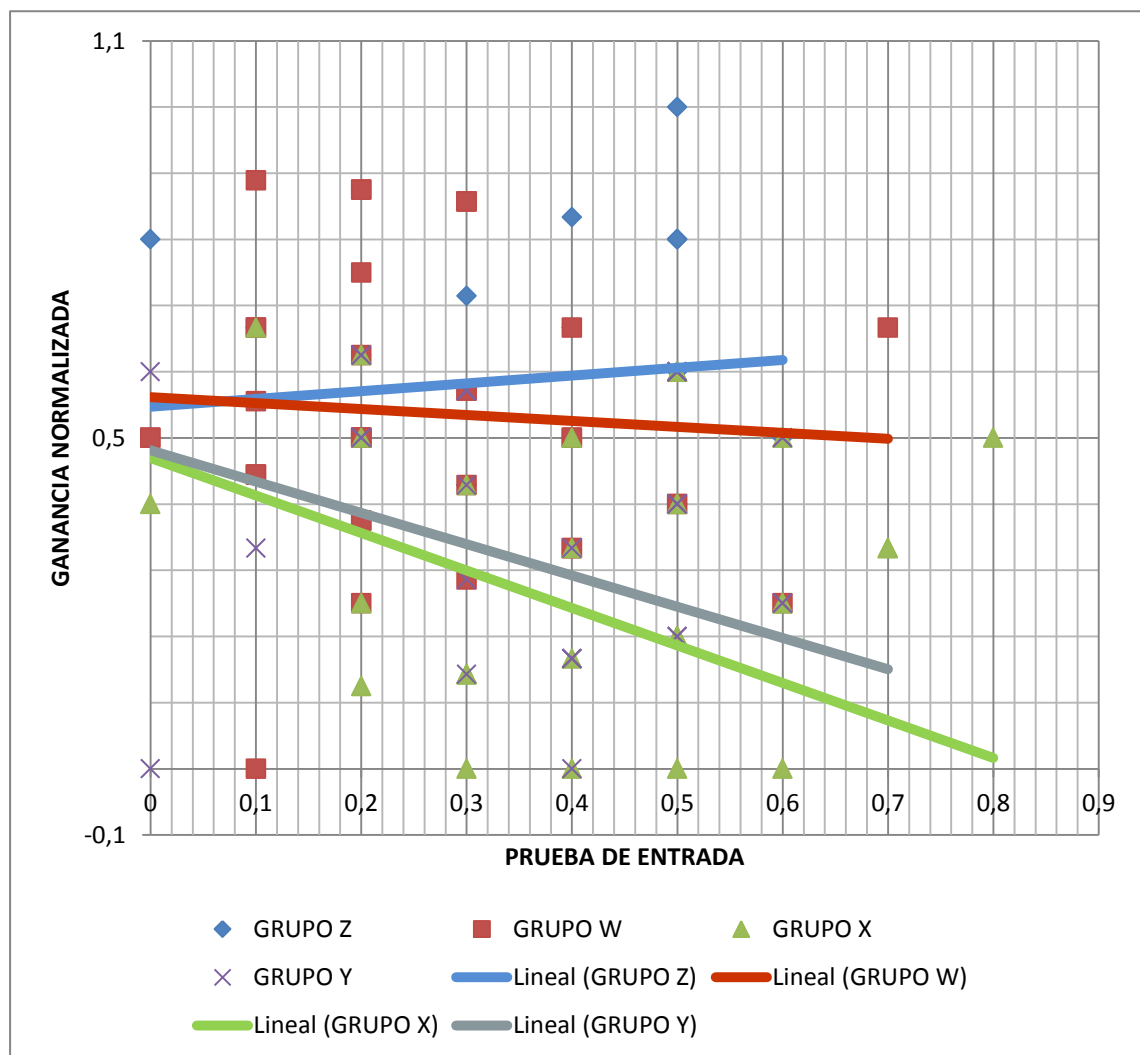


Figura 3.6 Ganancia Normalizada versus prueba de entrada.

La figura 3.6 se muestra la ganancia normalizada y la prueba de entrada

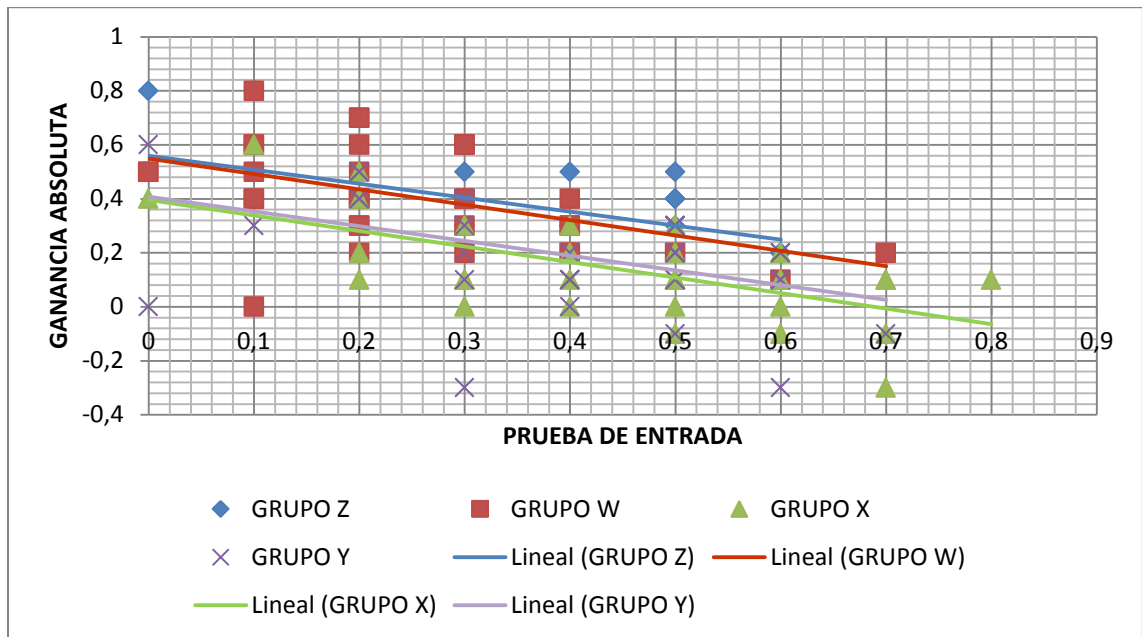


Figura 3.7 Ganancia Absoluta versus prueba de entrada.

La figura 3.7 muestra la ganancia normalizada versus la prueba de entrada.

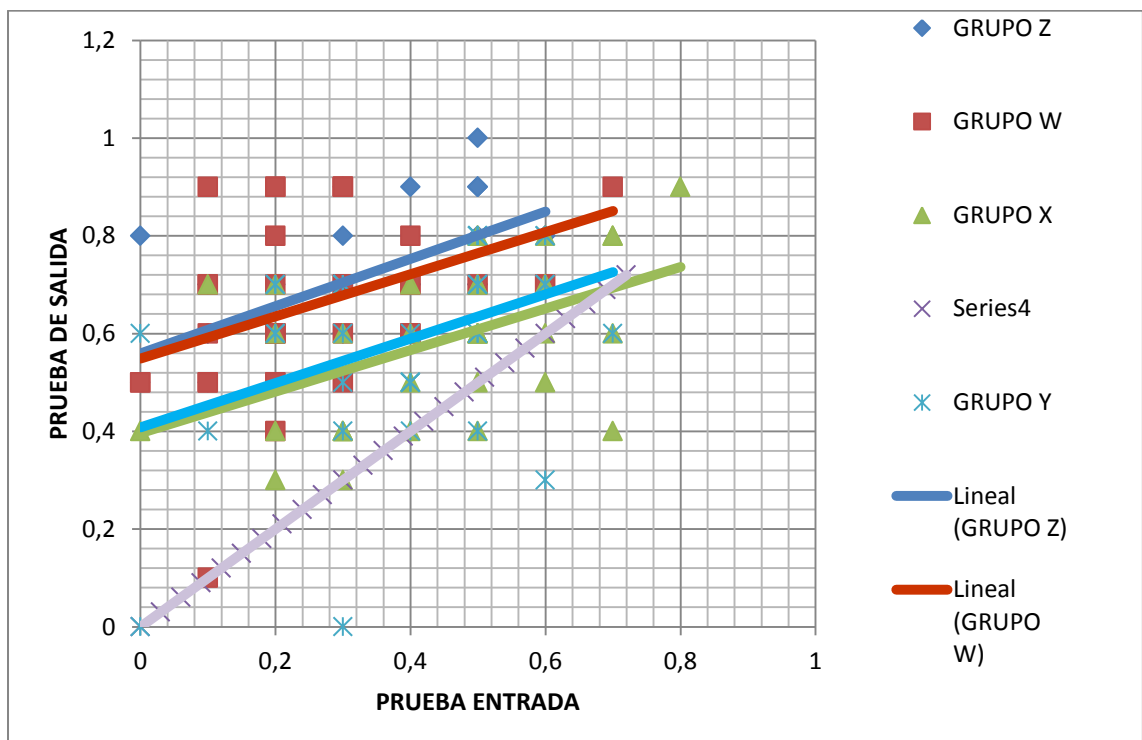


Figura 3.8 Grafico Prueba de Salida versus Prueba de entrada.

