

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS**

**TESIS DE GRADUACIÓN**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**“MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE LA FÍSICA”**

TEMA

**EL APRENDIZAJE DE FÍSICA POR MEDIO DE  
ESCENARIOS PARA LA ESCRITURA**

AUTOR:

**JOSÉ GERARDO SACARELO MELÉNDEZ**

Guayaquil - Ecuador

AÑO 2010

## **DEDICATORIA**

A mi esposa Luz, a mis hijos, a  
mi madre y hermanos.

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

A Dios, a mi esposa y a mis hijos que continuamente me han apoyado para seguir adelante y no rendirme ante las adversidades; siempre me ayudan de forma incondicional para lograr mis metas profesionales.

Al M. Sc. Jorge Flores Herrera y a los ingenieros Carlos Martínez y Arturo Pazmiño quienes me ayudaron en la realización del presente trabajo.

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

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

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

---

Ing. José Gerardo Sacarelo Meléndez

## **TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

---

M. Sc. Carlos Moreno Medina  
DIRECTOR DEL ICF

---

M. Sc. Jorge Flores Herrera  
DIRECTOR DE TESIS

---

M. Sc. Soraya Solís García  
ACADÉMICO INFORMANTE

---

M. Sc. Edison del Rosario Camposano  
ACADÉMICO INFORMANTE

## **RESUMEN**

La habilidad para comunicarse por escrito es una de las competencias genéricas, que tanto académicos como egresados y empleadores están de acuerdo en considerar que todo profesional con pregrado requiere para su desempeño laboral. El propósito de este estudio fue determinar ¿Cómo afecta el uso de los escenarios para la escritura en conjunto con el aprendizaje cooperativo el rendimiento de los estudiantes?, el método es enviando tareas que las puedan resolver escribiendo el resultado con los términos apropiados. Los sujetos fueron 160 estudiantes de un curso propedéutico que están cursando Física para ingresar a las diferentes carreras de ingeniería que ofrece la universidad. La tarea instruccional seleccionada fue la unidad de Cinemática en una dimensión, que tendrá una duración de doce horas de clase. Los instrumentos aplicados para la recolección de datos fueron: Inventario de Estilos de Aprendizaje, prueba CLOZE, prueba TUGK de entrada y salida, lección de evaluación. Se realizó un análisis del rendimiento final de los diferentes grupos apoyado en la prueba F-ANOVA, con nivel de significación de 0.05. Al realizar el análisis se pudo comprobar las hipótesis de investigación determinándose que la instrucción de Escenarios para la Escritura con Aprendizaje Cooperativo obtuvo los mejores resultados en el rendimiento académico.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	I
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	II
<b>DECLARACIÓN EXPRESA</b> .....	III
<b>TRIBUNAL DE GRADUACIÓN</b> .....	IV
<b>RESUMEN</b> .....	V
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	VI
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	VIII
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	IX
 <b>CAPITULO I</b>	
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	3
1.2 HIPÓTESIS .....	3
1.3 OBJETIVOS .....	4
1.4 ESCENARIOS PARA LA ESCRITURA .....	5
1.5 PRUEBA CLOZE .....	8
1.6 INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE .....	10
1.7 APRENDIZAJE COOPERATIVO .....	14
1.8 CINEMÁTICA .....	15
1.9 GRÁFICOS .....	17
1.10 PRUEBA DE COMPRENSIÓN GRÁFICA EN CINEMÁTICA.....	22
 <b>CAPÍTULO II</b>	
2 MÉTODO .....	24
2.1 SUJETOS .....	24
2.2 TAREAS Y MATERIALES INSTRUCCIONALES .....	24
2.3 PROCEDIMIENTOS .....	25
2.4 VARIABLES .....	25
2.5 ANÁLISIS DE DATOS .....	26
 <b>CAPÍTULO III</b>	
3 RESULTADOS .....	28
3.1 RESULTADOS DEL INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER-SILVERMAN.....	28

3.2	RESULTADOS DE LA PRUEBA CLOZE .....	31
3.3	RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA.....	33
3.4	RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA .....	36
3.5	GANANCIA EN LA PRUEBA .....	39
3.6	PRUEBA F-ANOVA.....	45
<b>CAPÍTULO IV</b>		
4	DISCUSIÓN.....	49
4.1	CUESTIONARIO DEL INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER SILVERMAN.....	49
4.2	PRUEBA CLOZE.....	50
4.3	PRUEBA DE ENTRADA .....	50
4.4	ANÁLISIS DE LA GANANCIA.....	51
4.5	ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS 1 .....	52
4.6	ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS 2 .....	53
4.7	ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS 3 .....	54
<b>CAPÍTULO V</b>		
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	55
5.1	CONCLUSIONES .....	55
5.2	RECOMENDACIONES .....	58
<b>ANEXOS</b>		
	ANEXO I: INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE.....	60
	ANEXO II: PRUEBA CLOZE .....	72
	ANEXO III: PRUEBA TUGK (TEST OF UNDERSTANDING GRAPHS IN KINEMATICS) .....	74
	ANEXO IV: PRUEBA CONOCIMIENTOS .....	81
	<b>REFERENCIAS</b> .....	84



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1.- Posición vs tiempo en MRU.....	19
Gráfico 1.2.- Posición vs tiempo en MRUV.....	20
Gráfico 1.3.- Velocidad vs tiempo en MRUV.....	21
Gráfico 1.4.- Aceleración vs tiempo en MRUV.....	21
Gráfico 3.1.- Histograma de la Prueba TUGK de Entrada.....	36
Gráfico 3.2.- Histograma de la Prueba TUGK de Salida.....	39
Gráfico 3.3.- Promedio de las Pruebas de Entrada y Salida .....	41
Gráfico 3.4.- Prueba de Concepto de Salida en función de la Prueba de Entrada.....	42
Gráfico 3.5.- Ganancia absoluta en función de la Prueba de Entrada.....	43
Gráfico 3.6.- Ganancia Normalizada en función de la Prueba de Entrada...	44
Gráfico 3.7.- Interacción entre las variables Independiente y Moderadora...	48

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.- Niveles de la prueba CLOZE.....	9
Tabla 1.2.- Datos posición tiempo.....	19
Tabla 2.1.- Diseño factorial de los grupos.....	26
Tabla 3.1.- Escala Activo-Reflexivo.....	28
Tabla 3.2.- Escala Sensorial-Intuitivo.....	29
Tabla 3.3.- Escala Visual-Verbal.....	30
Tabla 3.4.- Escala Secuencial-Global.....	30
Tabla 3.5.- Datos estadísticos de la Prueba CLOZE.....	31
Tabla 3.6.- Niveles de la Prueba CLOZE para los Grupos.....	32
Tabla 3.7.- Datos Estadísticos de la Prueba TUGK de Entrada.....	34
Tabla 3.8.- Tabla de Frecuencia de la Prueba de TUGK de Entrada.....	35
Tabla 3.9.- Datos Estadísticos de la Prueba TUGK de Salida.....	37
Tabla 3.10.- Tabla de Frecuencia de la Prueba de TUGK de Salida.....	38
Tabla 3.11.- Datos Estadísticos de las Pruebas TUGK.....	40
Tabla 3.12.- Datos Estadísticos de la Prueba de Conocimiento.....	45
Tabla 3.13.- Resultados de la Prueba F-ANOVA.....	46
Tabla 3.14.- Media aritmética de los grupos.....	47

# **CAPÍTULO I**

## **1. INTRODUCCIÓN**

Uno de los graves problemas que actualmente tienen los profesionales graduados en las instituciones de educación superior ecuatoriana es la falta de habilidades de comunicación oral y escrita. En el Ecuador [1], se revela que los profesionales graduados de las instituciones de educación superior y principalmente de las carreras de ingeniería tienen serias fallas al documentar por escrito los proyectos que ellos presentan, ya que durante la carrera no se les enseña esta importante habilidad.

Además el acceso a la Internet ha promovido la falta de escritura, porque el estudiante se limita a copiar lo encontrado en este medio, sin siquiera parafrasear o incluir algo que ellos consideren relevante, ahondando más el problema por la figura del plagio.

Como todas las habilidades lingüísticas, las habilidades de escritura no se desarrollan adecuadamente cuando no se utilizan. Sin embargo, los estudiantes a menudo indican que no practican la escritura durante las clases, y ni siquiera toman notas durante las mismas. Para los estudiantes que reciben sólo exámenes de opción múltiple, el problema es mucho más grave.

Los exámenes que rinden los estudiantes son de tipo objetivo, en la que el estudiante sólo se limita a seleccionar una respuesta o aplicar alguna fórmula para resolver los temas planteados, en muy raras ocasiones se toman pruebas tipo ensayo porque su calificación es más demandante.

La falta de lectura es también uno de los factores que profundizan el problema, además al usar las nuevas tecnologías y transmitir información en forma rápida, se utilizan símbolos en lugar de palabras, disminuyendo aun más su uso para comunicarse.

La habilidad para comunicarse por escrito es una de las competencias genéricas, que tanto académicos como egresados y empleadores están de acuerdo en considerar que todo profesional con pregrado, independientemente de la disciplina, requiere para su desempeño laboral [2]. Esta constituye un resultado de aprendizaje y es una de las principales condiciones dentro del proceso educativo, la cual es desarrollar en el estudiante las habilidades de comunicación oral, escrita y gráfica.

El propósito de este estudio fue mejorar el rendimiento de los estudiantes utilizando los escenarios para la escritura en combinación con el aprendizaje cooperativo.

## 1.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Las preguntas de investigación para el presente trabajo son las siguientes:

¿Cómo afecta el uso de los escenarios para la escritura el rendimiento de los estudiantes?

¿Cómo afecta el aprendizaje cooperativo el rendimiento de los estudiantes?

¿Cómo se compara el uso de los escenarios para la escritura con la aplicación del aprendizaje cooperativo?

## 1.2 HIPÓTESIS

Hipótesis de investigación 1:

Aquellos estudiantes que usan los escenarios para la escritura tienen mejor rendimiento que aquellos que no lo utilizan.

Hipótesis de investigación 2:

Aquellos estudiantes que utilizan el aprendizaje cooperativo tienen mejor rendimiento que aquellos que no lo utilizan.

Hipótesis de investigación 3:

Aquellos estudiantes que utilizan los escenarios para la escritura en combinación con el aprendizaje cooperativo tienen mejor rendimiento que aquellos que no lo utilizan.

Hipótesis nula 1:

Aquellos estudiantes que usan los escenarios para la escritura tienen igual rendimiento que aquellos que no lo utilizan.

Hipótesis nula 2:

Aquellos estudiantes que utilizan el aprendizaje cooperativo tienen igual rendimiento que aquellos que no lo utilizan.

Hipótesis nula 3:

Aquellos estudiantes que utilizan los escenarios para la escritura en combinación con el aprendizaje cooperativo tienen igual rendimiento que aquellos que no lo utilizan.

### **1.3 OBJETIVOS**

Los objetivos para esta investigación son los siguientes:

Desarrollar un procedimiento para crear los escenarios para la escritura en la unidad de cinemática en el análisis de gráficas.

Desarrollar los escenarios para la escritura en la unidad de cinemática en el análisis de gráficas, para las tareas en clase.

Desarrollar rúbricas para calificar los escenarios para la escritura.

## **1.4 ESCENARIOS PARA LA ESCRITURA**

Como una respuesta a la falta en los estudiantes de las habilidades de escritura en todo el currículo universitario, los programas de Escritura a través del Currículum surgieron en la década de 1980. La filosofía subyacente de estos programas generalmente está de acuerdo sobre ciertos principios básicos [3]: (1) La escritura es responsabilidad de toda la comunidad académica. (2) La enseñanza de la escritura debe ser continua durante los cuatro años de la educación de pregrado, (3) La escritura promueve el aprendizaje, y (4) Sólo mediante la práctica de las convenciones de una disciplina académica, los estudiantes comienzan a comunicarse de manera efectiva dentro de esa disciplina.

Asignar trabajos escritos, en todos los cursos, ayuda a los estudiantes a mantener y mejorar sus habilidades de escritura, colaborando ésta para que exista un aprendizaje significativo.

En los actuales momentos una universidad ecuatoriana está tratando de llevar a cabo un proceso de acreditación internacional. Dentro de sus objetivos estratégicos, la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) reconoce que las instituciones de educación superior de excelencia se autoevalúan y revisan permanentemente la

efectividad de sus procesos. La ESPOL ya tiene la acreditación nacional obtenida a través del Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CONEA) y está en el proceso de obtener la acreditación internacional a través de la Agencia de Acreditación para la Ingeniería y la Tecnología, ABET por sus siglas en inglés. Si se continúa con la enseñanza tradicional, fundamentada en el docente, las habilidades de comunicación efectiva y trabajo en equipo no se van a desarrollar eficientemente.

El ABET, en su “Criteria for Accrediting Engineering Programs” presenta once habilidades que son importantes en la formación del ingeniero y las denomina resultados del aprendizaje. Los profesores del Instituto de Ciencias Físicas (ICF) de la ESPOL, una vez determinada la importancia de estas habilidades, seleccionaron los siguientes resultados de aprendizaje que se pueden adquirir en los cursos de Física: (1) Habilidad para aplicar el conocimiento de física y matemática, (2) Habilidad para conducir experimentos así como analizar e interpretar datos, (3) Habilidad para funcionar en equipos de aprendizaje cooperativo, (4) Habilidad para comunicarse efectivamente de manera oral y escrita, y (5) Habilidad para aprender independientemente.

Para colaborar en el desarrollo del resultado 4, se plantea a los estudiantes que resuelvan los problemas diseñados en forma de un escenario, promoviendo de esta forma la escritura logrando el aprendizaje de los estudiantes, puesto que las tareas escritas se presentan en forma contextualizada, relacionando la información nueva



con la anterior en el argumento de lo que ya conocen y cuando realizan explicaciones sobre la información nueva con sus propias palabras.

Al realizar las tareas, los estudiantes contextualizan la información, el tema, y el conocimiento en entornos que permitan que los principios abstractos puedan derivarse de situaciones concretas. (1) Por lo general plantean problemas, y reflejará el proceso de investigación (exigencia, aplicación, reflexión). (2) Pueden aumentar la participación y la motivación (3) Promueven el aprendizaje activo y la colaboración. (4) A menudo se basan en situaciones reales, pueden hacer de los conceptos abstractos un aprendizaje relevante [4]. Las tareas realizadas en esta forma, son: Auténticas, Detalladas, Historias similares o contextualizadas, de composición abierta.

Durante el proceso de escritura los estudiantes piensan lo que van a escribir y recuperan de su memoria de larga duración los conocimientos previos que ellos tienen en torno al tema que van a desarrollar [5].

