



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**DIBUJOS Y GRÁFICAS, HERRAMIENTAS PARA EL APRENDIZAJE DE
LA CINEMÁTICA**

**ESTUDIO REALIZADO CON ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE
BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS CON ORIENTACIÓN EN
CIENCIAS BIOLÓGICAS, TURISMO, COMPUTACIÓN, EDUCACIÓN Y
FORMACIÓN MUSICAL, EN EL INSTITUTO NORMAL PARA VARONES
“ANTONIO LARRAZÁBAL” INVAL, DE LA ANTIGUA GUATEMALA, AÑO
2018**

Fausto Danilo Cruz Castellanos

Asesor:

Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo

Guatemala, julio de 2018



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**DIBUJOS Y GRÁFICAS, HERRAMIENTAS PARA EL APRENDIZAJE DE
LA CINEMÁTICA**

**ESTUDIO REALIZADO CON ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE
BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS CON ORIENTACIÓN EN
CIENCIAS BIOLÓGICAS, TURISMO, COMPUTACIÓN, EDUCACIÓN Y
FORMACIÓN MUSICAL, EN EL INSTITUTO NORMAL PARA VARONES
“ANTONIO LARRAZÁBAL” INVAL, DE LA ANTIGUA GUATEMALA, AÑO
2018**

Tesis presentada ante el Consejo Directivo de la Escuela de Formación de
Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de
Guatemala

Fausto Danilo Cruz Castellanos

Previo a conferírsele el grado académico de:
Licenciado en la Enseñanza de la Matemática y Física

Guatemala, julio de 2018

AUTORIDADES GENERALES

MSc. Murphy Olympo Paiz Recinos	Rector Magnífico de la USAC
Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
MSc. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM

CONSEJO DIRECTIVO

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
MSc. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM
MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Representante de Profesores
M.A. José Enrique Cortez Sic	Representante de Profesores
Licda.Tania Elizabeth Zepeda Escobar	Representante de Profesionales Graduados
Lic. Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
Lic. José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

Tribunal Examinador

MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Presidenta
Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Secretaria
Dr. Miguel Ángel Cachón Arroyo	Vocal

Guatemala 27 de abril 2018

Licenciado
Mario David Valdés López
Secretario Académico
EFPEM-USAC

Atentamente tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesor del estudiante Fausto Danilo Cruz Castellanos, carné 200719122 en el desarrollo del trabajo de graduación denominado **“Dibujo y Gráficas, Herramientas para el aprendizaje de la Cinemática” Estudio realizado con estudiantes de cuarto grado de bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Ciencias Biológicas, Turismo, Computación, Educación y Formación Musical, en el Instituto Normal para varones “Antonio Larrazábal” INVAL, de la Antigua Guatemala, año 2018.** Manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración de dicho trabajo y la revisión realizada al informe final, evidencia que cumple con los requerimientos establecidos por la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media en la elaboración del informe de graduación; por lo que lo considero APROBADO. Y solicito que dicho informe constituya el instrumento básico para la realización de su examen privado.

Atentamente,



Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo
Asesor nombrado

c.c. Archivo



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado **“Dibujos y Gráficas, Herramientas para el aprendizaje de la Cinemática”**, Estudio realizado con estudiantes de cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Ciencias Biológicas, Turismo, Computación, Educación y Formación Musical, en el Instituto Normal para varones, **“Antonio Larrazábal” INVAL**, de la Antigua Guatemala, año 2018, presentado por el(la) estudiante **FAUSTO DANILO CRUZ CASTELLANOS**, registro académico **200719122**, CUI 2190648140108, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

CONSIDERANDO

Que la Terna Examinadora ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los seis días del mes de **julio** del año dos mil dieciocho.



“ID YENSEÑAD A TODOS”

M.Sc. Mario David Valdés López
Secretario Académico
EFPEM



Ref. SAOIT022-2018
c.c. Archivo
MDVL/caum

DEDICATORIA

A Dios	Por su presencia junto a mí cada día.
A mis padres	Faustino Cruz Soto y Carmen Consuelo Castellanos Vicente Por su apoyo y amor desde el 1 de enero de 1986 hasta el día de hoy
A mis hermanos	Soledad, Carmen Carolina, Celia Cristina, Edna Raquel y Edwin Gustavo. Por el apoyo incondicional durante toda la carrera.
A mis Abuelos	Lauro Castellanos Ordoñez y Camelina Vicente Gómez por ser la raíz de mi vida.
A mi esposa	Thelma Nohely Sinay Juárez que gracias a su amor, cada día tengo esperanza.
A mi familia	Tíos y primos, toda mi admiración y respeto.
A mi asesor y equipo.	Dr. Miguel Ángel Cachón Arroyo y Lilian R Conde, Por su ayuda en todo el proceso de tesis. Todo mi aprecio
A mis catedráticos	Por su enseñanza y ejemplo, a quienes siempre llevaré en mi memoria y mi corazón
A La USAC y EFPEM	Por su servicio y formación durante 11 años
A mi país Guatemala.	Por la dicha de haber nacido en su bella Tierra.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma han contribuido a llegar a esta meta.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala por abrirme las puertas como casa de estudios.

A la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, EFPEM, por dame una formación integral y hacer de mi un mejor guatemalteco.

A mi madre Carmen Consuelo Castellanos Vicente por su apoyo incondicional durante toda mi carrera, a ella, mi admiración y mi amor, eternamente.

A mi padre Faustino Cruz Soto que gracias a sus oraciones soy un hombre de Dios.

A mi esposa Thelma Nohely Sinay Juárez quien fue mi apoyo durante toda la investigación.

A mis amigos y compañeros Oseas Aguilar, Juan Carlos, Ervin Orlando, Humberto Boj, Esteban, Domingo José Mingo, Edwin Ulises, Manuel Castro y Mardoqueo, por su amistad, cariño y buenos deseos manifestados durante toda la carrera.

Al Dr. Miguel Ángel Cachón Arroyo y la Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna ya que gracias a la asesoría brindada a mi persona, este trabajo fue posible.

A mis catedráticos del profesorado y de la licenciatura, Ing. Hugo Salazar, Lic. Hasler Uriel, Licda. Mariela Ruedas, Lic. Raúl Hernández, Lic. Luis Solórzano, Ing. Saúl Duarte y otros, que gracias a profesionalismo y ejemplo he fortalecido mi formación como profesor.

RESUMEN

El siguiente documento hace referencia a un tipo de investigación mixta, el cual contiene elementos cualitativos, cuantitativos y descriptivos referentes a los Dibujos y las Gráficas en el campo educativo. Estos elementos importantes que a juicio del investigador y con respaldo de los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados, son dos herramientas fundamentales para la enseñanza y el aprendizaje de la cinemática, en cuarto grado de bachillerato en ciencias y letras de los estudiantes del Instituto Normal para Varones “Antonio Larrazábal” INVAL, de la Antigua Guatemala. Estudio que fue realizado entre los años 2017 y 2018, para optar al grado de licenciado en la enseñanza de la matemática y física.

El estudio presenta un plan de investigación, hace una fundamentación teórica, establece resultados gracias a dos técnicas de investigación, una entrevista y una prueba objetiva, hace un análisis de los mismos, presenta conclusiones y recomendaciones.

Espero que esta investigación ayude a despertar el deseo por conocer más temas relacionadas con la física, como una ciencia importante para los seres humanos y su medio natural

ABSTRACT

The following document is referend to a type of a mixed investigation, that contains quality, quantity, and descriptive elements according to the pictures and graphs in the educational field. These important elements in a personal opinion of the investigator and according to the results that were obtained in the applied instruments of meditation, they are two substantive tools for learning and teaching process of the cinematic in tenth grade high school graders, and also to their teachers, of the Instituto Normal para Varones “Antonio Larrazábal” INVAL. The study was during the years 2017 and 2018, preview to get a university degree in mathematics and physical teaching

The study presents a plan of investigation, with a substantive theory, established results thanks with two techniques of investigation, one is the objective test, an analysis of them, conclusions, and recommendations.

I hope this investigation help to attract the desire to know more topics related with physical, as an important science in the human beings and their natural environment.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Planteamiento y Definición del Problema	15
1.3 Objetivos	18
1.4 Justificación	19
1.5 Hipótesis	21
1.6 Variables	21
1.7 Tipo de Investigación	24
1.8 Metodología	25
1.9 Población y Muestra	26
CAPÍTULO II	
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	29
2.1 Aprendizaje de la cinemática	29
2.2 Dibujos y Gráficas como herramientas para el aprendizaje de la Cinemática.....	41
CAPÍTULO III	
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	52
CAPITULO IV	
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	92
CONCLUSIONES	101
RECOMENDACIONES.....	102
REFERENCIAS	104
Apéndice.....	108
ANEXOS	
Propuesta	115

Índice de Tablas y Gráficas

Tabla No. 1	Distribución de la población de estudiantes.....	28
Gráfica No. 2	Resultados, Utilización de dibujos o gráficas.....	57
Gráfica No. 4	Resultados, Material para dibujar y graficar.....	58
Gráfica No. 5	Resultados, Ejercicios con dibujos o graficas.....	58
Gráfica No. 6	Resultados, Importancia de dibujar y graficar.....	59
Gráfica No. 7	Resultados, Promoción y motivación para dibujar y graficar ...	59
Gráfica No. 8	Resultados, opinión los dibujos y las graficas.....	60
Gráfica No. 9	Resultados, Observación al uso del dibujo y las gráficas	61
Gráfica No. 10	Resultados, Útiles para el curso de física.....	62
Gráfica 11	Resultados, capacitación para la enseñanza	63
Tabla No. 2.	Resultados de Grupo No. 1 sección "A".....	65
Tabla No. 4	Datos presentados en una Distribución de Frecuencias.....	66
Tabla No. 6	Resultados de Grupo No. 1 sección "B".....	69
Tabla No. 8	Datos presentados en una Distribución de Frecuencias.....	70
Tabla No. 10	Resultados de Grupo No. 2 sección "A".....	73
Tabla No. 12	Datos presentados en una Distribución de Frecuencias.....	74
Tabla No. 14	Resultados de Grupo No. 3 sección "A".....	77
Tabla No. 16	Datos presentados en una Distribución de Frecuencias.....	78
Tabla No. 18	Resultados de Grupo No. 4 sección "A".....	81
Tabla No. 20	Datos presentados en una Distribución de Frecuencias.....	82
Tabla No. 22,	Resultados de Grupo No. 5 sección "A".....	85
Tabla No. 24	Datos presentados en una Distribución de Frecuencias.....	86
Gráfica No. 24	Alumnos que aprobaron la prueba objetiva, test.....	89
Gráfica No. 25	Nota porcentual de cada grupo, sobre Cinemática, haciendo usos de Dibujos	89
Gráfica No. 26	Nota porcentual de cada grupo, sobre Cinemática, haciendo usos de Cálculo Numérico, (forma tradicional).	90
Gráfica No. 27	Nota porcentual entre grupos, sobe Cinemática, haciendo usos de gráficas.....	90
Gráfica No. 28	Notas promedio (vista en porcentaje), de la población en cada serie	91

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo lleva por título: “Dibujos y las gráficas, herramientas para el aprendizaje de la cinemática”, es un estudio de tipo mixto, con un enfoque cualitativo, cuantitativo y descriptivo, se realizó en el Instituto Normal para Varones “Antonio Larrazábal” INVAL, de la Antigua Guatemala, en el año 2017 y se culminó en los primeros meses del año 2018.

Se consideró una población de 259 estudiantes y 3 profesores los cuales imparten el curso de física. Se tomaron los grados de cuarto bachillerato en Ciencias y Letras de cinco Orientaciones: Ciencias Biológicas, Turismo, Computación, Educación Y Formación Musical, tomadas con el objeto de establecer diferencias al hacer uso de las herramientas propuestas y describir los beneficios de su aplicación. Con respecto a los estudiantes, organizados en grupos, el estudio demuestra el nivel de desempeño frente una prueba objetiva la cual hace énfasis al uso de dibujos y gráficas como herramientas de aprendizaje de la Cinemática. Así mismo el estudio demuestra los resultados de una encuesta la cual fue dirigida a los profesores que imparten el curso de física en el INVAL.

El objetivo primordial de la presente investigación, es Contribuir a mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los temas de cinemática en el Bachillerato bajo una metodología con énfasis al uso de dibujos y las gráficas, elementos que a juicio y experiencia del investigador juegan un papel sumamente importante para la motivación, recepción, análisis y la comprensión de la Física. El informe está organizado en capítulos de la siguiente forma:

Capítulo I, Plan de investigación

Este capítulo integra todos los elementos que justifican la necesidad y lo importante de investigar una debilidad en el aprendizaje de los temas de cinemática. Contiene los objetivos de estudio, se describe la problemática observada, entre otros elementos muestra estudios realizados por otros investigadores sobre temas que tienen una relación con las variables de investigación del presente trabajo.

Capítulo II, Fundamentación teórica

En este apartado se muestran los argumentos y las afirmaciones que hacen algunos expertos sobre dos elementos importantes, los dibujos y las gráficas, y el aprendizaje de la cinemática. Esta sección contiene los elementos de las dos variables de trabajo, se presenta como respuesta a interrogativas, esto con la finalidad de interactuar con el lector.

Capítulo III, Resultados

Se podrá observar en la sección de resultados, diversos elementos como: gráficas, porcentajes y punteos obtenidos por los estudiantes de las cinco orientaciones, ordenados en grupos. Se podrá contemplar tablas que demuestren las notas obtenidas por cada grupo de estudiantes.

Capítulo IV, Análisis y discusión de resultados

Seguidamente en esta sección se podrá observar un contraste entre los resultados obtenidos en la presente investigación y los estudios realizados por otros investigadores, de manera que se puedan confirmar y fortalecer las conclusiones y recomendaciones establecidas en este informe.

Anexos, Propuesta

Esta sección está conformada de un banco de dibujos y gráficas realizados por el investigador, con el fin de que el lector los puede utilizar para enriquecer y fortalecer la enseñanza o el aprendizaje de los temas sobre cinemática.

Los resultados aquí presentados también quedan a libertad del interesado para ser comprobados ya sea con experiencias propias o bien con base a resultados logrados como educador. Finalmente lo importante de este trabajo es fortalecer la metodología de aquellos que ven en la Educación su pasión.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes

A continuación se presenta información de investigaciones nacionales e internacionales relacionadas con los dibujos y las gráficas como herramientas de aprendizaje de la Cinemática.

- Guerrero (2018) en febrero del mismo año, en la tesis titulada “Estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes de décimo grado de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del colegio capouilliez, para la resolución de problemas de física”, realizado en la Universidad Rafael Landívar, facultad de humanidades, Licenciatura en educación y aprendizaje. Propuso el alcanzar el objetivo de Determinar las estrategias de aprendizaje que los estudiantes de cuarto grado de bachillerato del colegio Capouilliez, utilizan en la resolución de problemas de Física. Trabajó con 176 estudiantes entre las edades de 16 y 17 años, utilizó en cuestionario ACRA (Escala de Estrategias de Aprendizaje). En este estudio Guerrero con base a sus resultados afirmó que la población evaluada usa en un 61.41% las imágenes como estrategia específica de codificación de información en la solución de problemas de física. Entre varios resultados relacionadas con el presente estudio, finalmente el investigador afirma que los diagramas son utilizados en un 59.83%.
- Reina (2017) en la Tesis doctoral titulada “El profesor de educación plástica y visual, y los imaginarios: nuevos retos en educación artística”

Realizada en la Facultad de Ciencias de la Educación Departamento de Educación Artística, Universidad de Sevilla, España. Aplicada en tres profesionales del Arte y profesores de Bachillerato

El objetivo más significativo fue: Extraer una serie de conclusiones que aporten datos significativos para la reflexión y el diseño de propuestas que sean útiles para la mejora de la práctica en la enseñanza y el aprendizaje de los estudios artísticos y visuales en la etapa de la Educación Secundaria.

El estudio se realizó haciendo uso la entrevista semi-estructurada. De la Fundamentación Teórica. La tesis hace énfasis en La Educación Artística Contemporánea, enfocada en las funciones del arte en la Educación.

En los resultados resaltó que la extracción de información mediante ejercicios gráfico-plásticos generados en el espacio del aula es una forma de enriquecer la investigación en su objetivo de búsqueda, sobre todo, de las formas simbólicas utilizadas y de la interacción entre los imaginarios del docente y del discente. **Sin lugar a dudas, el estudio y análisis de las imágenes (sea cual fuere su naturaleza) ofrece una información y una serie de datos particulares de los cuales carecen los documentos escritos.**

Así mismo Reina afirmó que los tres profesores encuestados reconocieron la importancia del carácter multidisciplinario de la Educación Visual y Artística y del avance que supondría para la formación del estudiante comprender las conexiones existentes entre los contenidos de diferentes materias.

La tesis siguiente se toma debido a que procede de un país muy significativo para Guatemala, debido a su cercanía, así como también a la similitud que se tiene entre el Colegio de Ciencia y Humanidad de la Universidad Autónoma de

México, UNAM y la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, EPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala USAC.

- Ángeles (2017) En su tesis titulada “Un cómic como estrategia para el aprendizaje en la Biodiversidad Mexicana a nivel de Bachillerato”. El estudio fue presentado para optar al grado de Maestra en Docencia para la Educación Media Superior en el campo de conocimiento de la Biología. Estudio realizado en el Colegio de Ciencia y Humanidad, Universidad Nacional Autónoma de México. Estudio realizado con 23 alumnos de 623 del CCH Azcapzalco, México. La investigación es de tipo explicativa y se realizó mediante un diseño de tipo cuasi-experimental bajo un esquema de preprueba (pre-test), intervención (talleres de aprendizaje) y Post-prueba (pos-test)

Mc Cloud, 1994 (citada por Ángeles) afirma: que los comic son un conjunto de imágenes que están yuxtapuestas en una secuencia que tiene como fin transmitir información, la considera como una producción natural, que no se compromete a una forma, o con géneros, o personajes, ni estructuras narrativas, permitiendo libertad creativa, p. 43

Los resultados fueron obtenidos con ayuda de dos instrumentos un pre-test y pos-test. La pregunta más significativa fue: ¿Te gustan los comics?, El 65% de 23 alumnos respondió; que los dibujos explican y que las imágenes ayudan a asimilar un tema y la relación con el contexto, las imágenes son divertidas, llaman la atención y dejan una enseñanza.

En la discusión de los resultados el autor menciona que, los cómics ordinarios se hacen acompañar de un lenguaje libre y coloquial, cuando el cómic se usa como herramienta de aprendizaje, la libertad de lenguaje, se acota porque la expresión cotidiana se reúne con un volumen congruente de terminología científica, que por un lado identifique el contexto y el tipo de

información que se presenta para lograr la comprensión del tema que comunica.

- López (2017) en la tesis titulada “El aprendizaje del dibujo como herramienta de conocimiento y desarrollo personal” realizada en España en la Universidad de Jaén, Facultad de humanidades y ciencias de la educación, Departamento de didáctica de la expresión musical, plástica y corporal. El objetivo más significativo de la investigación fue reflexionar sobre la enseñanza del dibujo y su valor en nuestra sociedad hoy. Utilizo varias técnicas para obtener información, como la entrevista y el diario de campo. El estudio tuvo un enfoque constructivista, fue abordado desde la experiencia de la investigadora y la información fue obtenida principalmente de los talleres que ella imparte a variedad de estudiantes. Entre sus conclusiones López afirma que el dibujo es un lenguaje universal, es una herramienta que nos permite conocer y darnos a conocer, el dibujo no enseñar a mirar, es una herramienta esencial para desarrollar la capacidad de pensamiento, el dibujo obliga un intenso análisis, brinda la posibilidad de buscar soluciones propias ante situaciones concretas. Finalmente la investigadora comenta que: El dibujo, como la escritura, como instrumento básico de aprendizaje, de reflexión, de comunicación y relación con el medio se convierte en una herramienta elemental para el desarrollo del niño y del adulto de su capacidad de percepción y análisis y como consecuencia para la construcción de una sociedad más rica y crítica.

- Cuyuch (2016) en su tesis titulada “Método de George Pólya y su incidencia en el aprendizaje del movimiento uniformemente acelerado, estudio realizado previo a conferirse título y grado académico de licenciado en la enseñanza de matemática y física. Realizado en la Facultad de Humanidades, Campus de Quetzaltenango, Universidad Rafael Landívar, Guatemala. En el objetivo destacó, Determinar la incidencia del Método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.

Las variables de estudio fueron:

- Método de George Pólya y
- El Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.

La investigación respondió un método cuantitativo y con un diseño experimental. En los procedimientos del método de George Pólya, paso 2, se detalla que existen muchas formas de enfrentar y afrontar un problema, podría ser con un **diagrama, un croquis u otra estrategia que puede ser gráfica...**

Los instrumentos utilizados fueron: en la fase de observación se utilizó la lista de cotejo, seguidamente el pre-test y el pos-test, finalmente instrumentos de medición aplicados a estudiantes de tercero básico, secciones "A" y "B", del Instituto Nacional de Educación Básica del municipio de Momostenango, departamento de Totonicapán

Los pasos del método de George Pólya facilitan el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado al hacer que el estudiante pase por un proceso de acudir a conocimientos previos, razonamiento, planificar, ejecutar una posible solución, y verificar sus resultados si son lógicos y cumplen con lo facilitado en el problema, antes de indicar que ya tiene su resultado. Llega a la conclusión que los pasos del método de George Pólya facilitan el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado al hacer que el estudiante pase por un proceso de acudir a conocimientos previos, razonamiento, planificar, ejecutar una posible solución, y verificar sus resultados si son lógicos y cumplen con lo facilitado en el problema, antes de indicar que ya tiene su resultado.

- González (2015) En la tesis Doctoral titulada “La comparación multiplicativa en los primeros niveles de secundaria”. Realizada en la

Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Grana, España. Tesis realizada en España y en la República de Panamá, con estudiantes de diferentes instituciones educativas de secundaria. Responde a un tipo de investigación descriptiva.

Los Objetivos fueron: Analizar el tipo de representación verbal y simbólica en forma de enunciados comparativos que producen estudiantes de primer curso de secundaria a partir de problemas de comparación multiplicativa dados de forma gráfica y profundizar en el modo en que los estudiantes priorizan las características de las representaciones gráficas (diagramas) y simbólicas, así como las formas de abordaje de problemas.

Los Instrumentos aplicados: pruebas escritas y entrevistas, se obtuvieron los resultados: la mayoría (70% y 53%) de los estudiantes producen representaciones aritméticas correctas de los problemas, muy pocos lo dejan en blanco, se podría decir que este tipo de problemas son abordados para este nivel de alumnado. Se observa que los estudiantes no dibujan el diagrama a partir del enunciado, sino a partir de la solución. A causa de ellos mantienen el error de inversión en el diagrama que utilizan para representar los datos que aparecen en la solución, sin percatarse del error una vez hecho el dibujo.

En otros resultados González afirma que los alumnos dominaron correctamente las relaciones multiplicativas entre los datos del problema, por lo que se concluyó que más de un tercio de los sujetos pueden resolver un problema de comparación multiplicativa empleando un esquema asociado.

- González (2014) en la Tesis titulada “Estrategias de organización para el fortalecimiento del aprendizaje de la cinemática”, estudio realizado previo a conferirse el título y grado académico en la Licenciatura en la Enseñanza de

Matemática y Física, realizado en la Facultad de Humanidades, Campus de Quetzaltenango, Universidad Rafael Landívar, Guatemala. Su objetivo principal fue determinar el fortalecimiento de las estrategias de organización en el aprendizaje de la Cinemática.

Las variables de estudio fueron:

- Estrategias de organización
- Cinemática

La metodología utilizada por González responde a un tipo cuantitativo, diseño cuasi-experimental. En los instrumentos destaca la lista de cotejo, el pre-test y el pos-test.

En los resultados González hizo mención: se tiene claro que las estrategias de organización posibilitan una adecuada estructura a la nueva información al simbolizarla en un aspecto gráfico o escrito, tiene efectividad en la fase de recuerdo, aprendizaje y comprensión, así mismo detalló que dentro de las estrategias para la organización, para el fortalecimiento del aprendizaje de la Cinemática, se debe tener presente como organizar la información.

Para organizar la información de la teoría de cinemática se utilizó el mapa conceptual y mapa mental.

- * Mapa conceptual: Estructura, conceptos y terminología.
- * Mapa mental: **Dibujos pertinentes**, conceptos y terminología
- * El cuadro sinóptico se utilizó en la organización de fórmulas.
- * Cuadro sinóptico: Organiza conceptos de lo particular a lo general y utiliza llaves.
- * El mapa cognitivo para la solución de problemas planteados.
- * Mapa cognitivo de secuencia: Indica los pasos correctos para solucionar problema.

Conclusión del estudio, aplicaron las estrategias de organización en un periodo de dos meses, para la enseñanza-aprendizaje de la Cinemática. Durante el proceso se enfatizó la estructura, conceptos, terminología, dibujos, creatividad y secuencia; logrando motivar e incentivar al estudiante a utilizar estrategias en su actividad educativa.

El estudio citado a continuación se debe a que dentro de los pasos del método al que se hace énfasis, existe un vínculo con las imágenes y las gráficas, variable de interés para la presente investigación.

- Ruano (2013) En el estudio realizado para optar a grado de Maestra en Docencia Universitaria, dado en la Facultad de Humanidades, Escuela de Estudios de Postgrado Maestría en Docencia Universitaria, unidad de Jutiapa, Universidad de San Carlos de Guatemala, titulada, “Estrategias de Enseñanza utilizadas como herramientas de un Aprendizaje Significativo, a nivel superior los docentes de la Sección Departamental de Jutiapa, de la Facultad de Humanidades, Universidad de San Carlos de Guatemala”. Los instrumentos utilizados fueron cuestionarios con escala de Likert, aplicada a 15 docentes. Entre los resultados obtenidos destaca los arrojados por la cuestionante No. 4 y vale la pena analizar detenidamente debido la relación directa con la presente investigación, el resultado fue el siguiente:

Las estrategias para orientar la atención de los alumnos no se utilizan de manera consistente por todos los docentes, puede decirse que son estrategias más específicas y que comprenden recursos que el profesor o el diseñador utiliza para focalizar y mantener la atención de los aprendices durante una sesión, discurso o texto. Deben proponerse preferentemente como estrategias de tipo coinstruccional dado que pueden aplicarse de manera continua para indicar a los alumnos sobre qué puntos, conceptos o ideas deben centrar sus procesos de atención, codificación y aprendizaje. “Algunas estrategias que pueden incluirse en este rubro son las siguientes:

Las preguntas insertadas, el uso de pistas o claves para explotar distintos índices estructurales del discurso ya sea oral o escrito y el **uso de ilustraciones**”

Ruano resalto en las conclusiones que las herramientas didácticas que utilizan los docentes de la Sección Jutiapa para promover un aprendizaje significativo en su alumnado aún se encuentra en un proceso que no ha alcanzado relevancia para el aprendizaje significativo.

En síntesis la tesis, demuestra la importancia de promover una educación basada en el aprendizaje significativo, a través de varias herramientas didácticas, así como el uso de ilustraciones.

- Ajanel, (2012) En la tesis titulada “La aplicación de estrategias y factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos”. Estudio realizado previo a obtener el grado académico de Licenciado en la Enseñanza de la física y la Matemática, realizado en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, Universidad de San Carlos de Guatemala. Responde a una investigación descriptiva. Las variables fueron: Estrategias de resolución de problemas matemáticos, aprendizaje de la resolución de problemas y factores que influyen en el proceso de aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

Se aplicó una encuesta y cuestionarios dirigidos hacia docentes y estudiantes del Instituto Normal Centro América, Jornada Vespertina ubicado en la 1a. Calle "C" 2-29 Zona 1 de la ciudad de Guatemala.

El objetivo se centró en Coadyuvar en el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática mediante la aplicación de estrategias de resolución de problemas.

Los resultados de la investigación fueron: Los profesores no utilizan dibujos, gráficas o diagramas para resolver problemas, únicamente un docente realizó un dibujo en el problema 10. De igual manera, los estudiantes utilizaron muy poco esta estrategia en la mayoría de los problemas.