La figura 3.8 muestra la Ganancia de la prueba de salida versus la prueba de entrada

Gráfico estadístico para la prueba de salida y entrada para cada grupo de estudio.

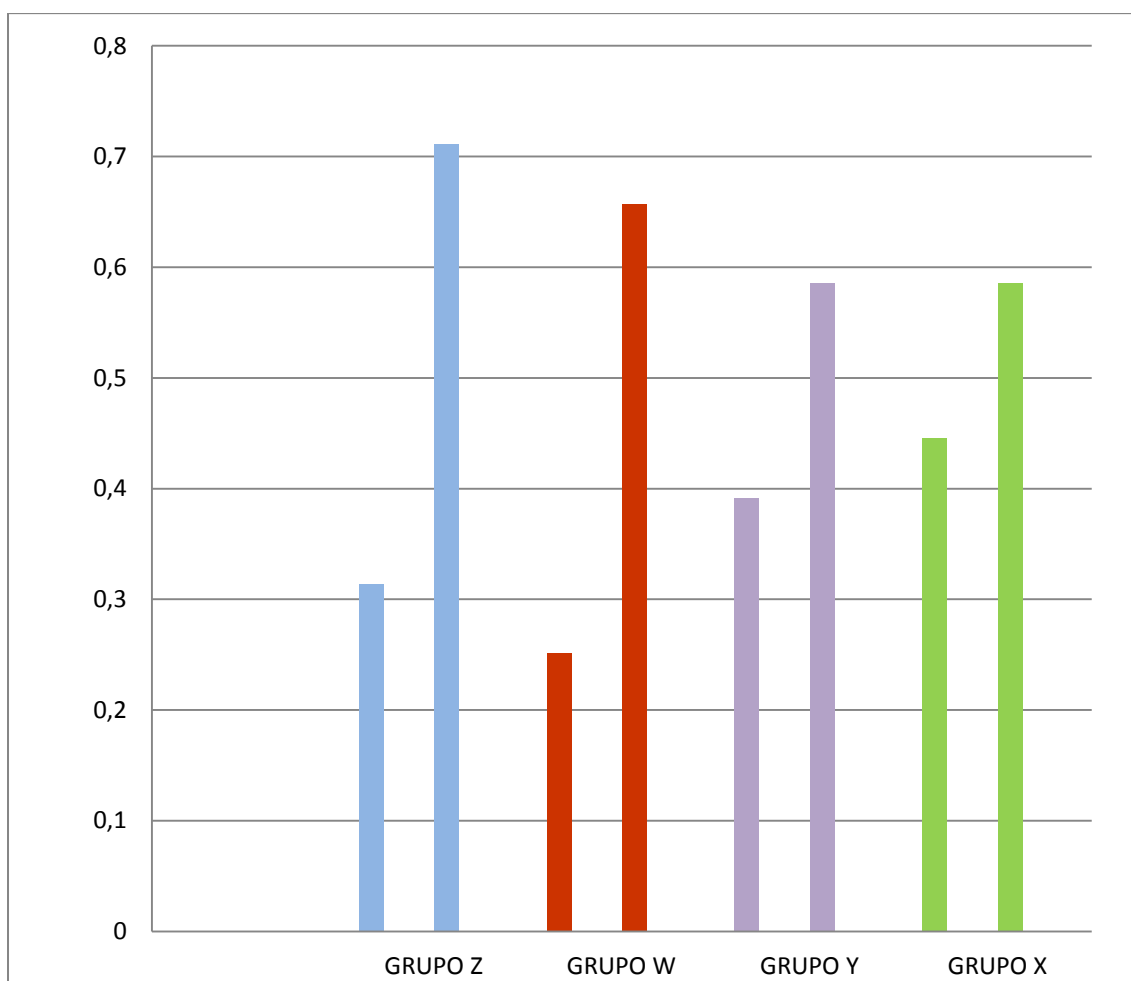


Figura 3.9 Comparación de la prueba de salida versus la entrada.

La figura 3.9 muestra la comparación de la prueba de salida versus la entrada

3.4. Resultados de la estadística de la Encuesta de Satisfacción

Tabla 3.2 Resultados de la encuesta de satisfacción

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN SOBRE LA APLICACIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (GRUPO Z).													
ESCALA DE SATISFACCION												TOTAL	
PREGUNTAS	Z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ESTUDIANTES	
	1					1	2	3	6	7	21	40	
	2					2		1	7	3	24	37	
	3						1	4	6	11	17	39	
	4		1	1		1	1	2	9	15	10	40	
	5			1		1	1	3	10	10	14	40	
	6					2	1	6	6	12	13	40	
	7					1		1	13	13	13	41	
	8	1	1			2	2	4	7	10	13	40	
	9					1	2	4	9	7	18	41	
	10					2	1	2	11	8	15	39	

La tabla 3.2 muestra la frecuencia de aceptación de las preguntas de la encuesta realizada. Todas las preguntas tienen una preferencia hacia la parte más alta de las calificaciones. Es importante observar que el número de estudiantes no coincide porque hubo estudiantes que no contestaron algunas preguntas, situación que se repite en la tablas 3.4, 3.6 y 3.8.

Tabla 3.3 Porcentaje de aceptación de la encuesta de satisfacción de la aplicación de estrategias de resolución de problemas grupo Z.

PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN SOBRE LA APLICACIÓN DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (GRUPO Z).				
PREGUNTAS	z	Escala seleccionada con mayor frecuencia	Frecuencia de selección	Porcentaje de selección
	1	10	21	52.5%
	2	10	24	64.9%
	3	10	17	43.6%
	4	9	15	37.5%
	5	10	14	35.0%
	6	10	13	32.5%
	7	8,9 y10	13	31.7%
	8	10	13	32.5%
	9	10	18	43.9%
	10	10	15	38.5%

La tabla 3.3 muestra los porcentajes de aceptación de las preguntas de la encuesta de satisfacción realizada por la aplicación de las estrategias de resolución de problemas. Todas las preguntas tienen una preferencia hacia la parte más alta de las calificaciones.

Tabla 3.4 Frecuencia de aceptación de la encuesta de satisfacción de la aplicación de la V de Gowin para grupo Z

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN SOBRE LA APLICACIÓN DE LA V DE GOWIN (GRUPO Z)													
ESCALA DE SATISFACCIÓN												TOTAL ESTUDIANTES	
PREGUNTAS	Z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	1				2	3	2	8	6	9	9	39	
	2			2	2	2	2	3	14	7	8	40	
	3			2		3	2	5	6	8	13	39	
	4			5	1	3		8	6	3	13	39	
	5		1		2	3	2	2	6	9	14	39	
	6			1	1	1	2	6	9	4	18	42	
	7		1			1	5	8	4	10	12	41	
	8		2		1	1	4	6	7	6	13	40	

La tabla 3.4 muestra la frecuencia de aceptación de las preguntas por la aplicación de la V de Gowin. La mayoría de las preguntas muestran una preferencia hacia la parte más alta de las calificaciones, pero también hay un número considerable que se inclina hacia la parte más baja.

Tabla 3.5 Porcentaje de aceptación sobre la aplicación de la V de Gowin al grupo Z

PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN SOBRE LA APLICACIÓN DE LA V DE GOWIN (GRUPO Z)				
PREGUNTAS	Z	Escala seleccionada con mayor frecuencia	Frecuencia de selección	Porcentaje de selección
	1	9 Y 10	9	23.1%
	2	8	14	35.0%
	3	10	13	33.3%
	4	10	13	33.3%
	5	10	14	35.9%
	6	10	18	42.9%
	7	10	12	29.3%
	8	10	13	32.5%

La tabla 3.5 muestra el porcentaje de aceptación sobre la V de Gowin donde se observa que un buen porcentaje de estudiantes muestran alto grado de preferencia por la aplicación de esta herramienta.

Tabla 3.6 Frecuencia de aceptación sobre la aplicación de la V de Gowin.

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN SOBRE LA APLICACIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS(GRUPO W)													
PREGUNTAS	ESCALA DE SATISFACCION											TOTAL ESTUDIANTES	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	1					2	1	3	6	4	6	22	
	2					3		4	3	6	1	17	
	3				1	3	1	4	3	2	8	22	
	4					2	2	6	4	6	2	22	
	5	1			1	1	4	2	4	2	7	21	
	6		1		1	1	2	3	6	5	3	21	
	7		1			2	2	4	2	3	8	21	
	8				1		4	9	9	4	5	32	
	9					1		4	9	2	5	21	
	10				1	3	3	2	2	5	7	23	

La tabla 3.6 muestra la frecuencia de aceptación de las preguntas de la encuesta realizada sobre las estrategias de resolución de problemas. Todas las preguntas tienen una preferencia hacia la parte más alta de las calificaciones.