Además, permite que los estudiantes sean sujetos activos de su propio aprendizaje ya que en el aprendizaje activo [6] los estudiantes piensan sobre los contenidos de la disciplina y esto lo promueve la escritura.

El enfoque "escribir para aprender", centrado en el estudiante, se sustenta en teorías cognitivas, culturales y de desarrollo ético, como también en teorías acerca de la lectura y escritura. Proporciona un espacio donde se aprende a escribir como sujeto del discurso, posibilitando la práctica de una integración de sí mismo con la disciplina.

En este marco, las actividades ofrecen un modo eficaz para aprender contenidos en las disciplinas. La noción de "cognitivo" de McLeod descansa en el énfasis puesto en la construcción del conocimiento individual. Esta tendencia es compartida por aquellos que sostienen que "escribir para aprender" es sinónimo de "transformar el conocimiento", que ha sido caracterizado también como un proceso transaccional. Esto último le otorgaría un carácter social al proceso [7].

## **1.5 PRUEBA CLOZE**

La prueba CLOZE es una herramienta para medir la habilidad de un lector para suministrar las palabras que sistemáticamente han sido suprimidas del pasaje de un libro. En la medida que el lector puede suministrar correctamente las palabras suprimidas es una indicación de su habilidad para leer 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 presenta las siguientes ventajas: Indica cual es el libro que corresponde a las necesidades individuales de cada estudiante, y muestra con certeza la efectividad con que un estudiante puede leer su texto guía.

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 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. (6) Recapte la prueba sin límite de tiempo, pero probablemente requerirá de 20 minutos para completarla. (7) Indique al estudiante que lea detenidamente antes de llenar los espacios con las palabras suprimidas. (8) Califique la prueba considerando como respuestas correctas el reemplazo exacto de las palabras del autor. (9) Asigne a cada respuesta correcta el valor de 2 puntos. Según la calificación obtenida el estudiante puede estar en cualquiera de los siguientes niveles:

Tabla 1.1.- Niveles de la prueba CLOZE

<b>Calificación</b>	<b>Nivel</b>
58% - 100%	Nivel Independiente
44% - 57%	Nivel Instruccional
0% - 43%	Nivel Frustrante

Nivel Independiente significa que el estudiante tendrá poca dificultad en la comprensión de la lectura aún sin ninguna explicación por parte del profesor, Nivel Instruccional significa que el estudiante tendrá poca dificultad en la comprensión de la lectura si se da alguna explicación por parte del profesor, y Nivel Frustrante significa que el estudiante tendrá mucha dificultad en la comprensión de la lectura aún con bastante explicación por parte del profesor.

## **1.6 INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE**

Diversos autores han presentado instrumentos de diagnóstico que cuentan con la validez y fiabilidad probada a lo largo de los años en distintas investigaciones en los campos educativos, empresariales, psicológicos y pedagógicos y han dado origen a un gran número de libros y de publicaciones de artículos científicos.

Richard M. Felder y Linda K. Silverman elaboraron un cuestionario llamado Índice de Estilo de Aprendizaje (ILS) para conocer las preferencias de aprendizaje en cuatro dimensiones: Activo/Reflexivo, Sensitivo/Intuitivo, Visual/Verbal, y Secuencial/Global. El cuestionario consta de 44 preguntas que tienen un enunciado y dos opciones a elegir.

Felder ha descrito la relación de los estilos de aprendizaje con las preferencias de los estudiantes vinculando los elementos de motivación en el rendimiento escolar. También indica algunas técnicas de enseñanza para abordar todos los estilos de aprendizaje [8]:

Motivar el aprendizaje, en la medida de lo posible, relacionando el material que se está presentando al anterior y lo que está por venir en el mismo curso, a los materiales en otros cursos, y en particular a la experiencia personal de los estudiantes (Inductivo / Global).

Proporcionar un equilibrio de información concreta (hechos, datos, reales o experimentos hipotéticos y sus resultados) (Sensitivo) y un resumen de conceptos (principios, teorías, modelos matemáticos) (Intuitivo).

Balancear el material que hace hincapié en la resolución de problemas prácticos (Sensitivo / Activo) con el material que hace énfasis en la comprensión fundamental (Intuitivo / Reflexivo).

Proporcionar ilustraciones explícitas de los patrones intuitivos (inferencia lógica, reconocimiento de patrones, generalización) y detección de patrones (observación del entorno, experimentación empírica, atención al detalle), y alentar a todos los estudiantes para ejercitar ambos patrones (Sensitivo / Intuitivo).

Siguiendo el método científico en la presentación de material teórico, dar ejemplos concretos de los fenómenos que la teoría describe o predice (Sensitivo / Inductivo), a continuación, desarrollar la teoría o formular el modelo (Intuitivo / Inductivo / Secuencial);

Mostrar cómo la teoría o modelo puede ser validado y deducir sus consecuencias (Deductivo/Secuencial), y presentar aplicaciones (Sensitivo / Deductivo / Secuencial).

Usar imágenes, esquemas, gráficas y dibujos sencillos antes, durante y después de la presentación de material verbal (Sensitivo / Visual), mostrar películas (Sensitivo / Visual), proporcionar demostraciones (Sensitivo / Visual), con manos si es posible (Activo).

Utilizar la instrucción asistida por ordenador, los sensoriales responden muy bien a ello (Sensitivo / Activo). No se debe llenar cada minuto del tiempo de clase dando conferencias y escribiendo en el pizarrón; proporcionar intervalos, aunque sean breves, para que los estudiantes piensen acerca de lo que se ha dicho (Reflexivo).

Proporcionar oportunidades a los estudiantes para hacer algo activo en lugar de transcribir, realizar en pequeños grupos actividades de lluvia de ideas que no tomen más de cinco minutos, son muy eficaces para este fin (Activo).

Asignar ejercicios repetitivos para incluir prácticas en la base de métodos que se enseñan (Sensitivo / Activo / Secuencial), pero no exagere en ellos (Intuitivo /

Reflexivo / Global), también proporcionar algunos problemas abiertos y ejercicios que requieren análisis y síntesis (Intuitiva / Reflexiva / Global).

Dar a los alumnos la opción de cooperar en las tareas escolares en la medida de lo posible (Activo), los estudiantes activos en general, aprenden mejor cuando interactúan con los demás, si se les niega la oportunidad de hacerlo piensan que están siendo privados de su mejor y más eficaz instrumento de aprendizaje. Promover las soluciones creativas, incluso las incorrectas (Intuitivo / Global).

Hable con los estudiantes acerca de los estilos de aprendizaje, tanto en clases como fuera de ellas. Los estudiantes se sienten más seguros de encontrar sus dificultades académicas cuando no están todos debido a las creencias personales. Explicar a los aprendices fuertemente sensitivos o activos o globales cómo aprenden más eficientemente, puede ser un paso importante para remodelar sus experiencias de aprendizaje para que puedan tener éxito (Todos los tipos).

A pesar de que los estilos con los que los estudiantes aprenden son numerosos, la inclusión de un número relativamente pequeño de las técnicas en el repertorio de un instructor debe ser suficiente para satisfacer las necesidades de la mayoría o la totalidad de los estudiantes en cualquier clase. Las técnicas y sugerencias dadas aquí deben servir a este propósito.

## 1.7 APRENDIZAJE COOPERATIVO

El aprendizaje cooperativo es el uso instruccional de grupos pequeños de estudiantes que trabajan juntos y aprovechan al máximo el aprendizaje propio y el que se produce en la interrelación. Además, el aprendizaje cooperativo se refiere a una serie de estrategias instruccionales que incluyen a la interacción cooperativa de estudiante a estudiante, en algún tema, como una parte integral del proceso de aprendizaje [9].

El aprendizaje cooperativo es un enfoque de enseñanza en el cual los estudiantes realizan una actividad ayudándose mutuamente, ya sea en pares o grupos pequeños, dentro de un contexto enseñanza-aprendizaje. El aprendizaje cooperativo se basa en que cada estudiante intenta mejorar su aprendizaje y resultados, pero también el de sus compañeros.

El trabajo en grupo, como tal, no toma en cuenta la responsabilidad individual involucrada en la contribución del estudiante, y así se da la desigualdad en cuanto al trabajo invertido, es decir, siempre habrá estudiantes que harán todo o la mayoría del trabajo, mientras que otros contribuyen con muy poco o nada. La interacción en grupo ofrece una posibilidad de detectar y neutralizar prejuicios, preconceptos, inhibiciones, falencias en las habilidades sociales, etc., pero para ello es necesario que el profesor haga más que simplemente asignar tareas en grupo.



El aprendizaje cooperativo insiste con metodologías dinámicas, participativas y de construcción social de la personalidad, en el uso compartido de la información, en el conocimiento como un bien social, en el derecho de todos, de aprender de todos, en el valor de los sentimientos y los afectos para aprender; hace posible que la igualdad de derechos se convierta en igualdad de oportunidad al descubrir por ellos mismos el valor de trabajar juntos y de comprometerse y responsabilizarse con su aprendizaje y el de los demás, en un ambiente que favorece la cooperación, desarrollándose así la solidaridad, el respeto, la tolerancia, el pensamiento crítico y creativo, la toma de decisión, la autonomía y la autorregulación [10].

## **1.8 CINEMÁTICA**

Es la rama de la mecánica clásica que estudia las leyes del movimiento de los cuerpos sin tener en cuenta las causas que lo producen, limitándose, esencialmente, al estudio de la trayectoria en función del tiempo.

Los primeros conceptos sobre Cinemática se remontan al siglo XIV, particularmente aquellos que forman parte de la doctrina de la intensidad de las formas o teoría de los cálculos. El primero en realizar estudios acerca del movimiento de los cuerpos fue Aristóteles, quien realizó importantes contribuciones en esta área, aunque invirtió el

orden en su estudio analizando primero las causas que producen el movimiento y después el análisis del propio movimiento de los cuerpos.

La Física Aristotélica consideraba al movimiento como un cambio del estado de reposo de un cuerpo, según Aristóteles todo movimiento representa un cambio de estado y por ello afecta siempre al cuerpo que se mueve, por lo tanto, si un cuerpo tiene dos tipos de movimientos, estos se entorpecen, se obstaculizan mutuamente y suelen ser incompatibles uno con otro.

Hacia el año 1604, Galileo Galilei hizo sus famosos estudios del movimiento de caída libre y de esferas en planos inclinados a fin de comprender aspectos del movimiento relevantes en su tiempo, como el movimiento de los planetas y de las balas de cañón. Posteriormente, el estudio de la cicloide realizado por Evangelista Torricelli (1608-47), va configurando lo que se conocería como Geometría del Movimiento.

El nacimiento de la Cinemática moderna tiene lugar con la alocución de Pierre Varignon el 20 de enero de 1700 ante la Academia Real de las Ciencias de París. En esta ocasión define la noción de aceleración y muestra cómo es posible deducirla de la velocidad instantánea con la ayuda de un simple procedimiento de cálculo diferencial.

El vocablo Cinemática fue creado por André-Marie Ampère (1775-1836), quien delimitó el contenido de la Cinemática y aclaró su posición dentro del campo de la Mecánica. Desde entonces y hasta nuestros días la Cinemática ha continuado su desarrollo hasta adquirir una estructura propia [11].

## 1.9 GRÁFICOS

La gráfica es una de las herramientas más útiles en el estudio de la mayoría de las disciplinas, ya que permite una visión de conjunto del fenómeno sometido a investigación, más rápidamente y evidente que la observación directa de los datos numéricos. Se tratará de acercar a los estudiantes a su manejo e interpretación de una forma conceptual y a la vez operativa.

Desde una perspectiva general, se distinguen dos funciones de las gráficas: en primer lugar simplifican lo complejo y en segundo lugar hacen lo abstracto más concreto. De acuerdo a esto se plantea que los estudiantes deben realizar diversas tareas: identificación, clasificación, aprendizaje secuencial y solución de problemas [12].

Para realizar el estudio, se seleccionó el tema interpretación de gráficos en cinemática considerando que constituye un tema relevante dentro de la Física, siendo una aplicación que abarca íntegramente la mayoría de los conceptos relativos a la cinemática. Si bien es frecuente su tratamiento en la asignatura, generalmente no se

alcanza a profundizar conceptualmente sobre el mismo. Al estudiante le cuesta asociar que la velocidad y la aceleración son magnitudes vectoriales, analizar la velocidad como la razón de cambio de la posición, analizar la aceleración como la razón de cambio en la velocidad, etc. [13].

Cuando se estudia el movimiento mecánico se utilizan magnitudes Físicas como la posición, el desplazamiento, la velocidad y la aceleración del móvil, las cuales durante un intervalo de tiempo podrían mantenerse iguales o experimentar cambios. Examinemos el caso siguiente: Un observador ve a una persona que se aleja de él y toma los datos de posición y tiempo mientras la persona va caminando, con lo cual realiza una tabla comparativa entre la posición y el tiempo [14].

En un plano cartesiano, en el eje vertical colocamos la posición  $x$ , variable dependiente, y en el eje horizontal colocamos el tiempo  $t$ , variable independiente, construyéndose así la grafica posición vs tiempo.

Luego analizamos por partes la gráfica, donde se suelen presentar rectas y parábolas o una curva cualquiera que tienen su interpretación de acuerdo al movimiento mecánico realizado. En forma similar podemos confeccionar e interpretar gráficas como  $v$  vs  $t$ ,  $a$  vs  $t$ , según el movimiento sea MRU o MRUV.

El movimiento rectilíneo uniforme realizado por un cuerpo, puede deducirse a partir de las gráficas velocidad vs tiempo y también posición vs tiempo. En la Tabla 1.2 se muestra la posición en metros y el tiempo en segundos de una partícula.

Tabla 1.2.- Datos posición tiempo

<b><math>x</math> (m)</b>	2	6	10	14	18	22	26	30
<b><math>t</math> (s)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7

En un movimiento MRU, la distancia recorrida es directamente proporcional al tiempo, por lo tanto la gráfica  $x$  vs  $t$  será una recta, cuya pendiente es igual al valor de la velocidad  $v$ . En este caso, la magnitud de la velocidad es 4 m/s. El área bajo la recta en el gráfico  $x$  vs  $t$ , no tiene significado físico, ya que no se relaciona con alguna magnitud Física.