La estrategia “Hacer dibujos, gráficas o diagramas”, es utilizada pocas veces, tanto por estudiantes como docentes. Los alumnos tienen pocas ideas para resolver problemas y que generalmente no saben dónde iniciar la solución del mismo. En la discusión de resultados Ajanel, concluyó en cuanto a la estrategia que consiste en Realizar dibujos o diagramas: los educandos la utilizaron poco y los docentes no utilizaron dicha estrategia. Polya, G. (1965) “recomienda el uso de figuras para resolver problemas aunque éstos no sean geométricos, es decir, que esta estrategia puede utilizarse con cualquier tipo de problema siempre y cuando sea posible”.

La siguiente tesis fue tomada debido a que es un estudio eminentemente relacionado con la imagen en el campo de las Artes y su impartido en el aprendizaje.

- Ochoa. Y. (2012) En su estudio titulado, Enseñanza-Aprendizaje de la Cinemática Lineal en su Representación Gráfica. Informe de Práctica Docente presentado como requisito parcial para optar al título de: Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, el estudio fue realizado en la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Medellín, Colombia.

Los participantes fueron estudiantes de tres instituciones educativas: la Institución Educativa Pbro. Juan J. Escobar, centros de enseñanza oficial de Medellín, y con edades comprendidas entre los 15 y 18 años.

De la metodología aplicada, se interpreta un diseño experimental, los grupos fueron guiados en módulos, se utilizó el pre-test y el pos-test, como instrumentos de medición.

El objetivo general fue: Evaluar el impacto en el aprendizaje de la implementación de una propuesta metodológica con enfoque constructivista para la enseñanza de la cinemática lineal en su representación gráfica, en el grado 10° de la Institución Educativa Pbro. Juan J. Escobar.

Ochoa Concluyó que la metodología propuesta en esta práctica pedagógica contribuye al desarrollo de la habilidad para resolver situaciones y problemas a través del análisis gráfico, lo cual se evidencia en la mejora de los resultados obtenidos por el grupo experimental comparado con el grupo control y por la comparación de los resultados antes y después de la intervención.

Finalmente recomienda, que es importante aclarar a los estudiantes, que las representaciones gráficas y las ecuaciones son modelos explicativos ideales del comportamiento de un grupo de datos obtenidos experimentalmente.

Estos son los estudios más significativos que se han considerado como antecedentes para la presente investigación.

1.2 Planteamiento y Definición del Problema

Muchos estudios, se han abordado para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas con referencia a métodos, técnicas, estrategias, juegos, material didáctico, implementación de TIC´ y otras, con el objeto de facilitar la comprensión de fenómenos que el ser humano necesita cuantificar.

En el Instituto Normal para Varones “Antonio Larrazábal” INVAL de la Antigua Guatemala, las áreas vinculadas con las matemáticas, análisis numérico, la comprensión y relación entre los fenómenos de la física, tienden a tener dificultad para varios de sus estudiantes, debido a factores que intervienen en el proceso educativo tales como, formas de aprendizaje, inteligencias múltiples, la motivación, contexto, los métodos de enseñanza aprendizaje y más; aspectos que al no ser tomados en cuenta por el profesor o simplemente desvalorizados, tienen efectos graves en el estudiante: frustración, aburrimiento, clima no motivacional en el salón de clases, deserción escolar, pero lo más preocupante es, “No avanzar a la educación superior”, debido a que el estudiante carece de bases sólidas sobre los temas que conllevan estas áreas y por consiguiente, la no aprobación de los exámenes de admisión que la educación superior exige.

En el INVAL se imparten varias carreras del ciclo diversificado, entre estas destaca, la carrera de Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Ciencias Biológicas, que contiene un alto porcentaje de cursos vinculados con la Ciencias Naturales, un ejemplo claro es la sub-área de física, la cual se aborda en los dos años que dura la carrera. Los estudiantes de cuarto grado de Bachillerato de esta especialidad, evidencian esfuerzo por aprobar cada curso, sin embargo, según registros oficiales del INVAL, el 30% (12 de cada 40 estudiantes) del grupo reprueba el curso de física y lo más preocupante, 8 de cada 10 estudiantes que se someten a pruebas sobre física en la universidad no logran aprobar los mismos.

Definitivamente es evidente, el problema es que un grupo de estudiantes de diversificado del INVAL carece de conocimientos necesarios para avanzar al grado siguiente, ni continuar estudios superiores, debido a que no tienen las competencias mínimas en el sub-área de física y la baja comprensión de Cinemática, es un ejemplo claro del problema observado, implica ser investigado.

Es necesaria la investigación de este problema, ya que desde el Ciclo de Educación Básica, el estudiante es inducido de manera formal al campo de la Física en su segmento de Cinemática, se pretende que el estudiante comprenda su entorno en los elementos relacionados al movimiento, aceleración reposo, posición y tiempo, esto implica hacer un estudio que describa efectos y causas en la baja comprensión de dichos temas.

Los temas de cinemática, inclinan al profesor a utilizar una metodología basada en ejemplos y experimentos, esto con el objeto de facilitar la comprensión de los contenidos, (Hewitt, 1999). El Curriculum Nacional Base de Guatemala, (2014), en el Nivel de Educación Media, pretende lograr un perfil en sus egresados con varias características y una de ellas es: “el alumno egresado manifiesta habilidad para generar dinámicas de construcción de procesos específicos y el diálogo en la resolución de conflictos”. Perfil que actualmente no se ha logrado en todos los estudiantes del INVAL. Quiere decir que dependerá del profesor, de la forma de cómo enseñe, el alcance de este perfil, El segmento de la Cinemática tiene varios aspectos que se deben considerar para hacerla llegar al alumno de manera integral, entre los aspectos primordiales que el educador de física debe manejar están: las relaciones numéricas y saber dibujar o graficar los fenómenos físicos que la cinemática da opción. La imagen despierta interés y provoca que el estudiante haga observación reflexiva.

La observación reflexiva es una especie de unificación entre aspectos abstractos de la reflexión y las experiencias concretas de los sentidos, lo cual permite relacionar la presencia de conceptos aprendidos con anterioridad sobre las cosas o las personas, sin necesidad de que éstos se hallen frente a los hombres; es decir, se prescinde de la observación directa del objeto. (Negrete, 2007, p.41).

Lo que el estudiante observa en una sesión de clases es importante para su proceso de aprendizaje, el retener en la memoria figuras, facilita la comprensión de los fenómenos de la Física que el profesor no puede experimentar en el salón de clases debido a varios factores como infraestructura, tiempo, material y equipo, condiciones ambientales, situación económica, espacio, entre otros.

No es un secreto que la mayoría de profesores de física no tienen la habilidad de dibujar o graficar un fenómeno vinculado a la Cinemática, aspecto que se debe mejorar. Teniendo presente, las causas que manifiesta el alumno hacia su rechazo a áreas numéricas como lo es la Física y las consecuencias que esto conlleva, vale la pena hacer una pausa en las siguientes interrogantes para evaluar la incidencia de hacer uso de dibujos y gráficas al desarrollar temas de Cinemática.

A partir de lo anterior se plantea el siguiente problema de investigación

¿La deficiencia del aprendizaje de los estudiantes del INVAL en temas de Cinemática, es producto del uso de dibujos y gráficas como herramienta para la enseñanza de sus docentes?

Derivado del problema anterior se presentan las siguientes interrogantes

¿El uso del dibujo y las gráficas contribuyen a reducir la deficiencia y a mejorar el desempeño en el aprendizaje de la cinemática de sus profesores?

¿Qué relación existe entre la observación y el análisis del estudiante dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de la Cinemática?

¿Qué utilidad tienen los dibujos y las gráficas en el aprendizaje de temas sobre cinemática?

¿Qué actitud debe asumir el docente de física en la aplicación de dibujos y gráficas como herramientas didácticas?

¿Qué dibujos y gráficas como herramientas didácticas conoce y utiliza en la pizarra el profesor de física del INVAL?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- ✓ Contribuir en la enseñanza y aprendizaje en temas de cinemática, de los estudiantes y profesores de cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras del INVAL

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Determinar el nivel de desempeño que tienen los estudiantes del cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras del INVAL en temas de Cinemática.

- ✓ Establecer la relación entre la observación y el análisis numérico que hacen los estudiantes de cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras del INVAL para el aprendizaje de la Cinemática.
- ✓ Determinar la utilidad de los dibujos y las gráficas para el profesor y para el estudiante de cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras del INVAL en el aprendizaje de temas de Cinemática.
- ✓ Elaborar una propuesta de dibujos y gráficas en el campo de la cinemática, que contribuyan a fortalecer las habilidades de los profesores y a mejorar el aprendizaje de los estudiantes de cuarto grado de Bachillero en Ciencias y Letras del INVAL

1.4 Justificación

La formación académicamente, tiene varias etapas y dificultades, todo ser humano que ha estado en un salón de clases ha tropezado con alguna materia que no le ha sido grata debido a diferentes factores: dificultad del curso, alto porcentaje de análisis numérico, la metodología que utiliza el profesor o simplemente la afinidad. Significa que el proceso enseñanza-aprendizaje, no es para todos una aventura y que tiene elementos que deben ser investigados.

Esta investigación surge debido a muestras de rechazo que algunos estudiantes del INVAL presentan al curso de física y los resultados deficientes en pruebas de admisión que alumnos finalistas presentaron en la Universidad de San Carlos de Guatemala USAC. (Observación de campo, 2017) Esta investigación pretende establecer la importancia de hacer uso del dibujo y las gráficas para reducir el deficiente aprendizaje de la cinemática y con ello contribuir con estudiantes del Instituto Normal para Varones “Antonio Larrazábal” a continuar estudios superiores.

Los temas de cinemática son abordados en todos los grados de Cuarto Bachillerato del INVAL y también son evaluados con exámenes de admisión en las diferentes universidades del País. Los exámenes de admisión buscan comprobar el grado de conocimiento de aquellos que aspiran ingresar a la universidad y continuar estudios superiores; un ejemplo claro lo presenta la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, esta entidad exige que los interesados a ingresar a dicha facultad, apliquen exámenes básicos de Lenguaje y Física, aspectos que demanda fortalecer dichas área de estudio.

El presente trabajo tiene como finalidad facilitar la comprensión de la Física, específicamente en la sección de Cinemática y como consecuencia también otras ramas de las Ciencias Naturales, como lo son la Química, y la Biología. Facilitar la comprensión de áreas relacionadas con los números al hacer énfasis a una metodología enfocada a dibujar y graficar.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, permitirán hacer conciencia a profesores y estudiantes del INVAL sobre la importancia de dibujar y graficar, toda situación física que se relacione con la cinemática.

Los objetivos están dirigidos a contribuir con la calidad educativa y beneficiar al lector; pero lo más importante, busca que los estudiantes de cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto Normal para Varones “Antonio Larrazábal” puedan comprender con mayor facilidad los temas de Cinemática y adquirir competencia en este campo de estudio.

Con la presente investigación se demuestran las ventajas que los profesores y estudiantes pueden alcanzar al hacer énfasis de dibujar y graficar, de igual manera se presenta un banco de gráficas y dibujos con el objeto de enriquecer la metodología que actualmente usan los profesores y estudiantes del INVAL.

1.5 Hipótesis

Debido a que el estudio es Mixto, con enfoque cuantitativo-cualitativo-descriptivo-descriptivo no contempla una hipótesis, de manera que el presente trabajo no pretende demostrar-comprobar un situación (suposición) en particular, únicamente busca evaluar y describir un fenómeno educativo dado en el INVAL de la Antigua Guatemala. Enfatizando que el objetivo central pretende contribuir en enseñanza y el aprendizaje sobre temas de cinemática de los estudiantes de esta institución y hacer conciencia en profesores sobre lo importancia de los dibujos y las gráficas al tratar temas de Cinemática.

1.6 Variables

Variables “son características, atributos, propiedades o cualidades que pueden estar o no presentes en los individuos, grupos o sociedades; puede presentarse en matices, modalidades diferentes o en grados, magnitudes o medidas distintas a lo largo de un continuum” (Rojas Soriano, 1981, p. 87).

En el INVAL frente a la problemática hay dos tipos de efectos: resultados internos y externos. En los internos, hay un grupo de estudiantes que no aprueba el curso. En los externos, hay un grupo de estudiantes que reprueba los exámenes de admisión, que exigen conocimiento de física, por ejemplo los exámenes de la facultad de Ingeniería de la USAC.

Estos dos ámbitos obligan investigar la metodología que el docente de física utiliza con sus estudiantes para enseñar secciones como Cinemática y lo vital que puede ser para los alumnos los dibujos y las gráficas en estudio de los fenómenos que impliquen movimiento. Es así que las variables de trabajo de la presente investigación se presentan seguidamente.

- ❖ El uso de dibujos y gráficas
- ❖ El aprendizaje de la Cinemática

Cuadro de Variables Definición de Variables

Variable	Definición teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
El uso de dibujos y gráficas en el aprendizaje de la cinemática.	El uso de dibujos y gráficas en el aprendizaje es capaz de materializar realidades abstractas. La permanencia de la imagen en la “pantalla” (pizarra), puede mostrarse en clase todo el tiempo necesario para realizar las observaciones previstas, contestar a las preguntas, leer los rótulos, establecer relaciones pertinentes, etc. El aprendizaje a través de la vistas supone un 83% del total.(Carrasco y Baignol, 2000)	El uso de dibujos y gráficas en el aprendizaje de la cinemática es una herramienta visual que favorece la comprensión y el análisis del estudiante sobre ejercicios de física y mejor aún si los dibujos pueden respaldarse con una gráfica que demuestra factores de forma y de número del fenómeno en cuestión.	<p>Uso de elementos visuales relacionados con la Cinemática: objetos en movimiento, con aceleración y desplazándose; dibujados o graficados en la pizarra o en cuaderno de notas.</p> <p>Uso de figuras visuales que con frecuencia se utilizan para respaldar ejemplos y ejercicios sobre desplazamiento, velocidad y aceleración.</p> <p>Uso de imágenes (objetos, personas y más) sobre Cinemática, que pueden realizarse gracias a materiales y herramientas de dibujo.</p> <p>Uso de figuras de forma y fondo; de objetos y situaciones sobre Cinemática, las cuales se han adoptado capacitaciones para enseñar física.</p>	<p>Aplicación de una Encuesta,</p> <p>“Técnica de recolección de información”</p> <p>Bernal, 2010. p. 194.</p>	<p>Cuestionario estructurado de 11 ítems.</p>

<p>El aprendizaje de la Cinemática</p>	<p>El aprendizaje es un proceso que permite realizar el fenómeno de socialización e integración del sujeto con la realidad y con los demás sujetos. Esto significa que si se piensa a cualquier individuo como un sujeto de aprendizaje en relación con el mundo. La relación sujeto-mundo se genera por un puente o vínculo que se construye por el propio aprendizaje. En consecuencia, para que el sujeto viva en el mundo debe relacionarse con él y por lo tanto, aprenderlo. (Negrete, 2007)</p>	<p>Es la adquisición de conocimiento y que una persona ha agregado a sus saberes, sobre aquellos factores que intervienen en el concepto de movimiento, tales como, el desplazamiento, la velocidad y la aceleración; con el objeto de comprender mejor el entorno donde se desenvuelve.</p>	<p>Clasificar elementos con interpretación de movimiento, desplazamiento, velocidad y aceleración.</p> <p>Distinguir y clasificar elementos de la Cinemática con interpretación de movimiento o reposo.</p> <p>Solucionar actividades sobre cinemática, haciendo uso de medios ilustrativos y gráficos.</p> <p>Aprobar pruebas escritas sobre temas de cinemática con notas de 60 a 100 puntos</p> <p>Reprobar pruebas escritas sobre temas de cinemática con notas de 0 a 59 puntos.</p>	<p>Aplicación de una Prueba objetiva</p>	<p>Test. Cuestionario estructurado, con modalidad de selección múltiple.</p>
--	--	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia para la presente investigación.

1.7 Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo Mixto con enfoque Cualitativo, cuantitativo y descriptivo.

La investigación Mixta es un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández Sampieri y Mendoza, citado en Sampieri, Collado y Lucio, 2010, p. 546).

Descriptivo: “su objetivo es describir la estructura de los fenómenos y su dinámica; identificar aspectos relevantes de la realidad”. (Grajeda, p.114), gracias a este método la presente investigación hará énfasis a la observación y la evaluación de las variables de trabajo, dibujo-gráficas y aprendizaje de la cinemática, finalmente determinar la dependencia y la relación entre variables.

Cualitativo: Sampieri, Collado y Lucio (2010) “la investigación cualitativa se enfoca a comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto” (p. 364),

Del enfoque cuantitativo se menciona en Sampieri, Collado y Lucio (2010) “Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p.5). Para el caso de este enfoque y la relación con la hipótesis, cabe resaltar que este enfoque se utilizara para facilitar la presentación de resultados numéricos.

1.8 Metodología

1.8.1. Método

El método usado en la presente investigación, fue el Inductivo. El método inductivo permite ir descubriendo y evaluando particularidades del objeto de estudio: la Cinemática, los contenidos, el profesor, el estudiante, pero lo más importante, determinar ventajas y desventajas de hacer uso de imágenes y gráficas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física.

Este método utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones cuya aplicación sea de carácter general. “El método se inicia con un estudio individual de los hechos y se formulan conclusiones universales que se postulan como leyes, principios o fundamentos de una teoría” (Bernal, 2010, p. 59)

1.8.2 Técnica:

1.8.2.1 Prueba Objetiva

Se obtuvo información de primera mano con aquellos alumnos que reciben el curso de física en el INVAL y que corresponden al 100% de estudiantes que participan en esta investigación. Esta técnica fue apoyada por un test con 15 preguntas con modalidad de selección múltiple, técnica e instrumento que se ajustó significativamente a los objetivos propuestos.

1.8.2.2 Encuesta

“Técnica para establecer contacto directos con las personas que se consideran fuentes de información” (Bernal, 2010, p. 209). Esta técnica se utilizó con la finalidad de llegar a un sector de la población de investigación, como lo fueron los 3 profesores que imparten el curso de Física. Esta técnica hizo uso de un cuestionario de 11 preguntas cerradas con una modalidad de selección múltiple,

de manera que al final del proceso se transformaron en datos estadísticos y facilitaron conclusiones objetivas.

1.8.3. Instrumentos

- Test, 15 preguntas, con modalidad de selección múltiple.
- Cuestionario, 11 ítems con modalidad de selección múltiple.

1.9 Población y Muestra

1.9.1 Población

Esta investigación tuvo como sujetos de estudio a 3 profesores que imparten el curso de física y 259 alumnos de Cuarto grado de las Carreras de Bachillerato en Ciencias y Letras en las especialidades de: Ciencias Biológicas (fue en este grupo donde se observó la necesidad de abordar la presente investigación), Turismo, Computación, Educación y Formación Musical, debido a que el pensum de estudios de todas estas carreras contiene la sub área de física I. Las carreras antes descritas tienen una duración de 2 años y son ofrecidas por el Instituto Normal para Varones “Antonio Larrazábal” de la Antigua Guatemala, ubicado en el km 2, Finca la Primavera, salida a Santa María de Jesús, departamento de Sacatepéquez. Los alumnos que se han tomado como población legalmente inscritos según listados oficiales y que podrán observarse en la sección de resultados.

La población de estudiantes está organizada en una distribución por grupos, se ha distribuido de acuerdo a cinco orientaciones de Bachillerato. La distribución por grupos corresponde al tipo de investigación no probabilística. “La elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. (Sampieri, Collado y Lucios 2010, p.176). Esto significa que cada uno

de las carreras tiene características particulares y de deben ser evaluados por separadas.

Criterios poblacionales

- Cada grado y sección no supera a 100 estudiantes, esto según expertos obliga a tomar el 100% estudiantes de cada grado
- Cada carrera corresponde a una especialidad y cada carrera tiene sus particularidades, deben ser evaluadas por separado.
- Los grados con dos secciones serán evaluados por separado, haciendo énfasis a que inicialmente han sido dividido tomando en cuenta criterios de edad y repitencia, aspectos que son importantes para el análisis.
- Finalmente se consideró a un grupo de 3 profesores de física con el objeto evaluar su opinión y experiencia sobre la variable de trabajo.

A continuación se presenta el marco poblacional:

Tabla 1 Distribución de la población de estudiantes.

Carrera	Grado	Sección	No. Grupo	Número de alumnos
Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Ciencias Biológicas	Cuarto	A	1	43
		B	2	48
Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Turismo	Cuarto	A	3	48
Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación	Cuarto	A	4	31
Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación	Cuarto	A	5	40
Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Formación Musical	Cuarto	A	6	49
Total de la población de estudiantes, distribuida en grupos				259

Fuente: Elaboración propia para la presente investigación

1.9.2 Muestra

La presente investigación no contempla una muestra, se trabajó con toda la población en una distribución por grupos, cada grupo no superan los 100 participantes de manera que fueron tomados en general.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La siguiente sección presenta de manera detallada los elementos que se han considerado en el planteamiento del problema, es así que se hará una descripción clara y precisa de la relación entre las variables y los factores que intervienen en cada una de ellas; están presentados en forma interrogativa de manera que facilite la comprensión del lector y otros investigadores, teniendo presente que toda investigación surge como consecuencia de hacer preguntas sobre algún fenómeno observado.

La Fundamentación Teórica es una construcción mental que se realiza a partir de la experiencia propia y el aporte proporcionado por otros autores y sirve para darle fundamento a nuestro objeto particular de estudio. Constituye el encuadre o marco para establecer la base teórica de lo que se va a estudiar. (Grajeda, p. 58).

2.1 Aprendizaje de la cinemática

2.1.1 ¿Qué es el Aprendizaje?

Existe una variedad de definiciones por parte de psicólogos y pedagogos, “El aprendizaje es un cambio permanente de conducta que se da como consecuencia de la práctica” (Gonzales, 2007, p. 35).

El aprendizaje se define como “el proceso por el cual las personas adquieren cambios en su comportamiento, mejoran sus actuaciones, reorganiza sus pensamientos o descubren nuevas maneras de comportamiento y nuevos conceptos e información” Real Academia Española, citada en Metodología del Aprendizaje, 2010 p. 8)

Del aprendizaje, Jurado (2014) afirma que es un cambio variablemente duradero en la capacidad y disposición humana, él afirma que por el aprendizaje, conocemos cosas útiles y que llegan a transformar nuestra conducta para beneficiarnos de ellas. Definición que va de la mano con lo que es una competencia: conjunto de habilidades, conocimientos, disposiciones y conductas que posee una persona, que le permiten realizar exitosamente una actividad (CNB de Guatemala, 2014)

2.1.2 ¿Todos aprendemos de la misma forma?

Se debe tener presente que cada ser humano aprende de diferente manera, Argaon de Viau (2000) afirma que es importante tomar en cuenta que para saber cómo trabaja el cerebro en cuanto al aprendizaje, se tiene que situar en una gráfica que ayude a visualizar las fortalezas y las debilidades que se poseen.

Algunas veces la forma de aprendizaje puede abordarse desde el concepto de Estilos de Aprendizaje. “Los estilos son formas en que la gente prefiere procesar la información y manejar las tareas pero no son sinónimos de capacidades” (Sternberg y Grigorenko, 1997 y Zhang y Sternberg, 2005. Citado por Schunk, 2012)

A esta interrogante también se puede dar respuesta desde la teoría del aprendizaje significativo, según el psicólogo y pedagogo David Ausubel (2002)

- Aprendizaje representacional

“Es el más parecido al memorista, se produce cuando el significado de unos símbolos arbitrarios, se equiparan con sus referentes (objetos, eventos, conceptos)... este tipo de aprendizaje es significativo porque estas proporciones de equivalencia representacional pueden estar relacionadas de una manera no arbitraria, a modo de ejemplos...” (p.26).

- Aprendizaje de Conceptos

“Los conceptos constituyen un aspecto importante de la teoría de la asimilación, porque la comprensión y la resolución significativa de problemas dependen en gran medida de la disponibilidad, en la estructura cognitiva del estudiante, de conceptos de orden superior”(p.27)

- Aprendizaje de proporciones

Este tipo de aprendizaje se subdivide en dos, superior y subordinado

El superior también puede ser llamado derivado, si el material de aprendizaje simplemente, ejemplifica o apoya una idea que ya existe en la estructura cognitiva.

Por último el de orden subordinado se produce cuando una proporción nueva se puede enlazar o bien con unas ideas subordinadas específicas de la estructura cognitiva ya existente o bien con un amplio o fondo de ideas pertinentes en general de la estructura cognitiva que se pueden subsumiera en ella. (p. 28)

2.1.3 ¿Qué formas o estilos de aprendizajes existente?

Existen varias formas o estilos de aprendizaje Schunk (2012) hace una evaluación de tres estilos:

2.1.3.1 Aprendizaje de dependencia-independencia del campo.

Dado que las personas dependientes del campo, (lugar físico donde se realiza el hecho educativo), pueden ser más sensibles y atender con cuidado a los aspectos del ambiente social, son mejores para aprender material con contenido social. Los aprendices dependientes del campo parecen sensibles al elogio y críticas del profesor. Las personas independientes del campo tienen más probabilidades de dar estructura al material que se les presenta desorganizado, caso contrario se da para el caso de los dependientes. De manera que el aprendizaje está condicionado al ambiente y el lugar donde se desarrolla el proceso educativo mientras que para otros no.

2.1.3.2 Aprendizaje de clasificación

Este estilo es evaluado con una tarea que consiste en agrupar objetos con base en la similitud percibida, de manera que el objeto de estudio puede tener una variedad de formar de calificación, forma, tamaño, espacio, tiempo, origen, color, etcétera. Por lo tanto se entiende que es el estilo que el individuo elige para clasificar, revela la forma en que prefiere organizar la información.

2.1.3.3 Aprendizaje de destrezas Cognoscitivas (tempo cognoscitivo)

Shipman y Shipman, como se citó en Schunk 2012 “comenta que en este tipo de aprendizaje destacan los seres reflexivos, estos tienden a presentar un mejor desempeño en tareas perceptuales y de solución de problemas conceptuales de dificultad moderada y suelen formular juicios maduros en tareas de adquisición de conceptos y razonamiento analógico” Por ejemplo, en este estilo de aprendizaje destacan los aprendices con un estilo visual-espacial son mejores para procesar y aprender de presentaciones gráficas (Vekiri, Aprendizaje de dependencia-independencia del campo)

Además varios autores menciona que existen diferentes tipos o características de los estilos de aprendizaje, Reid (1995) señala que las características de estos estilos son cognoscitivas, fisiológicas y afectivas, y los clasifica en tres grupos: los cognoscitivos, los sensoriales y los afectivos:

Sensoriales:

De igual forma dentro de los estilos sensoriales, se encuentran los estilos perceptivos: en los cuales dentro de estos se relaciona, lo visual, auditivo, kinestésico y táctil, en el estilo perceptivo visual el alumno aprende como su nombre lo dice a través de la vista.

Se define como un método de enseñanza que utiliza un conjunto de organizadores gráficos tanto para presentar información como para trabajar con ideas y conceptos, que al utilizarlos ayudan a los estudiantes a pensar y aprender más efectivamente, las personas que aprenden bajo este estilo, todo lo que ven les deja un aprendizaje por lo que son observadores, asimilan bien las imágenes, gráficos, diagramas, videos y otros materiales de aprendizaje de ese etilo.

De esta manera es como se comprueba que el ser humano aprende en relación a varias formas o estilos, es así que en la siguiente investigación se pretende resaltar este último estilo de aprendizaje, tempo cognoscitivo, el cual resalta un elemento esencial como lo es el aprendizaje visual.

2.1.4 ¿Existe alguna relación entre el estilo de Aprendizaje y las Inteligencias Múltiples?

Por un lado, los estilos como ya se ha mencionado son las formas que el ser humano prefiere para procesar la información, y las inteligencias múltiples son la capacidades naturales que posee el ser humano para aprender. Dardner (2001), define a la Inteligencia “como capacidad de resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en uno o más ambientes culturales” (p.5)

Importante mencionar en ese apartado que existen varias clasificaciones sobre el estilo o formas de aprendizaje pero bien se sabe que no hay uno que prevalezca o sea más importante que otra, por lo tanto, la investigación en el ámbito educativo, promueve la estimulación de cada uno, para la pedagogía únicamente implica sacar provecho de los diversos estilos y posicionar al ser humano frente al aprendizaje y hacerse de él haciendo usos de sus mejores capacidades y virtudes. Este principio aplica igualmente para el caso de las inteligencias Múltiples.

Podemos decir que si existe una relación de interdependencia debido a que los estilos de aprendizaje dependen de las capacidades, que el ser humano prefiere para aprender.