Tabla 3.7 Porcentaje de aceptación sobre la aplicación de resolución de problemas grupo W.

PORCENTAJE DE ACEPTACION SOBRE LA APLICACION DE RESOLUCION DE PROBLEMAS (GRUPO W).				
PREGUNTAS	W	Escala seleccionada con mayor frecuencia	Frecuencia de selección	Porcentaje de selección
	1	8 y 10	6	27.3%
	2	9	6	35.3%
	3	10	8	36.4%
	4	7 y 9	6	27.3%
	5	10	7	33.3%
	6	8	6	28.6%
	7	10	8	38.1%
	8	8	9	28.1%
	9	8	9	42.9%
	10	10	7	30.4%

La tabla 3.7 muestra los porcentajes de aceptación de las preguntas de la encuesta de satisfacción realizada con relación a la aplicación de las estrategias de resolución de problemas. Todas las preguntas tienen una preferencia hacia la parte más alta de las calificaciones

Tabla 3.8 Frecuencia de aceptación sobre la aplicación de la V de Gowin grupo Y

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN SOBRE LA APLICACIÓN DE LA V DE GOWIN(GRUPO Y)												
PREGUNTAS	ESCALA DE SATISFACCIÓN											TOTAL ESTUDIANTES
	Nivel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	1			3	4	6	4	12	9	8	2	48
	2			1	1	4	2	13	13	6	8	48
	3	2		1	1	5	5	4	14	11	7	50
	4	1		1	4	5	8	10	10	6	4	49
	5	1		1	1	5	7	11	12	6	3	47
	6	1		2	2	3	4	10	9	10	8	49
	7	1		2	1	6	8	10	9	10	4	51
	8	1	1	1	4	2	6	12	9	8	5	49

La tabla 3.8 muestra la frecuencia de aceptación de las preguntas por la aplicación de la V de Gowin. La mayoría de las preguntas muestran una preferencia hacia la parte más alta de las calificaciones, pero también hay un número considerable que se inclina hacia la parte más baja.

Tabla 3.9 Porcentaje de aceptación sobre la V de Gowin grupo Y

PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN SOBRE LA APLICACIÓN DE LA V DE GOWIN (GRUPO Y)				
PREGUNTAS	Frecuencia	Escala seleccionada con mayor frecuencia	Frecuencia de selección	Porcentaje de selección
	1	7	12	25.0%
	2	7 Y 8	13	27.1%
	3	8	14	28.0%
	4	7 Y 8	10	20.4%
	5	8	12	25.5%
	6	7 Y 9	10	20.4%
	7	7 Y 9	10	19.6%
	8	7	12	24.5%

La tabla 3.9 muestra el porcentaje de aceptación sobre la V de Gowin donde se observa que un buen porcentaje de estudiantes muestran alto grado de preferencia por la aplicación de esta herramienta.

3.5. Tabla de Resultados F ANOVA

Tabla 3.10 de resultados de Anova para los grupos de investigación.

Resumen Anova					
Fuente	SS	df	MS	F	P
V de Gowin	337.51	1	337.51	20.89	<0.000 1
Estrategias para resolución de problemas	77.45	1	77.45	4.79	0.0302
V de Gowin X Estrategias para resolución de problemas.	0.01	1	0.01	0	ns
Error	2390.8	148	16.15		
Total	2805.77	151			

La Tabla 3.10 muestra los resultados de Anova para los grupos de investigación.

El análisis de la prueba F aplicada a la variable V de Gowin muestra un valor de F de 20.89 significativo a un valor $p=0.0001$.

El análisis F aplicada a la variable estrategias de resolución de problemas muestra un valor de F de 4.79 significativo a un valor $p=0.0302$.

El análisis de la prueba F de la interacción de la V de Gowin con las estrategias de resolución de problemas no fue significativa.

Tabla 3.11 medias y desviaciones estándares del rendimiento académico de los grupos de investigación.

GRUPO	GRUPO Z	GRUPO W	GRUPO Y	GRUPO X
PROMEDIO	11.51	8.55	10.10	7.10
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	3.7	4.3	4.5	4.1

La tabla 3.11 muestra las medias y desviaciones estándares del rendimiento de los grupos en la prueba de conocimientos. El grupo Z un rendimiento de 11.51. El grupo W alcanzó un rendimiento de 8.55. El grupo Y alcanzó un rendimiento de 10.10 y el grupo X alcanzó un rendimiento de 7.10.

Tabla de las medias de las variables para la interacción

Tabla 3.12 Medias de las variables.

	S.E.R.P	C.E.R.P
S.V.G	7.10	8.55
C.V.G	10.10	11.51

La tabla 3.12 muestra las medias estadísticas del rendimiento de los grupos en la prueba de conocimientos, para realizar la interacción entre la aplicación de las estrategias de resolución de problemas y la V de Gowin

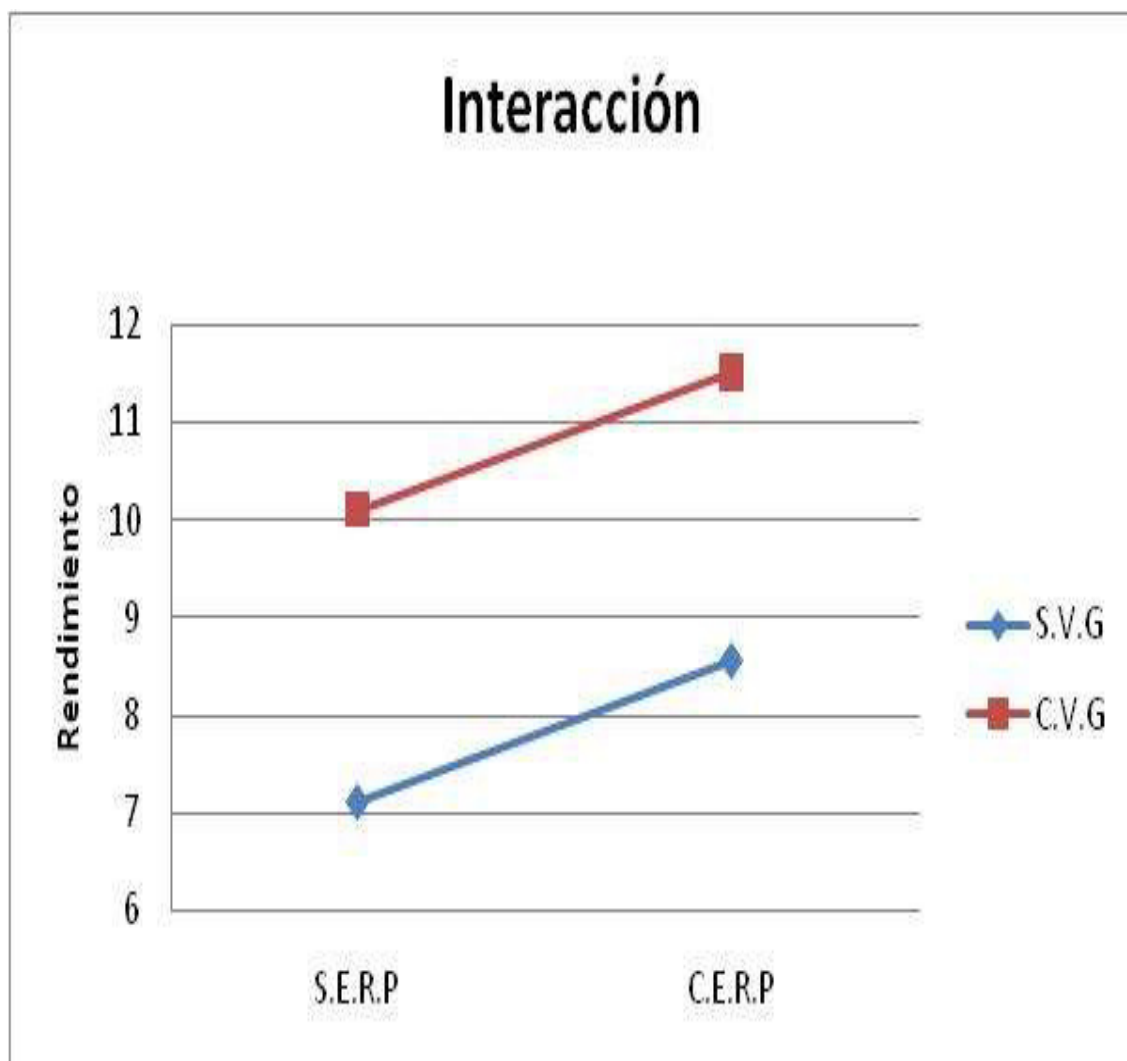


Figura 3.10 Interacción de las variables.

La figura 3.10 muestra la interacción entre la aplicación de las estrategias de resolución de problemas y la V de Gowin en los grupos de estudio.