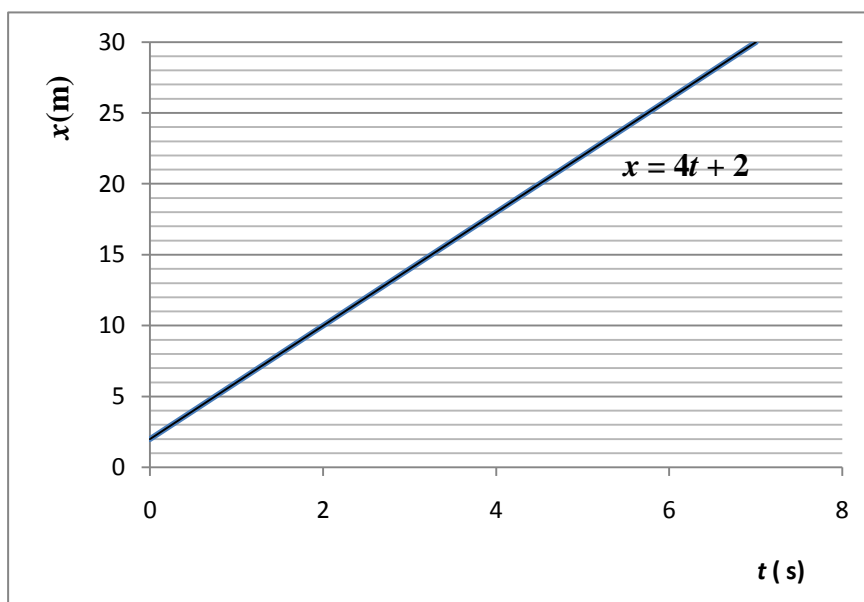


Gráfico 1.1.- Posición vs tiempo en MRU

Cuando tenemos un movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV), quiere decir que la trayectoria es rectilínea y la aceleración del móvil es constante conforme transcurre el tiempo. En este movimiento la velocidad que experimenta un cuerpo varía en forma proporcional al tiempo transcurrido.

Para describir un MRUV mediante gráficas, se pueden considerar las siguientes: Posición vs tiempo ( $x$  vs  $t$ ), velocidad vs tiempo ( $v$  vs  $t$ ) y aceleración vs tiempo ( $a$  vs  $t$ ), a partir de ellas podemos indicar el tipo de movimiento realizado por la partícula.

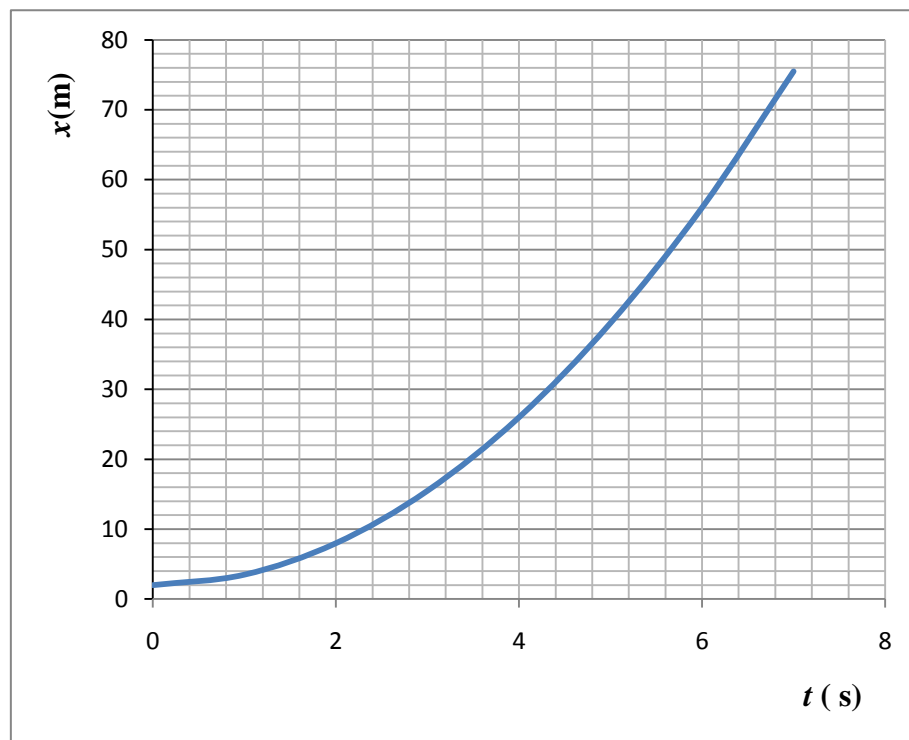


Gráfico 1.2.- Posición vs tiempo en MRUV

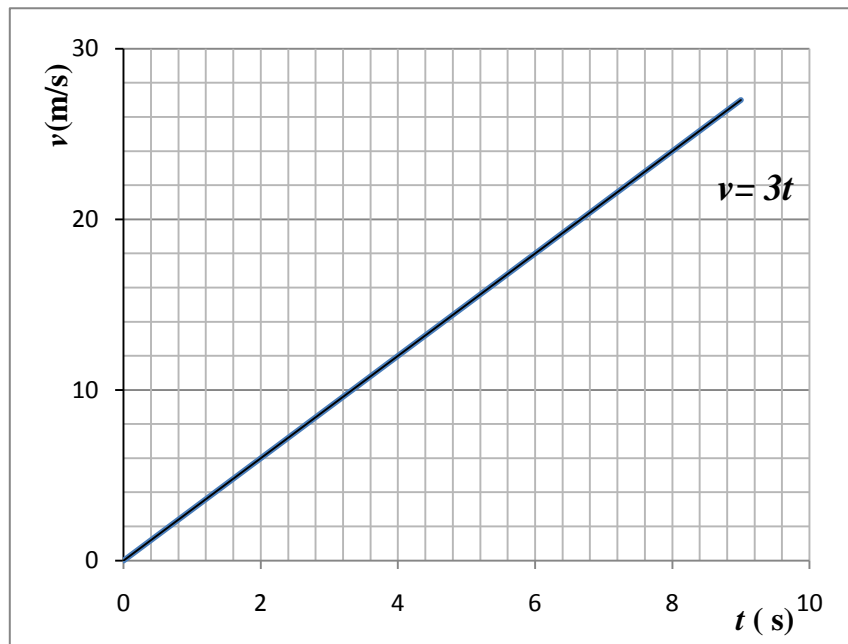


Gráfico 1.3.- Velocidad vs tiempo en MRUV

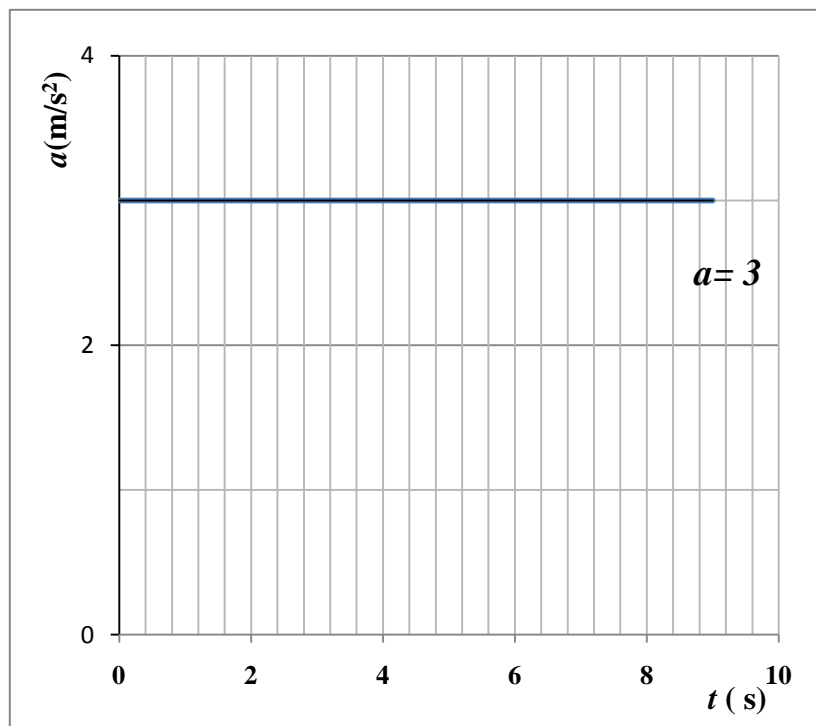


Gráfico 1.4.- Aceleración vs tiempo en MRUV

En un movimiento MRUV, la distancia recorrida es proporcional al tiempo al cuadrado, por lo tanto la gráfica  $x$  vs  $t$  será una parábola, la inclinación de la tangente en un punto de la curva nos suministra la velocidad instantánea. El área bajo la gráfica  $v$  vs  $t$ , proporciona la distancia recorrida en cualquier clase de movimiento [15].

En la gráfica  $a$  vs  $t$ , el signo de la aceleración no garantiza si el movimiento es acelerado o desacelerado; para definir esta situación debemos conocer información adicional como su velocidad inicial. El área bajo la curva de la gráfica  $a$  vs  $t$  representa la velocidad media en el tiempo transcurrido.

## **1.10 PRUEBA DE COMPRENSIÓN GRÁFICA EN CINEMÁTICA**

El objetivo principal de la prueba de Cinemática Gráfica (TUGK por sus siglas en ingles) es investigar la capacidad de los estudiantes para interpretar gráficos de cinemática. Trabajos recientes han descubierto un conjunto coherente de dificultades de los alumnos con los gráficos de la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo. Estos incluyen malinterpretar gráficos como imágenes, pendiente, confusión con la altura, problemas para encontrar las pendientes de las líneas que no contienen el origen, y la imposibilidad de interpretar el significado del área bajo la curva en varias gráficas [16].



La prueba de preconceptos es la prueba conocida como TUKG por sus siglas en inglés, esta prueba informará problemas de los estudiantes con la interpretación de gráficos de cinemática. Este tipo de conocimiento puede ser muy útil antes, durante y después de la instrucción. Profesores de física tienden a usar gráficos como una especie de complemento a la teoría, suponiendo que sus estudiantes pueden extraer la mayor parte de información de su contenido lo cual a menudo es una suposición incorrecta [17].

## **2. MÉTODO**

### **2.1. SUJETOS**

Los sujetos fueron 160 estudiantes de un curso propedéutico que están cursando Física para las diferentes carreras de ingeniería que ofrece la universidad. La tarea instruccional seleccionada para este estudio comprendió la unidad de: Cinemática en una dimensión, que tendrá una duración de doce horas de clase.

Los sujetos tienen distintas características, como son el colegio de procedencia, tales como colegios fiscales o particulares, sus edades fluctúan entre los 16 y 18 años, diferentes nivel de conocimiento en la unidad de Cinemática, en lectura y estilo de aprendizaje.

### **2.2. TAREAS Y MATERIALES INSTRUCCIONALES**

La tarea instruccional fue Cinemática de la Partícula en una Dimensión y el tema bajo estudio fue el Análisis Gráfico que tuvo una duración de doce horas. Los grupos que trabajaron con escenarios para la escritura, recibieron cuatro escenarios.

Se prepararon las siguientes pruebas: Inventario de estilos de aprendizaje de Felder-Silverman, prueba CLOZE y pruebas de entrada y salida TUGK y rúbricas para la lección final.

### **2.3. PROCEDIMIENTOS**

Al inicio del curso se administró el Inventario de estilos de aprendizaje de Felder-Silverman. Al comienzo de la unidad de cinemática se receptó la prueba CLOZE, luego se administró la prueba TUGK de entrada. Inmediatamente, se impartió las clases de análisis de gráficos. Una vez concluida la instrucción se receptó la prueba de salida TUGK. También se tomó una prueba de conocimientos al final de la unidad.

Los grupos no se seleccionaron aleatoriamente y por lo tanto son grupos intactos. Para garantizar que los grupos son homogéneos se tomó la prueba CLOZE.

### **2.4. VARIABLES**

Entre las variables que intervinieron en la investigación se tiene, como variable independiente la estrategia de enseñanza con dos niveles, con Escenarios para la Escritura (EE) y sin Escenarios para la Escritura, la cual se aplicó a partir de las clases de análisis de gráficos.

La variable dependiente fue el rendimiento académico, medido con la prueba de conocimiento al finalizar la instrucción a los cuatro grupos.

La variable moderadora fue la tarea con dos niveles, individual y cooperativa, es decir, se le pidió desarrollar las tareas en forma personal y en equipo.

## 2.5. ANÁLISIS DE DATOS

Para este trabajo se aplicó el diseño factorial 2x2, y en la tabla 2.1 se muestra los grupos que recibieron tratamiento.

Tabla 2.1.- Diseño factorial de los grupos

		<b><u>Variable Independiente</u></b>	
		<b>Escenario para la Escritura</b>	
		<b>Sin EE</b>	<b>Con EE</b>
<b><u>Variable Moderadora</u></b> <b>Tareas</b>	<b>Individual</b>	<b>GRUPO 4</b>	<b>GRUPO 3</b>
	<b>Cooperativa</b>	<b>GRUPO 2</b>	<b>GRUPO 1</b>

Como lo indica el diseño factorial de la Tabla, al primer grupo se le aplicó la metodología de Escenarios para la Escritura y la tarea es desarrollada en forma cooperativa, se lo llamó Grupo 1, al otro grupo se le aplicó la misma metodología y la misma tarea pero el desarrollo es individual, se lo llamó Grupo 2.

En el Grupo 3, se desarrolló la metodología Tradicional pero sin escenarios y enviando tareas a desarrollar en forma cooperativa. Al último grupo llamado Grupo 4, se lo instruyó con la misma metodología Tradicional pero las tareas eran individuales.

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. RESULTADOS DEL INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER -SILVERMAN

Mediante el inventario de estilos de aprendizaje de Felder-Silverman se examinó el estilo de aprendizaje de los estudiantes en cada grupo, a partir de cuatro escalas bipolares relacionadas con las preferencias para los estilos de aprendizaje, las cuales son Activo-Reflexivo, Sensorial-Intuitivo, Visual-Verbal y Secuencial-Global, a continuación se muestra los resultados obtenidos para cada grupo y por escala.

En la siguiente tabla se muestra los porcentajes de cada grupo en la escala Activo-Reflexivo.

Tabla 3.1.- Escala Activo-Reflexivo

<b>Grupo 1</b>	Activo	72,5%	27,5%	Reflexivo
<b>Grupo 2</b>	Activo	70,0%	30,0%	Reflexivo
<b>Grupo 3</b>	Activo	85,0%	15,0%	Reflexivo
<b>Grupo 4</b>	Activo	62,5%	37,5%	Reflexivo

En el Grupo 1 el 72.5% de los estudiantes es Activo y el 27.5% Reflexivo, en el grupo 2 el 70.0% es Activo y el 30.0% es Reflexivo, en el Grupo 3 el 85.0% es Activo y el 15.0% es Reflexivo, y finalmente en el Grupo 4 el 62.5% es Activo y el 37.5% es Reflexivo.