2.1.5 ¿Qué inteligencias múltiples, resaltan en la actualidad y cuál de ellas es la más significativa para la presente investigación?

No hay ninguna inteligencia que prevalezca sobre otra, todas son importantes la diferencia es que no todos los seres humanos las desarrollan de la misma forma. Las inteligencias múltiples según Dardner (2001) se detallan a continuación y se han considerado debido a la relación de conceptos entre Aprendizaje, Estilos e Inteligencias. En seguida se muestra un cuadro resumen de las inteligencias múltiples, de esta resalta la Inteligencias Espacial donde se puede notar el vínculo entre las variables del presente trabajo; Dibujos y Gráficas como Herramientas de Aprendizaje.

Figura 2. Tipos de Inteligencias Múltiples

Inteligencias múltiples			
	DESTACA EN	LE GUSTA	APRENDE MEJOR
ÁREA LINGÜÍSTICO-VERBAL	Lectura, escritura, narración de historias, memorización de fechas, piensa en palabras	Leer, escribir, contar cuentos, hablar, memorizar, hacer puzzles	Leyendo, escuchando y viendo palabras, hablando, escribiendo, discutiendo y debatiendo
LÓGICA - MATEMÁTICA	Matemáticas, razonamiento, lógica, resolución de problemas, pautas.	Resolver problemas, cuestionar, trabajar con números, experimentar	Usando pautas y relaciones, clasificando, trabajando con lo abstracto
ESPACIAL	Lectura de mapas, gráficos, dibujando, laberintos, puzzles, imaginando cosas, visualizando	Diseñar, dibujar, construir, crear, soñar despierto, mirar dibujos	Trabajando con dibujos y colores, visualizando, usando su ojo mental, dibujando
CORPORAL - KINESTÉSICA	Atletismo, danza, arte dramático, trabajos manuales, utilización de herramientas	Moverse, tocar y hablar, lenguaje corporal	Tocando, moviéndose, procesando información a través de sensaciones corporales.
MUSICAL	Cantar, reconocer sonidos, recordar melodías, ritmos	Cantar, tararear, tocar un instrumento, escuchar música	Ritmo, melodía, cantar, escuchando música y melodías
INTERPERSONAL	Entendiendo a la gente, liderando, organizando, comunicando, resolviendo conflictos, vendiendo	Tener amigos, hablar con la gente, juntarse con gente	Compartiendo, comparando, relacionando, entrevistando, cooperando
INTRAPERSONAL	Entendiéndose a sí mismo, reconociendo sus puntos fuertes y sus debilidades, estableciendo objetivos	Trabajar solo, reflexionar, seguir sus intereses	Trabajando solo, haciendo proyectos a su propio ritmo, teniendo espacio, reflexionando.
NATURALISTA	Entendiendo la naturaleza,	Participar en la naturaleza,	Trabajar en el medio natu-
	haciendo distinciones, identificando la flora y la fauna	hacer distinciones.	ral, explorar los seres vivos, aprender acerca de plantas y temas relacionados con la naturaleza

Fuente: Inteligencias Múltiples de Howard Gardner,

https://www.fundacioncadah.org/j289eghfd7511986_uploads/TDAH_hiperactividad.jpg

¿Qué papel juega la vista en el aprendizaje?

Todo aprendizaje depende de las percepciones que son dirigidas al cerebro por uno o más de los sentidos del ser humano, tacto, gusto, olfato, audición y visión. El aprendizaje se lleva a cabo mediante procesos complejos e interrelacionados, siendo la visión uno de ellos. El aprendizaje es más rápido cuando se obtiene la información con más de uno de los sentidos, por ejemplo: de la visión y de la audición. Desde hace mucho tiempo se ha considerado, según investigaciones, 80% de lo que un ser humano aprende es a través de la visión. El aprendizaje también depende de la audición (8%), tacto (6%), gusto (3%) y olfato (3%).

Algunas de las destrezas visuales básicas para el aprendizaje son las siguientes:

- Percepción visual, es la destreza para interpretar, analizar y proporcionar un significado de lo que se ve.
- Integración visual motora, es la coordinación entre el ojo y partes del cuerpo, escribir con la mano lo que se ve y ver lo que se está escribiendo, usar los pies para caminar hacia donde se ve, como ver al caminar.

Tomado de artículo, *visión y aprendizaje*, 2018, Recuperado el 20 de enero de 2018 <http://www.admiravision.es/es/articulos/especializados/articulo/vision-y-aprendizaje-en#.WrLvCzMh21s>

2.1.6 ¿Qué es la física?

La física es una rama de estudio de las Ciencias Naturales, “Puede definirse como la ciencia que investiga los conceptos fundamentales de la materia, la energía, el espacio, así como las relaciones entre ellos” (Tippens, 2011, p.2) Para otro autor, distinguido por su didáctica en la transmisión de la física, la

Física es una Ciencia Básica que estudia la naturaleza de las cosas tan básicas, como el movimiento, la energía, las fuerzas, la materia, el calor, el sonido, la luz y hasta la estructura de los átomos (Hewitt, 1999).

Para otros autores, “La Física es una ciencia que permite comprender situaciones diarias, por ejemplo, cómo se llevó a cabo una colisión entre dos autos a partir de las marcas y posición de los vehículos, y eventos naturales...” (Díaz, 2016, p ix)

2.1.7 ¿Qué es la Cinemática?

Antes de definir que es la cinemática, vale la pena mencionar que la Física es una disciplina que está conformada por ramas, las cuales ayudan a clasificar o agrupar el estudio del espacio, la materia y la energía. Dentro de las ramas más importantes podemos mencionar, La Mecánica, La Termodinámica, La Óptica, El Movimientos Ondulatorio y Oscilaciones, Electricidad, Magnetismo y otras ramas que conforman la física moderna.

La Mecánica por su parte es una rama de la física, estudia la relación entre la fuerza, la materia y el movimientos, esta se subdivide en Cinemática y Dinámica, (Young, Freedman, 2009).

La Cinemática (del griego, klvew, kineo, movimiento) es la parte de la Mecánica que describe el movimiento, sin importar sus causas. Serway y Vaille (2012) Afirman que la Cinemática “se subdivide de la Dinámica” (p.25). La Dinámica se encarga de estudiar la relación del movimiento y sus causas.

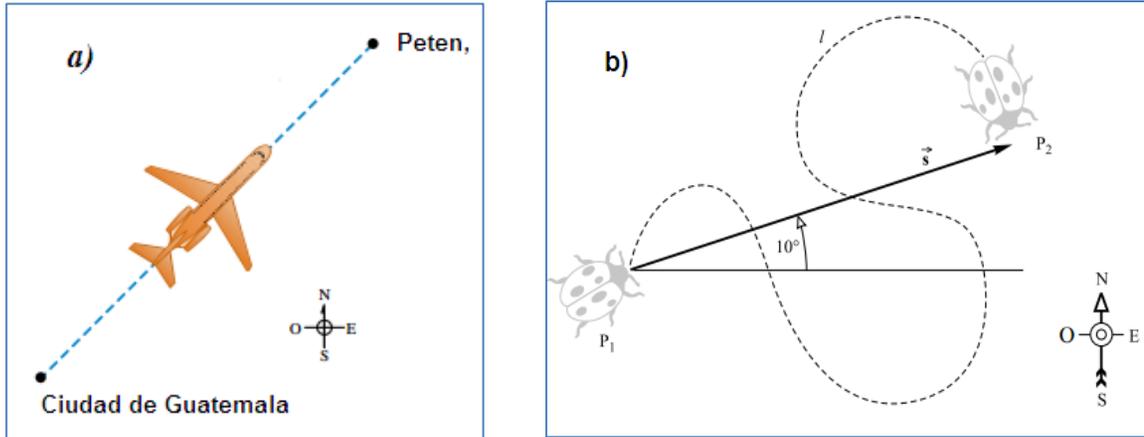
2.1.8 ¿Cuáles son los conceptos más importantes dentro de la Cinemática?

Los conceptos más importantes de Cinemática son los siguientes: Desplazamientos, Velocidad y Aceleración.

2.1.8.1 ¿Qué es Desplazamiento?

Para dar respuesta a algunos conceptos, se hará uso de dibujos y gráficas como medios esenciales de la presente investigación.

Figura 3. Dibujo y gráfica de desplazamiento



Fuente: tomada de Young y Freedman p. 57. Y modificación propia

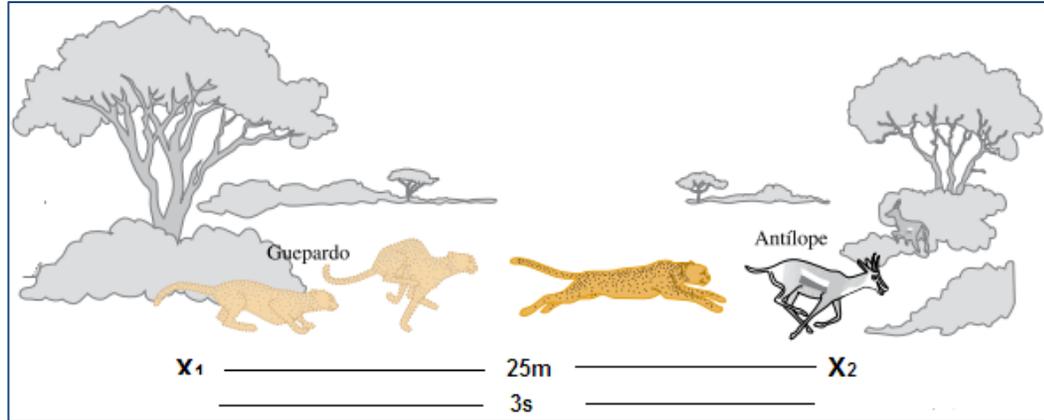
Fuente: tomada de Bueche y Hetch, p2

a) El desplazamiento: si el movimiento es en línea recta, es el espacio aéreo, recorrido por el avión de Guatemala a Petén, en el dibujo gráficamente se observa con la línea punteada de color celeste.

b) El desplazamiento: si el movimiento en línea recta, es el espacio recorrido por la tortolita en línea recta, del punto P_1 hasta el punto P_2 . Está representado por un la fecha indicada con \vec{s} y un ángulo desviación de 10° . La línea punteada corresponde al concepto de distancia.

2.1.8.2 ¿Qué es Velocidad?

Figura 4. Dibujo de velocidad

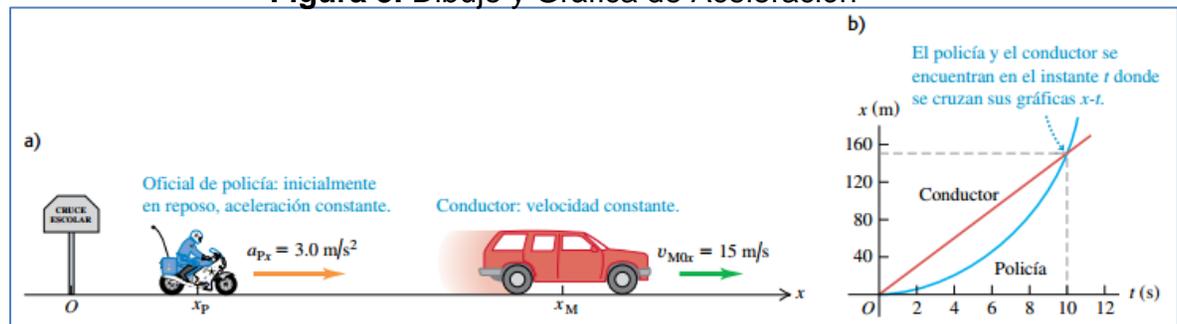


Fuente: tomado de Young, Freedman, p. 41

Para el concepto de Velocidad Bueche y Hetch (2007) afirman “es una cantidad vectorial que abarca la rapidez y la dirección del movimiento, sus unidades en el Sistema Internacional son $\frac{m}{s}$ ” (p.2). En el dibujo se ilustra que la velocidad es el espacio de suelo recorrido por el guepardo dividido en el tiempo, 3 segundos, para que éste atrape al antílope en el punto X_2

2.1.8.3 ¿Qué es Aceleración?

Figura 5. Dibujo y Gráfica de Aceleración



Fuente: tomado de Young, Freedman, p. 52

En la dibujo se observa que un policía persigue a un carro, por razones de una infracción o delito, la Aceleración se puede comprender, como el esfuerzo o el aumento de velocidad que la moto del policía debe hacer para alcanzar al

vehículo. La gráfica ayuda a demostrar que si la moto acelera a razón de $3 \frac{m}{s^2}$ llegará alcanzar al carro en 160m

Importante mencionar que la Cinemática, tiene su esencia en los tres conceptos discutidos anteriormente, dichos conceptos están desarrollados con varios temas en la malla curricular el Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras de las diferentes especialidades, tales temas se enlistan a continuación, no se detallan como si estos se estuvieran dosificando, debido a que lo que interesa en esta fase de la investigación es evaluar y examinar las variables de trabajo. Así también, se aclara que estos temas tienen su raíz en los conceptos, de desplazamiento, velocidad y aceleración.

- Los temas que abarca la Cinemática son:
 - Movimientos en una dimensión
 - Movimiento Rectilíneo Uniforme, MRU
 - Movimiento Rectilíneo Uniforme Acelerado, MRUV
 - Gravitación
 - Caída Libre y Tiro Vertical de los cuerpos
 - Movimiento en dos Dimensiones
 - Impulso y Cantidad de Movimiento
 - Movimiento Circular
 - Entre otros.

2.1.9 ¿Qué es el Aprendizaje de la cinemática?

En la siguiente interrogante se ha acudido a la experiencia de varios profesionales en campo de la enseñanza de la Física, las respuestas responde a la pregunta de una manera sintética y objetiva. La razón a este tipo de cita es porque los profesionales que se mencionarán seguidamente, conocen la importante del aprendizaje y la enseñanza de la Cinemática, pero lo más importante es que son profesionales que conocen el Contexto Nacional y son conocedores del Curriculum Nacional Base de Guatemala:

“Es adquirir conocimientos relacionados con el movimiento de los cuerpos en el espacio tiempo, mediante la observación directa o el razonamiento” (P.E.M. Oseas A. Aguilar 2017)

“Es la forma de cómo se adquieren los conocimientos fundamentales, relacionados al movimiento por medio de procesos y experimentación” (P.E.M Edy Rolando Mulul, Carné 200711149, 2007)

“Es conocimiento y estudio del movimiento de los objetos en un espacio y tiempo”

(P.E.M Mynor Leonel Macú Choc, Carné 200721523, 2007)

2.2 Dibujos y Gráficas como herramientas para el aprendizaje de la Cinemática

2.2.1 ¿Qué es el dibujo?

La Real Academia Española, define al dibujo como una proporción que debe tener en sus partes y medidas la figura del objeto que se dibuja o pinta. Se interpreta entonces que el dibujo es una forma de hacer con las manos o haciendo uso de cualquier objeto de escritura, figuras sobre una superficie. “El dibujo es una representación gráfica de una idea o imagen preconcebida en la mente del hombre” (Tipos de dibujo. Recuperado: <https://pt.slideshare.net/Franz0r7/dibujo-tcnico-2657943>)

Existe una variedad de formas de definir que es un dibujo, “El dibujo es un instrumento de conocimiento e investigación” Aznar y Blanco, 1988, (como se sito en Saura, 2005 p.310).

Van Marter citado por González (2015) sobre el dibujo afirma. “Es como una herramienta de aprendizaje para los estudiantes, afirma que el dibujo es

efectivo solo cuando los estudiantes son apoyados durante el proceso de construcción” (p.43)

Brueckner y Grossnickle, citado en González (2015) consideran y afirman que el dibujo “es una representación visual, que ayuda a los alumnos a contemplar con la vista una situación presentada en un problema y esto hace que sea más claro para ellos.

2.2.1.1 ¿Qué Tipos de dibujo podríamos utilizar para enseñar Física?

Una clasificación fácil de comprender es la siguiente:

Figura 6. Tipos de Dibujo.



Fuente: Tipos de dibujo, Slideshare, <https://pt.slideshare.net/Franz0r7/dibujo-tnico-2657943>

2.2.2 ¿Qué es Gráfica?

La Real Academia Española la define “como una representación de una descripción, de una operación, o de una demostración: que se representa por medio de figuras o signos. Una gráfica expone las cosas con la misma claridad

que si estuvieran dibujadas. Representación de datos numéricos por medio de una o varias líneas que hacen visible la relación que esos datos guardan entre sí”

Wikipedia (2017) define el concepto de gráfica: “Un gráfico o representación gráfica, es un tipo de representación de datos, generalmente numéricos, mediante recursos gráficos (líneas, vectores, superficies o símbolos), para que se manifieste visualmente la relación matemática o correlación estadística que guardan entre sí”.

García, (citado en Ochoa, 2012) comenta sobre una representación gráfica que:

Una representación gráfica es una construcción que realizan los sujetos y que se refiere a objetos o fenómenos con los cuales ellos entran en interacción. La representación construida pretende reunir las características y atributos principales de los objetos y fenómenos representados. De esta forma la representación puede ser utilizada para remplazar a los objetos y fenómenos representados (...), es decir, la representación sirve para la interacción con los objetos y para operar sobre ellos sin la necesidad de su presencia física (p.24)

2.2.2.1 ¿Qué tipo de gráficas se pueden considerar para el aprendizaje?

Todas la graficas son útiles en el proceso aprendizaje, el profesor está en libertad de hacer uso de cualquier gráfica, una vez faciliten el proceso educativo. Dentro de las gráficas más comunes se puede observar el siguiente cuadro.

Figura: 7 Tipos de gráficas



Fuente: Tipos de gráficas, Recuperado de <https://sites.google.com/site/aprendiendocienciascalvin/descripcion-general-del-proyecto/4o-fase>

2.2.3 ¿Qué es una herramienta para el aprendizaje?

Una herramienta está considerada como aquel instrumento, concreto o abstracto que le facilita al ser humano la realización de una actividad particular, en el ámbito educativo una herramienta para el aprendizaje, es todo aquel material visible del cual se vale el profesor para guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitar el mismo, una herramienta no está enfocada a la medición, ya que no es un instrumento, más bien está enfocada a facilitar la realización de una actividad. En el siguiente cuadro se enlista aquellas herramientas más

significativas dentro de un Centro Escolar Nacional, aporte de Nohely Sinay, Profesora de Enseñanza Media en la Especialidad de Física-Matemática

Figura 8. Tipo de herramientas



Fuente: Elaborado por PEM. Nohely Sinay 07/11/2017.

“Las herramientas de aprendizaje, son recursos utilizados para propósitos pedagógicos, facilitan el aprendizaje a través de la interacción entre personas y sistemas” (Wikipedia 2017 Herramientas a Aprendizaje Social)

La Organización de la Naciones Unidas, para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO en base al artículo 1, párrafo 1, de la Declaración Mundial sobre la Educación para todos, citado por Sánchez (2013)

Argumenta que cada persona niño, joven o adulto, deberá estar en condiciones de aprovechar las oportunidades educativas ofrecidas, para satisfacer sus necesidades básicas de aprendizaje, estas necesidades abarcan tanto las herramientas esenciales para el aprendizaje (como la lectura, la escritura, la expresión oral, el cálculo, la solución de problemas), como los contenidos básicos de

aprendizaje (conocimientos teóricos y prácticos, valores y actitudes)
p.13

En el párrafo anterior Sánchez vincula el término herramienta con las necesidades básicas de aprendizaje y que debe adquirir una persona, tales como saber leer, escribir, expresarse, calcular, solucionar problemas; dejando claro que tales capacidades se transformarán en las herramientas esenciales para su desarrollo.

En la actualidad todo ámbito donde existe una relación humana, hay aprendizaje. Martínez y Ruiz, (2002) afirman que las “Herramientas facilitadoras del proceso de aprendizaje común a cualquier sujeto”, aspecto que se cumple en el hecho educativo, debido a que en un salón de clases, siempre habrán dos de más personas.

Podríamos plantear más interrogantes de manera que este fragmentos de la investigación abordara otros aspectos de manera amplia, sin embargo se concluirá planteando unas últimas preguntas, que a juicio propio son las más elementales para esta investigación

2.2.4 ¿Por qué es tan importante Aprender y Enseñar Física, y por ende Cinemática?

La Física lo es todo, es una rama de la Ciencias Naturales, que ayuda a comprender el Mundo en que vivimos, y que en el fondo nos hace más humanos, “el estudio de la Física, permite la comprensión del entorno físico, y ello puede generar habilidades para la manipulación del mismo” (Díaz, 2016, p. 3)

En el libro de Lara (2006), sobre Física para Bachillerato-Cinemática se interpreta que:

La importancia de aprender Física, se debe a que es una ciencia que estudia todos los aspectos mensurables de la naturaleza, todos aquellos que pueden medirse; agrega que la física está en todo, Medicina, (Fisiología, electrocardiografía, la encefalografía) en la Tecnología, en la electricidad, en la Paleontología, Etc., Argumenta que gracias a la física se ha dado grandes descubrimientos, el efecto fotoeléctrico, La invención del transmisor, el proyecto Apolo y la invención del Láser. (p.4)

Para Pérez (2015) la importancia del estudio de la cinemática consiste “en que está nos posibilita conocer y predecir en qué lugar se encuentra un cuerpo, que velocidad tendrá al cabo de cierto tiempo, o bien, en qué lapso llegará a su destino“ (p.66).

En Guatemala el estudio de un área, surge como consecuencia de convenios internacionales y las necesidades del País. En el caso de la sub-área de Física, es una sub-área, forma parte del Curriculum Nacional de varios niveles Educativos, Nivel Medio y Superior, ésta sub-área “requiere esfuerzos y trabajo en equipo de parte de los sujetos curriculares, maestro-alumno, con el objeto de lograr una formación integral del ser”, Fundamentos del Currículo, DIGECADE-MINEDUC, GUATEMALA 2010

El Curriculum Nacional Base, de Guatemala, establece que la sub-área de Física “es importante debido a que el estudiantes se desenvuelve en un medio donde sobre sale la tecnología, describe que la física permite comprender mejor las posibilidades de uso de aparatos y equipos del medio. Ayuda a comprender por qué y cómo ocurren los fenómenos naturales...”

¿Por qué es necesario el sentido de la vista en el proceso aprendizaje?

Sabemos que la vista forma parte de los cinco sentidos en el ser humano, para el proceso de enseñanza aprendizaje, desde un punto de vista pedagógico, en todos los elementos de un Curriculum Educativo, la vista juega un papel

importante, no quiere decir que los otros sentidos no sean importantes para la educación, al contrario todos son fundamentales. Dentro de los Tipos de Aprendizaje todos los sentidos son importantes, para el caso de la vista, éste sentido sobresale en el Aprendizaje Receptivo. Conde (2007), pedagoga, comenta sobre el Aprendizaje receptivo “el alumno recibe el contenido que ha de internalizar, sobre todo por la explicación del profesor, el material impreso, la información audiovisual, los ordenadores...” Concluimos entonces que la vista es fundamental en el aprendizaje. Existe una estrecha relación entre el sentido de la vista y el análisis numérico ya que por medio de la vista se establecen relaciones cognitivas, entre estas destaca las siguientes:

- * Relación de Atracción, la vista es el segundo contacto con lo que se quiere enseñar por el oído el estudiante presta atención y por la vista se atrae y se retiene la atención.
- * Relación de Motivación, la vista juega el porcentaje más alto en proceso para adquirir nuevos conocimientos y se ve favorecida en elementos como forma, tamaño, color y diseño de lo que se quiere demostrar; estos elementos aumentan el interés de los estudiantes y los incentiva a aprender.
- * Relación de Facilitador, la vista facilita el análisis cerebral, favorece las relaciones abstractas y numéricas.

2.2.5 Finalmente, ¿Qué otros estudios o investigaciones han tratado el tema: Dibujos y las gráficas, herramientas para el aprendizaje de la Cinemática? Y ¿cuáles han sido los resultados relacionados con los encontrados en la presente investigación?

López (2011), en la tesis doctoral titulada “La modelización conceptual de la mecánica newtoniana en estudiantes de física universitarios: una aplicación de la teoría de Ausubel de aprendizaje significativo”. Estudio que fue posible gracias al Programa internacional de doctorado enseñanza de las ciencias, Departamento de Didácticas Específicas, en la Universidad de Burgos, España. El estudio fue realizado con estudiantes de los primeros años en la universidad de Chile. El estudio se divide en cinco etapas; en la etapa I sobresalen los siguientes objetivos:

- Facilitar el aprendizaje de la Física en estudiantes universitarios promoviendo en ellos la construcción de aprendizajes significativos.
 - Identificar el tipo de representación mental (proposiciones, imágenes o modelos mentales) que utilizan los estudiantes al enfrentar la solución de problemas de Física.
 - Investigar si existe alguna relación entre el tipo de representación mental que utilizan los estudiantes y su desempeño en la resolución de problemas de Física.
- Establecer alguna relación entre las estrategias representacionales usadas por los estudiantes con el éxito o fracaso en la asignatura.

Cada etapa responde a un tipo de investigación, en la etapa I se hace referencia un tipo de investigación Cualitativa-descriptiva.

Se hizo uso de observaciones directas, haciendo un llenado de ficha personal por cada alumno participante, se realizaron entrevistas con cada uno de los alumnos. Se hizo uso de test, el “objetivo fundamental fue verificar si el estudiante analizaba los fenómenos de movimientos desde un punto de vista Newtoniano o si por el contrario si sus concepciones era pregalileanas”.

En los resultados se afirmó que existe una marcada tendencia al éxito en los alumnos que construyen modelos mentales eficientes o efectivos acerca de los conceptos de Física.

La tendencia al éxito está respaldada en la Teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird, se concluyó que los alumnos investigados dieron señas de representar los conceptos físicos fundamentalmente, en forma de representaciones proposicionales y en forma de modelos mentales. Las **imágenes** las utilizaron para poner a prueba sus modelos o para explicar a otros compañeros.

Franco (2009) en su tesis realizada en la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Ciencias de la Educación, en la Universidad de San Carlos de Guatemala, Titulada “Aplicación de Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje para mejorar el Rendimiento Académico de los Alumnos de Primero Básico del Instituto Nacional para Varones Adrián Zapata, Guatemala”.

El objetivo general fue mejorar el nivel académico de los alumnos de primero básico a través de la utilización de estrategias de aprendizaje. Entre los objetivos específicos destaca, implementar modelos de estrategias de aprendizaje que permitan el desarrollo de habilidades y destrezas de los alumnos para un aprendizaje significativo.

La investigación se hace énfasis la investigación-acción, se hizo una evaluación de elementos que intervienen en el proceso educativo de los alumnos del instituto Adrián Zapata, tales como, Infraestructura, maestros, director y alumnos.

Los instrumentos utilizados son tablas de cotejo previas a la ejecución y guías de lectura aplicada al alumno. Entre los resultados obtenidos en los alumnos destaca que los alumnos no presentan resultados satisfactorios si únicamente

llevan una clase tradicional y que no están acostumbrados a lecturas comprensivas.

La investigación llegó a la conclusión que se mejoró en un 70% el nivel académico de los alumnos de primero básico a través de la utilización de estrategias de aprendizaje, tales como esquemas, cuadros sinópticos, resúmenes, organizadores gráficos, mapas conceptuales, entre otras.

Las estrategias que se presentan en la tesis de Franco, demuestran que el alumno comprenderá mejor sus contenidos si estos son acompañados de prácticas visuales y de escritura ya sea en la pizarra o en papel.

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a tres profesores que imparten el curso de física, los resultados se detallan de manera gráfica junto con una breve descripción. De igual manera, se muestran los resultados de un test aplicado a 259 estudiantes de Cuarto grado en Bachillerato en Ciencias y Letras de cinco especialidades, ambos instrumentos enfocados los Dibujos y las gráficas, herramientas para el aprendizaje de la Cinemática

Primero se muestra un resumen de los resultados obtenidos, de acuerdo a los objetivos planteados al principio de la presente investigación. Seguidamente se detallan los resultados de una forma amplia y ordenada, según se obtuvo de la población, se muestran las variables de trabajo, de manera que el lector pueda comprender ampliamente el siguiente resumen.

Se hizo uso de dos niveles de desempeño: Satisfactorio e Insatisfactorio estos son parte de la Teoría Clásica de las Pruebas (TST), “la cual afirma que la habilidad o aptitud de un individuo se expresa mediante el punteo obtenido en una prueba”, Kohan, (como se citó en Análisis de Rasch, DIGEDUCA, 2015). El nivel satisfactorio corresponde a notas de 60 a 100 puntos y el nivel insatisfactorio corresponde a notas de 0 a 59 puntos, según Reglamento de evaluación de Guatemala.