CAPÍTULO 4

4. DISCUSIÓN

4.1. Cuestionario de Felder y Silverman

4.1.1 Análisis de los Resultados del Cuestionario de Felder y Silverman para Activo – Reflexivo

De acuerdo al análisis del histograma de la figura 3.1 para el Estilo de Aprendizaje Activo-Reflexivo se puede analizar los resultados para los grupos Z, W, Y y X de la siguiente manera:

En el histograma de los grupos podemos observar que tienen un sesgo positivo, es decir, hacia la parte Activo, por lo tanto tienen un grupo considerable de estudiantes que muestran preferencia por el Aprendizaje de forma activo.

Los objetos de estudio Z, W y X tienen una distribución bimodal es decir:

En el grupo Z un grupo de estudiantes tienen preferencia equilibrada por lo reflexivo, pero también hay un grupo considerable de estudiantes que muestran preferencia por el Estilo de Aprendizaje activo.

En el grupo W un grupo de estudiantes tienen preferencia equilibrada por lo reflexivo, pero también hay un grupo

considerable de estudiantes que tienen una preferencia por un Estilo de Aprendizaje reflexivo.

En el objeto de estudio X un grupo de estudiantes tienen preferencia equilibrada por lo Activo- reflexivo, pero también hay un grupo considerable de estudiantes que tienen una preferencia por un Estilo de Aprendizaje reflexivo.

Los grupos Z, W, Y muestran un Estilo de Aprendizaje en el que predomina el Estilo activo pero el grupo X muestra una ligera preferencia por el Aprendizaje reflexivo.

Los objetos de estudio Z, W, Y y X presentan un grupo de 11 estudiantes repartidos en 3, 4, 1 y 3 respectivamente, que muestran una preferencia muy fuerte en el Estilo de Aprendizaje reflexivo.

4.1.2 Análisis de los Resultados del Cuestionario de Felder y Silverman para Sensorial- Intuitivo

De acuerdo al análisis del histograma de la figura 3.2 para el Estilo de Aprendizaje Sensorial- Intuitivo se puede analizar los resultados para los grupos Z, W, Y y X de la siguiente manera:

En el histograma para los objetos de estudio podemos observar que los grupos Z y el W tienen un sesgo positivo, es decir, hacia la parte Sensorial, por lo tanto tienen un grupo considerable de estudiantes que muestran preferencia por el Aprendizaje de forma sensorial.

Los objetos de estudio X ,y Y tienen una distribución bimodal es decir:

En el grupo X un grupo de estudiantes tienen preferencia por lo sensorial, pero también hay un grupo considerable de estudiantes que muestran una preferencia por el Estilo de Aprendizaje Intuitivo.

En el grupo Y un grupo de estudiantes tienen preferencia notable por lo Intuitivo, pero también hay un considerable grupo de estudiantes que tienen una preferencia por un Estilo de Aprendizaje sensorial.

En el objeto de estudio Z un grupo de estudiantes tienen preferencia equilibrada por lo sensorial- Intuitivo

Los objetos de estudio Z, W muestran un Estilo de Aprendizaje en el que predomina el Estilo sensorial pero para los grupos Y, y X la preferencia es por el Aprendizaje Intuitivo.

Los objetos de estudio Z, W, Y, y X presentan un grupo de cinco estudiantes repartidos en 1, 2, 1 y 1 respectivamente, que muestran una preferencia muy fuerte en el Estilo de Aprendizaje sensorial y dos estudiantes de los grupos X y W presentan una preferencia fuerte por el Estilo de Aprendizaje intuitivo.

4.1.3 Análisis de los Resultados del Cuestionario de Felder y Silverman para Visual- Verbal

De acuerdo al análisis del histograma de la figura 3.3 para el Estilo de Aprendizaje Visual- Verbal se puede analizar los resultados para los grupos Z, W, Y, y X de la siguiente manera:

En el histograma para los objetos de estudio podemos observar que los grupos X tienen un sesgo positivo, es decir, hacia la parte

Visual, por lo tanto tienen un grupo considerable de estudiantes que muestran preferencia por el Aprendizaje de esta forma. El grupo W tiene un sesgo negativo por lo que se puede decir que existe un número considerable en este grupo que presentan un Estilo de Aprendizaje Verbal.

Los objetos de estudio X presenta una distribución bimodal es decir:

En el grupo X un grupo de 11 estudiantes tienen una fuerte preferencia por lo visual.

En el histograma de los grupos Z, W, Y y X se puede apreciar que los cuatro grupos tienen una tendencia central que cae en la preferencia por lo visual.

Los objetos de estudio Z y X presentan un grupo de tres estudiantes repartidos en 2 y 1 respectivamente, que muestran una preferencia muy fuerte en el Estilo de Aprendizaje Visual y Verbal.

4.1.4 Análisis de los Resultados del Cuestionario de Felder y Silverman para Secuencial- Global

De acuerdo al análisis del histograma de la figura 3.4 para el Estilo de Aprendizaje Secuencial-Global se puede analizar los resultados para los grupos Z, W, Y y X de la siguiente manera:

En el histograma para los objetos de estudio podemos observar que el grupo X tiene un sesgo negativo, es decir, hacia la parte

Global, por lo tanto tienen un grupo considerable de estudiantes que muestran preferencia por el Aprendizaje de forma Global.

Los objetos de estudio Z y W tienen una distribución bimodal es decir:

En el grupo Z un grupo de estudiantes tienen preferencia moderada por lo Secuencial y otro grupo del W presenta un equilibrio por el Estilo Global.

En el grupo w un grupo de estudiantes tienen preferencia notable por lo Global.

Los objetos de estudio Z, W, Y y X presentan un estado de equilibrio por el Estilo secuencial, pero también presentan 18 estudiantes con una preferencia fuerte por uno de los extremos secuencial o Global. El grupo Z tiene 3 estudiantes, el X tiene 8, el W tiene 3 y el Y 4 estudiantes.

Los objetos de estudio Z, W, Y y X presentan una tendencia por un Estilo equilibrado secuencial.

4.2. Análisis Estadístico de la Prueba Cloze

De acuerdo a las estadísticas realizadas con los datos de la prueba cloze y de de acuerde a la figura 3.5 se pude decir que:

Los grupos tienen los valores de tendencia central cercanos entre ellos y que están alrededor del intervalo de [42-46] que corresponde a la clase 6.

Los objetos de estudio Z y W tienen un sesgo hacia la derecha, es decir existen datos que se encuentran dispersos en el lado izquierdo del histograma.

El grupo X presenta un sesgo hacia la izquierda, es decir que existen datos que se concentran en el lado derecho del histograma.

Las medias y desviaciones estándar para los objetos de estudio Z, Y, W y X se pueden apreciar en la tabla 3.1 en la que se pudo observar que tanto las medias y la desviaciones estándares para los grupos de estudio son valores similares por lo tanto se puede decir que los cuatro grupos son homogéneos.

Las medias de los objetos de estudio Z y W están alrededor de [42-46] ,no así, el grupo X que su media está ligeramente desplazado a la derecha de 46 y el grupo Z que está cerca de 42.

De acuerdo al análisis de los objetos de estudio se puede decir que los estudiantes tienen una efectividad para leer un texto guía desde 39.3 hasta 56. Lo cual los ubica en un nivel instruccional de acuerdo a la clasificación de Cloze.

Los grupos tienen una habilidad lectora en el nivel instruccional, se puede decir que los estudiantes de estos grupos tienen poca dificultad en la comprensión de la lectura, si se les da una breve explicación por parte del profesor.

4.3. Encuesta de Satisfacción

De acuerdo a los resultados estadísticos de la encuesta de satisfacción se puede observar que con relación a las estrategias de resolución de problemas, todos los grupos con respecto a la preguntas de 1 a la 10, mostraron una preferencia hacia las puntuaciones más altas del cuestionario.

En cuanto a la aplicación de la V de Gowin, todos los grupos con respecto a la preguntas de 1 a la 8, mostraron una preferencia hacia las puntuaciones más altas del cuestionario sin embargo un número pequeño de estudiantes se

inclinaron hacia las puntuaciones más bajas. Esto se debe porque el uso de la V de Gowin exige mayor demanda cognitiva.

Las preferencias de los estudiantes, de las estrategias de resolución de problemas sobre la V de Gowin radican en el hecho de que las primeras siguen una secuencia, situación que coincide con el Estilo de Aprendizaje de la mayoría de los estudiantes los cuales son Secuenciales. En tanto que la V de Gowin les resulta difícil porque esta requiere un Estilo de Aprendizaje Global y siendo ellos secuenciales tienen dificultades para aplicarla.

De acuerdo a lo anterior se puede decir que la aplicación de las estrategias de resolución de problemas les permitió a los estudiantes entender, visualizar el problema, identificar los datos e incógnitas, seguir secuencia lógicas, determinar leyes y principios físicos, tener una visión cualitativa y alcanzar la solución del problema y sobre esto, los estudiantes contestaron en la encuesta en un nivel de aceptación alto.

Con respecto a la V de Gowin, esta permitió a los estudiantes generar nuevas ideas, entender la interpretación de los datos, encontrar afirmaciones de valor y de conocimiento, diferenciar conceptos, integrar conceptos y alcanzar un conocimiento más profundo.