En la tabla siguiente se muestra los porcentajes de cada grupo en la escala Sensorial-Intuitivo.

Tabla 3.2.- Escala Sensorial-Intuitivo

<b>Grupo 1</b>	Sensorial	77,5%	22,5%	Intuitivo
<b>Grupo 2</b>	Sensorial	80,0%	20,0%	Intuitivo
<b>Grupo 3</b>	Sensorial	75,0%	25,0%	Intuitivo
<b>Grupo 4</b>	Sensorial	65,0%	35,0%	Intuitivo

En el Grupo 1 el 77.5% de los estudiantes es Sensorial y el 22.5% Intuitivo, en el grupo 2 el 80.0% es Sensorial y el 20.0% es Intuitivo, en el Grupo 3 el 75.0% es Sensorial y el 25.0% es Intuitivo, y finalmente en el Grupo 4 el 65.0% es Sensorial y el 35.0% es Intuitivo.

En la tabla siguiente se muestra los porcentajes de cada grupo en la escala Visual-Verbal.

Tabla 3.3.- Escala Visual-Verbal

<b>Grupo 1</b>	Visual	85,0%	15,0%	Verbal
<b>Grupo 2</b>	Visual	85,0%	15,0%	Verbal
<b>Grupo 3</b>	Visual	87,5%	12,5%	Verbal
<b>Grupo 4</b>	Visual	82,5%	17,5%	Verbal

En el Grupo 1 el 85.0% de los estudiantes es Visual y el 15.0% Verbal, en el grupo 2 el 85.0% es Visual y el 15.0% es Verbal, en el Grupo 3 el 87.5% es Visual y el 12.5% es Verbal, y finalmente en el Grupo 4 el 82.5% es Visual y el 17.5% es Verbal.

En la tabla siguiente se muestra los porcentajes de cada grupo en la escala Secuencial-Global.

Tabla 3.4.- Escala Secuencial-Global

<b>Grupo 1</b>	Secuencial	70,0%	30,0%	Global
<b>Grupo 2</b>	Secuencial	62,5%	37,5%	Global
<b>Grupo 3</b>	Secuencial	67,5%	32,5%	Global
<b>Grupo 4</b>	Secuencial	65,0%	35,0%	Global



En el Grupo 1 el 70.0% de los estudiantes es Secuencial y el 30.0% Global, en el grupo 2 el 62.5% es Secuencial y el 37.5% es Global, en el Grupo 3 el 67.5% es Secuencial y el 32.5% es Global, y finalmente en el Grupo 4 el 65.0% es Secuencial y el 35.0% es Global.

### 3.2. RESULTADOS DE LA PRUEBA CLOZE

La Prueba CLOZE mide la habilidad para leer con comprensión de los estudiantes. Se efectuó una prueba del capítulo de Cinemática, se muestra las notas obtenidas de los estudiantes, considerando 37 puntos el valor máximo. En la segunda tabla se muestra el porcentaje de aciertos de cada grupo.

Los datos estadísticos, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3.5.- Datos estadísticos de la Prueba CLOZE

<b>Datos Estadísticos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Promedio</b>	19,1	21,5	21,9	21,7
<b>Mediana</b>	21	21	22.5	22
<b>Varianza</b>	17,1	7,5	13,8	11,9
<b>Desviación Estándar</b>	4,1	2,7	3,7	3,4

De la Tabla 3.5 se obtiene que para el grupo 1, la media aritmética es de 19.1, el valor central es de 21 y la dispersión entre las observaciones son 17.1 para la varianza y 4.1 para la desviación estándar. Para el grupo 2, la media aritmética es de 21.5, el valor central es 21 y la dispersión entre las observaciones son 7.5 para la varianza y 2.7 para la desviación estándar. Para el grupo 3, la media aritmética es de 21.9, el valor central es 22.5 y la dispersión entre las observaciones son 13.8 para la varianza y 3.7 para la desviación estándar. Para el grupo 4, la media aritmética es de 21.7, el valor central es 22 y la dispersión entre las observaciones son 11.9 para la varianza y 3.4 para la desviación estándar.

La siguiente tabla muestra la clasificación de los estudiantes de cada grupo según los diferentes niveles propios de la prueba CLOZE.

Tabla 3.6.- Niveles de la Prueba CLOZE para los Grupos

Niveles	Rango de Valores	Frecuencia Absoluta			
		1	2	3	4
<b>Frustrante</b>	<b>0% - 43%</b>	6	1	3	1
<b>Instruccional</b>	<b>44% - 57%</b>	13	10	7	13
<b>Independiente</b>	<b>58% - 100%</b>	21	29	30	26

De la Tabla 3.6 se obtiene que para el grupo 1, existen 21 estudiantes que están en un nivel independiente, 13 tienen un nivel instruccional y 6 nivel frustrante, para el grupo 2, 29 estudiantes están en nivel independiente, 19 están a nivel instruccional y solo uno está en nivel frustrante, en el grupo 2, 30 estudiantes están a nivel independiente, 7 están en nivel instruccional y 3 están a nivel frustrante, por último en el grupo 4, 26 estudiantes están a nivel independiente, 13 a nivel instruccional y solo uno está a nivel frustrante.

### **3.3. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA**

Esta prueba permite conocer cuál es el nivel de conocimiento acerca de la unidad de Cinemática de los cuatro Grupos, para ello se va a usar una prueba general y estandarizada para la comprensión de gráficos en cinemática la cual contiene doce preguntas, seleccionadas según los objetivos de la unidad de estudio para el curso propedéutico Cero A; la nota para la prueba es sobre 100 puntos.

A continuación se muestran los datos estadísticos obtenidos por los grupos en la prueba de entrada TUG-K.

Tabla 3.7.- Datos Estadísticos de la Prueba TUGK de Entrada

<b>Datos Estadísticos</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>	<b>Grupo 4</b>
<b>Promedio</b>	23,54	24,17	26,04	23,13
<b>Moda</b>	16,67	16,67	25,00	16,67
<b>Mediana</b>	25,00	25,00	25,00	16,67
<b>Varianza</b>	138,49	152,42	150,24	201,17
<b>Desviación Estándar</b>	11,77	12,35	12,26	14,18

De los datos estadísticos, se obtiene que para el Grupo 1, la media aritmética es 23.54, el valor de la moda en las notas es de 16.67, el valor de la mediana es 25.00, y la dispersión entre las observaciones son 138.49 para la varianza y 11.77 para la desviación estándar, para el Grupo 2, la media aritmética es 24.17, el valor de la moda en las notas es de 16.67, el valor de la mediana es 25.00, y la dispersión entre las observaciones son 152.42 para la varianza y 12.35 para la desviación estándar, para el Grupo 3, la media aritmética es 26.04, el valor de la moda en las notas es de 25.00, el valor de la mediana es 25.00, y la dispersión entre las observaciones son 150.24 para la varianza y 12.26 para la desviación estándar y finalmente para el grupo 4, la media aritmética es 23.13, el valor de la moda en las notas es de 16.67, el valor de la mediana es 16.67, y la dispersión entre las observaciones son 201.17 para la varianza y 14.18 para la desviación estándar.

A continuación se realiza una tabla de frecuencia para luego realizar el Histograma para las notas de cada grupo y un gráfico de frecuencia acumulada.

Se agruparon las observaciones en 9 intervalos y se graficaron las frecuencias en función de los intervalos.

Tabla 3.8.- Tabla de Frecuencia de la Prueba de TUGK de Entrada

Tabla de Frecuencias												
Intervalos	Grupo 1			Grupo 2			Grupo 3			Grupo 4		
	F. ABS.	F. REL.	F. Acu.	F. ABS.	F. REL.	F. Acu.	F. ABS.	F. REL.	F. Acu.	F. ABS.	F. REL.	F. Acu.
[1 - 9]	6	0,150	0,150	2	0,050	0,050	3	0,075	0,075	6	0,150	0,150
[10-18]	13	0,325	0,475	17	0,425	0,475	12	0,300	0,375	17	0,425	0,575
[19-27]	11	0,275	0,750	13	0,325	0,800	13	0,325	0,700	8	0,200	0,775
[28-36]	5	0,125	0,875	5	0,125	0,925	6	0,150	0,850	5	0,125	0,900
[37-45]	3	0,075	0,950	1	0,025	0,950	3	0,075	0,925	2	0,050	0,950
[46-54]	1	0,025	0,975	0	0,000	0,950	2	0,050	0,975	0	0,000	0,950
[55-63]	1	0,025	1,000	1	0,025	0,975	0	0,000	0,975	0	0,000	0,950
[64-70]	0	0,000	1,000	0	0,000	0,975	1	0,025	1,000	1	0,025	0,975
[71-80]	0	0,000	1,000	1	0,025	1,000	0	0,000	1,000	1	0,025	1,000

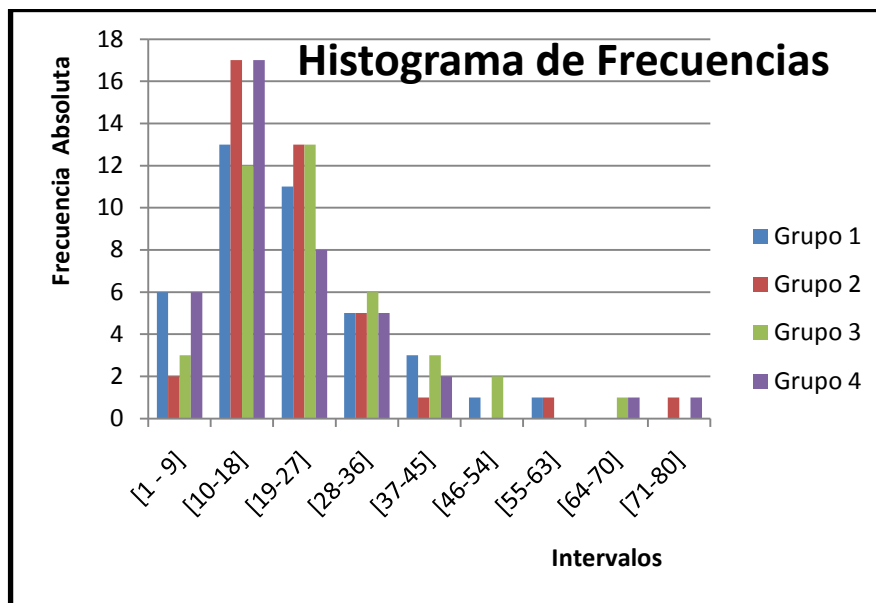


Gráfico 3.1.- Histograma de la Prueba TUGK de Entrada

Del Histograma se observa los estudiantes tienen una distribución similar en los distintos intervalos de frecuencia.

### 3.4. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA

El tomar la misma prueba permite conocer cuál es el nivel de conocimiento que tienen los grupos acerca de la unidad de Cinemática luego de la instrucción, para ello se utilizó la misma prueba de concepto tomada a la entrada.

A continuación se muestran los datos estadísticos obtenidos por los grupos en la prueba de salida.

Tabla 3.9.- Datos Estadísticos de la Prueba TUGK de Salida

<b>Datos Estadísticos</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>	<b>Grupo 4</b>
<b>Promedio</b>	45,83	42,08	38,75	36,67
<b>Moda</b>	41,67	41,67	33,33	33,33
<b>Mediana</b>	41,67	41,67	33,33	33,33
<b>Varianza</b>	252,85	188,57	226,32	245,01
<b>Desviación Estándar</b>	15,90	13,73	15,04	15,65

De los datos estadísticos, se obtiene que para el grupo 1, la media aritmética es 45.83, el valor de la moda en las notas es de 41.67, el valor de la mediana es 41.67, y la dispersión entre las observaciones son 252.85 para la varianza y 15.90 para la desviación estándar, para el grupo 2, la media aritmética es 42.08, el valor de la moda en las notas es de 41.67, el valor de la mediana es 41.67, y la dispersión entre las observaciones son 188.57 para la varianza y 13.73 para la desviación estándar, para el grupo 3, la media aritmética es 38.75, el valor de la moda en las notas es de 33.33, el valor de la mediana es 33.33, y la dispersión entre las observaciones son 226.32 para la varianza y 15.04 para la desviación estándar y para el grupo 4, la media aritmética es 36.67, el valor de la moda en las notas es de 33.33, el valor de la mediana es 33.33, y la dispersión entre las observaciones son 245.01 para la varianza y 15.65 para la desviación estándar.

En la Tabla siguiente se indica las Frecuencias, para ello se agruparon las observaciones en 10 intervalos y se graficaron las frecuencias en función de los intervalos.

Tabla 3.10.- Tabla de Frecuencia de la Prueba de TUGK de Salida

Tabla de Frecuencias												
Intervalos	Grupo 1			Grupo 2			Grupo 3			Grupo 4		
	F. ABS.	F. REL.	F. ACU.	F. ABS.	F. REL.	F. ACU.	F. ABS.	F. REL.	F. ACU.	F. ABS.	F. REL.	F. ACU.
[1 - 9]	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	2	0,050	0,050
[10-18]	1	0,025	0,025	1	0,025	0,025	2	0,050	0,050	3	0,075	0,125
[19-27]	4	0,100	0,125	5	0,125	0,150	9	0,225	0,275	9	0,225	0,350
[28-36]	7	0,175	0,300	11	0,275	0,425	13	0,325	0,600	9	0,225	0,575
[37-45]	12	0,300	0,600	11	0,275	0,700	6	0,150	0,750	6	0,150	0,725
[46-54]	6	0,150	0,750	3	0,075	0,775	3	0,075	0,825	6	0,150	0,875
[55-63]	3	0,075	0,825	5	0,125	0,900	3	0,075	0,900	2	0,050	0,925
[64-72]	4	0,100	0,925	3	0,075	0,975	2	0,050	0,950	2	0,050	0,975
[73-81]	1	0,025	0,950	1	0,025	1,000	2	0,050	1,000	1	0,025	1,000
[82-90]	2	0,050	1,000	0	0,000	1,000	0	0,000	1,000	0	0,000	1,000



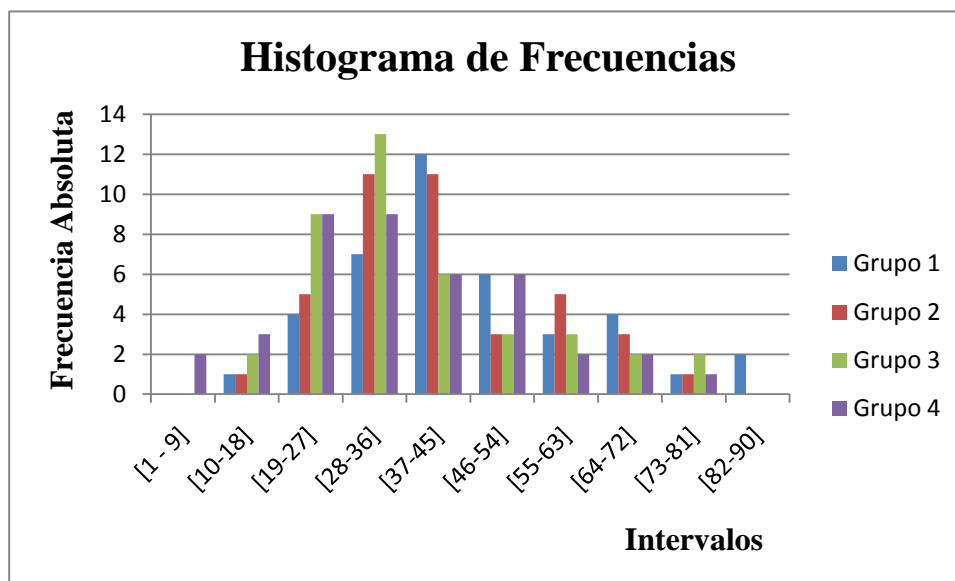


Gráfico 3.2.- Histograma de la Prueba TUGK de Salida

Del Histograma se observa que la distribución de las notas de salida para los cuatro grupos es similar, teniendo mayor cantidad de notas en los intervalos [28 - 36] y [37 - 45].