Así mismo se utilizaron cuatro criterios de evaluación, los cuales fueron tomados del modelo del Informe de Avance de la Carrera de Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación, se ajustaron a los rangos de notas del modelo de evaluación que se utiliza en el INVAL, estos criterios fueron:

- Excelente, el alumno alcanzó una nota cuando el desempeño del estudiante sobrepasa lo esperado, notas de 80 a 100 puntos.
- Satisfactorio, cuando el desempeño del estudiante es el esperado. Notas de 60 a 79 puntos
- Debe mejorar, cuando hay algunos aspectos que se deben fortalecer, notas de 40 a 59 puntos
- Insatisfactorio, cuando hay muchos aspectos que se deben fortalecer, notas de 0 a 39 puntos.

Referente al objetivo específico uno: Del nivel de desempeño de los estudiantes de cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras del INVAL, en temas de Cinemática se obtuvo:

- ✓ De la población, un 38.30% lograron un nivel de desempeño satisfactorio (aprobaron instrumentos de medición con notas de 60 a 100 puntos) sobre temas de la Cinemática, de este grupo 10 estudiantes obtuvieron notas con criterio de excelente y 89 estudiantes con criterio de satisfactorio.
- ✓ De la población, 61.70% lograron un nivel de desempeño insatisfactorio (reprobaron instrumentos de medición con notas de 0 a 59 puntos) sobre temas de la Cinemática, de este grupo 18 estudiantes obtuvieron notas con criterio de insatisfactorio y 142 con criterio que, debe mejorar.
- ✓ El 100% de la estudiantes demostraron que se puede lograr una nota de 70.42 puntos en una prueba escrita sobre cinemática auxiliándose

de dibujos, 58.67 puntos haciendo uso únicamente de procedimientos numéricos o forma tradicional, y 46.34 puntos haciendo uso de gráficas.

Referente al objetivo específico dos: De la relación entre la observación y el análisis numérico que hacen los estudiantes de cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras del INVAL para el aprendizaje de la Cinemática, se obtuvo:

- ✓ Se establece una relación de motivación, entre lo que se observa y el análisis numérico, relación importante, debido a que despierta el interés y facilita el razonamiento del estudiante. Si existe una relación alta entre lo que observan los estudiantes y el análisis numérico. En relación a esto el 100% de los profesores encuestados consideraron que si es importante dibujar o graficar elementos relacionados con la Cinemática.
- ✓ Se establece una relación de facilitador entre la observación y el análisis numérico debido que el 66% de los profesores encuestados enfatizan el uso de dibujos y gráficas al presentar ejemplos sobre Cinemática a sus estudiantes y que esta relación se ve favorecida si se cuenta con los material y herramientas para hacer los mismos, sobre este aspecto: el 100% de los profesores coincidieron en lo importante de hacer uso de materiales y herramientas para dibujar, tanto para profesores como estudiantes.
- ✓ Se establece una relación de facilitador y atracción entre la observación y el análisis numérico en la solución de temas sobre cinemática, debido a que los estudiantes evaluados tienen 0.7042 de probabilidad de aprobar las evaluaciones si se auxilian de dibujos, y en menos escala (0.4634, 0.5867) si son evaluados con apoyo de gráficas o cálculo numérico, respectivamente.

Referente al objetivo específico tres: De la utilidad de los dibujos y las gráficas para el profesor y para el estudiante de cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras del INVAL en el aprendizaje de temas de Cinemática:

- ✓ Los dibujos y las gráficas si son útiles para el aprendizaje, a esto el 66% de los profesores encuestados argumentaron que las actividades numéricas sobre cinemática deben acompañarse de un dibujo o una gráfica y que debe valorarse cuantitativamente siempre en un enunciado. Los profesores consideran que son útiles para enseñar y facilitan la comprensión de un enunciado. El mismo porcentaje de profesores motiva y promueve en sus estudiantes el dibujar o graficar.

- ✓ Los dibujos y las gráficas si son útiles para el aprendizaje de temas de cinemática pero con beneficios diferentes, debido a los estudiantes evaluados lograron mejores notas sobre temas de Cinemática cuando hicieron uso de dibujos, se observó que la población alcanzó notas arriba de 70% si hacen uso de dibujos y 46% haciendo uso de gráficas.

Estos son los resultados más significativos que comprueban el alcance de los objetivos específicos, únicamente se han citados algunos. Seguidamente se muestran de manera detallada.

3.1 Dibujos y gráficas, Herramientas de aprendizaje

3.1.1 Resultados obtenidos con profesores

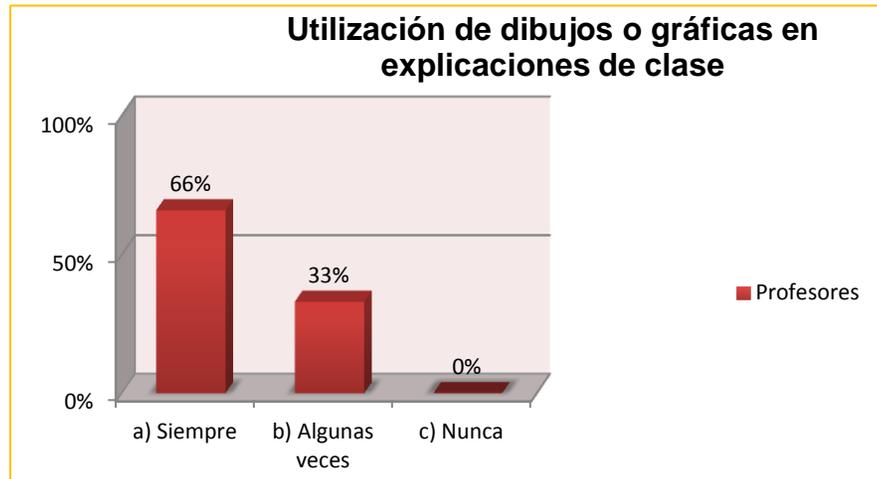
Encuesta conformado de 11 ítems, escala de aprobación contemplada de 0% a 100%.

Gráfica No. 1 Resultados, Habilidades para dibujar o graficar



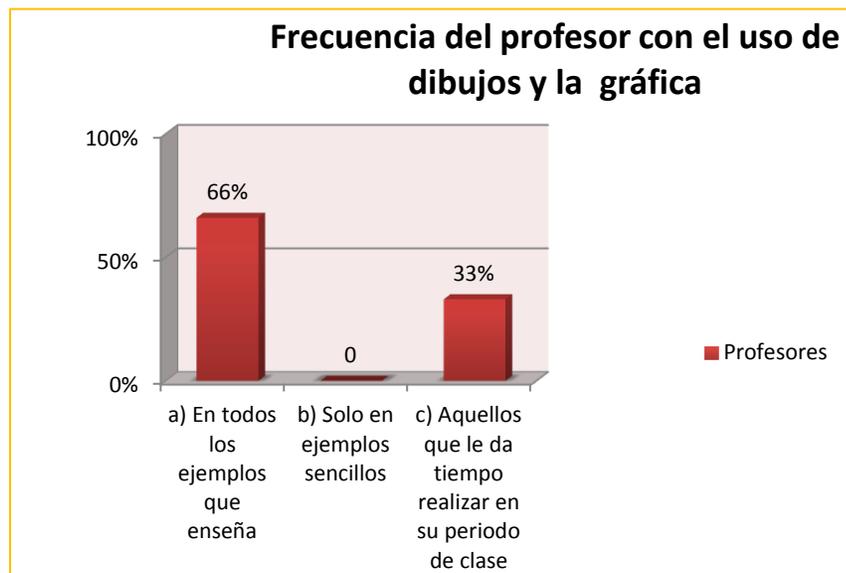
Fuente: Elaboración propia

Utilizando la escala de Likert, los profesores califican su habilidad para dibujar o graficar en 3 diferentes niveles, ninguno coincide en algún nivel.

Gráfica No. 2 Resultados, Utilización de dibujos o gráficas

Fuente: Elaboración propia.

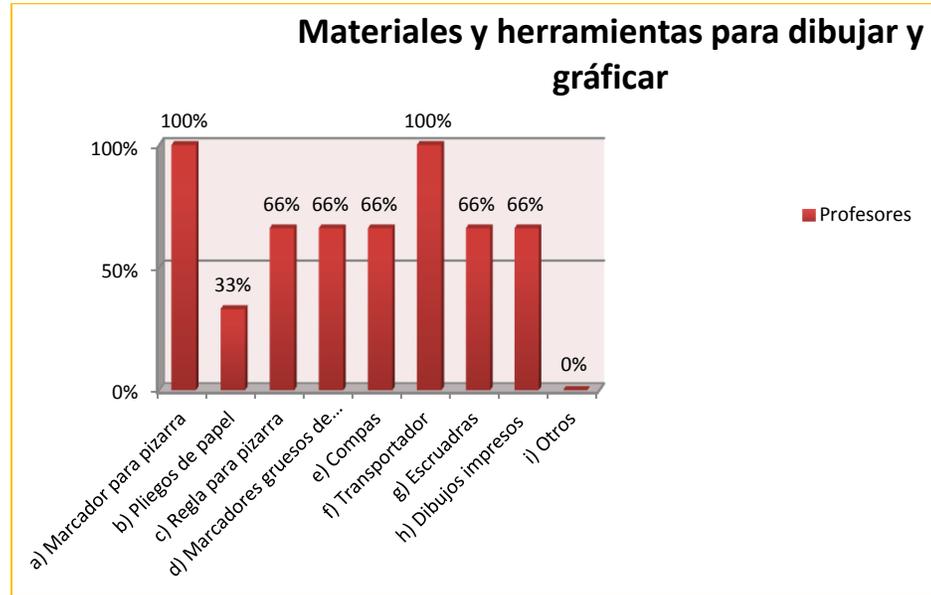
Los dibujos o gráficas son utilizados por 2 profesores siempre explican temas de Cinemática, solo un profesor dibuja o grafica algunas veces.

Gráfica No. 3 Resultados, Frecuencia en el uso de dibujos y gráficas

Fuente: Elaboración propia.

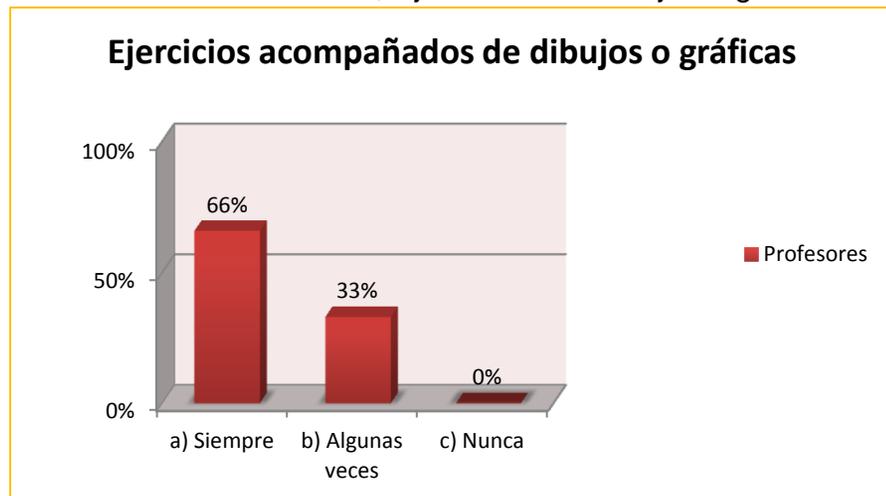
Los profesores afirman que en todos los ejemplos que enseñan, si utilizan frecuentemente dibujos y gráficas. Solo uno afirma que los utiliza solo, si en su periodo de clase le da tiempo.

Gráfica No. 4 Resultados, Material para dibujar y graficar



Los materiales y herramientas más utilizados por los profesores son: marcadores para pizarra, el transportador; en menos frecuencia, regla para pizarra, marcadores de varios colores, compás, escuadras y dibujos impresos.

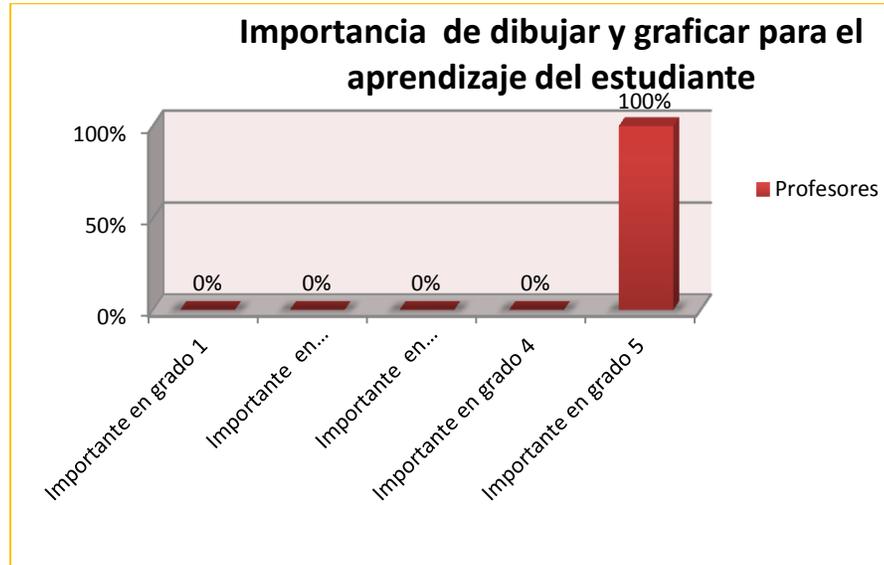
Gráfica No. 5 Resultados, Ejercicios con dibujos o graficas



Fuente: Elaboración propia.

El 66.66% de los profesores afirman que siempre solicitan a sus estudiantes que la solución de los ejercicios propuestos, estén acompañados de un dibujo o una gráfica. Un profesor (33.33%) no solicita el uso de los mismos.

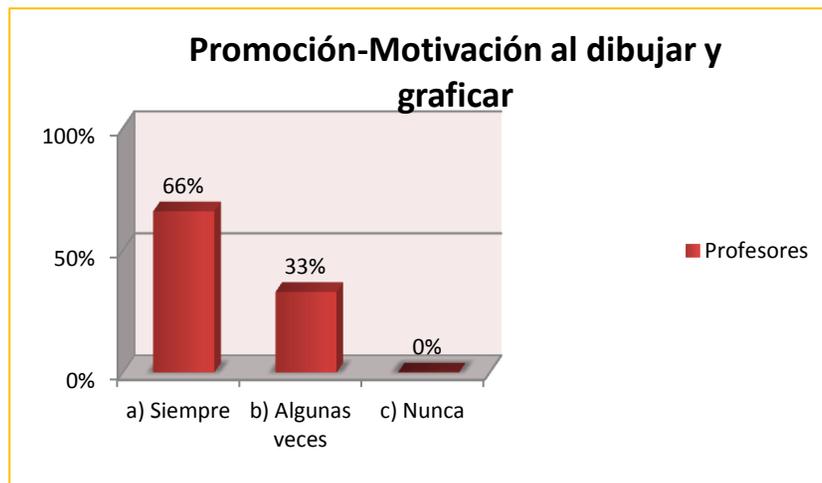
Gráfica No. 6 Resultados, Importancia de dibujar y graficar



Fuente: Elaboración propia.

El 100% de los profesores afirman y coinciden que para los estudiantes son sumamente importantes los dibujos y las gráficas en el aprendizaje, respondieron que en una escala de 1 a 5, la importancia ocupa el nivel más alto, nivel 5.

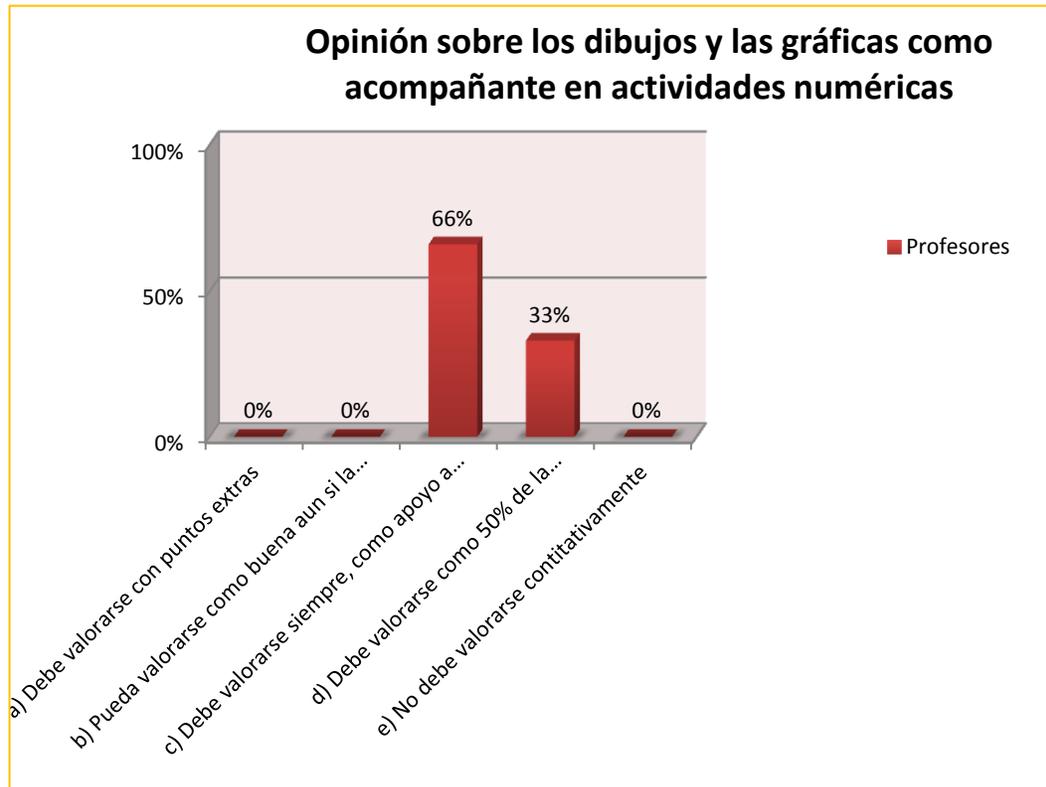
Gráfica No. 7 Resultados, Promoción y motivación para dibujar y graficar



Fuente: Elaboración propia.

Dos de los profesores si promueven y motivan a sus estudiantes para presentar ejercicios con dibujos o gráficas, uno de ellos solo algunas veces.

Gráfica No. 8 Resultados, opinión los dibujos y las graficas



Fuente: Elaboración propia.

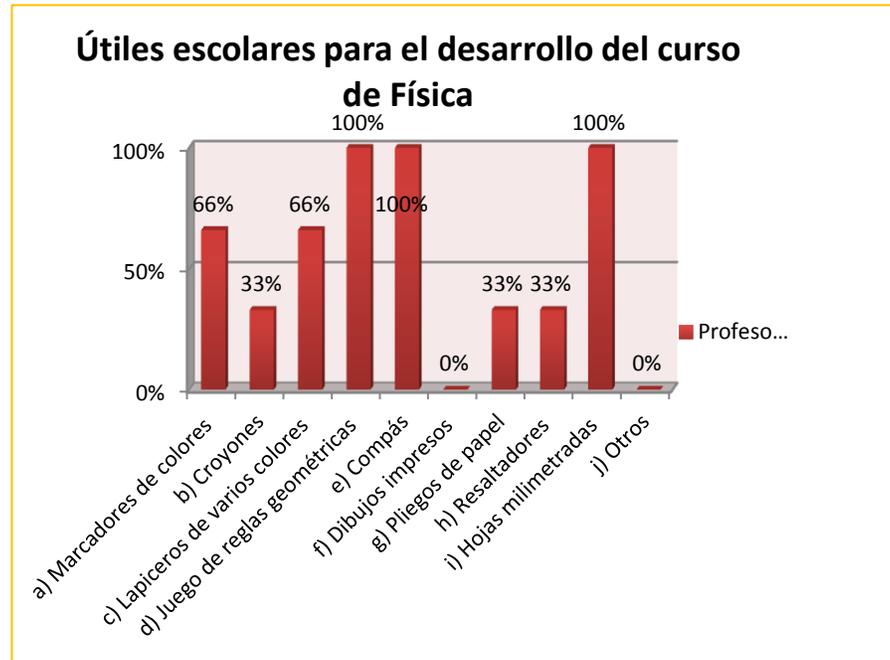
Dos profesores opinan y coinciden que en las actividades que generalmente se resuelven con una respuesta numérica, las mismas deben acompañarse de un dibujo o una gráfica y cada ejercicio debe valorarse siempre, como apoyo a la respuesta numérica. Un profesor opina que debe valorarse con un cincuenta por ciento de la respuesta correcta.

Gráfica No. 9 Resultados, Observación al uso del dibujo y las gráficas



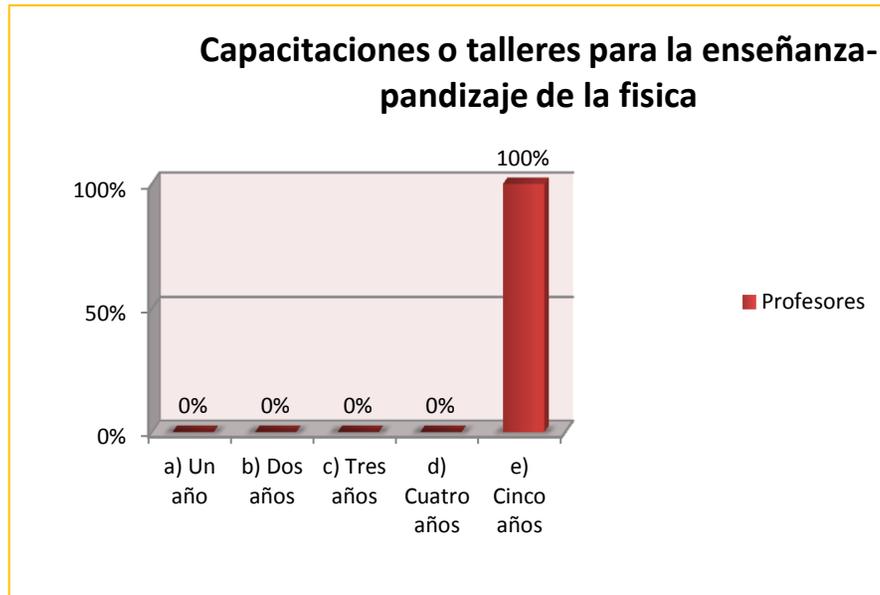
Fuente: Elaboración propia.

Uno de los encuestados respondió que ha observado que sus estudiantes generalmente hacen uso de dibujos y gráficas solo en ocasiones en las que él lo solicita. Dos de ellos afirman que hacen uso de los mismos cuando han aprendido de la metodología que el profesor utiliza.

Gráfica No. 10 Resultados, Útiles para el curso de física

Fuente: Elaboración propia.

Los materiales que más son solicitados, en la lista de útiles escolares, por los tres profesores encuestados son: juego de reglas geométricas, compás, hojas milimetradas, así mismo los otros materiales son solicitados en menor cantidad según los profesores.

Gráfica 11 Resultados, capacitación para la enseñanza

Fuente: Elaboración propia.

El 100% de los profesores encuestados, manifiestan que ya han trascurrido 5 años desde que no han recibido alguna charla, capacitación, taller sobre cómo enseñar y aprender física.

3.2 Aprendizaje de la Cinemática

Los resultados de este indicador se han obtenido de una test conformado de tres series, 15 ítems y con una modalidad de selección múltiple; pruebas valoradas de 0 a 100 puntos. El test se detalla en la sección del apéndice, el test busca estudiar a cada estudiante en tres aspectos fundamentales y agrupados en serie:

- Serie I** Selección por comprensión y análisis visual (haciendo uso de Dibujos)
- Serie II** Selección por cálculo y procedimiento (haciendo uso de cálculo numérico)
- Serie II** Selección por análisis visual y numérico (haciendo uso de Gráficas)

3.2.2 Resultados en estudiantes

Los resultados están detallados por grupos, de manera que se podrá hacer una evaluación del aprendizaje de la Cinemática en cada especialidad de cuarto grado de Bachillerato. Los resultados corresponderán cuarto grado de:

- Grupo No. 1 **Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Ciencias Biológicas, Secciones “A” y “B”**
- Grupo No. 2 **Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Turismo**
- Grupo No. 3 **Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación**
- Grupo No. 4 **Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación**
- Grupo No. 5 **Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Formación Musical.**

Grupo No. 1 Biología "A"

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla No. 2. Resultados de Grupo No. 1 sección "A"

Resultados obtenidos en la prueba objetiva, de 0 a 100 puntos, sobre el Aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes de ciencias biológicas.

Clave	Nombre de alumno	Respuestas correctas por Serie			Respuestas correctas / 15	Nota sobre 100 puntos
		Serie I	Serie II	Serie III		
1	Aquino Melendez, Maylin Carolina	4	1	4	9	60
2	Bacajol Farelo, Fernando Abraham	4	1	4	9	60
3	Baeza Ruiz, Rocio Isabel	4	3	6	13	87
4	Buch Pérez, Victor Raul	5	1	3	9	60
5	Buch Sinac, Luz Clarita	4	1	5	10	67
6	Canrey Rodriguez, Sandra Maribel	3	1	1	5	33
7	Cate Cárdenas, Evelyn Xiomara	3	2	2	7	47
8	Chocoyo Chocoyo, Roxana Esperanza	4	2	4	10	67
9	Cojolón Civil, Evelyn Beatriz	3	2	2	7	47
10	Cuat Canox, Blanca Azucena	4	3	6	13	87
11	Cux Cujcuy, Lesly Verónica	5	2	5	12	80
12	Cux López, Marcos Julian	2	1	5	8	53
13	Fuentes Orellana, Rafael Estuardo	5	3	5	13	87
14	García Zamora, Fatima Aurora	5	2	4	11	73
15	Gil Cay, Yolanda Elizabeth	4	2	2	8	53
16	Gomez Arenas, Ramiro Alexander	5	2	4	11	73
17	Gómez Soberano, Elida María Cristhal	3	2	2	7	47
18	Guarán Ruiz, Bryan Janson	4	0	1	5	33
19	Hernández Bautista, Odalys Yonelly	5	3	2	10	67
20	Hernández Castro, Elda Gabriela	3	1	3	7	47
21	Hernández Parada, Emily Julissa	3	1	2	6	40
22	Jerónimo Gil, Kambling Daniela	3	2	2	7	47
23	Lainas Gómez, Joselyn Susset	4	2	3	9	60
24	Martinez Juarez, Branner David	4	1	3	8	53
25	Miculax Morales, Mynor Alexander	3	3	5	11	73
26	Miza Cutzal, Ismelda del Rosario	3	1	7	11	73
27	Orizabal Bautista, Elias Eliseo	4	3	2	9	60
28	Pérez Hernández, Cesia Abigail	4	0	3	7	47
29	Pérez Hernández, Milton Daniel	4	1	6	11	73
30	Pérez Xoy, Marvin Ignacio	3	2	5	10	67
31	Reyes Nistal, Jorge Eduardo	4	2	1	7	47
32	Reyes Vásquez, José Daniel	3	2	6	11	73
33	Rodríguez Jimenez, Helen Kelita	3	2	4	9	60
34	Sanún Macú, Bryan Rickelmes	4	3	4	11	73
35	Sicajaul Lorenzo, Cristian Estuardo	3	2	1	6	40
36	Sinay Abaj, Bens Adiel	4	2	3	9	60
37	Tún López, Heidy Nohemí	3	1	5	9	60
38	Valenzuela Ramos, Karen Melisa	4	1	5	10	67
39	Valenzuela Reyes, Anette Michel	4	1	3	8	53
40	Vásquez Pérez, Marlyn Adriana	3	2	4	9	60
41	Vásquez Vicente, Erick Fernando	3	3	3	9	60
42	Zamora Hernández, Joseline Esmeralda	4	2	2	8	53
43	Sul Valle, Brenda Azucena	3	3	1	7	47
Sumatoria de cada serie		159	77	150		
Promedio de nota alcanzado por el grupo		73.95%	59.69%	49.83%		

Fuente: Elaboración propia.