Las opiniones proporcionadas por los estudiantes sobre el uso de las estrategias de resolución de problemas son las siguientes:

Nos obliga a tomar datos, condiciones, planear y razonar el problema.

Nos da la secuencia perfecta para resolver el problema.

Nos permite aprender a resolver problemas de los deberes y lecciones sino también a aprender a resolver problemas de la vida cotidiana.

Nos ayuda a tener dominio no solo de la parte conceptual sino también de la resolución de problemas.

Como el alumno las repita tantas veces esto hace que se haga parte de su técnica de estudio.

Al principio estas estrategias me molestaban porque tenía que ir paso a paso hasta poder comprender pero al pasar el tiempo se volvió interesante y recomiendo se debería usar en todas las asignaturas del curso nivel cero.

Con relación al uso de V de Gowin los estudiantes opinaron lo siguiente:

Ayudan a aprender

Ayudan ser más organizado

Ayudan a entender el enunciado.

Ayudan a organizar ideas y aprender

Ayudan tanto en la parte conceptual como numérica.

Ayudan a resolver el problema

Ayudan a relacionar conceptos y teorías para resolver los problemas

Aplicar la V de Gowin toma mucho tiempo

Aplicar la V de Gowin se me hace difícil

Recomiendo que la V de Gowin debe utilizarse desde el inicio del curso.

4.4. Análisis F ANOVA

Observando los patrones de interacción entre la V de Gowin y las estrategias para resolución de problemas de la figura 3.10, se puede decir que los estudiantes del grupo Z que aplicaron la V de Gowin y las estrategias de resolución de problemas presentan a la vista una diferencia significativa en el rendimiento comparando con el grupo W en el cual se aplicó sólo las estrategias de resolución de problemas pero de acuerdo al análisis estadístico

de la prueba F , la aplicación de las estrategias de resolución de problemas y la V de Gowin no presentaron efectos de interacción significativos , por lo tanto, se puede decir que son grupos independientes y las herramientas aplicadas no presentan interacción entre ellas. La aplicación de las dos herramientas de aprendizaje a un grupo, es decir, la aplicación de las estrategias cognoscitivas para resolución de problemas y la V de Gowin presenta una leve mejora el rendimiento académico de los estudiantes en comparación si sólo se aplicara las estrategias de resolución de problemas o la V de Gowin de forma individual. Esto indica que puede aplicarse individualmente las estrategias de resolución de problemas o solo la V de Gowin obteniendo buenos resultados en el rendimiento en los dos casos y que el efecto de la aplicación de las dos herramientas simultáneamente no produce una ganancia significativa en comparación con la aplicación de estas herramientas de forma individual.

Los estudiantes del grupo Z desarrollan habilidades cognoscitivas adoptando una manera secuencial interna para resolver los problemas que bien podría llamársele algoritmos mentales lo que mejora su rendimiento en comparación con el grupo de control X, es decir aquel grupo en que no se recibió ninguna herramienta tiene bajo rendimiento en comparación con aquellos que si aplicaron las estrategias cognoscitivas para resolución de problemas y/ o la V de Gowin.

Los grupos Z y W que aplicaron las estrategias de resolución de problemas presentan un mayor rendimiento académico promedio 10.03 en comparación con aquellos grupos Y, y X que no aplicaron que alcanzaron un rendimiento de 8.60.

Los grupos Z y, Y que aplicaron la V de Gowin para la resolución de problemas presentan un mayor rendimiento académico promedio 10.81 en comparación con aquellos grupos W y X que no aplicaron, los mismos que alcanzaron un rendimiento de 7.83.

El grupo Z que aplicó la V de Gowin y las estrategias para resolución de problemas presenta un mayor rendimiento académico promedio 11.51 en comparación con el grupo X que no aplicó, el mismo que alcanzó un rendimiento de 7.10.

4.5. Análisis de las Hipótesis

Con los resultados de la prueba F ANOVA se realizó el análisis de la aceptación o rechazo de las Hipótesis de investigación.

4.5.1 Análisis de la Hipótesis H_1

Esta hipótesis H_1 se cumplió a un nivel de significancia menor a 0.01 y esto se debe a que los estudiantes de los grupos que aplicaron las estrategias para resolución de problemas desarrollaron habilidades cognoscitivas, que se pusieron de manifiesto al momento de resolver los problemas, además desarrollan algoritmos como procesos internos mentales lo que les facilita la resolución de los problemas.

De acuerdo a la prueba de entrada y de salida, los estudiantes del grupo W obtuvieron una ganancia significativa la misma que puede observarse en el gráfico ganancia normalizada versus prueba de entrada.

4.5.2 Análisis de la Hipótesis H₂

La hipótesis que aquellos estudiantes que aplicaron la V de Gowin a la resolución de problemas se cumplió con un nivel de significancia 0.0302, esto se puede explicar porque la V de Gowin que se aplicó fue orientada para la resolución de problemas por lo tanto los estudiantes desarrollaron la habilidad de conceptualización y lograron un Aprendizaje significativo, que le permitía resolver los problemas propuestos.

4.5.3 Análisis de la Hipótesis H₃

La hipótesis que aquellos estudiantes del grupo Z que aplicaron las estrategias cognoscitivas y V de Gowin a la resolución de problemas obtuvieron un buen rendimiento no fue significativa por lo tanto se acepta la Hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación. Esto se puede explicar porque la V de Gowin que se aplicó fue orientada para la resolución de problemas por lo tanto ambas herramientas convergían hacia el mismo proceso. Dado que las demandas cognoscitivas de las estrategias de resolución de problemas son más bajas en comparación con las demandas cognoscitivas de la V de Gowin los estudiantes optan por usar con mayor frecuencia la primera tal como se aprecia en las tablas de preferencia de las encuestas de satisfacción.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES

El análisis de la prueba Cloze permitió inferir que los grupos de estudiantes son homogéneos. El análisis de los estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman, permitió inferir que la mayoría de los estudiantes de ingeniería son Visuales, secuenciales, sensoriales y activos.

A continuación se presenta las conclusiones en torno al estudio sobre los efectos de la aplicación de las estrategias cognoscitivas de resolución de problemas y la V de Gowin en la unidad de campo eléctrico de cargas puntuales y las conclusiones más importantes halladas en este estudio. Se analizó lo encontrado con la aplicación de la resolución de problemas y la V de Gowin, las estrategias cognoscitivas para resolución de problemas, la V de Gowin y no aplicar nada.

Uno de los resultados más importantes en esta investigación es que se pudo probar que la aplicación de las estrategias de resolución de problemas mejora el rendimiento académico de los estudiantes, así como también la aplicación de la V de Gowin, pero la aplicación de las dos herramientas simultáneamente no producen una ganancia significativa en su rendimiento debido a que el estudio demostró que existe una interacción nula entre la aplicación de las estrategias y la V de Gowin.

Una interpretación sobre la interacción nula entre las variables es que la V de Gowin fue aplicada a la resolución de problemas y los estudiantes al momento

de resolver los mismos, adoptaron una de las dos herramientas en la que ellos habían alcanzado mayor destreza.

En lo referente a la aplicación de las estrategias cognoscitivas para resolución de problemas y la V de Gowin se puede decir que el grupo Z que aplicó esta metodología obtuvo una media en su rendimiento que corresponde al promedio más alto de las calificaciones de todos los grupos de estudio. La aplicación de estas herramientas mejoró considerablemente el rendimiento en comparación con aquellos que no aplicaron ninguna herramienta. Los estudiantes de este grupo interaccionan con el dominio conceptual y metodológico frente a un problema planteado para producir el conocimiento de tal forma que lo que aprendieron lo hicieron significativamente. Esto fue demostrado mediante la prueba de conocimientos, en la cual se evidenció una alta comprensión lectora, así como también un proceso ordenado en la resolución de problemas y una buena interacción conceptual y metodología ante un problema planteado.

Las destrezas en la resolución de problemas tanto de desarrollo como conceptuales del grupo experimental tuvieron una mejora importante que se vio reflejada en su rendimiento.

En lo referente a la aplicación de las estrategias cognoscitivas para resolución de problemas se puede decir que el grupo W que aplicó esta metodología obtuvo una media en su rendimiento que corresponde al tercer promedio más alto de los grupos. La aplicación de estas herramientas mejoró considerablemente el rendimiento en comparación con aquellos que no aplicaron ninguna herramienta. Los estudiantes de este grupo adquirieron destrezas para resolver problemas lo que demostraron en el momento de

rendir la prueba de conocimientos donde asumieron una actitud ordenada para resolver los mismos.

Los estudiantes de este grupo presentaron una mejora importante en la solución de problemas de desarrollo como de tipo conceptual y su habilidad para resolver problemas mejoró.

El grupo Y que aplicó la V de Gowin alcanzó un buen rendimiento que corresponde al segundo mejor promedio con una diferencia significativa comparado con el grupo de control esto se debe a que la V de Gowin hizo su labor de interconexión del conocimiento, lo que dio como resultado que los estudiantes de este grupo alcancen su Aprendizaje significativo y adquirieron destrezas de resolución de problemas porque la V de Gowin estaba orientada a la resolución de los problemas.