### 3.5. GANANCIA EN LA PRUEBA

Con las pruebas tomadas a la entrada y a la salida se presentan tres gráficos, en cada uno de ellos van a estar superpuestos los 40 estudiantes de los cuatro grupos con la finalidad de establecer una comparación entre ellos, el primero va a relacionar la prueba tomada a la entrada y a la salida, el segundo muestra la ganancia absoluta en

función de la prueba de entrada y el último gráfico relaciona la ganancia normalizada en función de la prueba de entrada.

Los datos estadísticos para las pruebas de entrada y salida se las presentan en la tabla a continuación, en donde P.E.= Prueba de Entrada. P.S.= Prueba de Salida.

Tabla 3.11.- Datos Estadísticos de las Pruebas TUGK

Datos Estadísticos	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
	P.E.	P.S.	P.E.	P.S.	P.E.	P.S.	P.E.	P.S.
<b>Moda</b>	16,67	41,67	16,67	41,67	25	33,33	16,67	33,33
<b>Mediana</b>	25	42,67	25	41,67	25	33,33	16,67	33,33
<b>Media</b>	23,54	45,83	24,17	42,08	26,04	38,75	23,13	36,67
<b>Varianza</b>	138,49	252,85	152,42	188,57	150,24	226,32	201,17	245,01
<b>Desviación Estándar</b>	11,77	15,90	12,35	13,73	12,26	15,04	14,18	15,65
<b>Ganancia Absoluta</b>	<b>22,29</b>		<b>17,91</b>		<b>12,71</b>		<b>13,54</b>	
<b>Ganancia Normalizada</b>	<b>0,29</b>		<b>0,24</b>		<b>0,17</b>		<b>0,18</b>	

De la tabla anterior se observa que para los cuatro cursos el promedio de notas aumentó en la prueba de salida, al igual que la moda, y mediana, demostrando un aumento en el conocimiento de los estudiantes. La medida de dispersión también

aumentó, es decir, las notas de los estudiantes alrededor de la media aritmética se esparcieron más en los cuatro cursos, esto se lo observa en el valor de la desviación estándar.

Las dos últimas filas de la Tabla 3.11 muestran que cada grupo tuvo una ganancia diferente, inicialmente atribuible a la instrucción dada, lo que luego se comprobó en el análisis estadístico de la prueba F - ANOVA.

En el siguiente gráfico se realiza una comparación entre los promedios de la prueba de concepto tomada antes de la instrucción y después de la misma para los cuatro grupos de investigación.

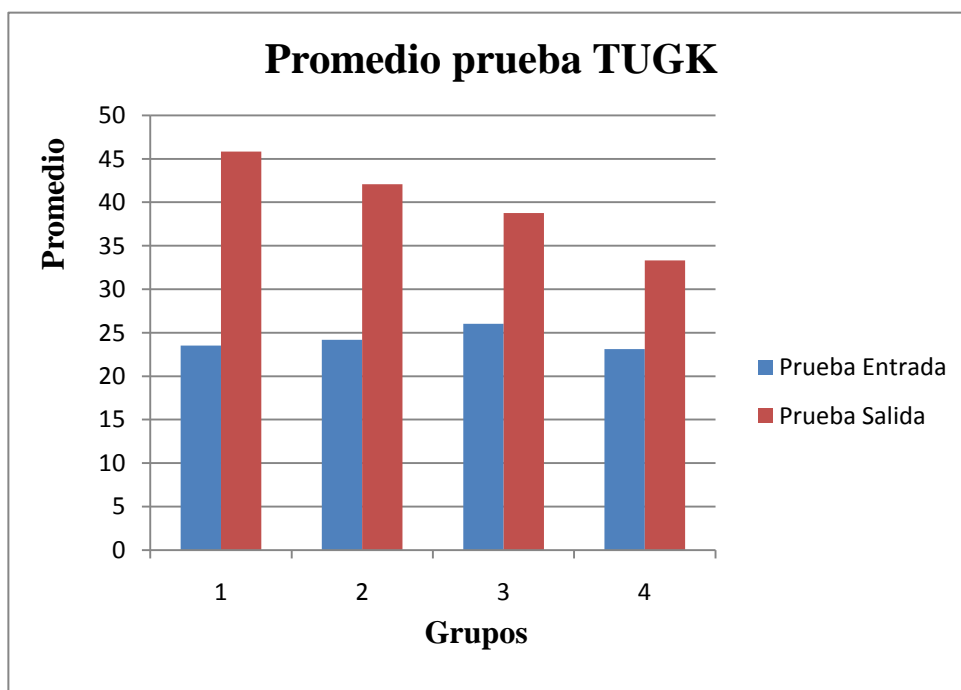


Gráfico 3.3.- Promedio de las Pruebas de Entrada y Salida

Del gráfico anterior se observa un aumento en el promedio de las pruebas en cada uno de los grupos. Para conocer qué grupo obtuvo un mayor grado de ganancia se realizan tres gráficos de dispersión en función de la prueba de entrada, los cuales se lo presentan a continuación.

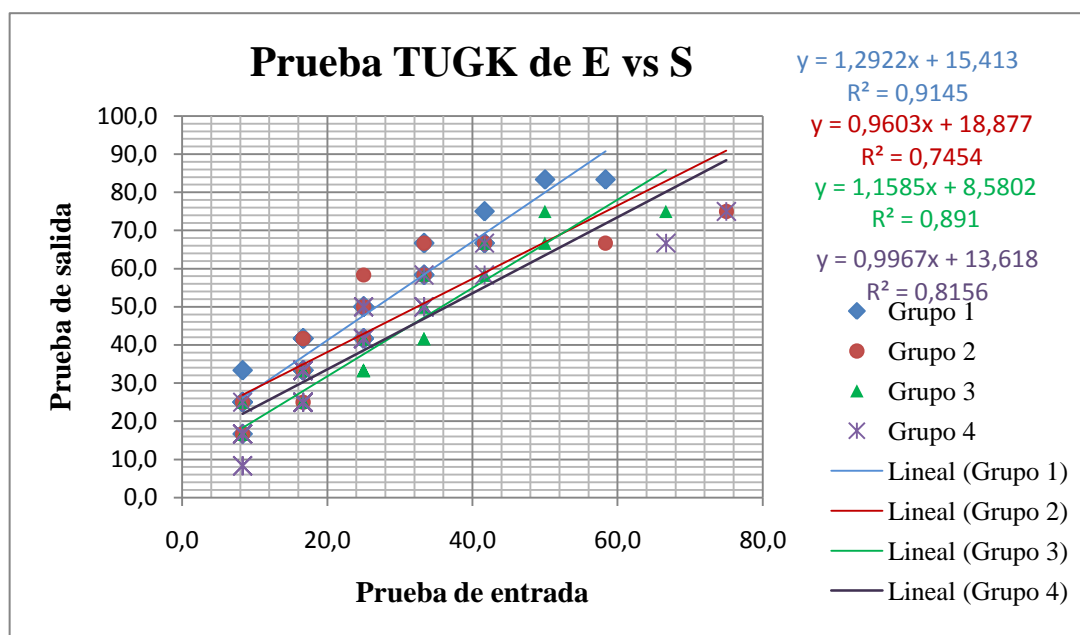


Gráfico 3.4.- Prueba de Concepto de Salida en función de la Prueba de Entrada

El Gráfico representa la prueba TUGK de salida en función de la prueba de entrada para los cuatro grupos, mediante ajuste de curva se obtiene la mejor recta que representa los puntos de las notas de cada estudiante para su respectivo grupo y se observa que la recta del grupo 1 tiene mayor pendiente que las rectas de los demás grupos.

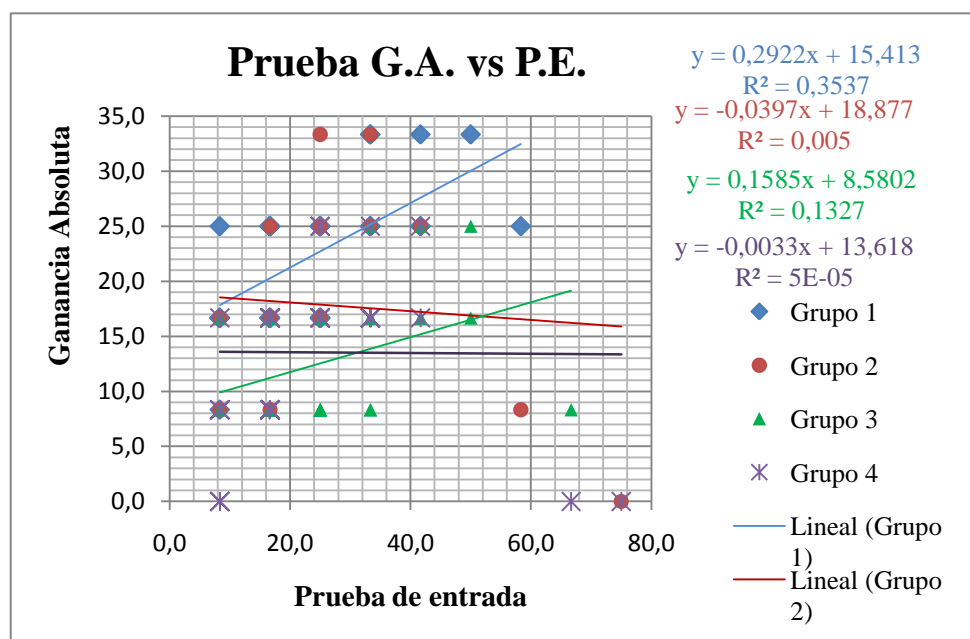


Gráfico 3.5.- Ganancia absoluta en función de la Prueba de Entrada

El Gráfico representa la ganancia absoluta de la prueba de concepto en función de la prueba de entrada para los cuatro grupos, la ganancia absoluta se la obtiene restando el resultado de la prueba de salida de la prueba de entrada (P.S. – P.E.), y mediante ajuste de curvas se obtiene la mejor recta que representa los puntos de las notas de cada estudiante para su respectivo grupo y se observa que la recta del grupo 1 está por encima de las otras rectas.

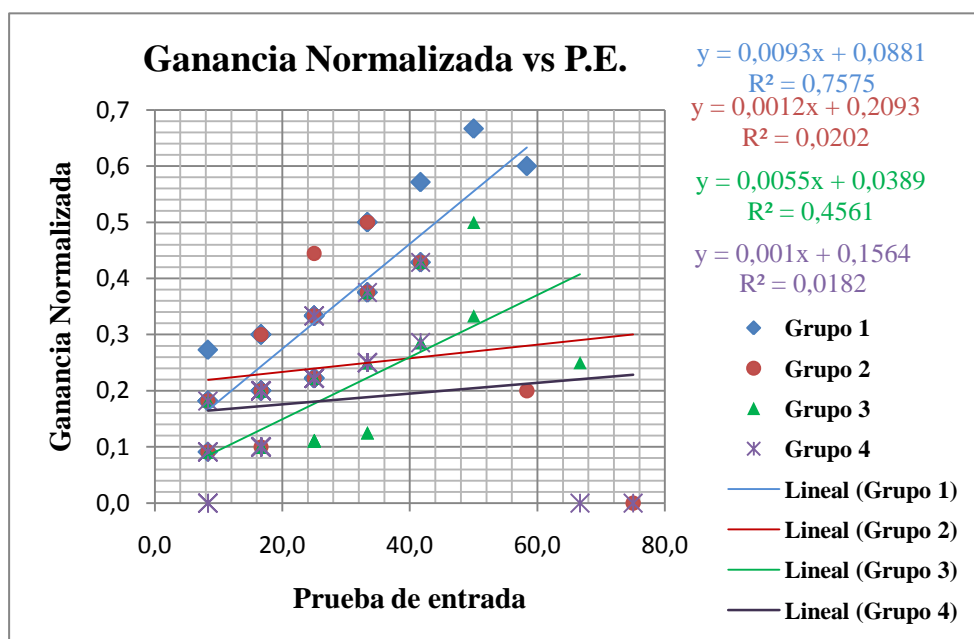


Gráfico 3.6.- Ganancia Normalizada en función de la Prueba de Entrada

El Gráfico representa la ganancia normalizada de la prueba TUGK en función de la prueba de entrada para los cuatro grupos, la ganancia normalizada, se la obtiene mediante la ecuación:

$$\text{Ganancia Normalizada} = (\text{P.S.} - \text{P.E.}) / (100 - \text{P.E.})$$

Mediante ajuste de curvas se obtiene la mejor recta que representa los puntos de las notas de cada estudiante para su respectivo grupo y se observa nuevamente que la recta del grupo 1 está encima mientras que las otras rectas de los otros grupos están cercanas.

### 3.6. PRUEBA F-ANOVA

La F-ANOVA es una prueba que indica si existe una variación significativa entre las medias aritméticas de los grupos que conforman el diseño factorial, la cual sirve para aceptar o rechazar las hipótesis de investigación planteadas en el Capítulo I.

El diseño factorial para esta investigación es el mostrado en la Tabla 2.1, a continuación se presentan los datos estadísticos de las notas de los grupos.