Los datos presentados en la siguiente tabla muestran los puntos obtenidos y ordenados de manera ascendente.

Tabla No. 3 Notas obtenidas por 43 alumnos de Biología, sección “A” sobre El Aprendizaje de la Cinemática.

33	33	40	40	47	47	47	47	47	47	47	47	53	53	53
53	53	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	67	67	67
67	67	73	73	73	73	73	73	73	80	87	87	87		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 4 Datos presentados en una Distribución de Frecuencias

Grupos	X		f	X _s	fX _s	X _s ²	fX _s ²
	Punteos		Alumnos	Marca de Clase			
1	33	40	4	36.5	146	1332.25	5329
2	41	48	8	44.5	356	1980.25	15842
3	49	56	5	52.5	262.5	2756.25	13781.25
4	57	64	10	60.5	605	3660.25	36602.5
5	65	72	5	68.5	342.5	4692.25	23461.25
6	73	80	8	76.5	612	5852.25	46818
7	81	88	3	84.5	253.5	7140.25	21420.75
			$\sum f = 43$	$\sum X_s = 423.5$	$\sum fX_s = 2577.5$		$\sum fX_s^2 = 163254.75$

Fuente: Elaboración propia.

Media Aritmética, \bar{X} : Promedio de los puntos obtenidos

$$\bar{X} = \frac{\sum fX_s}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{2577.5}{43}$$

$$\bar{X} = 59.94$$

$$\bar{X} \approx 60$$

Desviación Típica o Desviación Estándar, s :

$$s = \sqrt{\frac{\sum fX_s^2}{N} - \bar{X}^2}$$

$$s = \sqrt{\frac{163254.75}{43} - 59.94^2}$$

$$s = 14.2763$$

Variable Tipificada o Puntuación típica, z

$$z = (X - \bar{X})/s$$

Esta última notación permite establecer el valor del área Bajo la curva normal así como llegar al porcentaje correspondiente a dicha área. Se hace uso de esta notación para establecer el porcentaje de estudiantes que han obtenidos punteos de 60 a 87 puntos

Determinando la puntuación, del \bar{X} hasta la nota más alta (87puntos) obtenida.

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

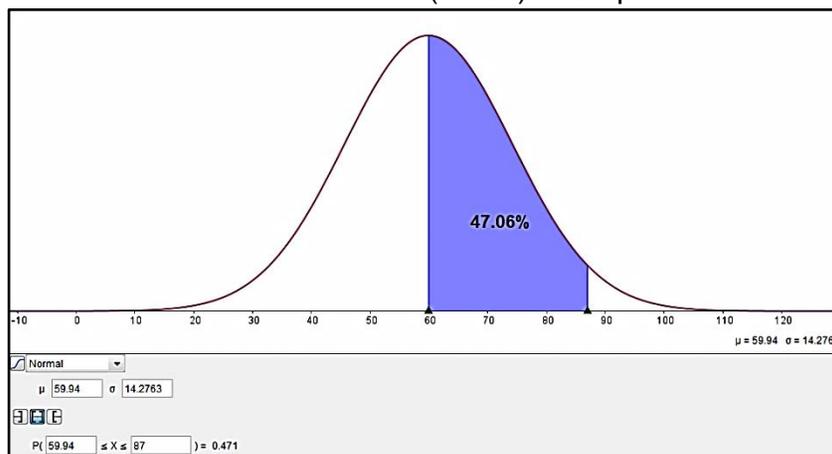
$$z = \frac{87 - 59.94}{14.2763}$$

$$z = 1.8954$$

La puntuación z corresponde según el área bajo la curva normal a un valor de 0.4706

Por lo tanto este valor corresponde a un 47.06% de estudiantes del Grupo 1 Sección "A" que han obtenidos punteos exitosos en la prueba sobre el Aprendizaje de Cinemática.

Gráfica 12. Gráfica que demuestra el porcentaje de alumnos que han obtenido notas de 60 (59.94) a 87 puntos



Fuente: Elaboración propia.

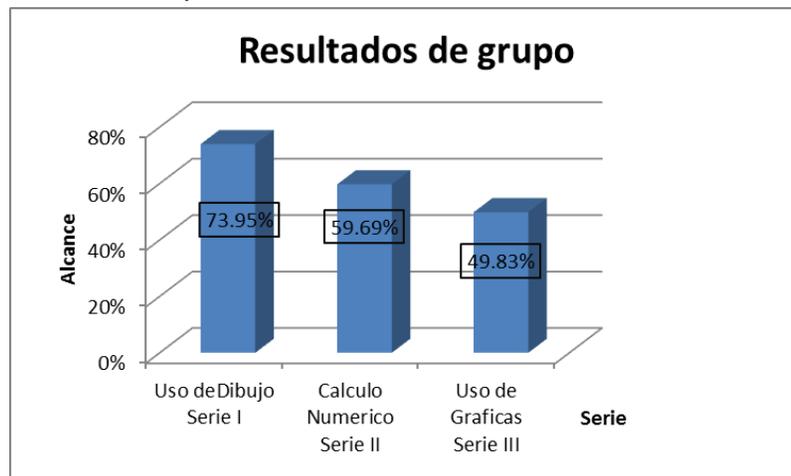
En seguida se presentan los resultados del grupo, con el objeto de diferenciar la nota promedio alcanzada en cada una de las series de la prueba, sobre Cinemática; haciendo uso de dibujos, gráficas y cálculo Numérico (forma tradicional, donde solo se busca una respuesta numérica). Los resultados fueron:

Tabla No. 5 Resultados por Serie

Grupo No. 1 Biología "A"	Alcance por serie		
	Serie I	Serie II	Serie III
Uso de Dibujo	Calculo Numérico	Uso de Gráficas	
	73.95%	59.69%	49.83%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica No. 13 Nota promedio alcanzada en cada uno de las series.



Fuente: Elaboración propia.

Grupo No. 1 Biología "B"

Los resultados obtenidos fueron:

Tabla No. 6 Resultados de Grupo No. 1 sección "B"

Resultados obtenidos en la prueba objetiva, de 0 a 100 puntos, sobre el Aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes de ciencias biológicas.

Clave	Nombre de alumno	Punteos obtenidos por Serie			Punteo total	Nota sobre 100 puntos
		Serie I	Serie II	Serie III		
1	Alvarez Pocon, Jaqueline Waleska	3	1	5	9	60
2	Aspuac Martínez, Arlin Aleida	2	3	5	10	67
3	Axpuaca García, Jackelin Arilis	4	2	3	9	60
4	Bejarano Villalta, Sofía Marcela	4	0	3	7	47
5	Buch Vásquez, María Esperanza	3	2	3	8	53
6	Bucú Yaqú, Byron Gabriel	5	1	4	10	67
7	Canú Mucía, Londy Melisa	4	2	3	9	60
8	Carrillo Menchú, Luz María	4	1	2	7	47
9	Catalán Recinos, Bonnie Ameris	4	2	3	9	60
10	Cataví Villatoro, Harry Alexander	4	2	1	7	47
11	Chacón Piche, Katherine Alejandra	3	1	5	9	60
12	Chubay Choc, Diana Mecaela	4	1	5	10	67
13	Cojón López, Madelin Yaneth	4	1	3	8	53
14	Figueroa Ramírez, Josabet Yasmin	4	1	2	7	47
15	Galindo Hernández, José Noel	2	2	2	6	40
16	Gil Castillo, Dany Enrique	4	1	3	8	53
17	Girón Poyón, Baldony César	2	3	3	8	53
18	Gómez Lobos, Bryan Sony	3	1	4	8	53
19	González Bautista, Kevin Rolando	4	2	2	8	53
20	Herrera González, Rafael Alejandro	3	2	2	7	47
21	Juchuñá Otzoy, Jennifer Nayeli	3	3	1	7	47
22	Livar Lorenzo, Angela Mayely	4	2	1	7	47
23	Llanos García, Dulce María	3	1	3	7	47
24	López Valle, Elvira Yohana	4	1	3	8	53
25	Lorenzo Rancho, Brenda Azucena	4	0	2	6	40
26	Lorenzo Rancho, Fredy Geovani	4	0	2	6	40
27	Marroquín López, Joselyn Sucely	4	2	2	8	53
28	Miculax Xobin, Joselyn Marisol	4	3	3	10	67
29	Monroy Cataví, Fredy Gabriel	5	2	4	11	73
30	Noj Aspuac, Sara Analy	3	3	4	10	67
31	Patzán Zelada, Greisi Yanet	4	2	3	9	60
32	Pereira Aspuac, Julio David	5	1	4	10	67
33	Pich Ruíz, Carlos Enrique	5	2	6	13	87
34	Pineda López, Blanca Klarissa	5	2	2	9	60
35	Pol Monzón, Perla Azucena	3	3	4	10	67
36	Poyón Tzay, Diana Aracely	3	2	4	9	60
37	Ramos Asturias, Brenda Cecilia	3	3	3	9	60
38	Ramos Morales, Candelaria Georgina	1	2	0	3	20
39	Rancho Hernández, Brenda Maribel	5	1	3	9	60
40	Rivera Tote, Ana Cecilia	4	2	3	9	60
41	Simón Chacach, Joselyn Anahí	4	1	3	8	53
42	Telón Ordoñez, Jaqueline	4	0	2	6	40
43	Tujal Xajpot, María Noemí	4	3	4	11	73
44	Turuy Roldán, Josué Misael	4	3	2	9	60
45	Vásquez Saravia, Karla Manuela	2	1	2	5	33
46	Xocop Chuy, Norma Delfina	4	3	4	11	73
47	Zamora García, Winifred Alexander	4	2	3	9	60
48	Figueroa Chová, Jhonatan Josue	4	2	2	8	53
Sumatoria de cada serie		176	83	142		
Promedio de nota alcanzada por el grupo		73.33%	57.63%	42.2%		

Fuente: Elaboración propia.

Los datos presentados en la siguiente tabla muestran los puntos obtenidos y ordenados de manera ascendente.

Tabla No. 7 Notas obtenidas por 48 Estudiantes de Biología Sección “B” sobre El Aprendizaje de la Cinemática

20	33	40	40	40	40	47	47	47	47	47	47	47	47	53
53	53	53	53	53	53	53	53	53	60	60	60	60	60	60
60	60	60	60	60	60	60	67	67	67	67	67	67	67	73
73	73	87												

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 8 Datos presentados en una Distribución de Frecuencias

Grupos	X		f	X _s	fX _s	X _s ²	fX _s ²
	Punteos		Alumnos	Marca de Clase			
1	20	29	1	24.5	24.5	600.25	600.25
2	30	39	1	34.5	34.5	1190.25	1190.25
3	40	49	12	44.5	534	1980.25	23763
4	50	59	10	54.5	545	2970.25	29702.5
5	60	69	20	64.5	1290	4160.25	83205
6	70	79	3	74.5	223.5	5550.25	16650.75
7	80	89	1	84.5	84.5	7140.25	7140.25
			$\sum f = 48$	$\sum X_s = 381.5$	$\sum fX_s = 2736$		$\sum fX_s^2 = 162252$

Fuente: Elaboración propia.

Media Aritmética, \bar{X} : Promedio de los puntos obtenidos

$$\bar{X} = \frac{\sum fX_s}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{2736}{48}$$

$$\bar{X} = 57$$

Desviación Típica o Desviación Estándar, s:

$$s = \sqrt{\frac{\sum fX_s^2}{N} - \bar{X}^2}$$

$$s = \sqrt{\frac{162252}{48} - 57^2}$$

$$s = 11.4564$$

Variable Tipificada o Puntuación típica, z

$$z = (X - \bar{X})/s$$

Esta notación permite establecer el valor del área Bajo la curva normal así como llegar al porcentaje correspondiente a dicha área. Se hace uso de esta notación para establecer el porcentaje de estudiantes que han obtenidos punteos de 60 a 87 puntos

Determinando la puntuación, del \bar{X} hasta 60 puntos y hasta 87 puntos.

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

$$z = \frac{60 - 57}{11.4564}$$

$$z = 0.2618$$

ý

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

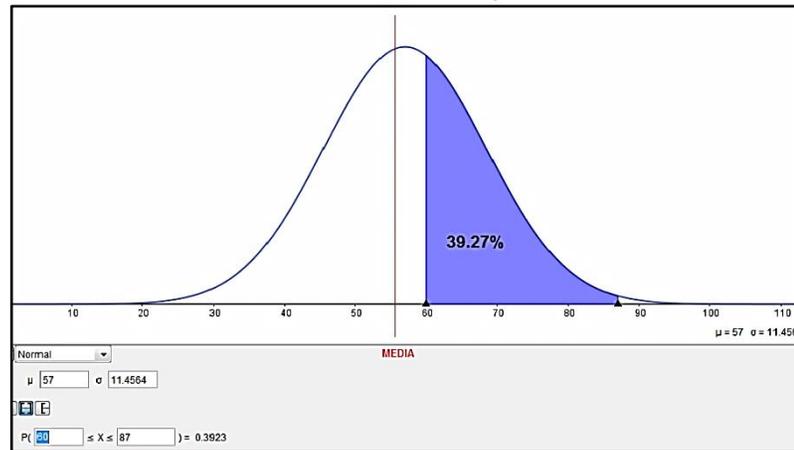
$$z = \frac{87 - 57}{11.4564}$$

$$z = 2.6186$$

La puntuación z corresponde según el área bajo la curva normal a un valor de 0.1026 y 0.4953 respectivamente; se tiene que $0.4953 - 0.1026 = 0.3927$

Por lo tanto este valor corresponde a un 39.27% de estudiantes del Grupo 1 Sección "B" que han obtenidos punteos exitosos (de 60 puntos en adelante) en la prueba sobre el Aprendizaje de Cinemática.

Gráfica 14. Gráfica que demuestra el porcentaje de alumnos que han obtenido notas de 60 a 87 puntos



Fuente: Elaboración propia.

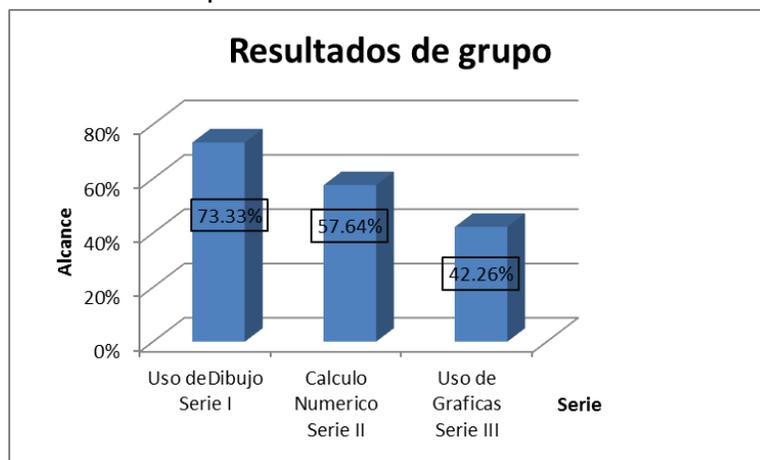
En seguida se presentan los resultados del grupo, con el objeto de diferenciar la nota promedio alcanzada en cada una de las series de la prueba, sobre Cinemática; haciendo uso de dibujos, gráficas y cálculo Numérico (forma tradicional, donde solo se busca una respuesta numérica). Los resultados fueron:

Tabla No. 9 Resultados por Serie

Grupo No. 1 Biología "B"	Alcance por serie		
	<i>Serie I</i>	<i>Serie II</i>	<i>Serie III</i>
	Uso de Dibujo	Calculo Numérico	Uso de Gráficas
	73.33%	57.64%	42.26%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica No. 15 Nota promedio alcanzada en cada uno de las series.



Fuente: Elaboración propia.

Grupo No. 2 Turismo "A"

Los resultados obtenidos fueron:

Tabla No. 10 Resultados de Grupo No. 2 sección "A"

Resultados obtenidos en la prueba objetiva, de 0 a 100 puntos, sobre el Aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes de Turismo Sección "A"

Clave	Nombre de alumno	Punteos obtenidos por Serie			Punteo total	Nota sobre 100 Puntos
		Serie I	Serie II	Serie III		
1	Aguilar Gallina, Joselyn Azucena	3	3	3	9	60
2	Ajanel López, Mario Alfredo	4	3	5	12	80
3	Alvarez Marquez, Elena Patricia	2	1	4	7	47
4	Arriola Marroquin, Daniela Alejandra	3	2	5	10	67
5	Bejerano Villalta, Paula Valentina	4	1	1	6	40
6	Benitez, Cristofer Alejandro	3	2	2	7	47
7	Chacón Galdámez, Emma Dayanna	3	3	3	9	60
8	Chiquitó Puz, Heidy Betzabé	4	2	4	10	67
9	Choy Chigüichón, Eduardo	3	1	3	7	47
10	Cuat Xep, Yency Marisol	3	2	2	7	47
11	García Hernández, Harry Johao Junior	5	2	3	10	67
12	García Roldán, Ana Lucía	4	1	5	10	67
13	Gómez Ajín, Fernanda Marisol	4	1	3	8	53
14	Gómez Zamora, Madeleine Julissa	4	0	4	8	53
15	Guaran Galel, Carlos David	4	2	3	9	60
16	Hernández Pérez, Emerson Alexander	2	0	5	7	47
17	Hernández Zamora, María del Carmen	4	2	2	8	53
18	Juárez Moreira José Alejandro	4	0	4	8	53
19	López Ventura, Luis Fernando	3	2	4	9	60
20	Márquez Xumux, Yolanda Maximina	3	2	2	7	47
21	Mixtún Xoc, Gerson Arnoldo	4	2	2	8	53
22	Montoya Hernández, Katherynne Deymicela	2	1	1	4	27
23	Muñoz Lopez, Ludwin David	3	1	4	8	53
24	Mutzutz Alvarado, Evelyn Marina	4	2	3	9	60
25	Ordóñez Chiz, Jhonatan David	4	0	1	5	33
26	Orellana López, Melany Carolina	3	1	2	6	40
27	Orenos Osorio, Javier Geovanny	3	2	2	7	47
28	Orenos Subujuy, Yenifer Mariela	4	2	3	9	60
29	Palacios Ramírez, Karla Magalí	5	0	6	11	73
30	Perez Reguan, Wilmer Alejandro	3	3	5	11	73
31	Piche Chávez, Victor Geovany	4	1	2	7	47
32	Pol Hernández, Evelyn Yesenia	3	0	1	4	27
33	Porón Ordóñez, Pablo Fernando	3	2	3	8	53
34	Rafael Pocón, David Estiv Arnoldo	3	1	5	9	60
35	Ramirez Alvarez, Leslie Yolanda	4	2	3	9	60
36	Ramirez Chavez, William Humberto	4	0	3	7	47
37	Ramos Hernández, Blanca Irene	3	2	2	7	47
38	Ruiz Velasquez, Diego	3	1	1	5	33
39	Salazar Hernández, Brandon David	2	2	1	5	33
40	Simón Petet, Aury Yesenia	1	1	5	7	47
41	Són Sirín, Gladys Marleny	1	3	5	9	60
42	Soto Reyes, Miguel Angel	3	3	2	8	53
43	Turuy Alvarez, Pablo Alexander	2	1	4	7	47
44	Ubeda Ponce, Maynor Alexander	3	3	1	7	47
45	Valle Hernández, Karen Beatriz	2	2	6	10	67
46	Vicente Osoy, Marvin Alexander	3	1	4	8	53
47	Villalta Méndez, Jairo Emanuel	4	1	0	5	33
48	Xoc Orón, José Alfredo	3	2	1	6	40
Sumatoria de cada serie		155	74	145		
Promedio de nota alcanzada por el grupo		64.58%	51.39%	43.15%		

Fuente: Elaboración propia.

Los datos presentados en la siguiente tabla muestran los puntos obtenidos y ordenados de manera ascendente.

Tabla No. 11 Notas obtenidas por 48 Estudiantes de Turismo sección "A" sobre El Aprendizaje de la Cinemática

27	27	33	33	33	33	40	40	40	47	47	47	47	47	47
47	47	47	47	47	47	47	53	53	53	53	53	53	53	53
53	60	60	60	60	60	60	60	60	60	67	67	67	67	67
73	73	80												

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 12 Datos presentados en una Distribución de Frecuencias

Grupos	\bar{X}		f		X_s		fX_s	X_s^2	fX_s^2
	Punteos		Alumnos		Marca de Clase				
1	27	34		6		30.5	183	930.25	5581.5
2	35	42		3		38.5	115.5	1482.25	4446.75
3	43	50		13		46.5	604.5	2162.25	28109.25
4	51	58		9		54.5	490.5	2970.25	26732.25
5	59	66		9		62.5	562.5	3906.25	35156.25
6	67	74		7		70.5	493.5	4970.25	34791.75
7	75	82		1		78.5	78.5	6162.25	6162.25
			$\sum f = 48$	$\sum X_s = 381.5$	$\sum fX_s = 2528$		$\sum fX_s^2 = 140980$		

Fuente: Elaboración propia.

Media Aritmética, \bar{X} : Promedio de los puntos obtenidos

$$\bar{X} = \frac{\sum fX_s}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{2528}{48}$$

$$\bar{X} = 52.67$$

Desviación Típica o Desviación Estándar, s :

$$s = \sqrt{\frac{\sum fX_s^2}{N} - \bar{X}^2}$$

$$s = \sqrt{\frac{140980}{48} - 52.67^2}$$

$$s = 12.7654$$

Variable Tipificada o Puntuación típica, z

$$z = (X - \bar{X})/s$$

Esta notación permite establecer el valor del área Bajo la curva normal así como llegar al porcentaje correspondiente a dicha área. Se hace uso de esta notación para establecer el porcentaje de estudiantes que han obtenidos punteos de 60 a 80 puntos

Determinando la puntuación, del \bar{X} hasta 60 puntos y hasta 80 puntos.

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

$$z = \frac{60 - 52.67}{12.7654} \quad \text{y} \quad z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

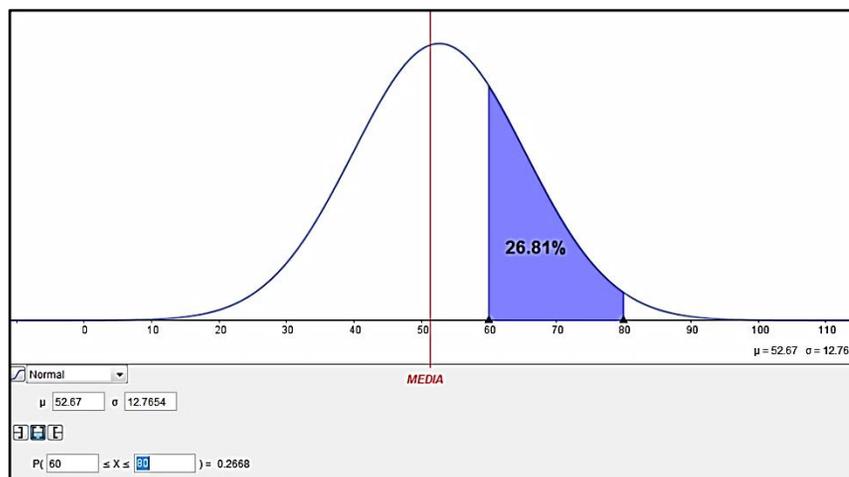
$$z = 0.5742 \quad \quad \quad z = \frac{80 - 52.67}{12.7654}$$

$$z = 2.1409$$

La puntuación z corresponde según el área bajo la curva normal a un valor de 0.2157y 0.4838 respectivamente; se tiene que $0.4838 - 0.2157 = 0.2681$

Por lo tanto este valor corresponde a un 26.81% de estudiantes del Grupo 2 Sección "A" que han obtenidos punteos exitosos (de 60 puntos en adelante) en la prueba sobre el Aprendizaje de Cinemática.

Gráfica No. 16 Gráfica que demuestra el porcentaje de alumnos que han obtenido notas de 60 a 80 puntos



Fuente: Elaboración propia.

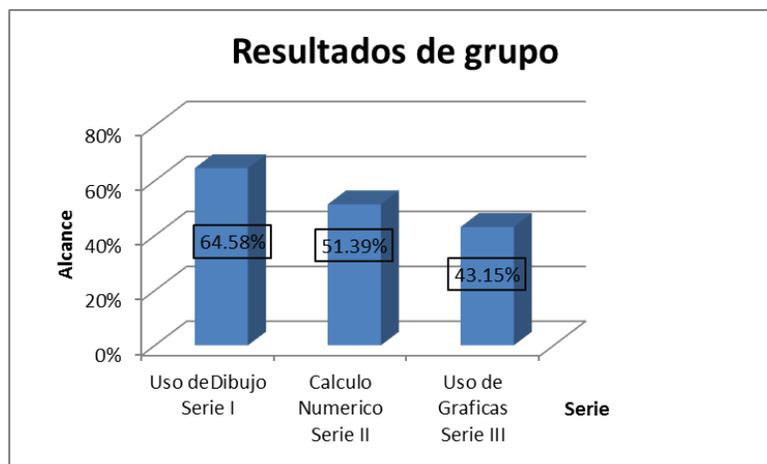
En seguida se presentan los resultados del grupo, con el objeto de diferenciar la nota promedio alcanzada en cada una de las series de la prueba, sobre Cinemática; haciendo uso de dibujos, gráficas y cálculo Numérico (forma tradicional, donde solo se busca una respuesta numérica). Los resultados fueron:

Tabla No. 13 Resultados por Serie

Grupo No. 2 Turismo "A"	Alcance por serie		
	<i>Serie I</i>	<i>Serie II</i>	<i>Serie III</i>
	Uso de Dibujo	Calculo Numérico	Uso de Gráficas
	64.58%	51.39%	43.15%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica No. 17 Nota promedio alcanzada en cada uno de las series.



Fuente: Elaboración propia.

Grupo No. 3 Computación "A"

Los resultados fueron:

Tabla No. 14 Resultados de Grupo No. 3 sección "A"
Resultados obtenidos en la prueba objetiva, de 0 a 100 puntos, sobre el Aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes de Computación, Sección "A"

Clave	Nombre de alumno	Punteos obtenidos por Serie			Punteo total	Notas sobre 100 puntos
		Serie I	Serie II	Serie III		
1	Aguilar Ortiz, Darwin Josué	4	2	5	11	73
2	Alquijay Reguan, William José	3	3	4	10	67
3	Axpuc Aspuc, Cristian Noé	3	3	5	11	73
4	Bonilla Menchú, Mario Josué	2	1	4	7	47
5	Burrión García, Rafael Jonathan	3	3	4	10	67
6	Carmona Velásquez, Juanmarcos Eleazar	3	2	2	7	47
7	Castillo Castellanos, Luis Carlos	4	2	5	11	73
8	Chuy Santizo, María del Carmen	4	1	5	10	67
9	Colindres Rivera, Melanie Nicole	5	1	3	9	60
10	García Cuyuch, Celia Yuvitza	3	1	2	6	40
11	García García, Brallan Francisco	3	3	3	9	60
12	Gaytán Monzón, Luis Diego	5	1	3	9	60
13	Hernández Arriaga, Rodrigo	3	2	6	11	73
14	Hernández Hernández, Keylee Samantha	3	3	4	10	67
15	Hernández Zamora, Carlos René	3	2	4	9	60
16	Jiménez Vásquez, Víctor Enrique	3	0	5	8	53
17	López García, José Daniel Rubén	2	3	4	9	60
18	López Mendoza, Eneyda Rocío	4	2	3	9	60
19	López Zacarias, Yesmin Marilí	5	0	2	7	47
20	Pereira Paredes, Gilson Jhankely	4	2	4	10	67
21	Pérez Hernández, Luis Miguel Enrique	3	3	4	10	67
22	Pérez Rosales, José Carlos	3	3	5	11	73
23	Pineda Gómez, Edy Manuel	4	2	4	10	67
24	Quinteros Reyes, Brandon Gerard	4	2	5	11	73
25	Ramírez Chumil, Walkiria Ixmucane	2	2	2	6	40
26	Roldán Farelo, Mario José	4	2	5	11	73
27	Ruiz Chopén, Ashley Michelle	5	3	4	12	80
28	Sequen García, Rachell Gabriela Eunice	4	1	3	8	53
29	Solis Yol, Steven Eduardo	2	3	2	7	47
30	Zamora Guachín, Gerson Amilcar	4	2	4	10	67
31	Sica Gómez, Daniel	3	0	3	6	40
Sumatoria de cada serie		107	60	118		
Promedio de nota alcanzada por el grupo		69.03%	64.52%	54.38%		

Fuente: Elaboración propia.