Las estrategias cognoscitivas de resolución de problemas y la V de Gowin han demostrado ser unas herramientas de enseñanza Aprendizaje con las cuales los estudiantes han logrado mejorar su rendimiento académico [10].

Los profesores han logrado que sus estudiantes adopten una estrategia para resolver los problemas y hagan interrelaciones entre el dominio conceptual relacionado conceptos, leyes, principios, teoría y el dominio metodológico que tiene que ver con registros, transformaciones y afirmaciones, haciendo el conocimiento significativo [22],[19].

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Trabajos citados

- [1]. On qualitative differences in learning. Marton, F. Saljo, R. 1976, Educational Psychology 46., págs. 4-11.
- [2]. Resolucion de problemas en la educación. Salazar, S. Costa Rica : s.n., 1980. IV Reunion Internacional del ICMI.
- [3]. Gagne, R. The conditions of learning and theory of instruction. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1985.
- [4]. Echeverria, M.,& Pozo,J. Aprender a resolver problemas y resolver problemas para aprender. Madrid : Santillana, 1994.
- [5]. Urdian, I. Matematicas resolucion de problemas. Espana : Publicaciones del gobierno de Navarra, 2006.
- [6]. Mayer, R. Thinking Problem Solving, Cognition. San Francisco. : W. H. Freeman and Company., 1983.
- [7]. Instructional disign models for well-strutured and ill -strutured problem-solving learning outcomes. Jonassen, D. 1997.
- [8]. Gagne, R y Glaser,R. Foundations in learning research. USA : LEA,Publisher, 1987.
- [9]. Jonassen, D. H. Learning to Solve Problem. San Francisco : John Wiley & Sons, Inc, 2004.
- [10]. Maloney, D. Research on problem solving: Physics. New York : R.I Gabel, 1994.
- [11]. Heller, P y M, Hollabaugh. Teaching problem solving through cooperative grouping.Part 2: Designing problems and structuring groups. 1992.
- [12]. Minesota, Universidad de. A Logical Problem Solving Strategy. s.l. : MN: McGraw-Hill, 1995.
- [13]. Wilson, Jerry D. Physics for College. s.l. : Pearson Education, 2003.
- [14]. Paul M. Fishbane, Stephen T, Stephen Gasiorowicz. Physcs for Scientist and Engineers. New Jersey : Prentice Hall, 1996, pág. 597.

- [15]. Solución de Problemas. Luis G. Cabral, Enrique Díaz Herrera, Antonio Lara-Barragán, Julia Tagueña-Martínez. s.l. : metropolitana, Universidad Autónoma, 1985, Contactos, págs. 42-49.
- [16]. Flores, B. estrategias cognoscitivas para resolución de problemas de problemas en cinemática de la partícula en una dimensión. Guayaquil : s.n., 2009.
- [17]. Resolución de problemas en Física. Peduzzi, L y Moreira, A. Brasil : s.n., 1981, Efectos de la aplicación de una estrategia., pág. 14.
- [18]. Documento Interno para Concurso de Proyectos I.C.F. Flores, H. Guayaquil : s.n., 1997. Concurso de Proyectos.
- [19]. La V epistemología aplicada a algunos enfoques en resolución de problemas. Escudero, C y Moreira, M. Brasil : s.n., 1999.
- [20]. Comunicación recibida . Chrobak, R. 1992.
- [21]. Aprendiendo a aprender. Novak, J y Gowin, D. 1988.
- [22]. Solución de problemas en Física. Escudero, C y Moreira, M. 1981.
- [23]. Student' conceptions and the learning of science. DRIVER, R. 1989, International Journal in Science Education., págs. 481-490.
- [24]. Alonso C; Gallego, D y Honey, P. Los estilos de aprendizaje. Bilbao : Ediciones Mensajero, 1997.
- [25]. Lozano, A. Estilos de Aprendizaje y Enseñanza. Mexico : s.n., 2000.
- [26]. García, C. Los Estilos de Aprendizaje y las Tecnologías de Información. Madrid. : s.n., 2006.
- [27]. Instrumentos de medición de estilos de aprendizaje. García, J, Rincón, J. 2009, Revista estilos de aprendizaje.
- [28]. Los estilos de aprendizaje y el desgranamiento universitario en las carreras de informática. Figueroa, N, y otros. Argentina : s.n., 2005.
- [29]. El concepto de campo en el aprendizaje de la Física y en la investigación en educación en ciencias. Llancaque, A ; Caballero, C ; Moreira, M. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 2, Nº 3, 227-253 , Chile : s.n., 2003.
- [30]. Deficiencias epistemológicas de la enseñanza habitual de los conceptos de campo. Furió, C y Guisasol, A,. 1997, Historia y Epistemología de las Ciencias.

- [31].<http://intercentres.edu.gva.es/iesleonardodavinci/Fisica/campo/campo.htm>. Departamento de Física y Química del IES" Leonardo Da Vinci". [En línea] 2002.
- [32]. The origins of the Fiel Concepts in Physics. McMullin, Ernan. 2002, Physics and perspective.
- [33]. Los preceptos y Las dificultades para enseñar Ciencias. Funes, Sergio De Regules Ruiz-. 2006.
- [34]. Modelos erroneos sobre la comprensión del campo eléctrico en estudiantes universitarios. Sandoval, M ; Mora, C. Mexico. : s.n., 2009.
- [35]. Concepciones alternativas electromagneticas. Pérez, Aníbal Mendoza. 2004.
- [36]. Gartenhaus, Salomon. Fisica 2 electricidad y Magneismo. Mexico : s.n., 1969.

ANEXOS

Anexo 1. Prueba Cloze.

Anexo 2. Inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman

Instrucciones.

Anexo 3. Prueba de Entrada/ Salida.

Anexo 4. La V de Gowin.

Anexo 5. Encuesta de Satisfacción para Uso de la Estrategias.

Anexo 6. Cuestionario para medir el nivel de satisfacción de la utilización de la V de Gowin.

Anexo 7. Prueba de Conocimientos.

Anexo 1

Prueba Cloze

Nombre: _____ Paralelo: _____

LA FÍSICA EN LA VIDA DIARIA

La Física tiene tanta importancia para la vida del ser humano, que se desarrolla en infinitud de campos, pero podemos empezar por los de mayor importancia, las leyes de la Física, que son las reglas que explican el movimiento del universo. La ley de la gravedad, por ejemplo, tiene mucha utilidad para el desempeño del mundo, con base en ella sabemos la ubicación y el movimiento de los planetas; además de poder conocer fuera del nuestro; también tenemos la oportunidad de viajar hacia otros países y transportar personas y productos en tiempos muy cortos por medio de los aviones; en el funcionamiento de gran variedad de máquinas que permiten un mayor desempeño industrial y comercial, así como un enriquecimiento cultural que nos llevan al progreso.

La Física no es **nueva** para la humanidad; los **grandes** filósofos griegos, Galileo, quien **apareció** luego, y Einstein en **el** siglo XX, tuvieron como **objetivo** desarrollar teorías y explicar **el** comportamiento de muchos fenómenos **físicos** que suceden en el **universo**. Con base en estos **descubrimientos**, puedo decir que la **Física** es como la explicación **de** lo que sucede a **nuestro** alrededor.

La humanidad muchas veces **utiliza** la Física de una **diversidad** de maneras y cotidianamente, **sin** darse cuenta, con algo **tan** sencillo como cocinar, arreglar

un carro, correr un mueble, **alzar** o tirar un objeto, **en** el momento en que **nos** desplazamos en un carro; **todas** son manifestaciones de la **Física**. Incluso sabemos algunas **de** sus leyes, como saber que no **podemos** usar un plato que **estaba** en la refrigeradora y ponerlo **en** el horno porque se **estalla**, que si nos empujan cuando nos montamos en una **patineta**, iremos más rápido; con **todo** esto afirmamos que la **Física** está en nosotros.

La Física es una **ciencia** fundamental y básica para **el** desarrollo y desempeño de la de la mayoría de **las** ciencias; es por esto **que** muchas veces ni siquiera **imaginamos** que muchas profesiones la **necesiten**, como los meteorólogos, que **deben** tener muy buenas bases **de** Física para ejercer su profesión.

La Física puede llevarnos a tener cambios muy drásticos e inimaginables en la forma de vivir e incluso traer consigo muchos beneficios para la supervivencia humana, como tener otras opciones de fuentes de energía, retar a las leyes de la Física, en busca de carros aéreos, poder ir al espacio y tener nuevas experiencias, como lo hacemos actualmente a diferentes lugares del mundo, poder flotar en la Tierra y que nuestro futuro sobrepase lo cotidiano, Así como a lo largo de la historia han surgido grandes físicos de diferentes nacionalidades y gracias a sus aportes hemos evolucionado, también en Costa Rica gozamos de grandes físicos que contribuyen al desarrollo de descubrimientos para las facilidades del mundo, como lo es Franklin Chang Díaz, quien es reconocido a escala internacional por sus logros que no paran, ya que actualmente está buscando la forma de viajar al espacio de forma más rápida, mediante un motor de plasma, convirtiéndose en un orgullo nacional.