Tabla 3.12.- Datos Estadísticos de la Prueba de Conocimiento

<b>Datos Estadísticos</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>	<b>Grupo 4</b>
<b>Promedio</b>	9,9	7,2	7,1	6,1
<b>Moda</b>	10,5	6,5	6,5	4,0
<b>Mediana</b>	10,0	6,5	6,5	5,8
<b>Varianza</b>	4,1	6,9	6,4	7,9
<b>Desviación Estándar</b>	2,0	2,6	2,5	2,8

De la Tabla anterior se puede observar que el Grupo 1, al que se aplicó la metodología de Escenarios para la escritura y se usó el aprendizaje cooperativo tiene un mayor valor de media aritmética que los otros grupos, además no existe una diferencia remarcada entre los grupos 2 y 3. La dispersión de las notas para los cuatro cursos no fue grande y da valores similares entre los Grupos.

La moda para el Grupo 1 fue de 10.5, mientras que para los Grupos 2 y 3 fueron iguales en 6.5, pero para el Grupo 4 esta fue de 4.0. La mediana para el Grupo 1 fue de 10.0, mientras que para los Grupos 2 y 3 la mediana fue de 6.5 y para el Grupo 4 fue de 5,8.

Se analizaron los datos de las notas de los estudiantes mediante la prueba estadística F-ANOVA, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 3.13.- Resultados de la Prueba F-ANOVA

<b>RESULTADO DE LA TABLA DE ANOVA</b>					
<b>Fuente</b>	<b>SS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Tareas</b>	135.06	1	135.06	19.92	<.0001
<b>Escenarios para la Escritura</b>	142.51	1	142.51	6.36	<.0001
<b>Tareas x Escenarios para la Escritura</b>	38.99	1	38.99	0.1	0.0177
<b>Error</b>	1057.63	156	6.78		
<b>Total</b>	1374.19	159			



De la Tabla se obtiene el valor de p que sirve para determinar el valor de aceptación o rechazo de las hipótesis de investigación, de esta forma el valor de p para las filas, que corresponde a las tareas individuales o cooperativas es  $<0.0001$ . Para las columnas, correspondiente al uso o no de la estrategia de enseñanza Escenarios para la Escritura, el valor de p es similar, y finalmente para la interacción entre filas y columnas, el valor de p es de 0.0177.

Para analizar la interacción entre la variable independiente y moderadora se realizó un gráfico mediante la media aritmética de la prueba de conocimiento de los grupos.

Tabla 3.14.- Media aritmética de los grupos

	<b>Sin EE</b>	<b>Con EE</b>
<b>Tarea Individual</b>	6,14	7,17
<b>Tarea Cooperativa</b>	7,09	9,93

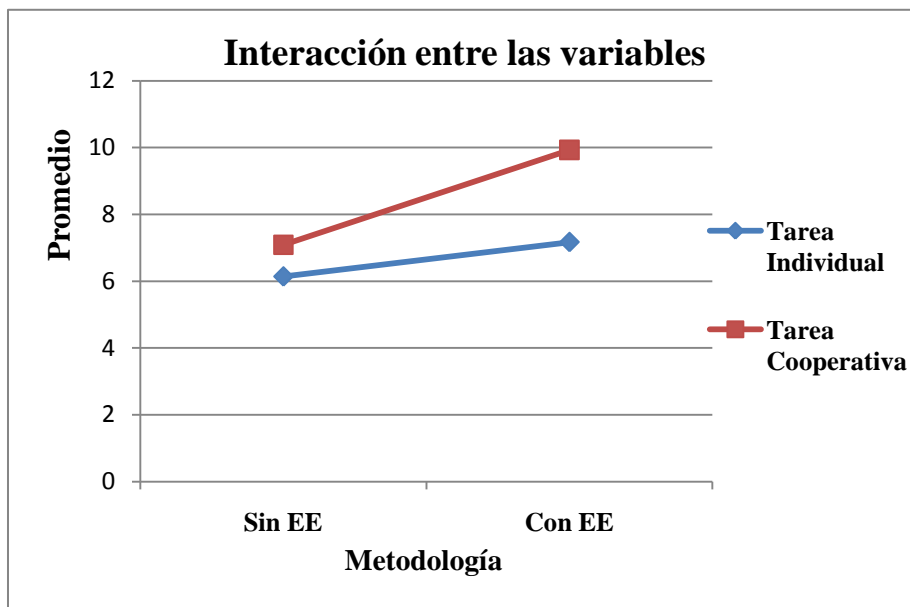


Gráfico 3.7.- Interacción entre las variables Independiente y Moderadora

Como se observa en el gráfico anterior las rectas no se cruzan entre ellas, además la recta roja que representa las tareas enviadas en forma cooperativa está por encima de la recta azul que representa las tareas realizadas individualmente, también se observa que los puntos Con Escenarios para la Escritura tienen un promedio más alto que los puntos Sin Escenarios para la Escritura.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. DISCUSIÓN**

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

Analizando los resultados obtenidos en el cuestionario de inventario de estilos de aprendizaje, y de la Tabla 3.1 se observa que en la dimensión Activo-Reflexivo, el mayor porcentaje de los estudiantes en los cuatro grupos son Activos con un porcentaje del 72% mientras que los estudiantes Reflexivos son un 28% únicamente, en la dimensión Sensorial-Intuitivo, Tabla 3.2, el porcentaje Sensorial promedio es de 74% mientras que los Intuitivos son el 26%, en la dimensión Visual-Verbal, Tabla 3.3, el porcentaje de estudiantes Visuales es del 85% mientras que en la escala Verbal el porcentaje es del 15% y por último en la dimensión Secuencial-Global, Tabla 3.4, el porcentaje Secuencial es de 66% y el Global es del 34%.

Del análisis efectuado, podemos decir que la mayoría de los estudiantes son: Activos, Sensoriales, Visuales y Secuenciales. En la escala Visual los porcentajes fueron mucho mayores lo que nos indica que ellos adquieren más conocimiento mediante imágenes, videos o animaciones que escuchando al profesor.

## **4.2. PRUEBA CLOZE**

Analizando los resultados de la Prueba CLOZE en los grupos, Tabla 3.5, se puede observar que la mayoría de estudiantes están en un nivel independiente, es decir que estos estudiantes tuvieron poca dificultad en comprender la lectura aún sin la explicación del profesor, esto ocurrió con el 66% del total de los estudiantes, el 27% estaba en el nivel instruccional, es decir puede subir de nivel con la ayuda del instructor y el 7% estaba en el nivel frustrante.

Con el análisis del promedio de las notas de cada grupo, se puede concluir que los grupos presentan prácticamente el mismo nivel de comprensión en la lectura.

## **4.3. PRUEBA DE ENTRADA**

Analizando los resultados de la prueba de entrada, Tabla 3.7, el valor de la media para cada grupo son similares, aunque el que tiene mejor rendimiento en la prueba de entrada es el grupo 3 con un valor de 26.04, siguiéndolo el grupo 2 con 24.17, luego el grupo 1 con 23.54 y después el grupo 4 con 23.13. Además, las medianas en los grupos 1, 2 y 3 son iguales a 25.00 mientras que para el grupo 4 es igual a 16.67.

Las medidas de la desviación estándar del Grupo 1 es 11.77, para el Grupo 2 es 12.35, para el grupo 3 es 12.26 y para el grupo 4 es 14.18. Se puede concluir que el

nivel de conocimiento en la unidad de Cinemática de la partícula en el Nivel Cero A es el mismo para cada uno de los grupos.

Por lo tanto, del análisis de las pruebas se obtiene que los cuatro grupos fueron homogéneos.

#### **4.4. ANÁLISIS DE LA GANANCIA**

Observando los promedios de la prueba de salida para los cuatro grupos, mostrado en la Tabla 3.11, estos tienen un aumento al compararlo con los promedios de la prueba de entrada, por lo que se demuestra que los estudiantes logran un mayor conocimiento de los temas tratados después de la instrucción sin importar la estrategia de enseñanza aplicada, ya sea con Escenarios para la Escritura o la metodología Tradicional. Pero como lo muestra la desviación estándar, la adquisición de este conocimiento varió en cada estudiante dependiendo de su estilo de aprendizaje, nivel de lectura, conocimientos previos y metodología aplicada.

Para establecer qué grupo tuvo mayor adquisición de conocimiento después de la instrucción, se calculó la ganancia normalizada en los promedios de las pruebas de entrada y de salida de cada grupo, mostrado en la misma tabla, dando como resultado que el Grupo 1 obtuvo una mayor ganancia, a este grupo se le aplicó la instrucción con Escenarios para la Escritura y Aprendizaje Cooperativo, seguido por el grupo 2

al cual se le envió las tareas en forma individual, entre el grupo 3 y 4 no hubo mayor diferencia entre sus ganancias normalizadas.

En los gráficos de ganancia de la prueba se obtuvo la curva que caracteriza la mejor recta para las notas obtenidas para cada grupo de estudiantes y se observa que la recta del Grupo 1 está encima de las otras rectas en los tres gráficos indicando lo mencionado en el párrafo anterior, es decir, este grupo tuvo una mayor ganancia y sus pruebas de salida fueron mejores en relación a los otros grupos con respecto a sus pruebas de entrada.

#### **4.5. ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS 1**

La hipótesis 1 indica “Aquellos estudiantes que usan los escenarios para la escritura tienen mejor rendimiento que aquellos que no lo utilizan.”

Siendo su respectiva hipótesis nula “Aquellos estudiantes que usan los escenarios para la escritura tienen igual rendimiento que aquellos que no lo utilizan.”

En el diseño factorial, esta hipótesis corresponde al valor de la columna en la tabla de datos estadísticos de la prueba F-ANOVA, Tabla 3.13, el valor de p correspondiente es  $<0.001$  con un valor de significancia del 0.05, por lo que se aprueba la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula.

El gráfico donde muestra la interacción entre las variables corrobora estos resultados, se observa que los puntos Con EE son más altos comparados con los puntos Sin EE, es decir, estos grupos tuvieron un promedio mejor que los otros.

#### **4.6. ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS 2**

La hipótesis 2 indica “Aquellos estudiantes que utilizan el aprendizaje cooperativo tienen mejor rendimiento que aquellos que no lo utilizan.”

Siendo su respectiva hipótesis nula “Aquellos estudiantes que utilizan el aprendizaje cooperativo tienen igual rendimiento que aquellos que no lo utilizan.”

En el diseño factorial, esta hipótesis corresponde al valor de la fila en la tabla de datos estadísticos de la prueba F-ANOVA, Tabla 3.13, el valor de p correspondiente es  $<0.001$  con un valor de significancia del 0.05, por lo que se aprueba la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula.

Este resultado se puede confirmar en el gráfico de interacción entre las variables, ya que se observa que la recta roja, la cual representa los grupos con trabajo cooperativo, está más arriba que la recta azul la cual representa a los grupos con trabajo individual, dando como resultado que los primeros grupos tuvieron mejor promedio comparado con los segundos.

#### **4.7. ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS 3**

La hipótesis 3 indica “Aquellos estudiantes que utilizan los escenarios para la escritura en combinación con el aprendizaje cooperativo tienen mejor rendimiento que aquellos que no lo utilizan.”

Siendo su respectiva hipótesis nula “Aquellos estudiantes que utilizan los escenarios para la escritura en combinación con el aprendizaje cooperativo tienen igual rendimiento que aquellos que no lo utilizan.”

En el diseño factorial, esta hipótesis corresponde al valor de Tareas x Escenarios para la Escritura en la Tabla de datos estadísticos de la prueba F-ANOVA, Tabla 3.13, el valor de p correspondiente es de 0.0177 con un valor de significancia del 0.05, por lo que se aprueba la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula.

Analizando la gráfica 3.7, se observa que no hay interacción entre ellas y se puede observar la existencia de una diferencia significativa entre usar Escenarios para la Escritura o no, es decir, usando la estrategia de Escenarios para la Escritura en combinación con Aprendizaje Cooperativo, aumenta el rendimiento académico de los estudiantes.



# **CAPÍTULO V**

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

Del análisis estadístico de las pruebas iniciales, como fueron, el Cuestionario Inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder-Silverman, la prueba CLOZE y la prueba de conocimientos TUGK por sus siglas en inglés (Test of Understanding Graphs in Kinematics) analizadas anteriormente, se concluye que los cuatro grupos fueron homogéneos por lo que eran idóneos para realizar con ellos la investigación.

Los grupos fueron intactos, para mantener el mismo número de estudiantes de cada grupo se extrajo aleatoriamente una cantidad determinada de estudiantes en cada uno de ellos.

Los resultados de la Prueba de lectura CLOZE demostraron que el nivel de comprensión por parte de los estudiantes era bueno, es decir lo pueden hacer independientemente, no necesitan la explicación por parte del docente para entender la lectura, esto sucedió porque los estudiantes en su gran mayoría ya conocían los términos utilizados en la lectura utilizada para la prueba, porque durante su paso por

el colegio el capítulo que más habían estudiado de Física era el correspondiente a Cinemática.

El análisis de la ganancia entre las pruebas TUGK de entrada y salida lleva a la conclusión que el GRUPO 1 obtuvo mejores resultados, por lo tanto, esto quiere decir que al aplicar la metodología de Escenarios para la Escritura y enviando tareas para ser realizadas cooperativamente ayuda al estudiante a mejorar la comprensión de la materia y lograr un aprendizaje significativo, esta conclusión es validada con el análisis de la prueba F-ANOVA.

De los resultados estadísticos de la Prueba F-ANOVA, también se obtuvo que se aceptaron las hipótesis de investigación, lo que lleva a decir que para incrementar el aprendizaje de los estudiantes sería de gran ayuda que los profesores enviaran tareas en base a escenarios para la escritura y que ellos tengan que realizar conclusiones de acuerdo a los datos entregados a ellos como tarea. También se debe enviar trabajos para que los realicen en forma cooperativa para lograr una mayor comunicación e interacción, entre ellos y con el profesor.

Asimismo se contestaron las preguntas de investigación, ya que se determinó exitosamente que la estrategia instruccional Escenarios para la Escritura ayuda a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en la resolución de problemas de Cinemática mediante la aceptación de la primera hipótesis de investigación.

La segunda pregunta de investigación de determinar cómo afecta el aprendizaje cooperativo el rendimiento de los estudiantes fue contestada, ya que el aprendizaje cooperativo ayuda al rendimiento académico y se aceptó la hipótesis de investigación correspondiente. Esto significa que cuando se envía tareas para ser realizadas en forma cooperativa ayuda a los estudiantes a pensar más y desarrollar el pensamiento crítico al estar en compañía de sus pares.