Los datos presentados en la siguiente tabla muestran los puntos obtenidos y ordenados de manera ascendente.

Tabla No. 15 Notas obtenidas por 31 Estudiantes de Computación sección "A" sobre El Aprendizaje de la Cinemática.

40	40	40	47	47	47	47	53	53	60	60	60	60	60	60
67	67	67	67	67	67	67	67	73	73	73	73	73	73	73
80														

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 16 Datos presentados en una Distribución de Frecuencias

Grupos	X		f	X _s		fX _s	X _s ²	fX _s ²
	Punteos		Alumnos		Marca de Clase			
1	40	46	3		43	129	1849	5547
2	47	53	6		50	300	2500	15000
3	54	60	6		57	342	3249	19494
4	61	67	8		64	512	4096	32768
5	68	74	7		71	497	5041	35287
6	75	81	1		78	78	6084	6084
			$\sum f = 31$	$\sum X_s = 363$	$\sum fX_s = 1858$			$\sum fX_s^2 = 114180$

Fuente: Elaboración propia.

Media Aritmética \bar{X} : Promedio de los puntos obtenidos

$$\bar{X} = \frac{\sum fX_s}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{1858}{31}$$

$$\bar{X} = 59.94$$

Desviación Típica o Desviación Estándar, s :

$$s = \sqrt{\frac{\sum fX_s^2}{N} - \bar{X}^2}$$

$$s = \sqrt{\frac{114180}{31} - 59.94^2}$$

$$s = 9.5091$$

Variable Tipificada o Puntuación típica, z

$$z = (X - \bar{X})/s$$

Esta notación permite establecer el valor del área Bajo la curva normal así como llegar al porcentaje correspondiente a dicha área. Se hace uso de esta notación para establecer el porcentaje de estudiantes que han obtenidos punteos de 60 a 80 puntos

Determinando la puntuación, del \bar{X} hasta la nota más alta (80puntos) obtenida.

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

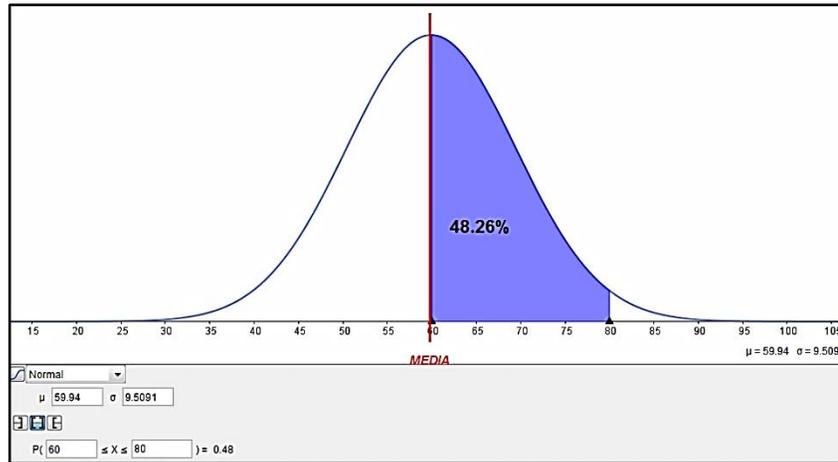
$$z = \frac{80 - 59.94}{9.5091}$$

$$z = 2.1096$$

La puntuación z corresponde según el área bajo la curva normal a un valor de 0.4826

Por lo tanto este valor corresponde a un 48.26% de estudiantes del Grupo 1 Sección "A" que han obtenidos punteos exitosos en la prueba sobre el Aprendizaje de Cinemática.

Gráfica No. 18. Gráfica que demuestra el porcentaje de alumnos que han obtenido notas de 60 a 87 puntos



Fuente: Elaboración propia.

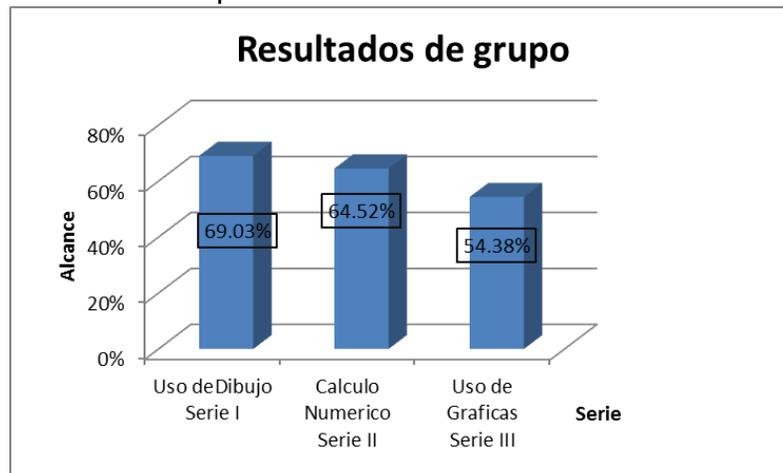
En seguida se presentan los resultados del grupo, con el objeto de diferenciar la nota promedio alcanzada en cada una de las series de la prueba, sobre Cinemática; haciendo uso de dibujos, gráficas y cálculo Numérico (forma tradicional, donde solo se busca una respuesta numérica). Los resultados fueron:

Tabla No. 17 Resultados por Serie

Grupo No. 3 Computacion "A"	Alcance por serie		
	Serie I	Serie II	Serie III
	Uso de Dibujo	Calculo Numérico	Uso de Gráficas
	69.03%	64.52%	54.38%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica No. 19 Nota promedio alcanzada en cada uno se las series.



Fuente: Elaboración propia.

Grupo No. 4 Educación "A"

Los resultados fueron:

Tabla No. 18 Resultados de Grupo No. 4 sección "A"

Resultados obtenidos en la prueba objetiva, de 0 a 100 puntos, sobre el Aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes de Educación, Sección "A"

Clave	Nombre de alumno	Punteos obtenidos por Serie			Punteo total	Nota sobre 100 puntos
		Serie I	Serie II	Serie III		
1	Aquino Orellana, Delmy Julissa	2	2	4	8	53
2	Buchán Hernández, José Carlos	4	3	2	9	60
3	Chacón Méndez, Elder Donald	4	1	3	8	53
4	Chajón Pocón, Jonathan Ronaldo	4	2	1	7	47
5	Chiquitó Yuc, Evelyn Olivia	4	1	4	9	60
6	Chonay Grande, Jhonatann Francisco	5	3	4	12	80
7	Cojolón Estrada, Marta Angélica	4	1	5	10	67
8	Curruchiche López, Iris Adriana	4	3	2	9	60
9	Díaz, Natalia Isabel	3	2	4	9	60
10	Estrada Martínez, Irma Yolanda	4	2	5	11	73
11	Fuentes Hernández, Sherlyn Gabriela	2	3	1	6	40
12	Guzmán Acajabón, Jordan Eduardo	4	3	4	11	73
13	Hernández Chanta, Kimberly Nahomi	1	2	3	6	40
14	Hernández García, Karla María Ixchel	4	1	3	8	53
15	Hernández López, Sefora Cecilia	2	2	3	7	47
16	Hernández Morales, Kenia Tamar	4	2	3	9	60
17	López González, Bryan Leonel	4	1	5	10	67
18	Martínez Díaz, Julissa Andrea	2	2	2	6	40
19	Monroy Torres, Wendy Elizabeth	4	3	4	11	73
20	Morales Arana, Alejandro Milton Antonio	4	3	2	9	60
21	Morales Ramírez, Josue Saul	4	2	3	9	60
22	Paiz Aquino, Jairo Baldomero	1	1	1	3	20
23	Pancacoj Buch, Gladis Yesenia	2	1	2	5	33
24	Pec Chicop, Glendy Marisol	3	2	2	7	47
25	Pocón Gómez, Josué David	4	1	3	8	53
26	Pool Car, Marta Hermelinda	3	3	2	8	53
27	Raxón Car, Rosalinda	5	2	4	11	73
28	Reyes Paz, Yéniffer Gabriela	3	1	4	8	53
29	Rivera Hernández, Joselin Mariela	4	1	1	6	40
30	Rodas Hernández, Yeimi Fabiola	4	1	4	9	60
31	Rodríguez Hernández, Astrid Vanessa	4	1	3	8	53
32	Sánchez Ceballos, María Alejandra	4	0	2	6	40
33	Tiño Jimón, Marlon Orlando	2	2	3	7	47
34	Tuch Sactic, Brenda Susana	4	1	3	8	53
35	Tzoy Hernández, Jessica Paola	3	1	5	9	60
36	Yanes Veliz, Dora Iliana	3	3	3	9	60
37	Yol Díaz, Luis Rodrigo	4	2	3	9	60
38	Zacarias Venado, Lilian Amarilis	5	3	3	11	73
39	Coroy Griaco, Jonatan Adolfo	2	2	3	7	47
40	López Gil, Mario Samuel	5	2	0	7	47
Sumatoria de cada serie		138	74	118		
Promedio de nota alcanzada por el grupo		69.00%	61.67%	42.14%		

Fuente: Elaboración propia.

Los datos presentados en la siguiente tabla muestran los puntos obtenidos y ordenados de manera ascendente.

Tabla No. 19 Notas obtenidas por 40 Estudiantes de Educación sección "A" sobre El Aprendizaje de la Cinemática.

20	33	40	40	40	40	40	47	47	47	47	47	47	53	53
53	53	53	53	53	53	60	60	60	60	60	60	60	60	60
60	60	67	67	73	73	73	73	73	80					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 20 Datos presentados en una Distribución de Frecuencias

Grupos	X		f	X _s	fX _s	X _s ²	fX _s ²
	Punteos		Alumnos	Marca de Clase			
1	20	28	1	24	24	576	576
2	29	37	1	33	33	1089	1089
3	38	46	5	42	210	1764	8820
4	47	55	14	51	714	2601	36414
5	56	64	11	60	660	3600	39600
6	65	73	7	69	483	4761	33327
7	74	82	1	78	78	6084	6084
			$\sum f = 40$	$\sum X_s = 357$	$\sum fX_s = 2202$		$\sum fX_s^2 = 125910$

Fuente: Elaboración propia.

Media Aritmética, \bar{X} : Promedio de los puntos obtenidos

$$\bar{X} = \frac{\sum fX_s}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{2202}{40}$$

$$\bar{X} = 55.05$$

Desviación Típica o Desviación Estándar, s :

$$s = \sqrt{\frac{\sum fX_s^2}{N} - \bar{X}^2}$$

$$s = \sqrt{\frac{125910}{40} - 55.05^2}$$

$$s = 10.8280$$

Variable Tipificada o Puntuación típica, z

$$z = (X - \bar{X})/s$$

Esta notación permite establecer el valor del área bajo la curva normal así como llegar al porcentaje correspondiente a dicha área. Se hace uso de esta notación para establecer el porcentaje de estudiantes que han obtenidos punteos de 60 a 80 puntos

Determinando la puntuación, del \bar{X} hasta 60 puntos y hasta 80 puntos.

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

$$z = \frac{60 - 55.05}{10.8280}$$

$$z = 0.4571$$

y

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

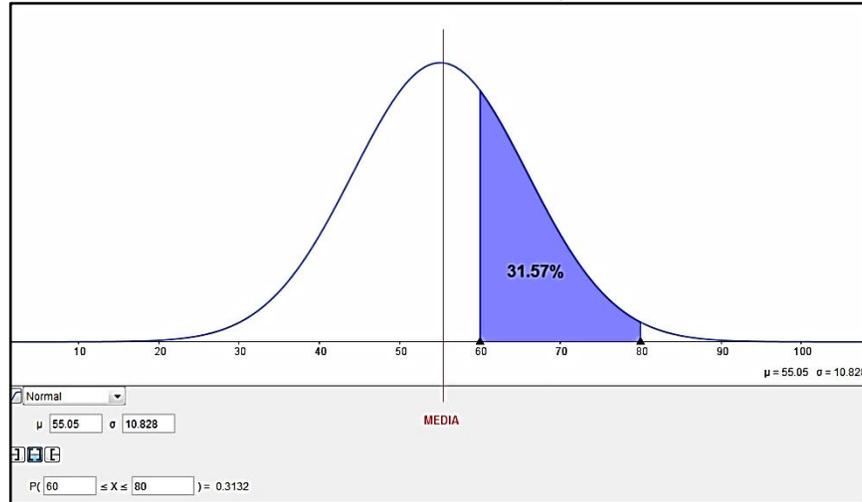
$$z = \frac{80 - 55.05}{10.8280}$$

$$z = 2.3042$$

La puntuación z corresponde según el área bajo la curva normal a un valor de 0.1736 y 0.4893 respectivamente; $0.4893 - 0.1736 = 0.3157$

Por lo tanto este valor corresponde a un 31.57% de estudiantes del Grupo 4 que han obtenidos punteos exitosos (de 60 puntos en adelante) en la prueba sobre el Aprendizaje de Cinemática.

Gráfica No. 20. Gráfica que demuestra el porcentaje de alumnos que han obtenido notas de 60 a 80 puntos



Fuente: Elaboración propia.

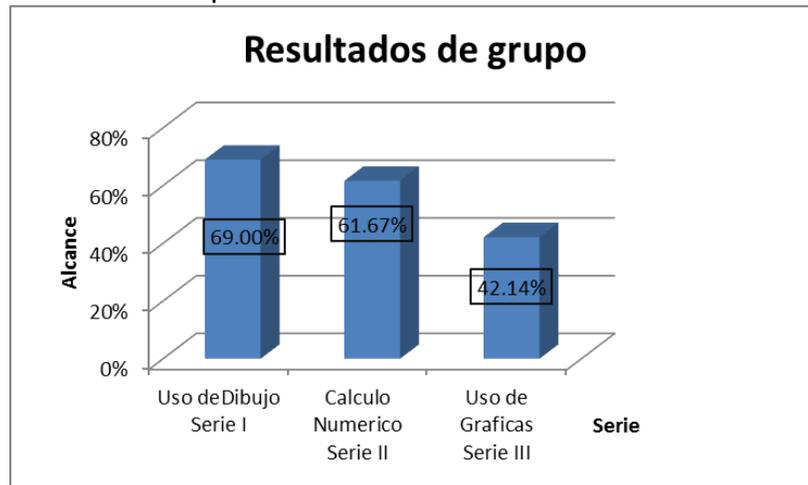
En seguida se presentan los resultados del grupo, con el objeto de diferenciar la nota promedio alcanzada en cada una de las series de la prueba, sobre Cinemática; haciendo uso de dibujos, gráficas y cálculo Numérico (forma tradicional, donde solo se busca una respuesta numérica). Los resultados fueron:

Tabla No. 21 Resultados por Serie

Grupo No. 4 Educación "A"	Alcance por serie		
	Serie I	Serie II	Serie III
Uso de Dibujo	Calculo Numérico	Uso de Gráficas	
	69.00%	61.67%	42.14%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica No. 21 Nota promedio alcanzada en cada uno de las series.



Fuente: Elaboración propia.

Grupo No. 5 Música "A"

Los resultados fueron:

Tabla No. 22, Resultados de Grupo No. 5 sección "A"

Resultados obtenidos en la prueba objetiva, de 0 a 100 puntos, sobre el Aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes de Música, Sección "A"

Clave	Nombre de alumno	Punteos obtenidos por Serie			Punteo total	Nota sobre 100 Puntos
		Serie I	Serie II	Serie III		
1	Ajmac López, Erick Emanuel	5	3	3	11	73
2	Andrade Lanuza, Manuel Ignacio	4	2	3	9	60
3	Apén López, José Alexis	4	0	1	5	33
4	Asij Sián, Mario Francisco	3	1	3	7	47
5	Apuac Aspuc, Joaquín Alexander	4	3	3	10	67
6	Chiroy Mendizabal, Carla María	2	2	1	5	33
7	Choc Calel, Edgar Jovanny	3	1	6	10	67
8	Choc Perez, Cristobal Geovany	5	2	3	10	67
9	Chumil García, David Alexander	4	1	4	9	60
10	Cajolón Dondiego, Juan David	4	1	4	9	60
11	Escobar Martínez, Alvaro Alfonso	3	2	2	7	47
12	España Bacajol, Adan Eliseo	3	2	2	7	47
13	Farel Gómez, Julio Cesar	5	0	4	9	60
14	Figueroa Martínez, Gervin Daniel	2	2	4	8	53
15	Funes Vasquez, Lizardo Fidel	2	1	2	5	33
16	García Calderón, Kevin Adolfo	3	2	3	8	53
17	Golón Alvarez, María Alejandra	5	2	3	10	67
18	Grande Sicán, Eleazar Abraham	3	2	2	7	47
19	Güitz del Cid, Emerson David	3	3	5	11	73
20	Hernández Arqueta, Emanuel Marco Tulio	3	1	3	7	47
21	Hernández López, Kehily Judith	5	1	6	12	80
22	Jérez Marroquín, Erick Abraham	4	2	5	11	73
23	López Carmona, Emerson David	5	2	3	10	67
24	López Pérez, Eddy Javier	3	0	4	7	47
25	López Pérez, Jairo Samuel	5	2	3	10	67
26	López Pocón, Douglas David	4	1	4	9	60
27	Martínez Gómez, Mario Ronaldo	4	2	2	8	53
28	Morales Patzán, Helen Berenice	4	1	1	6	40
29	Muñoz Jimón, Mariano Antonio	4	1	3	8	53
30	Par Morales, Ronaldo Ernesto	2	1	1	4	27
31	Pérez Saquic, William Joel	4	2	2	8	53
32	Pérez Táquez, Mirka Anahí	4	2	5	11	73
33	Pool López, Joel Adolfo	3	3	3	9	60
34	Quisquinay Chiac, Gaudy Yolanda	5	3	3	11	73
35	Ramírez Chojolán, Leyser Andrea	2	1	4	7	47
36	Reyes Flores, Denilsón Josue	2	2	2	6	40
37	Roldan Farel, Cristian Fernando	3	2	4	9	60
38	Santizo García, Andrea Pamela	2	1	3	6	40
39	Sicajau González, Erick Byron David	2	2	5	9	60
40	Sican Valle, José Pablo	4	2	3	9	60
41	Siquinajay Arqueta, Kevin Josué	3	2	4	9	60
42	Subuyuc Pajarito, Josselyn Emilia	4	2	4	10	67
43	Sujuy Quisquiná, Jorge Antonio Pablo	4	1	1	6	40
44	Tagual Calel, Emerson Eduardo	4	3	4	11	73
45	Tagual Hernández, Brayán Leonel	4	2	4	10	67
46	Tubac Luch, Yeni Priscila	4	0	4	8	53
47	Xicay Curruchiche, Ludwin Alejandro	5	2	3	10	67
48	Xicón Acual, Gersón Antonio	4	3	6	13	87
49	Yucute Pic, Carlos Alfonso	5	3	2	10	67
Sumatoria de cada serie		178	84	159		
Promedio de nota alanzado por el grupo		72.65%	57.14%	46.35%		

Fuente: Elaboración propia.

Los datos presentados en la siguiente tabla muestran los puntos obtenidos y ordenados de manera ascendente.

Tabla No. 23 Notas obtenidas por 49 Estudiantes de Música sección "A" sobre El Aprendizaje de la Cinemática.

27	33	33	33	40	40	40	40	47	47	47	47	47	47	47
53	53	53	53	53	53	60	60	60	60	60	60	60	60	60
60	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	73	73	73	73
73	73	80	87											

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 24 Datos presentados en una Distribución de Frecuencias

Grupos	X		f		X_s		fX_s	X_s^2	fX_s^2
	Punteos		Alumnos		Marca de Clase				
1	27	35		4		31	124	961	3844
2	36	44		4		40	160	1600	6400
3	45	53		13		49	637	2401	31213
4	54	62		10		58	580	3364	33640
5	63	71		10		67	670	4489	44890
6	72	80		7		76	532	5776	40432
7	81	89		1		85	85	7225	7225
				$\sum f = 49$		$\sum X_s = 406$	$\sum fX_s = 2788$		$\sum fX_s^2 = 167644$

Fuente: Elaboración propia.

Media Aritmética, \bar{X} : Promedio de los puntos obtenidos

$$\bar{X} = \frac{\sum fX_s}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{2788}{49}$$

$$\bar{X} = 56.90$$

Desviación Típica o Desviación Estándar, s :

$$s = \sqrt{\frac{\sum fX_s^2}{N} - \bar{X}^2}$$

$$s = \sqrt{\frac{167644}{49} - 56.90^2}$$

$$s = 13.5535$$

Variable Tipificada o Puntuación típica, z

$$z = (X - \bar{X})/s$$

Esta notación permite establecer el valor del área bajo la curva normal así como llegar al porcentaje correspondiente a dicha área. Se hace uso de esta notación para establecer el porcentaje de estudiantes que han obtenidos punteos de 60 a 87 puntos

Determinando la puntuación del \bar{X} hasta 60 puntos y hasta 87 puntos.

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

$$z = \frac{60 - 56.90}{13.5535}$$

$$z = 0.2287$$

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

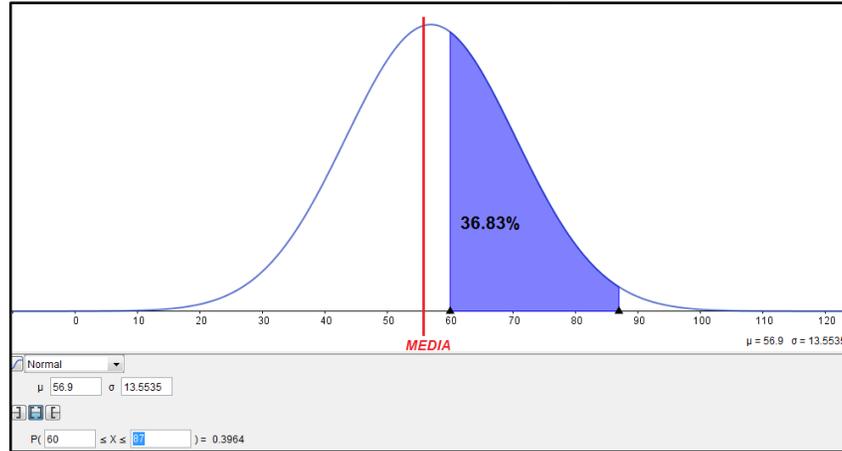
$$z = \frac{87 - 56.90}{13.5535}$$

$$z = 1.7044$$

La puntuación z corresponde según el área bajo la curva normal a un valor de 0.0871 y 0.4554 respectivamente; $0.4554 - 0.0871 = 0.3683$

Por lo tanto este valor corresponde a un 36.83% de estudiantes del Grupo 5 que han obtenidos punteos exitosos (de 60 puntos en adelante) en la prueba sobre el Aprendizaje de Cinemática.

Gráfica No 22. Gráfica que demuestra el porcentaje de alumnos que han obtenido notas de 60 a 87 puntos



Fuente: Elaboración propia.

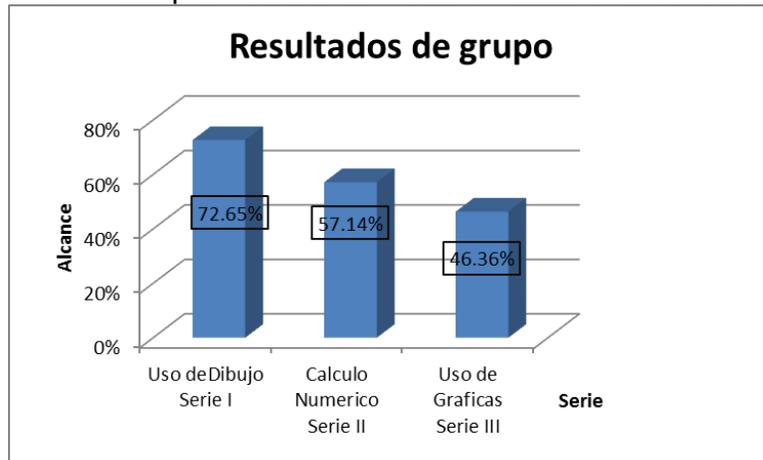
En seguida se presentan los resultados del grupo, con el objeto de diferenciar la nota promedio alcanzada en cada una de las series de la prueba, sobre Cinemática; haciendo uso de dibujos, gráficas y cálculo Numérico (forma tradicional, donde solo se busca una respuesta numérica). Los resultados fueron:

Tabla No. 25 Resultados por Serie

Grupo No. 5, Música "A"	Alcance por serie		
	Serie I	Serie II	Serie III
	Uso de Dibujo	Calculo Numérico	Uso de Gráficas
	72.65%	57.14%	46.36%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica No. 23 Nota promedio alcanzada en cada uno de las series.

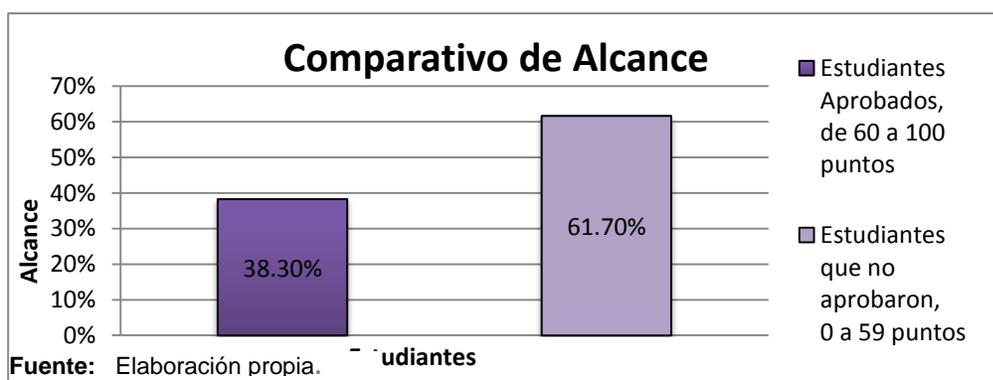


Fuente: Elaboración propia.

3.2.1 Resultados Globales.

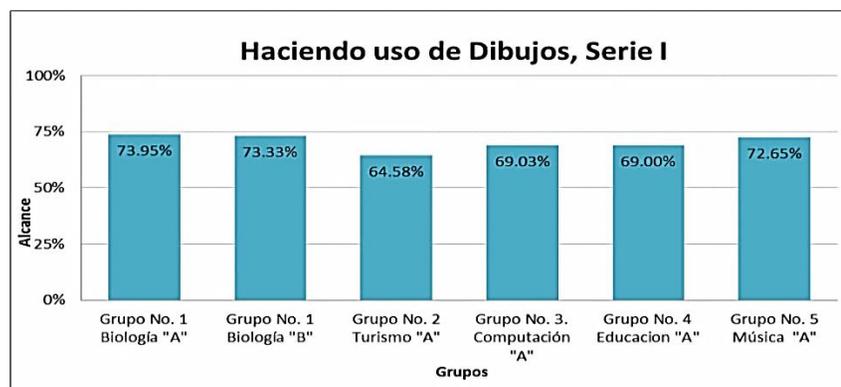
La siguiente gráfica muestra el porcentaje de estudiantes que obtuvieron resultados satisfactorios en una escala de 60 a 100 puntos, se observa que 38.30% (99 alumnos evaluados) de la muestra han aprobado el test, sobre temas de Cinemática. Porcentaje promedio tomado del Área Bajo la Curva Normal en cada uno de los grupos

Gráfica No. 24 Alumnos que aprobaron la prueba objetiva, test.

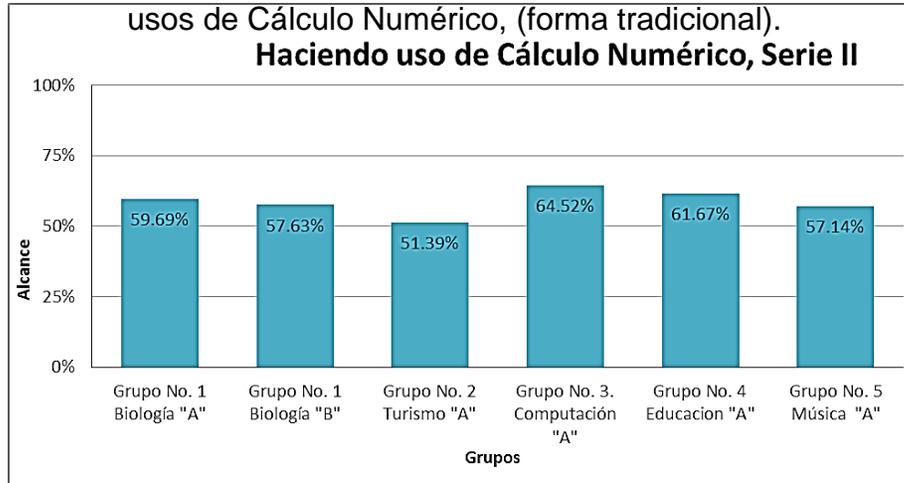


A continuación se muestra los resultados alcanzados por cada grupo, en las tres series de la prueba sobre el Aprendizaje de la Cinemática, haciendo uso de dibujos (serie I), haciendo uso de cálculo numérico (serie II) y haciendo uso de gráficas (serie III). Las gráficas detallan la nota promedio, (presentada en porcentaje) que el grupo ha alcanzado de acuerdo a la serie.