Tenemos que reflexionar sobre la importancia de la Física en el mundo y darle más valor, ya que tenemos una gran dependencia; debemos ser capaces de aprovecharla de la mejor manera, no verla como una simple ciencia, ya que puede modificar incluso nuestra propia capacidad para comprender el mundo en términos racionales, llevándonos así a tener en nuestras manos la mejor y única herramienta para un futuro.

Anexo 2

Inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman

Instrucciones

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

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

1. Entiendo mejor algo:

a) Si lo práctico.

b) Si pienso en ello.

2. Me considero:

a) Realista.

b) Innovador.

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

a) Una imagen.

b) Palabras.

4. Tengo tendencia a:

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

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

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda:

a) Hablar de ello.

b) Pensar en ello.

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

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

b) Que trate con ideas y teorías.

7. Prefiero obtener información nueva de:

a) Imágenes, diagramas, gráficas o mapas.

b) Instrucciones escritas o información verbal.

8. Una vez que entiendo

a) Todas las partes, entiendo el total.

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

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

a) Participe y contribuya con ideas.

b) No participe y solo escuche.

10. Es más fácil para mí:

a) Aprender hechos.

b) Aprender conceptos.

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

a) Revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.

b) Me concentré en el texto escrito.

12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas:

a) Generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez.

b) Frecuentemente sé cuáles son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.

13. En las clases a las que he asistido:

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

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

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

15. Me gustan los maestros

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

16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela

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

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

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

18. Prefiero la idea de

- a) Certeza.
- b) Teoría.

19. Recuerdo mejor

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

20. Es más importante para mí que un profesor

a) Exponga el material en pasos secuenciales claros.

b) Me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.

21. Prefiero estudiar

a) En un grupo de estudio.

b) Solo.

22. Me considero

a) Cuidadoso en los detalles de mi trabajo.

b) Creativo en la forma en la que hago mi trabajo.

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

a) Un mapa.

b) Instrucciones escritas.

24. Aprendo

a) A un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.

b) En inicios y pausas. Me llego a confundir y súbitamente lo entiendo.

25. Prefiero primero

a) Hacer algo y ver que sucede.

b) Pensar cómo voy a hacer algo.

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

a) Dicen claramente los que desean dar a entender.

b) Dicen las cosas en forma creativa e interesante.

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

a) La imagen.

b) Lo que el profesor dijo acerca de ella.

28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información

a) Me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.

b) Trato de entender el todo antes de ir a los detalles.

29. Recuerdo más fácilmente

a) Algo que he hecho.

b) Algo en lo que he pensado mucho.

30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero

a) Dominar una forma de hacerlo.

b) Intentar nuevas formas de hacerlo.

31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero

a) Gráficas.

b) Resúmenes con texto.

32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que

a) Lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.

b) Lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.

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

a) Realizar una "tormenta de ideas" donde cada uno contribuye con ideas.

b) Realizar la "tormenta de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas.

34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien

a) Sensible.

b) Imaginativo.

35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde
- a) Cómo es su apariencia.
 - b) Lo que dicen de sí mismos.
36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero
- a) Mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él.
 - b) Hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.
37. Me considero
- a) Abierto.
 - b) Reservado.
38. Prefiero cursos que dan más importancia a
- a) Material concreto (hechos, datos).
 - b) Material abstracto (conceptos, teorías).
39. Para divertirme, prefiero
- a) Ver televisión.
 - b) Leer un libro.
40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son
- a) Algo útil para mí.
 - b) Muy útiles para mí.
41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos
- a) Me parece bien.
 - b) No me parece bien.
42. Cuando hago grandes cálculos

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

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

43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado

a) Fácilmente y con bastante exactitud.

b) Con dificultad y sin mucho detalle.

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

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

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

Anexo 3

Prueba de Entrada/ Salida



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

PRE-Ingenierías

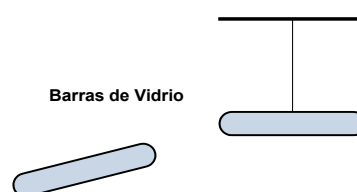
FÍSICA0B



Nombre:..... Paralelo.....

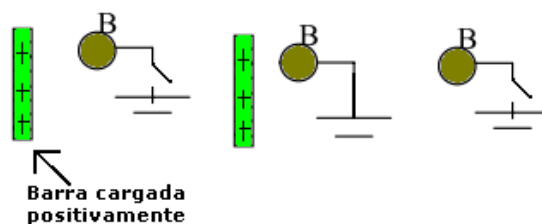
1. Se tiene una barra de vidrio suspendida por un hilo no conductor, la barra es frotada por una tela de seda, luego se le acerca otra barra de vidrio la cual también ha sido frotada por otra tela de seda, que se esperaría observar sobre la barra suspendida:

- a) Que se aleje de la otra barra.
- b) Que se acerque a la otra barra.
- c) Que no haga ningún movimiento



2. Se tiene una esfera metálica neutra a la cual se le acerca una barra cargada positivamente, luego la esfera es conectada a tierra y después de un rato se lo desconecta de tierra y se le retira la barra cargada positivamente, como se muestra en la figura, que sucede con la esfera:

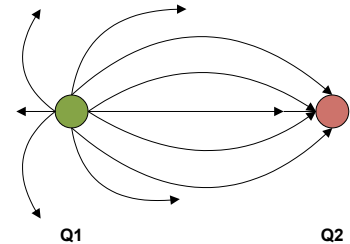
- a) Queda cargada positivamente.
- b) Queda cargada negativamente.
- c) Se mantiene neutra.



3. De la pregunta anterior, que ocurriría si en lugar de la esfera metálica se tiene una esfera de corcho neutra a la que es sometida por el mismo proceso:

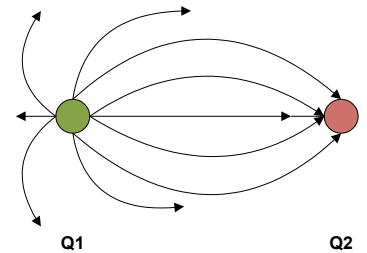
- a) Queda cargada positivamente.
- b) Queda cargada negativamente.
- c) Se mantiene neutra.

4. Del siguiente gráfico de líneas de campo eléctrico para dos cargas puntuales, que se puede decir acerca del signo de las cargas Q1 y Q2:



- a) Q1 es negativa y Q2 es positiva
- b) Q1 es positiva y Q2 es positiva
- c) Q1 es negativa y Q2 es negativa
- d) Q1 es positiva y Q2 es negativa
- e) No se puede saber con precisión el signo de las cargas Q1 y Q2

5. Del siguiente gráfico de líneas de campo eléctrico para dos cargas puntuales, que se puede decir acerca de la magnitud de las cargas Q1 y Q2:



- a) La carga Q1 es el doble de magnitud que Q2
- b) La carga Q1 es la mitad de magnitud que Q2
- c) Q1 y Q2 tienen igual magnitud de carga
- d) Q1 tiene mayor carga que Q2 pero no es el doble
- e) Q1 tiene menor carga que Q2 pero no es la mitad.

6. ¿Qué dirección tendría la Fuerza eléctrica resultante sobre una partícula de prueba q positiva ubicada en el centro de la distribución de cargas puntuales mostrada en la figura?

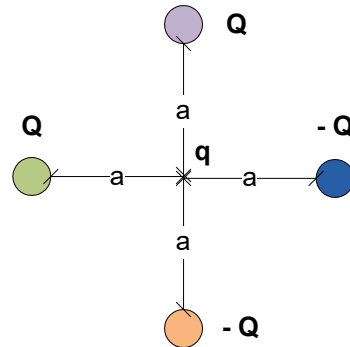
a) 

b) 

c) 

d) 

e) 



7. ¿Cómo cambiaría la dirección de la Fuerza eléctrica resultante si la partícula de prueba q fuese negativa?

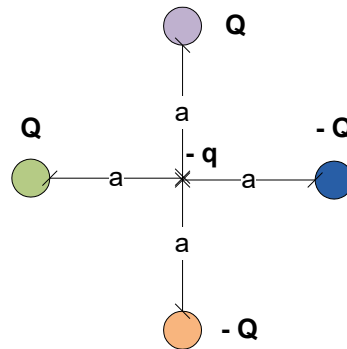
a) 

b) 

c) 

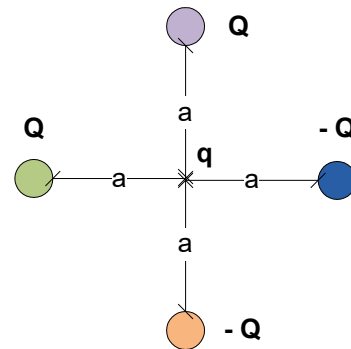
d) 

e) 



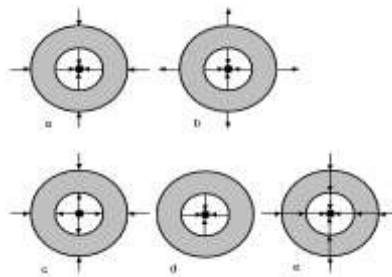
8. ¿Cuál sería la dirección del campo eléctrico resultante que experimenta la partícula de prueba q positiva del tema 6?