Finalmente la última pregunta de cómo se compara el uso de los escenarios para la escritura con la aplicación del aprendizaje cooperativo, también fue contestada, en este caso se concluye que con el uso de escenarios para la escritura los estudiantes aprenden en mayor grado, que al realizar únicamente el trabajo cooperativo como lo muestra la interacción entre los promedios de los diferentes grupos.

Se puede concluir que se lograron los objetivos planteados, se identificaron los beneficios que ofrece el realizar la estrategia instruccional de escenarios para la escritura aplicada en el curso de Física, los cuales son desarrollar la habilidad de auto aprendizaje, administración del tiempo, comunicación oral y escrita, desarrollar el pensamiento crítico del estudiante, establecer las causas de un problema, resolver problemas.

## 5.2. RECOMENDACIONES

Para conseguir todos estos objetivos es necesario considerar que los grupos de estudiantes que ingresan a la universidad proceden de diferentes tipos de colegios y no a todos les agrada escribir correctamente. De acuerdo a esta consideración, el enviar tareas en base a escenarios para la escritura, va a demandar que los estudiantes pongan todos sus sentidos para lograr que al resolver problemas, estas soluciones sean coherentes; también demandará un mayor esfuerzo de parte de los docentes para supervisar el desarrollo de las habilidades de comunicación de parte de los estudiantes.

Igualmente, debemos lograr que los estudiantes comiencen a realizar un aprendizaje cooperativo ya que a través de él ocurre un mejoramiento de todos los estudiantes que conforman el grupo, ya que aprenden uno del otro mientras realizan las tareas asignadas. A más de considerar que cada vez es más la demanda de profesionales que puedan trabajar en equipo y no en forma individual.

Se debería tratar que los involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje (estado, autoridades educativas y universitarias, profesores y estudiantes), logren trabajar en conjunto para lograr los objetivos, competencias o resultados de aprendizaje deseados por la comunidad.

## **ANEXOS**

## ANEXO I

### INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER Y SILVERMAN (ILS)

#### 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 concentre en el texto escrito.

**12.** Cuando resuelvo problemas de matemáticas

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

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

**13.** En las clases a las que he asistido

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

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

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

a) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga cómo hacer algo.



b) algo que me de nuevas ideas en que pensar.

**15.** Me gustan los maestros

a) que utilizan muchos esquemas en el pizarrón.

b) que toman mucho tiempo para explicar.

**16.** Cuando estoy analizando un cuento o una novela

a) pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.

b) me doy cuenta de cuáles son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.

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

a) comience a trabajar en su solución inmediatamente.

b) primero trate de entender completamente el problema.

**18.** Prefiero la idea de

a) certeza.

b) teoría.

**19.** Recuerdo mejor

a) lo que veo.

b) lo que oigo.

**20.** Es más importante para mí que un profesor

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

**21.** Prefiero estudiar

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

**22.** Me considero

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

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

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

**24.** Aprendo

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

**25.** Prefiero primero

a) hacer algo y ver qué sucede.

b) pensar cómo voy a hacer algo.

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

a) dicen claramente los que desean dar a entender.

b) dicen las cosas en forma creativa e interesante.

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

a) la imagen.

b) lo que el profesor dijo acerca de ella.

**28.** Cuando me enfrento a un cuerpo de información

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

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

**29.** Recuerdo más fácilmente

a) algo que he hecho.

b) algo en lo que he pensado mucho.

**30.** Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero

a) dominar una forma de hacerlo.

b) intentar nuevas formas de hacerlo.

**31.** Cuando alguien me enseña datos, prefiero

a) gráficas.

b) resúmenes con texto.

**32.** Cuando escribo un trabajo, es más probable que

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

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

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

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

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

**34.** Considero que es mejor elogio llamar a alguien

a) sensible.

b) imaginativo.

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

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

**36.** Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero

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

**37.** Me considero

- a) abierto.
- b) reservado.

**38.** Prefiero cursos que dan más importancia a

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

**39.** Para divertirme, prefiero

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

**40.** Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán.

Esos bosquejos son:

a) algo útiles para mí.

b) muy útiles para mí.

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

a) me parece bien.

b) no me parece bien.

**42.** Cuando hago grandes cálculos

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

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

**43.** Tiendo a recordar lugares en los que he estado

a) fácilmente y con bastante exactitud.

b) con dificultad y sin mucho detalle.

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

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

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

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

- 1) Tome el **Inventario** anterior y una **Hoja de Perfil Individual** en blanco. En la **Hoja de Calificación** asigne UN PUNTO en la casilla correspondiente de acuerdo con el número de la pregunta y su respuesta. Por ejemplo: si su respuesta en la pregunta **5** fue **a**, coloque 1 en casilla debajo de la letra **a** y al lado derecho de la pregunta **5**.
- 2) Registre de esta manera cada una de las preguntas desde la 1 hasta las 44.
- 3) Luego, sume cada columna y escriba el resultado en la casilla TOTAL COLUMNA.
- 4) Mirando los totales de cada columna por categoría, reste el número menor al mayor.
- 5) Asigne a este resultado la letra en la que obtuvo mayor puntaje en cada categoría.
- 6) Ahora, llene la **Hoja de perfil** con estos resultados, teniendo en cuenta que la letra A corresponde al estilo situado a la izquierda y la letra B al estilo situado a la derecha.
- 7) Finalmente, la Hoja de interpretación permite interpretar los resultados obtenidos.





### Hoja de perfil

	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	
Activo													Reflexivo
Sensorial													Intuitivo
Visual													Verbal
Secuencial													Global

Si su puntaje en la escala está entre 1 - 3 usted presenta un equilibrio apropiado entre los dos extremos de esa escala.

Si su puntaje está entre 5 - 7 usted presenta una preferencia moderada hacia una de los dos extremos de la escala y aprenderá más fácilmente si se le brindan apoyos en esa dirección.

Si su puntaje en la escala es de 9 - 11 usted presenta una preferencia muy fuerte por uno de los dos extremos de la escala. Usted puede llegar a presentar dificultades para aprender en un ambiente en el cual no cuente con apoyo en esa dirección.

## ANEXO II

### PRUEBA CLOZE

#### TEMA: CINEMÁTICA

La cinemática es la rama de la mecánica clásica que se ocupa del estudio de las leyes del movimiento de los cuerpos, independientemente y sin tener en cuenta aquellas causas que lo producen, es decir, se centra y limita a estudiar la trayectoria de un cuerpo en función del tiempo. La palabra cinemática, tiene **su** origen en un término **griego** que justamente significa en **ese** idioma mover.

Para llevar a cabo **su** estudio y su propósito, **la** cinemática utiliza un sistema **de** coordenadas que le es **muy** funcional a la hora **de** describir las trayectorias de **los** cuerpos. El mencionado sistema **se** denomina Sistema de Referencia **y** se manifiesta de la **siguiente** manera: la velocidad es **la** relación entre el cambio **de** posición con respecto al **tiempo**, la aceleración por su **parte**, es la relación entre **el** cambio de la velocidad **con** respecto al tiempo, entonces, **velocidad** y aceleración son las **dos** principales cantidades que describirán **como** cambia la posición de **un** cuerpo en función del **tiempo**.

El movimiento de un **cuerpo** se puede describir según **los** valores de velocidad y **aceleración**, las cuales son magnitudes **vectoriales**, si la aceleración es **nula** da lugar

al movimiento **rectilíneo** uniforme, permaneciendo la velocidad **constante** a través del tiempo, **si** la aceleración se mantiene **constante** con la misma dirección **de** la velocidad, da lugar **al** movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, **variando** la velocidad a lo **largo** del tiempo, en tanto, **si** la aceleración es constante **con** dirección perpendicular a la **velocidad**, provoca el movimiento circular **uniforme**, siendo la velocidad constante **y** cambiando la dirección con **el** tiempo.

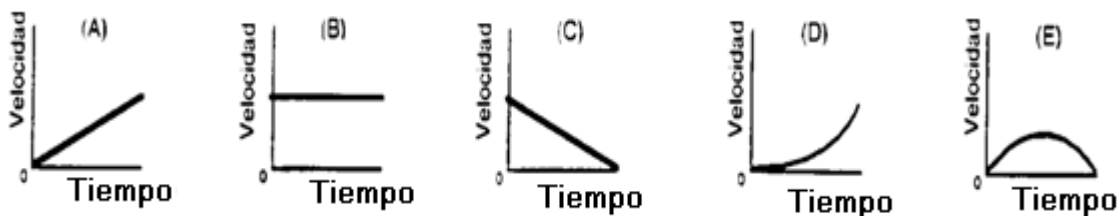
También podremos encontrarnos con el movimiento parabólico, cuando la aceleración es constante y está en el mismo plano que la velocidad y la trayectoria, y finalmente, nos encontramos con el movimiento armónico simple, que es un movimiento de vaivén, ida y vuelta, tal como el que realiza un péndulo.

## ANEXO III

### PRUEBA TUGK

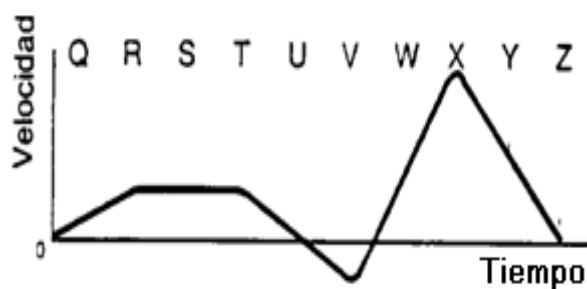
1. En los gráficos de velocidad tiempo para 5 objetos mostrados abajo, todos en la misma escala.

Cuál objeto tiene una mayor variación de la posición durante el intervalo.



2. ¿En qué momento la aceleración es más negativa?

- A) entre R y T
- B) entre T y V
- C) en V
- D) en X
- E) en X y Z



3. A la derecha está un gráfico del movimiento de un cuerpo. ¿Cuál de las siguientes proposiciones representa mejor este gráfico?

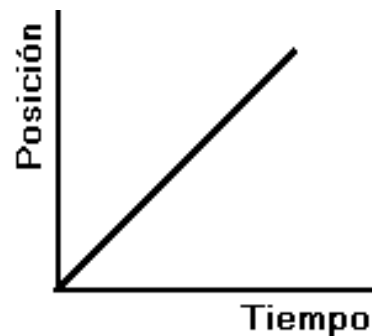
A) El objeto se está moviendo con aceleración constante diferente de 0

B) El objeto no se mueve

C) El objeto se mueve con velocidad uniforme creciente

D) El objeto se mueve con velocidad constante

E) El objeto se mueve con aceleración uniformemente creciente



4. Un ascensor se mueve desde la planta baja al décimo piso de un edificio. La masa del elevador es 1000 kg y se mueve como lo muestra el gráfico velocidad tiempo mostrado abajo. ¿Cuál es la distancia recorrida en los primeros 3 segundos de movimiento?

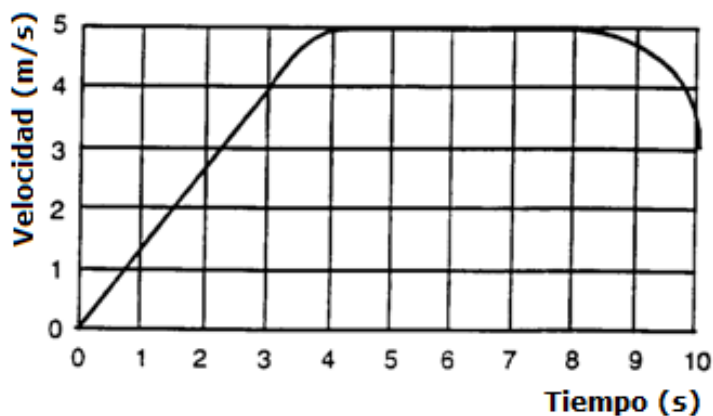
A) 0.75 m

B) 1.33 m

C) 4.0 m

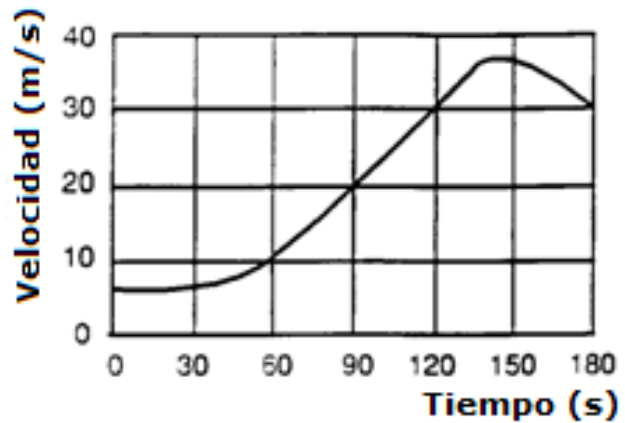
D) 6.0 m

E) 12.0 m



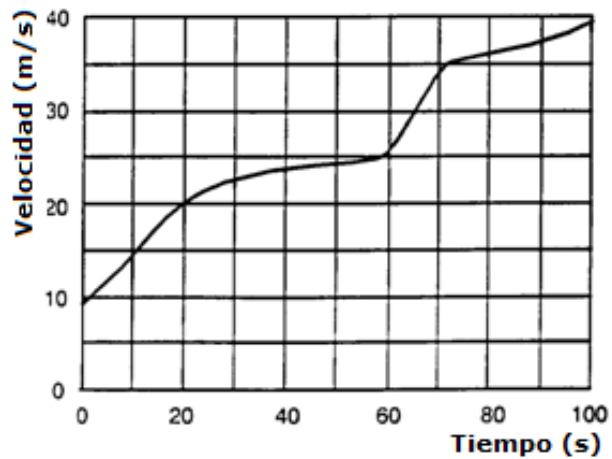
5. El siguiente gráfico, muestra la velocidad en función del tiempo para un carro de 1500 kg. de masa. ¿Cuál es su aceleración en  $t=90\text{s}$ ?