Gráfica No. 25 Nota porcentual de cada grupo, sobre Cinemática, haciendo usos de Dibujos



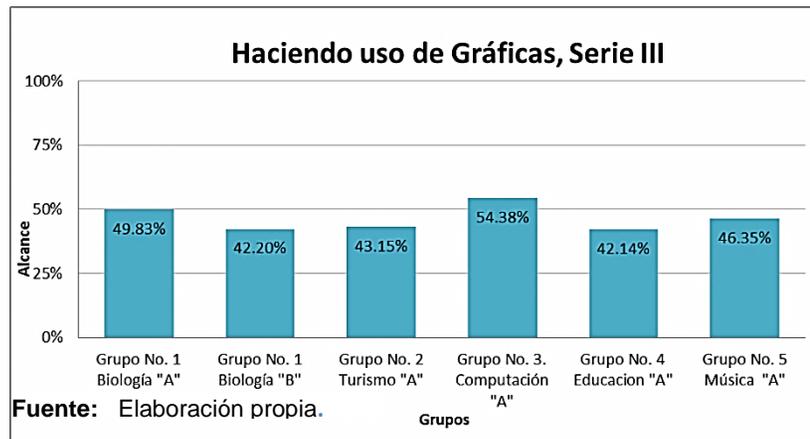
Gráfica No. 26 Nota porcentual de cada grupo, sobre Cinemática, haciendo usos de Cálculo Numérico, (forma tradicional).



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la gráfica No. 3 demuestran que el grupo de Computación ha logrado una nota promedio de 64.52% sobresaliente en la serie II, haciendo énfasis a cálculo numérico.

Gráfica No. 27 Nota porcentual entre grupos, sobre Cinemática, haciendo usos de gráficas



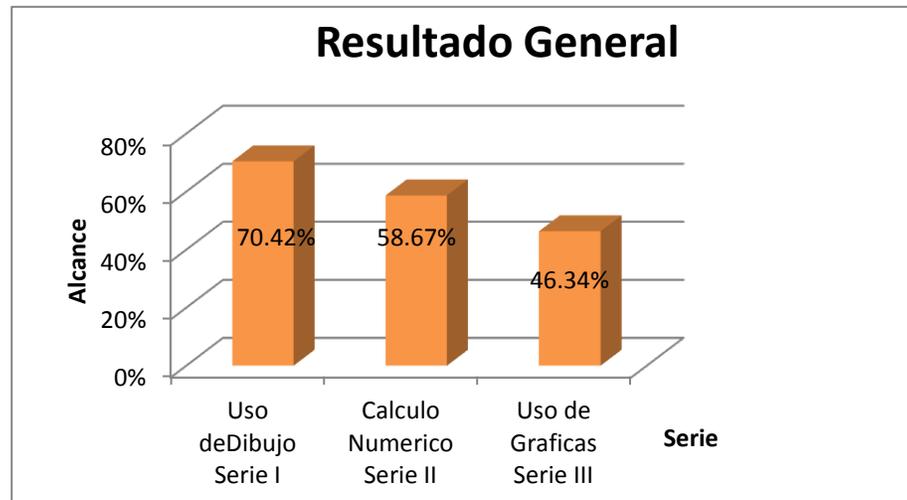
Fuente: Elaboración propia.

La gráfica demuestra que el grupo No. 3, Computación ha alcanzado un promedio de nota mayor a los demás grupos, esta corresponde un valor

porcentual del 54.38% y corresponde a resolver una prueba objetiva, usando graficas sobre temas de Cinemática.

Resultados globales de toda la muestra (igual a la población para la presente investigación). A continuación se muestra el alcance de manera general, se observa el alcance porcentual de todos los estudiantes de Cuarto Bachillerato del INVAL al aplicar a un prueba objetiva sobre temas de Cinemática, haciendo uso del Dibujo, Graficas y Cálculos números. La gráfica muestra los notas promedios (dada en porcentajes) que toda la muestra ha logrado en cada una de las series.

Gráfica No. 28 Notas promedio (vista en porcentaje), de la población en cada serie



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados demuestran que los estudiantes cuarto grado de Bachillerato del INVAL alcanzan una nota promedio de 70.42% cuando son evaluados con ayuda de dibujos (serie I), una nota promedio de 58.67% haciendo uso de cálculo numérico (serie II), una nota promedio de 46.37% usando Gráficas (serie II), tres series correspondientes de la prueba objetiva sobre Cinemática.

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Seguidamente se hace el análisis de aquellos resultados que se obtuvieron en la investigación de campo, se hizo uso de dos técnicas, por un lado se realizó una encuesta acompañado de un cuestionario estructurado, aplicado a profesores que imparten el curso de física en el Instituto Normal para Varones “Antonio Larrazábal” INVAL. Y se aplicó una prueba objetiva a estudiantes de cuarto grado en Bachillerato en Ciencias y Letras de cinco orientaciones, los resultados de los estudiantes fueron evaluados por grupos y de forma global (toda la población) El test aplicado en la prueba objetiva estuvo conformado por tres series con modalidad de selección múltiple, aspecto que fue considerado en la tabulación y análisis. Los resultados sobre las dos variables de trabajo se detallan a continuación.

4.1 Los resultados sobre los Dibujos y las Gráficas para el Aprendizaje son:

Ajanel (2012) afirmó que los profesores no utilizan dibujos, gráficas, diagramas para resolver problemas, únicamente un docente realizó un dibujo. De igual manera, los estudiantes utilizaron muy poco estas estrategia en la mayoría de problemas, a tal situación se comprobó que en este estudio, el 66% de los profesores afirmaron que siempre solicitan a sus estudiantes que la solución de los ejercicios estén acompañados de un dibujo o una gráfica, así mismo se comprobó que los alumnos logran mejores promedios en sus notas si usan dibujos

En el año 2014 González hizo mención que para el fortalecimiento del aprendizaje de la cinemática, se debe tener presente como organizar la

información, Aragón (2000) afirma que es importante tomar en cuenta que para saber cómo trabaja el cerebro en cuanto al aprendizaje, se deben visualizar fortalezas y debilidades en uno mismo. A tales afirmaciones gracias al presente estudio se pudo comprobar que el dibujar y graficar es una forma de organizar la nueva información que se quiere adoptar y que fortalece el aprendizaje de los estudiantes del INVAL, está comprobado con las notas promedios (70 puntos) en la serie uno del test, la cual hace referencia a los dibujos.

El método de George Pólya, mencionado por Cuyuch (2016) hace referencia en uno de sus pasos a la realización de diagramas, croquis u otra estrategia que pueda ser gráfica; Wikipedia (2017) refiere que una gráfica es un tipo de representación de datos. En cuanto esta herramienta, según el presente estudio, se pudo comprobar que es un elemento utilizado con poca frecuencia pero es una herramienta de ventaja para algunos estudiantes del INVAL, el grupo número 3, cuarto grado de computación, logró el mejor promedio en la prueba sobre cinemática cuando hizo uso de gráficas, los otros grupos en menor escala. Significa que para un grupo de estudiantes del INVAL una gráfica puede ser una herramienta de fortaleza mientras que para otros grupos no, esto responde que cada grupo estudia y aprende según su orientación.

Es evidente que en el presente trabajo se observó un mejor desempeño en la primera serie de la prueba objetiva aplicada a estudiantes, la cual hace énfasis al uso de dibujos, no así en la serie tres, la cual hace énfasis a las gráficas. Series que permitieron al evaluado auxiliarse de dos herramientas, los resultados demostraron que cada herramienta facilita el proceso de aprendizaje de diferente forma, y que tal como lo afirma Martínez y Ruiz (2002) las herramientas únicamente son un facilitador. Este resultados tiene mucha relación con los conseguidos por Guerrero en febrero del 2018 ya que en sus resultados él observó que los estudiantes utilizan en un 61.41% los dibujos con la finalidad de codificar información para solucionar un problema de física y en referencia al porcentaje de utilización de gráficas para el mismo fin un 59.83%.

Por otro lado el ser humano está condicionado a comprender su medio teniendo presente factores internos, (factores innatos a él, aquí resalta las inteligencias múltiples) y factores externos (factores que su entorno le proporciona). De aquí entonces la importancia de evaluar constantemente la forma de optimizar estos factores, en relación a estos elementos el presente estudio demostró que aunque no se tenga la habilidad para dibujar o graficar, se deben utilizar tales herramientas para mejorar el aprendizaje de temas de cinemática con estudiantes de cuarto grado de Bachillerato del INVAL.

Dardner (2001) presenta las inteligencias múltiples como factores que en su mayoría depende de las virtudes que cada ser humano trae consigo desde su concepción; condicionado a usar y perfeccionar. Por un lado los factores externos, como los estilos de aprendizaje donde Schunk (2012) afirma dos elementos que condicionan de alguna medida el mismo: Aprendizaje por dependencia-independencia del campo. Bajo estos elementos se ha abordado a estudiantes y profesores del INVAL de manera que dichos factores no se olviden en el proceso educativo. Los profesores encuestados están conscientes de ellos; al abordarlos sobre los Dibujos y Gráficas, herramientas para el Aprendizaje de la Cinemática han manifestado, gracias a una encuesta, que elementos como dibujar o graficar son importantes, el 66% de los profesores afirma que siempre utiliza estos elementos para enseñar temas relacionados con la Cinemática.

En el año 2009, Franco llegó a la conclusión de que se mejora en un 70% el nivel académico de los alumnos si se utilizan estrategias ajenas a aquellas utilizadas de forma tradicional, él enfatiza el uso de esquemas, cuadros sinópticos, organizadores gráficos, entre otras; al comparar tales afirmaciones con los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye que estos elementos requieren de cierta habilidad para ser realizados, según los profesores encuestados. De los tres profesores encuestados del INVAL, un 33% de ellos califican dicha habilidad como muy insatisfecha argumentando que ninguno de los tres ha recibido alguna capacitación, conferencia, taller o

charla, sobre cómo abordar y enseñar temas de Física, afirman que ya han transcurrido más de cinco años, según recuerdan, que el Ministerio de Educación de Guatemala, MINEDUC, no contribuye a fortalecer en ellos la metodología de enseñanza aprendizaje a tan importante rama de la Ciencias Naturales

En el 2013 Ruano hizo una evaluación a quince docentes, cuestionándolo en una escala de Likert, logro establecer que un 27% y 33% de los docentes encuestados utilizan frecuentemente y muy frecuentemente representaciones visuales de objetos o situaciones de estudio, porcentajes que se relacionan con lo contestado por los tres profesores del INVAL, los cuales afirman que siempre (66% de los profesores) y algunas veces (33%) utilizan dibujos o gráficas cuando explican en la pizarra temas relacionados con la Cinemática. El 66% de los encuestados afirman que hacen uso de dibujos y gráficas en todos los ejemplos que enseñan y que un 33% solo hacen uso de los mismos cuando les da tiempo realizarlos en su periodo de clases.

En las inteligencias múltiples destaca la inteligencia *espacial* y en este tipo, el estudiante aprende con dibujos, colores, visualizando, usando su ojo mental. Para el caso de los dibujos, éstos requieren una herramienta para su elaboración. La entrevista en su numeral 4 cuestionó a los profesores sobre cuáles son los elementos que usa para hacer dibujos o gráficas, a tal cuestionante el 100% de ellos usa marcador de pizarra, transportador, con menor frecuencia usan, regla para pizarra, marcadores de varios colores, compás y escuadras, lo cual demuestra lo valioso de las herramientas didácticas para dibujar y graficar.

La física es una rama de la Ciencias Naturales y se ha definido como la Ciencia que investiga los conceptos fundamentales de la materia, la energía y el espacio, así como la relación ente ellos (Tippens, 2011, p.2), la física explica esa relación de manera cuantitativa (haciendo uso de la Matemáticas). En el estudio realizado por González (2015), él argumenta que los estudiantes de secundaria, en un 70% y 53% no hacen diagramas a partir del enunciado, sino

a partir de la solución, esto resalta en el presente estudio ya que el 66% de los tres profesores encuestados manifiestan que siempre solicitan a sus estudiantes que la solución de ejercicios, estén acompañados de un dibujo o un gráfica, el 33% de ellos afirma, que solo hace tal solicitud algunas veces, sin embargo los tres profesores encuestados consideran (en una escala de 1 a 5) que el dibujo y las gráficas son importantes para el aprendizaje de los estudiantes a escala 5. Así mismo el 66% de los profesores manifiestan que el dibujo y las gráficas deben valorarse siempre, como apoyo a la respuesta numérica en un enunciado sobre Cinemática.

En el estudio realizado por López (2015) titulado “La modelización conceptual de la mecánica newtoniana” haciendo énfasis a la teoría de Ausubel sobre el aprendizaje significativo, una corriente que afirma que el estudiante aprende mejor haciendo. López observa una tendencia al éxito a aquellos estudiantes que construyen modelos mentales eficientes o efectivos acerca de los conceptos de Física, en relación a tales argumentos a los profesores del INVAL se les preguntó en qué situaciones han observado que sus estudiantes hacen uso de dibujos o gráficas, a esto, el 66% de los profesores ha respondido que sus alumnos solo hacen uso de ellos cuando lo han aprendido de ellos (o sea de los profesores) y su metodología.

La vista juega un papel importante en el aprendizaje del estudiante y toda figura siempre deja un mensaje, por ejemplo un comic según Ángeles (2017) es conjunto de imágenes que tiene como fin transmitir información, es otro elemento que puede considerarse como herramienta. Para Reina (2017), el estudio y análisis de las imágenes (sea cual fuera su naturaleza) ofrece una información y una serie de datos particulares de los cuales carecen los documentos escritos. En su estudio Reina menciona que la Educación Visual y Artística tiene un carácter multidisciplinario entre las diferentes materias. A todas estas afirmaciones los resultados del presente trabajo solo son una prueba y un respaldo de la importante que es dibujar y graficar, independiente

de la materia que se quiera enseñar pero con importancia significativa para la física.

Finalmente en la entrevista, los tres profesores han coincidido que en el listado de materiales que solicitan a sus estudiantes para el desarrollo del curso de física, agregan: juego de reglas geométricas, compás, hojas milimetradas y otros muy particulares de cada profesor por ejemplo: marcadores de colores, lapiceros de varios colores. Estos resultados demuestran la implicación que tienen los materiales y su importante inclusión en los listados de útiles escolares de estudiantes. Pero sobre todo lo importante del modelo pedagógico que el profesor debe presentar en el salón de clases en cuanto a dibujar y graficar.

De los resultados anteriores sobre los dibujos y las gráficas y su contraste con los estudios realizados en años anteriores, el marco teórico, se puede concluir que los resultados obtenidos en la presente investigación, confirman los estudios y escritos, de manera que los resultados aquí presentados fortalecen lo que otros investigadores han observado y analizado, aclarando que si existe una marcada diferencia en cuanto a los resultados sobre los dibujos y los resultados con énfasis a las gráficas.

4.2 Los resultados sobre el Aprendizaje de la Cinemática son:

Es de conocimiento internacional que el aprendizaje “es un proceso por el cual las personas adquieren cambios en su comportamiento, mejoran sus actuaciones, reorganizan su pensamiento o descubren nuevos conceptos e información” (Real Academia Española, citado en Metodología del Aprendizaje, 2010 p.8). Teniendo presente esta definición se ha querido presentar a los estudiantes de Cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras de cinco especialidades una prueba objetiva que demuestre el grado de conocimiento sobre temas de Cinemática los cuales tienen un alto grado de frecuencia en la enseñanza de la secundaria. Con el objeto de evaluar esta la Variable de

Trabajo se ha hecho énfasis a los dibujos y las gráficas para resolver cuestionamientos sobre Cinemática. Se ha agregado una serie que facilite una comparación con la forma tradicional de resolver ejercicios sobre Cinemática. Los resultados obtenidos demuestran que los estudiantes de cuarto bachillerato (de las cinco especialidades) lograron una nota promedio de 70.42%, alcanzando una nota satisfactoria haciendo uso de dibujos, (serie I). Lograron una nota promedio de 58.57% si aplican a una prueba haciendo únicamente uso de cálculo numérico, usando calculadora o un método tradicional (serie II). Y lograron una nota promedio de 46.34% si son evaluados haciendo uso de gráficas (serie III).

Se pudo observar que los estudiantes del INVAL tienden a resolver enunciados (problemas-ejercicios) con mayor facilidad si usan dibujos y en menor escala, si usan gráficas. Dicho aspecto puede confirmarse con el estudio de Reina (2017) quien concluye que “sin lugar a duda, el estudio y análisis de las imágenes, ofrece una información y una serie de datos particulares de los cuales carecen los documentos escritos”. Por su parte López (2017) llegó a la conclusión de que el dibujo es una herramienta elemental para el desarrollo del ser humano, es una herramienta elemental que favorece la capacidad de percepción y el análisis. Por lo tanto es responsabilidad de los profesores del INVAL considerar esta forma de abordar los temas de Cinemática ya que los mismos educadores argumentan que los estudiantes usan las imágenes en alto grado si lo aprenden de la metodología que ellos mismos usan en el salón de clases.

Ángeles (2017) confirma lo importante del uso del dibujo, él observó que el 65% de sus alumnos asimilaban mejor un tema y la relación con el contexto si se les explicaba con imágenes, y que al acompañar cada ejercicio de cinemática con una imagen está favorece la comprensión y el aprendizaje de la Física.

Es importante estudiar Física según Lara (2006) debido a que es una ciencia que estudia todos los aspectos mensurales de la naturaleza, todos aquellos que pueden medirse. Dentro de la Física está la Cinemática, Pérez (2015) afirma que la importancia de su estudio radica en que esta nos permite posicionar las cosas en el medio que nos rodea, estos argumentos fortalecen las grandes metas del tiene el MINEDUC de Guatemala, debido que una de sus competencias más grandes es hacer guatemaltecos conscientes de su realidad, y que finalmente el aceptar o rechazar los temas de cinemática solo demuestra el interés por comprender nuestro medio natural, sea como estudiante o profesor. Es así que la aprobación o no aprobación del test, que han presentado los estudiantes del INVAL en temas de cinemática es un indicativo de aprendizaje sobre el medio natural.

De la Ciencias Naturales se deriva la Física y de esta última la Cinemática. La Cinemática es la parte de la Mecánica que describe el movimiento, sin importar sus causas” Serway y Vaille (2012). Hasler Uriel Calderon, Catedrático de Física (año 2018) de EFPEM define la Cinemática como “la descripción de todo movimiento sin entrar a las fuerza que intervienen”. Los temas de Cinemática a juicio del presente investigador, es el apartado de la Física más fácil de comprender para la mayoría de los estudiantes, debido al diario vivir y la relación directa con tales fenómenos, por ello lo importante de su estudio y por ende la existencia y exigencia del CNB de Guatemala en cuanto ser enseñados. Sin embargo no todos aprenden de la misma forma, queda comprobado debido a que los estudiantes del INVAL manifiestan alguna preferencia al uso de dibujos, cálculos numéricos o gráficas para resolver enunciados sobre Cinemática y resalta igualmente que cada grupo evaluado de acuerdo a su orientación, se le facilita encontrar, interpretar y dar solución a un enunciado de Cinemática. A continuación se puede contemplar la nota promedio (dadas en porcentaje) que han alzado los diferentes grupos de estudiantes del INVAL al aplicar la prueba objetiva.

El grupo 1, Biología sección "A", el grupo 2, Biología sección "B" y el grupo 5 Formación Musical sección "A" Lograron resolver exitosamente situaciones sobre Cinemática; serie I, haciendo usos de dibujos, alcanzando una nota porcentual promedio de 73.95%, 73.33% y 72.55% respectivamente

El grupo 3 Computación "A" muestra un destacada preferencia, al uso de Gráficas en situaciones sobre Cinemática, logrando una nota promedio de 54.38%, serie III.

De los datos evaluados en esta variable, destaca que el 38.30% de los estudiantes evaluados (99 aproximadamente) han aprobado el test, con notas iguales o superiores a 60 puntos, aclarando que todos los resultados de estudiantes que participaron en la presente investigación fueron evaluados en un periodo escolar donde aún no se habían abordado los temas de Cinemática y que estos resultados únicamente son el reflejo de sus conocimientos previos, adquirido en el ciclo básico y el resultado de aplicar un prueba objetiva que hace énfasis al dibujo y las gráficas.

Estos son los resultados más significativos para la presente discusión e investigación, aclarando que el lector puede evaluar (observar) en cada una de las tablas y gráficas detalladas en la sección de resultados, Capítulo III elementos más específicos sobre lo que han contestado los profesores encuestados y los estudiantes evaluados.

CONCLUSIONES

1. El nivel de desempeño que alcanzaron los estudiantes del cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras de cinco especialidades del INVAL fue satisfactorio, 99 estudiantes, un 38.30% de la población ha demostrado conocimientos satisfactorios sobre temas de Cinemática, obteniendo notas entre 60 y 100 puntos en una prueba objetiva, dicha prueba dividida en tres series: dibujos, cálculo numérico y gráficas. Los estudiantes en el mes de enero demostraron, que utilizando sus conocimientos previos adquiridos en el Ciclo Básico, y haciendo uso de dibujos-gráficas lograron obtener notas satisfactorias, fecha en la que aún no se habían desarrollado los temas de Cinemática, bajo una metodología de dibujos y gráficas como herramientas de aprendizaje.
2. En los resultados de la sección por grupos, del grupo No. 1 al grupo No. 5 se afirmó que si existe una relación de atracción, motivación y facilitador entre aquello que los estudiantes observan en un enunciado (problema-ejercicio) y el análisis numérico, dicha relación se contempló en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto grado de Bachillerato del INVAL, debido a que los estudiantes comprendieron y resolvieron de forma satisfactoria el test sobre Cinemática, lograron alcanzar una nota de 70.42 puntos en la serie I si hacen uso de dibujos, una nota de 58.67 puntos en la serie II si hacen uso de cálculo numérico y 46.37 puntos en la serie III si hacen uso de gráficas.
3. La utilidad que tienen los dibujos y las gráficas, cuando se hace uso de ellas al impartir temas de Cinemática a los estudiantes de cuarto grado de

Bachillerato del INVAL es alta, debido que el 100% de los maestros encuestados, establece el nivel más alto en una escala de importancia sobre hacer uso de dibujos y gráficas en el aprendizaje de sus estudiantes, porcentaje que los alumnos confirmaron al lograr porcentajes superiores o equivalentes a resultados que arrojó el método numérico o tradicional (referencia a la serie II del test aplicado a estudiantes).

4. Se demostró a través de la presente investigación que el uso de dibujos y gráficas en el aprendizaje de la Cinemática son factores importantes para los estudiantes de Cuarto grado de Bachillero de Ciencias y Letras del INVAL, y que la presente investigación solo es un forma de enriquecer la metodología pedagógica de cada maestro de Física, que no es la única, ni la mejor, pero que constituye un aspecto que no puede descuidarse, si se quiere enseñar y aprender Cinemática de manera objetiva, y mejor aún si se tiene un parámetro o banco (propuesta) de dibujos y gráficas a beneficio de profesores y estudiantes.

RECOMENDACIONES

1. Es importante que cada profesor del INVAL, especialmente aquellos que imparten el curso de física promuevan y estimulen los conocimientos previos de los estudiantes de cuarto grado de Bachillerato de las cinco especialidades, debido a que un alto porcentaje de ellos tienen facilidad de comprender temas de Cinemática, si son orientados haciendo énfasis a una metodología pedagógica que incluya el uso de dibujos y gráficas.
2. Debido a que la Física es un curso común en cuarto grado de todas las especialidades de Bachillerato en Ciencias y Letras del INVAL, y en base a los resultados obtenidos sobre la relación entre la observación y el

análisis numérico en el aprendizaje de la Cinemática, se recomiendan dos aspectos importantes: uno, toda prueba escrita sobre Cinemática debe contener tres series mínimas para que el estudiante pueda hacer cálculos numéricos y análisis visual (que incluya dibujos o gráficas). Dos: todo profesor debe estar atento a las ventajas y desventajas que manifiestan los estudiantes para observar lo que el formador quiere transmitir: distancia de pizarra, calidad de impresión, color de marcadores, material óptimo para dibujar y gráficas, entre otras.

3. Debido a que los profesores del INVAL argumentan que es importante utilizar dibujos y gráficas en el aprendizaje de la Cinemática, es necesario agregar en las listas de materiales escolares todos aquellos elementos que faciliten dibujar y graficar, tanto a profesores como alumnos, así como considerar en las evaluaciones del curso de Física, la presentación de dibujos y gráficas; por ende ser tomados en cuenta en tablas de cotejo, rúbricas, escalas de rango, entre otros.
4. Se recomienda a todo profesor y estudiante considerar los dibujos y gráficas que esta investigación presenta en su sección de anexos como propuesta, con el objeto de enriquecer y facilitar la comprensión de aquellos enunciados (ejercicios y problemas) que la Cinemática propone y que generalmente debe plasmarse en una pizarra o en un diario de notas (cuaderno).

REFERENCIAS

Bibliográficas:

1. Guerrero R. Manuel A. (2018) tesis, *Estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes de décimo grado de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del colegio capouilliez*, para la resolución de problemas de física” Universidad Rafael Landívar.
2. Reina G. Francisco M. (2017), tesis, *El profesor de educación plástica y visual y los imaginarios: Nuevos retos en educación artística*. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla, España
3. Ángeles R. María S. (2017), tesis, *Un comic como estrategia para el aprendizaje de la biodiversidad mexicana a nivel bachillerato* Universidad Autónoma de México, México.
4. López P. Nuria (2017), Tesis “*El aprendizaje del dibujo como Herramienta de conocimiento y Desarrollo personal*”. Universidad de JAÉN, España
5. Cuyuch A. Oscar E. (2016), tesis, *Método de George Pólya y su incidencia en el aprendizaje del movimientos uniformemente acelerado*. Facultad de Humanidades, Universidad Rafael Landívar, Guatemala.
6. González B. Fany M. (2015) tesis, *La comparación multiplicativa de los primeros niveles de secundaria*. Universidad de Granada,
7. González E. Kimberly A. (2014), tesis, *Estrategias de organización para el fortalecimientos del aprendizaje de la cinemática*. Facultad de Humanidades, Universidad Rafael Landívar, Guatemala.
8. Ruano y R. Aquilina E. (2013), tesis, *Estrategias de enseñanza utilizadas como herramientas de un aprendizaje significativo, a nivel superior*

por los docentes de la sección departamental de Jutiapa, de la facultad de Humanidades, Universidad de San Carlos, USAC, de Guatemala.