- a) ↘
- b) ↓
- c) →
- d) ↙
- e) ↗



9.- Una carga negativa se coloca en el centro de una esfera hueca conductora que inicialmente estaba descargada. ¿Cuál de los diagramas de la figura desde la A hasta la E representa con mayor propiedad las líneas de campo eléctrico?

- a) a
- b) b
- c) c
- d) d
- e) e



10.- Una esfera conductora A, inicialmente neutra se pone en contacto con una esfera conductora B de dimensiones idénticas, la cual estaba cargada eléctricamente. Luego, se separan quedando cargadas ambas esferas con las siguientes cargas. $q_A = 4.8 \times 10^{-19} C$ y $q_B = 4.8 \times 10^{-19} C$, respectivamente.

Escoja la alternativa correcta.

Carga de un electrón: $q_e = -1.6 \times 10^{-19} C$

- a) La esfera A ganó 3 Protones.
- b) La esfera A ganó 3 electrones.
- c) La esfera B ganó 3 electrones.
- d) La esfera B ganó 3 protones.
- e) Las dos esferas ganarán 3 protones.

Anexo 4

La V de Gowin.



Consuelo Escudero.

Cad. Cat. Ens.Fis, v.12, n2: p95-106, Agosto 1995.

Anexo 5

Encuesta de Satisfacción para Uso de la Estrategias

Uno es valor más bajo y Diez es el valor más alto

#	Propuesta a evaluar	1 ← → 10
1.	Aplicar las estrategias planteadas me ayudó a entender el problema planteado.	
2.	Aplicar las estrategias planteadas me ayudó a tener una visualización gráfica del problema.	
3.	Aplicar las estrategias planteadas me ayudó a identificar datos e incógnitas.	
4.	El seguimiento secuencial lógico de los pasos de las estrategias me dio nuevas ideas para resolver el problema.	
5.	Aplicar las estrategias ayudó a determinar los conceptos, leyes, principios, condiciones que se aplican para la solución de los problemas.	
6.	Aplicar las estrategias para resolución de problemas me permitió tener una visión cualitativa para resolver el problema.	
7.	Aplicar las estrategias ayudó a alcanzar la solución los problemas.	
8.	Aplicar las estrategias para resolución de problemas me resultó fácil.	
9.	Aplicar las estrategias ayudó para identificar los pasos más importantes para resolver un problema.	
10.	Aplicar las estrategias ayudó a interrelacionar los conceptos.	

Enuncie las principales fortalezas que a su modo de ver presenta la utilización de las “Estrategias Cognoscitivas para Resolución de Problemas”.

Enuncie las principales debilidades que a su modo de ver presenta la utilización de las “Estrategias Cognoscitivas para Resolución de Problemas”.

Proponga acciones que se deban realizar para perfeccionar la utilización de las “Estrategias Cognoscitivas para Resolución de Problemas”.

Anexo 6

Cuestionario para medir el nivel de satisfacción de la utilización de la V de Gowin

Al conjunto de proposiciones presentadas a usted, sírvase responder lo marcado entre los valores de uno a diez. Utilice las siguientes correspondencias numéricas para evaluar las proposiciones:

#	Propuesta a evaluar	1 ← → 10
1.	Llenar la V promovió la generación de nuevas ideas que ayudó para el Aprendizaje.	
2.	Llenar la V de Gowin me resultó fácil.	
3.	Llenar la V de Gowin me ayudó a entender la interpretación de <i>datos</i> .	
4.	Llenar la V de Gowin me ayudo a determinar las afirmaciones de valor.	
5.	Llenar la V de Gowin me ayudo a determinar las afirmaciones de conocimiento.	
6.	Llenar la V de Gowin me permitió diferenciar los conceptos.	
7.	Llenar la V de Gowin me permitió integrar los conceptos.	
8.	Llenar la V de Gowin me permitió alcanzar un conocimiento más profundo.	

Uno es valor más bajo y Diez es el valor más alto.

Seleccione un valor entre estos dos números.

Enuncie las principales fortalezas que a su modo de ver presenta la utilización de la técnica de la V de Gowin.

Enuncie las principales debilidades que a su modo de ver presenta la utilización de la técnica de la V de Gowin.

Proponga acciones que se deban realizar para perfeccionar la utilización de la técnica de la V de Gowin.

Anexo 7

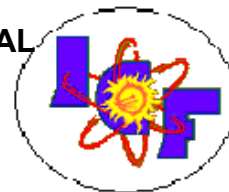


ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

PRE-Ingenierías

FÍSICA0B



Prueba de Conocimientos 20 puntos

Nombre: _____

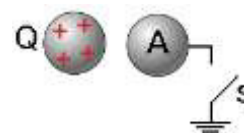
Paralelo: _____

Los 5 temas de alternativas valen 2 puntos cada uno

1. Para un aislador cargado y un metal sin carga, determine la alternativa correcta
 - a) Siempre se repelen entre sí
 - b) No ejercen fuerzas electrostáticas entre si
 - c) Siempre se atraen entre si
 - d) Pueden atraerse o repelerse, dependiendo del signo de la carga del aislador

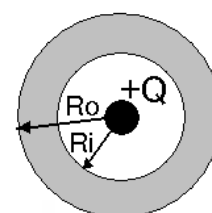
2. Al principio el interruptor S de la figura está cerrado. Cuando la carga $+Q$ está en el lugar indicado se abre el interruptor S. A continuación se retira la carga $+Q$. Entonces el objeto metálico A queda:

- a) Descargado
- b) Cargado positivamente
- c) Cargado negativamente
- d) Dependiendo de la carga de A inicialmente se sabrá como quedará cargado



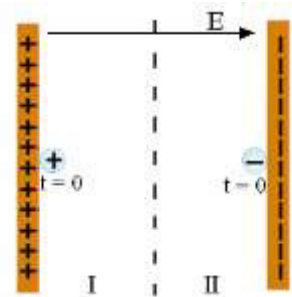
3. En el centro de la esfera metálica que se ve en la figura se coloca una carga puntual $+Q$. Cual alternativa es correcta?

- a) el campo E es cero en todas las regiones.
- b) $E = 0$ si $r < R_o$; $E = 0$ si $r < R_i$
- c) $E = 0$ si $r < R_i$; $E = 0$ si $r > R_o$
- d) $E = 0$ si $r > R_i$ y si $r < R_o$



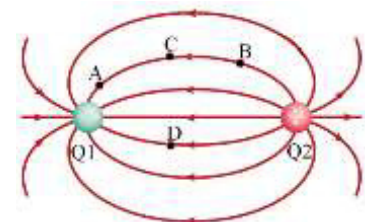
4. Dos placas A y B producen un campo eléctrico constante como se muestra en la figura. Un protón y un electrón se mueven sobre un plano horizontal perpendicular a las placas, entonces las cargas se cruzan:

- En la zona I
- En la zona II
- A la mitad de camino entre las placas A y B
- Nunca se cruzan porque las cargas no se aceleran
- No se puede determinar porque falta el valor del campo eléctrico



5. La figura muestra la configuración de las líneas de campo eléctrico entre 2 cargas puntuales Q_1 y Q_2 . ¿Cuál alternativa es correcta?

- La cantidad de carga eléctrica en Q_1 es mayor que en Q_2
- La carga eléctrica de Q_1 es positiva y de Q_2 es negativa
- El campo eléctrico en A es menor que el campo eléctrico en B
- El campo eléctrico en C es igual al campo eléctrico en D
- El vector campo eléctrico se muestra sobre la recta tangente a la línea de campo eléctrico



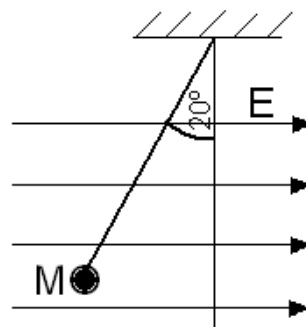
TEMA DE DESARROLLO.

Valor

5 puntos

1 TEMA.

La pequeña esfera que se encuentra en el extremo del hilo aislante como se muestra en la figura, tiene una masa de 0.6gr y está en un campo eléctrico horizontal de 700 N/C. Si se encuentra en equilibrio en la posición mostrada. Calcular la magnitud y signo de la carga



2 TEMA.

Valor 5 puntos

- Dos cargas están situadas a lo largo del eje x, tal como indica la figura. La carga positiva $q_1 = +15\mu\text{C}$ está situada en $x = 2\text{m}$ y la carga negativa $q_2 = -6\mu\text{C}$ está situada en el origen.

a) Escoja la zona donde el campo eléctrico es nulo. 1 punto

a) I

b) II

c) III.

b) Calcular la distancia medida desde el origen hasta el punto donde el campo es nulo. (4 puntos)