- A)  $0.22 \text{ m/s}^2$
- B)  $0.33 \text{ m/s}^2$
- C)  $1.00 \text{ m/s}^2$
- D)  $9.8 \text{ m/s}^2$
- E)  $20 \text{ m/s}^2$

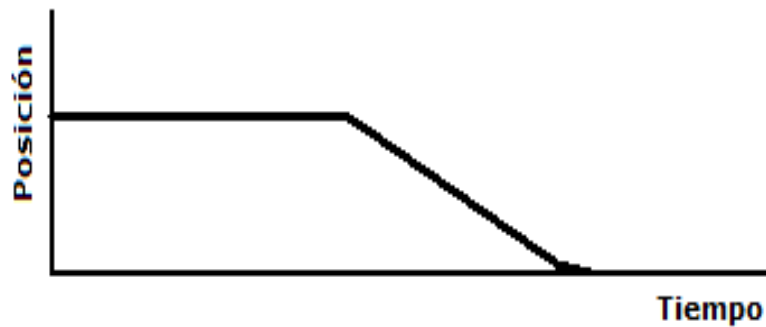


6. El movimiento de un objeto viajando en línea recta está representado en el gráfico. En  $t=65\text{s}$ , la magnitud de la aceleración instantánea del objeto aproximadamente es:

- A)  $1 \text{ m/s}^2$
- B)  $2 \text{ m/S}^2$
- C)  $+9.8 \text{ m/s}^2$
- D)  $+30 \text{ m/S}^2$
- E)  $+34 \text{ m/S}^2$

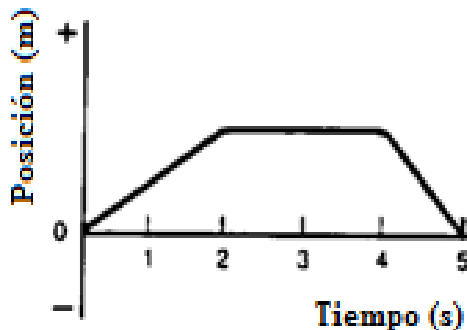


7. En la gráfica vemos el movimiento de un objeto. ¿Cuál de las siguientes proposiciones, da una correcta interpretación del gráfico?

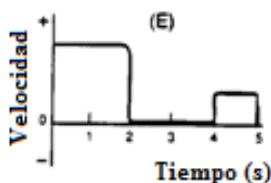
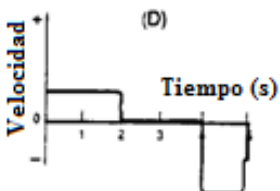
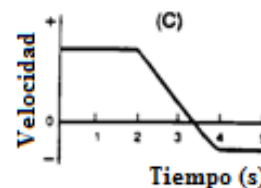
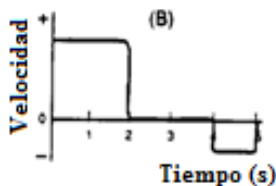
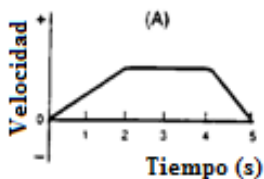


- A) El objeto rueda a lo largo de una superficie plana, después rueda descendiendo de una montaña y finalmente se detiene.
- B) El objeto no se mueve inicialmente, después rueda descendiendo una montaña y finalmente se detiene.
- C) El objeto se está moviendo a velocidad constante, después disminuye la velocidad y se detiene.
- D) el objeto no se mueve inicialmente. Después se mueve para atrás y finalmente se detiene.
- E) El objeto se mueve a lo largo de una área plana, después se mueva para atrás descendiendo una montaña y entonces se continua moviendo.

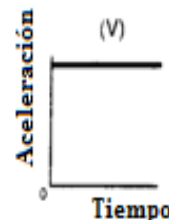
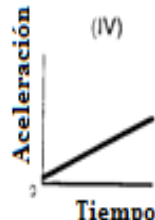
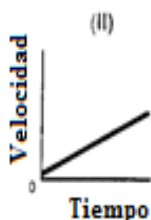
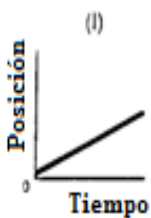
8. Abajo vemos un gráfico posición-tiempo de un objeto durante un intervalo de 5 segundos



¿Cuál de los siguientes gráficos velocidad –tiempo representa mejor el movimiento de dicho objeto?



9. Considere los siguientes gráficos, notando los diferentes ejes:





¿Cuáles de estos gráficos representan un movimiento a velocidad constante?

A) I, II y IV

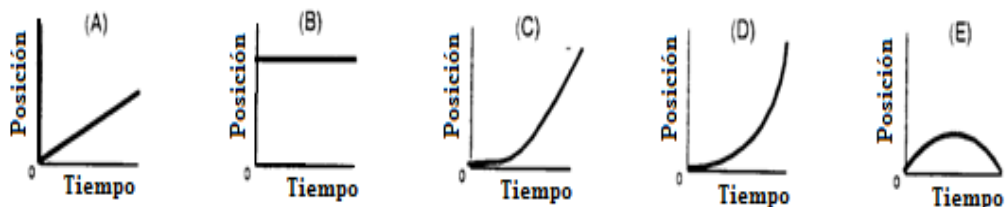
B) I y III

C) II y V

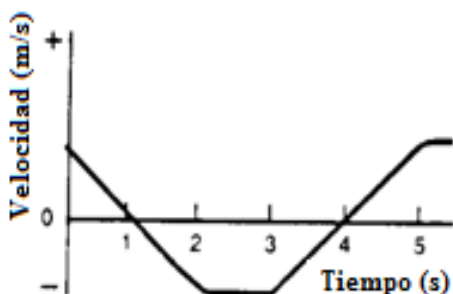
D) IV

E) V

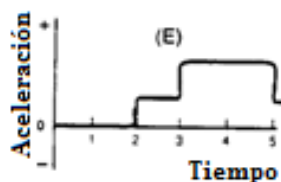
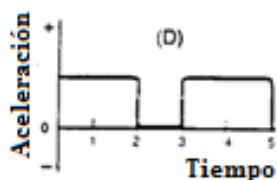
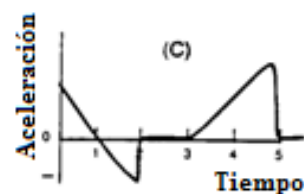
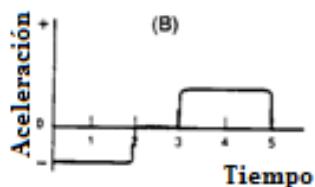
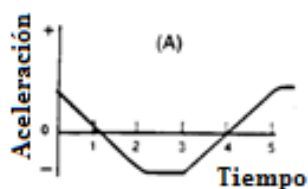
10. Los gráficos mostrados abajo son de posición-tiempo para 5 objetos, todos con la misma escala. ¿Cuál de los objetos tiene una mayor velocidad instantánea durante el intervalo de tiempo mostrado?



11. Considere el gráfico velocidad-tiempo para un objeto durante un intervalo de 5 segundos.

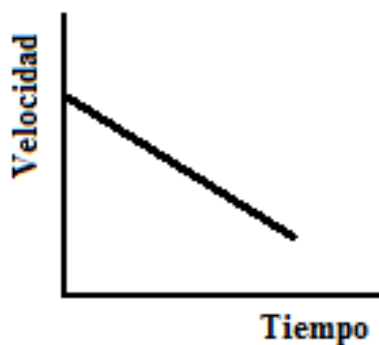


¿Cuál de los siguientes gráficos aceleración-tiempo representaría el movimiento del objeto durante ese intervalo de tiempo?



12. En el gráfico de abajo, se representa la velocidad-tiempo de un objeto. ¿Cuál proposición interpreta mejor este gráfico?

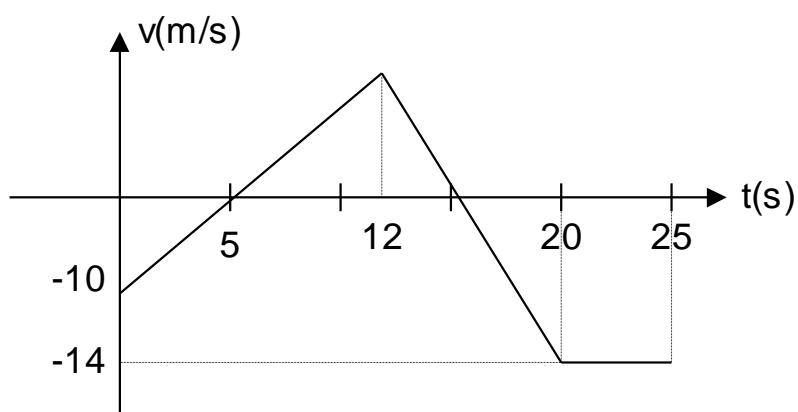
- A) El objeto se está moviendo con aceleración constante.
- B) El objeto se está moviendo con aceleración uniformemente decreciente.
- C) El objeto se está moviendo con velocidad uniformemente creciente.
- D) El objeto se está moviendo con velocidad constante.
- E) El objeto no se está moviendo.



## ANEXO IV

### PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

1.- El gráfico  $V$  vs  $t$  que se indica, representa el movimiento de una partícula en línea recta. Determine el desplazamiento neto de la partícula durante los 25 s de recorrido.



2.- Dos vehículos se encuentran sobre una carretera recta, uno frente al otro, parten del reposo y aceleran acercándose a razón de  $3m/s^2$  y  $5 m/s^2$ , respectivamente. Al cabo de 10 s se encuentran separados 100 m. ¿Qué distancia estaban separados antes de emprender el viaje si se cruzan en el camino?

3.- Desde lo alto de un acantilado de 140 m, se lanza verticalmente un objeto hacia abajo con velocidad de  $3m/s$ . ¿Cuál es la magnitud del desplazamiento que ejecuta desde  $t = 3s$  hasta un segundo antes de tocar el suelo?

4.- El gráfico siguiente representa el movimiento de una partícula en línea recta. De las afirmaciones dadas a continuación, determine cuáles son correctas.

- I. Durante los primeros 5 s el objeto incrementa su rapidez.
- II. Entre  $t=0$  y  $t=20$  s el objeto experimenta desplazamiento nulo.
- III. Entre  $t=5$  s y  $t=10$  s el objeto experimenta aceleración negativa.
- IV. Entre  $t=10$  s y  $t=15$  s el objeto experimenta aceleración positiva.
- V. Entre  $t=0$  y  $t=10$  s el objeto experimenta aceleración positiva.
- VI. Entre  $t=10$  s y  $t=20$  s el objeto experimenta aceleración negativa.

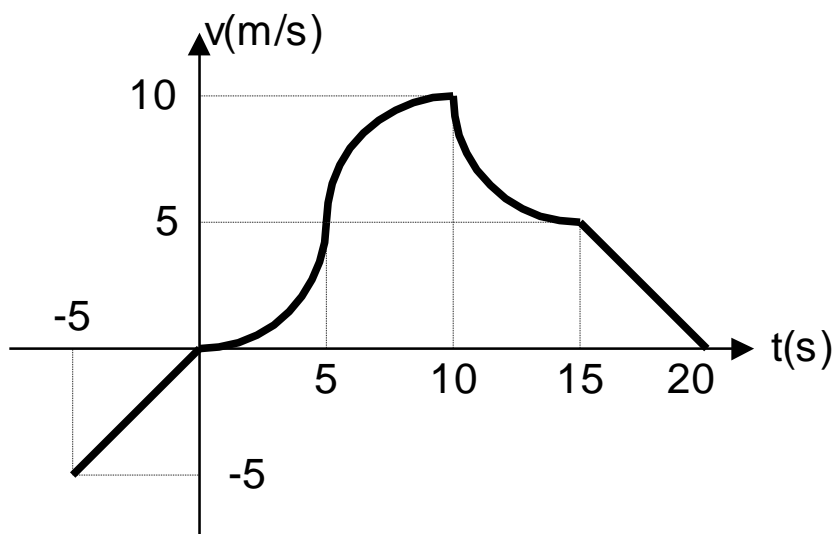
a) I

b) V y VI

c) II

d) III y IV

e) V



5.- Una partícula se mueve en línea recta y experimenta un desplazamiento negativo con aceleración positiva. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?

- I. Su rapidez se está incrementando.
  - II. Se detendrá en algún instante.
  - III. Su rapidez está disminuyendo.
  - IV. Tuvo velocidad inicial negativa.
  - V. Su velocidad en algún instante puede ser positiva
- 
- a) II, IV y V
  - b) I, II, y III
  - c) II y IV
  - d) II, III y IV
  - e) I, III y IV

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Mónica Villavicencio, Edgar Izquierdo, *Encaminándonos al Acercamiento entre el Gobierno, la Universidad y las Empresas Desarrolladoras de Software en Ecuador*, Revista Tecnológica ESPOL, Vol. 18, N. 1, 37-44, (Octubre, 2005).

[2] Tuning Educational Structures in Europe, 2003.

[3] The WAC Clearinghouse, <http://wac.colostate.edu/intro/pop3a.cfm>

[4] Chris M. Anson, *Scenarios for Teaching Writing*, ITUE 10th Anniversary Symposium, June 13, 2007

[5] Camps, & Miliam, 2000; Nussbaum & Cardas, 2005; Read & Francis, 2001; Rijlaarsdam, Couzijn, Janssen, Braaksma, & Kieft, 2006; Tolchinsky, 2000; Torrance, Thomas & Robinson, 2000.

[6] McKeachie, W. & Svinicki, M. (2006). *Teaching tips: Strategies, research, and theory for college and university teachers*. New York. Houghton Mifflin Company.

[7] MARINKOVICH RAVENA, Juana; MORAN RAMIREZ, Pilar. *La escritura a través del curriculum*. **Rev. signos**, Valparaíso, v. 31, n. 43-44, 1998 .

[8] Richard M. Felder, Linda K. Silverman, *Learning and Teaching Styles In Engineering Education*, *Engr. Education*, 78(7), 674–681 (1988).

[9] Kagan, S. *Cooperative learning*. San Clemente: Resources for Teachers. 1994.

[10] <http://www.latinpedia.net/Educacion/educacion/El-aprendizaje-cooperativo-ad1313.htm>

[11] <http://es.wikipedia.org/wiki/Cinem%C3%A1tica>

[12] Sergio Ribotta, Sonia Pereyra & Marcela Pesetti, *El uso de las TICS para el aprendizaje comprensivo de Física*, Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales. Universidad Nacional de San Luis, Argentina.

- [13] Winn, W., *The design and use of instructional graphics* en H. Mandl y J. Levin. Knowledge acquisition from text and pictures. Holanda, Amsterdam, 1989.
- [14] Asociación Fondo de Investigadores y Editores, *Física, una visión analítica del movimiento – volumen I*, Lima, Perú, segunda edición, 2008.
- [15] Máximo A., Alvarenga B., *Física General con experimentos sencillos*, Iztapalapa, México, Cuarta Edición, 2003.
- [16] ROBERT J. BEICHNER, *Kinematics Graph Interpretation Project*. Department of Physics North Carolina State University, Raleigh, USA Kimberly D. C. [http://www.ncsu.edu/ncsu/pams/physics/Physics\\_Ed/TUGK.html](http://www.ncsu.edu/ncsu/pams/physics/Physics_Ed/TUGK.html)
- [17] Robert J. Beichner, *Testing student interpretation of kinematics graphs*, Physics Department, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina 29695 (Received 11 October 1993; accepted 1 March 1994).