9. Franco S. Judith A. (2009) tesis, *Aplicación de estrategia de enseñanza-aprendizaje para mejorar el rendimientos académico de los alumnos de primero básico del instituto normal para varones Adrián Zapata*, Guatemala. Facultad de Humanidades, USAC. Guatemala.
10. Ajanel T. Leonel H. (2012), tesis, *La aplicación de estrategias y factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos EFPEM*, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala
11. Aragón de Viau, M (2000) *Estilos de Aprendizaje*, Guatemala C. A. Programa PROFASR, Universidad Rafael Landívar
12. Bueche, F. Hetché, E. (2007) *Física General*, McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. México, D.F.
13. Díaz, N. L. (2016), *Ideas Metodológicas para enseñar y aprender Física*, Editorial CARA PERENS de la Universidad Rafael Landívar, Guatemala .
14. DIGECADE-MINEDUC, (2010) *Fundamentos del Currículo* , GUATEMALA 2010
15. DIGECUR-MINEDUC, (2010) *Metodología del Aprendizaje*, www.mineduc.gob.gt/ / www.mineduc.edu.gt
16. Gardner, H. (2001) *Estructuras de la Mente, La Teoría de las Inteligencias Múltiples*, Fondo de Cultura Económica, Ltda, Santa Fe de Bogotá, Colombia
17. Gonzales, U. (2001) *Aprendizajes y Diversidad Educativa*, Alcalá Madrid, Editorial CCS
18. González, F. M. (2015) *Tesis: Comparación Multimedia en los primeros Niveles de Secundaria*, Universidad de Granda, España

19. Grajeda, J. (2011²) Tesis: *Quién dijo Miedo*.
20. Hewitt, P.G. (1999), *Física Conceptual*, PEARSON, Addison Wesley Longman de México, México
21. Inocencia, I. y Ruiz, J. (2002), *Las Herramientas Del Aprendizaje En Las Organizaciones*, Universidad Politécnica de Cartagena y Universidad de Murcia, España
22. Jurado, C. (2010) *Las 20 Claves del éxito escolar*, Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
23. Lara, A. (2006) *Física para Bachillerato-Cinemática*, Editorial Pearson Educación, México.
24. Ochoa. Y (2012), *Tesis, Enseñanza-Aprendizaje de la Cinemática Lineal en su Representación Gráfica*. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Medellín, Colombia 2012.
25. Pérez, H.(2015) *Física General, Serie Bachillerato*, Grupo Editorial Patria, México.
26. Sanchez R. C. (2013) *Aplicación de Estrategias Didácticas en contextos Desfavorecidos*, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España, 2013
27. Saura. M. A. (2005) Tesis: *Uso Del Diseño Y La Imagen Tecnológica En Las Presentaciones Multimedia Para La Comunicación Audiovisual*, Universidad Complutense De Madrid, España.
28. Schunk, D. H. 2012 *Teorías de Aprendizaje*, Sexta Edición, Pearson, México
29. Serwary, R. A. y Vuille, C. (2012) *Fundamentos de Física*, Cengage Learning Editores, S.A. de C.V. México, D.F.
30. Tippens, P. (2001) *Física, conceptos y aplicaciones*, McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. México, D.F.

² Año que se considera según las referencias bibliográficas citas en la tesis de Grajeda.

32. Young, H. Freedman, R. (2009), *Física Universitaria Vol. 1*, Pearson Educación, México.
33. Ausubel, D. P. (2002) *Adquisición y Retención del Conocimiento*. Traducción Ediciones Paidós Ibérica S. A. Barcelona 2002.
34. DIGEDUCA, MINEDUC, *Análisis de Rasch*, Guatemala 2015

E-Grafías

35. *Estilos de Aprendizaje*, Reid 1995. Recuperado el 2 de diciembre de 2017, de <file:///C:/Users/Danilo/Documents/Usac/Todo%20Licenciatura/TODO%20TE%20SIS/ESTILOS%20DE%20APRENDIZAJE%20%20%20DESARROLLO.htm>
36. *La visión y el aprendizaje*. Recuperado 9 de diciembre de 2017, de <http://www.admiravision.es/es/articulos/especializados/articulo/vision-y-aprendizaje-en#.WrLvCzMh21s>
37. Wikipedia, *conceptos* La enciclopedia Libre, (2017), <https://es.wikipedia.org>
38. Real Academia Española, (2017) *Concepto*: Recuperado diciembre de 2017, de www.rae.es
39. Slideshare, (2017) *Tipos de Dibujos*. Recuperado 16 de diciembre de 2017, de <https://pt.slideshare.net/Franz0r7/dibujo-technico-2657943>
40. Conde (2007) *Tipos de Aprendizaje*. Recuperado 16 de diciembre de 2017, de <file:///G:/%C2%A0/L1000/Tipos%20de%20Aprendizaje%20%20Pedagog%C3%ADa.html>

Apéndice

Instrumento para profesores

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y FÍSICA



**Encuesta dirigida a Profesores de Física, sobre el tema:
Dibujo y gráficas para el Aprendizaje de la Cinemática.**

INSTRUCCIONES: Responda las siguientes interrogantes escribiendo **X** ó **✓**, según su criterio y experiencia. Puede marcar una o varias opciones según sea el caso de la pregunta.

- ¿Cómo califica su habilidad para dibujar o graficar elementos relacionados con la Cinemática?
 - Muy insatisfecho _____
 - Insatisfecho _____
 - Neutral _____
 - Satisfecho _____
 - Muy satisfecho _____
- ¿Utiliza dibujos o gráficas cuando explica en la pizarra temas relacionados con la cinemática?
 - Siempre _____
 - Algunas veces _____
 - Nunca _____
- ¿Con qué frecuencia utiliza dibujos o gráficas para enseñar temas relacionados con la Cinemática?
 - En todos los ejemplos que enseña _____
 - Solo en ejemplos sencillos _____
 - Aquellos que le da tiempo realizar en su periodo de clase. _____
- De los siguientes materiales y herramientas ¿Cuáles utiliza para hacer dibujos o gráficas? *(puede responder con una o varias opciones)*

a) Marcador para pizarra _____	e) Compas _____
b) Pliegos de papel _____	f) Transportador _____
c) Regla para pizarra _____	g) Escuadras _____
d) Marcadores gruesos de varios colores _____	h) Dibujos impresos _____
	i) Otros _____

5. ¿Solicita a sus estudiantes, que la solución de ejercicios, estén acompañados de un dibujo o una gráfica?
- a) Siempre ___ b) Algunas veces ___ c) Nunca ___
6. ¿Qué grado de importancia para sus estudiantes, considera que tiene el dibujo y las gráficas en el aprendizaje de temas relacionados con la Cinemática?
- a) Importante: 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___
7. ¿Promueve y motiva a sus estudiantes para que los ejercicios estén acompañados de dibujos o gráficas?
- a) Siempre ___ b) Algunas veces ___ c) Nunca ___
8. ¿En actividades que generalmente se resuelven con una respuesta numérica, que opinión merece, que la mismas, estén acompañadas, con un dibujo o gráfica?
- a) Debe valorarse con puntos extras. _____
- b) Puede valorarse como buena aun si la respuesta numérica es incorrecta. _____
- c) Debe valorarse siempre, como apoyo a la respuesta numérica. _____
- d) Debe valorarse como 50% de la respuesta correcta. _____
- e) No debe valorarse cuantitativamente. _____
9. ¿En qué situaciones observa que sus estudiantes hacen uso del dibujo o las gráficas?
- a) Solo cuando usted lo solicita _____
- b) Cuando el estudiante le explica a otro compañero _____
- c) Cuando se le indica que tiene un valor numérico _____
- d) Cuando ha aprendido de usted y su metodología _____
10. ¿Cuál de los siguientes materiales solicita en la lista de útiles escolares para el desarrollo del curso de Física? *(Puede responder con una o varias opciones)*
- | | | | |
|--------------------------------|-----|-----------------------|-----|
| a) Marcadores de colores | ___ | f) Dibujos impresos | ___ |
| b) Crayones | ___ | g) Pliegos de papel | ___ |
| c) Lapiceros de varios colores | ___ | h) Resaltadores | ___ |
| d) Juego de reglas geométricas | ___ | i) Hojas milimetradas | ___ |
| e) Compas | ___ | j) Otros | ___ |
11. ¿Cuánto tiempo ha transcurrido desde que recibió la última capacitación, taller, charla, etcétera, dirigida a cómo enseña y aprender Física?
- a) Un año _____
- b) Dos años _____
- c) Tres años _____
- d) Cuatro años _____
- e) Ciento años _____

---Gracias por su colaboración---

Instrumento para estudiantes

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
 LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y FÍSICA



Test, dirigido a estudiantes sobre el tema: el Aprendizaje de la Cinemática.

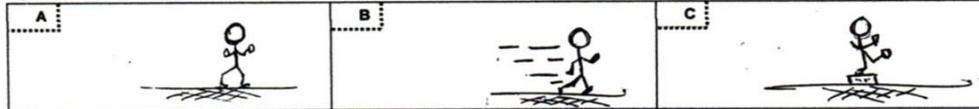
Nombre: _____ Apellidos: _____

Especialidad: Biología, __ Música, __ Educación, __ Turismo, __ Computación __

INSTRUCCIONES: Responda las siguientes interrogantes escribiendo la literal (A, B, ó C) de la opción que considere correcta, solo debe elegir una opción en cada interrogante, finalmente traslade la literal seleccionada a la tabla de respuesta que se encuentra al final, (última página)

Serie I. Selección por comprensión y análisis visual

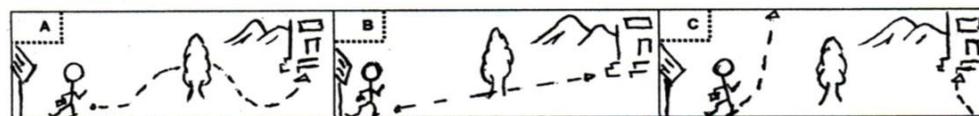
1) La persona en movimiento es:



2) El objeto en reposos es:



3) La distancia que un hombre debe caminar de casa a su trabajo, se observa en:



4) El desplazamiento que un hombre debe tomar de casa a su trabajo, se observa en:



5) Es el hombre que lleva mayor velocidad:



Serie II. Selección por cálculo numérico y procedimiento. Los procedimientos no son necesarios pero puede hacerlos en la parte de atrás de esta página. Puede apoyarse con las ecuaciones en cuadro de la derecha.

6) Una persona se desplaza 40 metros en 8 segundos, ¿Cuál es su velocidad?

A	5m/S	B	15m/s	C	-5m/s
---	------	---	-------	---	-------

7) Un automóvil en un carretera recta, cambia su velocidad de 2m/s a 34m/s en un tiempo de 8 segundos, ¿Cuál es el valor de la aceleración en dicho intervalo?

A	4m/s ²	B	-4m/s ²	C	8.50m/s ²
---	-------------------	---	--------------------	---	----------------------

8) Un motorista viaja con una velocidad inicial de 20m/s y acelera a razón de 8m/s². Determine la distancia recorrida luego de haber transcurrido 25s.

A	2500m	B	3000m	C	600m
---	-------	---	-------	---	------

$$a = \frac{V_f - v_i}{t}$$

$$d = v_i \times t + \frac{1}{2} \times a \times t^2$$

$$2ad = v_f^2 - v_i^2$$

$$v = \frac{d}{t}$$

$$d = \left(\frac{v_f + v_i}{2} \right) \times t$$

Galería

Grupo No. 1

Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Ciencias Biológicas:**Sección "A"****Sección "B"**

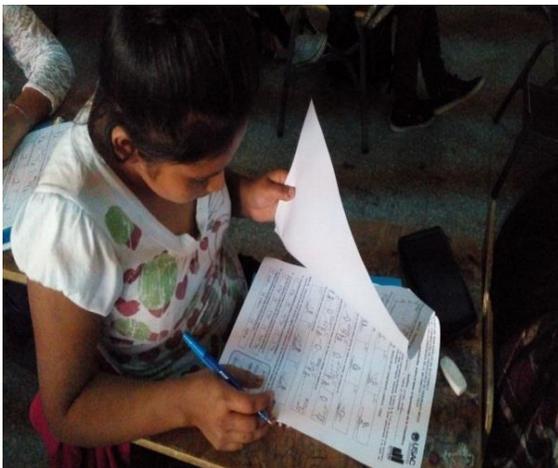
Grupo No. 2

Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Turismo, Sección "A"

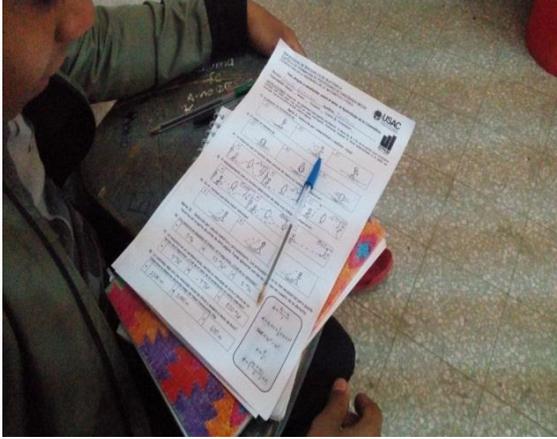


Grupo No. 3

Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación Sección "A"



Grupo No. 4 Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación, Sección "A"



Grupo No. 5 Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Formación Musical, Sección "A"



ANEXOS

Propuesta

Dibujos y gráficas, Herramientas de aprendizaje

PEM. Fausto Danilo Cruz Castellanos

CONTENIDO:



Fuente: elaboración propias

INTRODUCCIÓN

Muchos elementos intervienen en el aprendizaje del ser humano, tales como: el medio, el clima, la infraestructura, la tecnología, las relaciones humanas, pero sobre todo la metodología con la que es orientado. Teniendo presente tales elementos, se ha evaluado que existen mayores beneficios, si todo formador actualiza y modifica su forma de enseñar, es así que el presente trabajo da la oportunidad de consultar un banco de dibujos y gráficas enfocadas a la enseñanza y comprensión de la cinemática con el objeto de enriquecer la metodología de todo aquel interesado en lograr mejores resultados en sus estudiantes.

Seguidamente se podrá consultar una propuesta que contribuya a mejorar los estándares de la educación guatemalteca.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Enriquecer la metodología de enseñanza de los profesores del INVAL en el área de Cinemática.

Objetivos Específicos

- Elaborar dibujos y gráficas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Cinemática.
- Proponer algunas técnicas para la realización de dibujos y gráficas sobre la enseñanza y aprendizaje de la Cinemática.
- Establecer un banco de dibujos y gráficas como herramientas de aprendizaje de la Cinemática

DIBUJOS Y GRÁFICAS, HERRAMIENTAS PARA EL APRENDIZAJE DE LA CINEMÁTICA

Aprendizaje de la Cinemática

La cinemática es una rama de la física que “describe el movimiento sin importar la causas” (Serway, 2013, p. 25). Es motivo de estudio de todo guatemalteco debido a lo importante que es comprender nuestro entorno, en la actualidad se sabe que no existe el reposo absoluto y la teoría de la Relatividad lo confirma, dicha teoría confirma que el reposo absoluto no existe; seguramente usted cree que en este momento que lee este texto se encuentra en reposo, sin embargo la Tierra está girando, al igual que nuestra Vía Láctea. El CNB de Guatemala en todas las carreras del Bachillerato en su nivel de cuarto grado, obliga el estudio de la Física y resaltan los temas de Cinemática.

Es entonces cuando el estudio de la Cinemática es necesario. Lo importante de aprender nuevas formas de dirigir el estudio o bien dar mayor énfasis a factores que facilitan alcanzar las competencias, en alumnos; el aprendizaje de la Cinemática va de la mano con los métodos y técnicas que faciliten su comprensión. En resumen el aprendizaje de la Cinemática no es más que comprender el medio que nos rodea desde los enfoques del movimiento y saber vivir en él.

Dibujos y gráficas, herramientas de Aprendizaje

Un dibujo es una representación visual de algo sin la necesidad de tenerlo de frente, existen variedad de dibujos pueden clasificarse de acuerdo a su realización. Podemos dibujar sobre papel haciendo uso de nuestras manos, en

computadora haciendo uso de programas digitales y profesionales, simplemente reproduciendo figuras en fotocopia o fotografías.

Los dibujos constituyen un elemento importante en el medio educativo, ya que la vista juega un papel importante. Todo profesor de Física debe hacer uso de un material llamado pizarra, la pizarra es una superficie blanca o negra donde el profesor plasma ideas escritas o imágenes para hacer llegar a sus estudiantes información. Es por ello que el enfoque de esta propuesta va dirigido a enriquecer la metodología de enseñanza de la cinemática, haciendo énfasis al uso de dibujos y gráficas especialmente sobre una superficie como la pizarra.

A continuación se detallan y se explican algunos métodos y técnicas para la realización de dibujos enfocados en la enseñanza de la Cinemática. Importante retomar que la Cinemática contempla tres conceptos importantes, desplazamiento, velocidad y aceleración, estos serán los conceptos a los que se les dará énfasis. Los dibujos aquí presentados están elaborados a mano alzada para demostrar la facilidad de su aplicación en los salones de clases.

Criterios considerados en la siguiente propuesta de herramientas.

- * Los dibujos y gráficas presentados a continuación fueron realizados a mano alzada, no se utilizó ningún mecanismo digital, de manera que el lector pueda observar la facilidad de su elaboración, aplicables en una pizarra o en un cuaderno de notas.
- * Los dibujos y las gráficas aquí presentadas no son los únicos que se pueden usar o construir para explicar Cinemática.
- * La estética de cada dibujo y cada gráfica dependerá de los colores que el profesor y el estudiante pueda usar en su construcción.

- * Los dibujos aquí elaborados, fueron citados debido a que la mayoría de enunciados sobre cinemática hacen mención de los mismos.
- * Muchas de las gráficas aquí presentadas no están elaboradas a escala (generalmente en eje de la ordenada, Y), invitando al lector a realizarlas para su mejor apreciación. Se aclara entonces que el objetivo de las mismas únicamente es evaluar los factores vinculados con la Cinemática de una manera gráfica.
- * **Los dibujos y las gráficas no tienen la indicación de fuente, debido a que son creación propia del investigador.**
- * Los dibujos y gráficas están acompañadas de una leyenda que facilita su comprensión y aplicación.
- * Los dibujos y gráficas están clasificados según la experiencia del investigador, recomendación de compañeros con experiencia en el campo de la Física y a recomendaciones en consultas bibliográficas.
- * Este banco de dibujos y gráficas es susceptible de correcciones y mejoras.

Los dibujos y gráficas como herramientas para mejorar el aprendizaje de la Cinemática están clasificados de la siguiente manera:

DIBUJOS

Referencias para dibujar

Calles

Áreas

Referencias de área respecto a un fondo.

Referencias de posición

Reposo

Reposo desde una referencia aérea

Vibración, movimiento no significativo.

Efectos de Movimientos

Movimiento con referencia a dos puntos, cambios de posición

Movimiento en un plano inclinado

Movimiento con referencia a una trayectoria

Movimientos con referencia Circular

Movimiento Circular

Movimiento con referencia a un péndulo

Referencia a Caída Libre y Tiro Vertical

Referencia a Movimiento en dos Dimensiones

Referencia a Trayectoria en movimiento en dos dimensiones

Objetos en Caída Libre

Referencia a Caída Libre.

Comparación de Caída Libre sin fricción, en condiciones ideales

Dibujos alusivos a un diseño en caída libre

GRÁFICAS

Referencia a MRU, Movimiento Rectilíneo Uniforme

Referencia a MRUV, Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado

Referencia a Movimiento en Caída Libre

Comparación grafica de Caída Libre

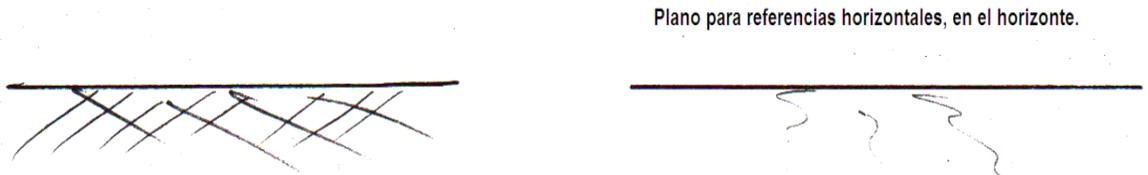
Referencia a Movimiento en Dos Dimensiones

TÉCNICAS PARA DIBUJAR.

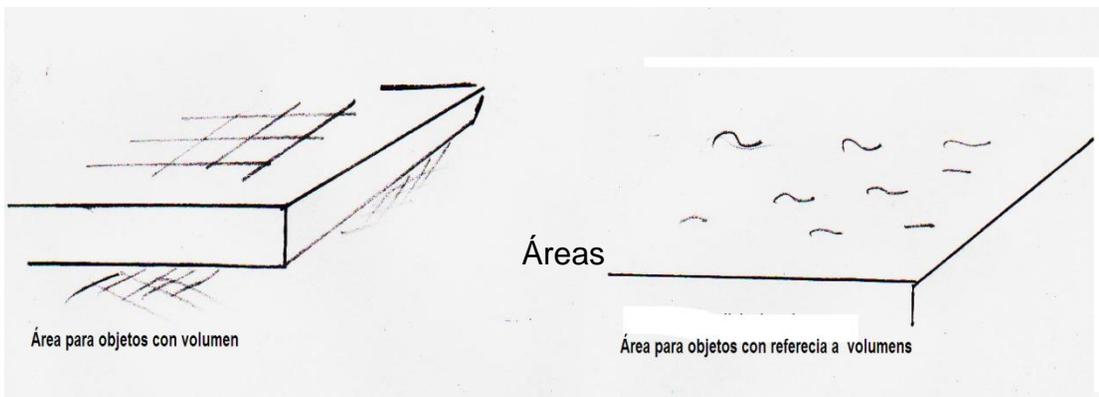
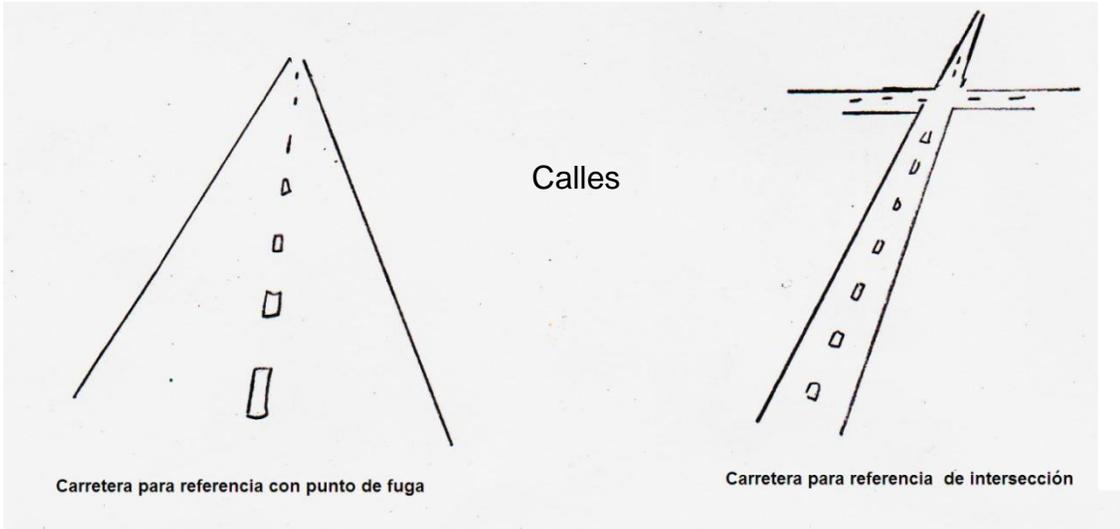
PÁGINAS DE CONSULTA SOBRE TÉCNICAS PARA DIBUJAR

DIBUJOS

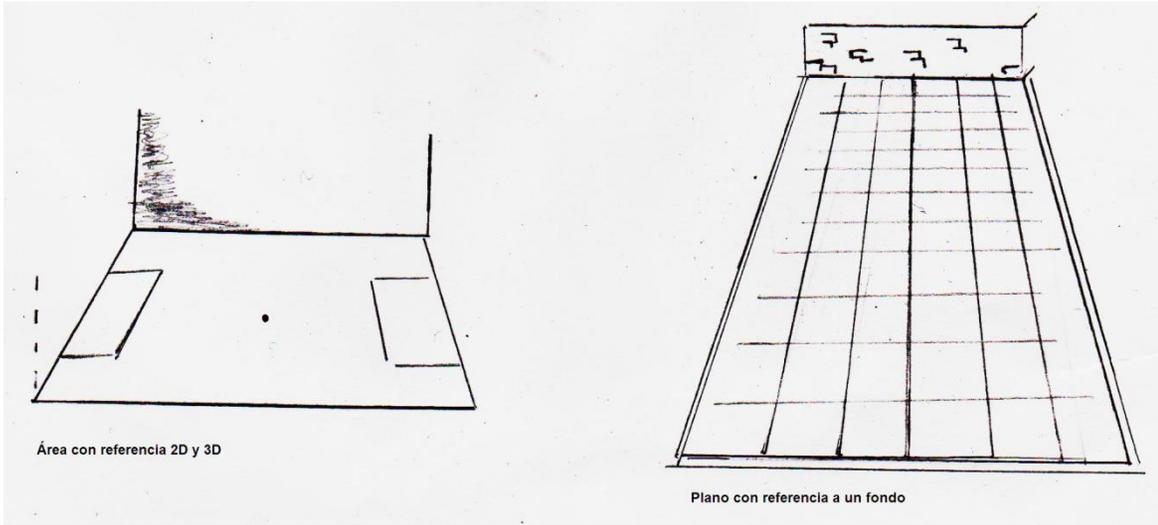
Referencias para dibujar



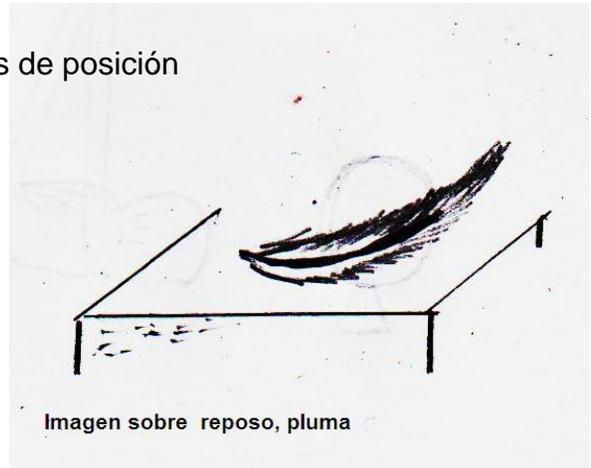
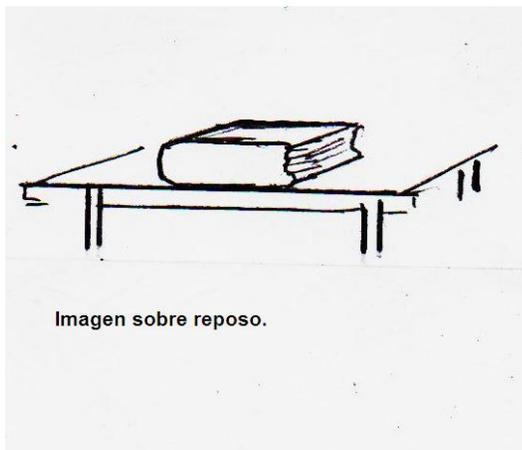
Plano para referencias horizontales



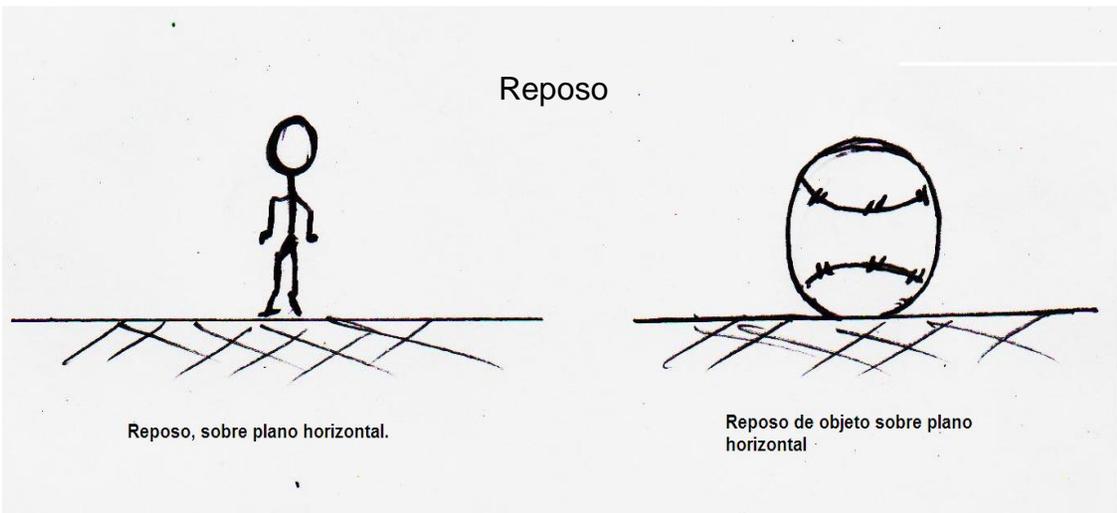
Referencias de área respecto a un fondo.



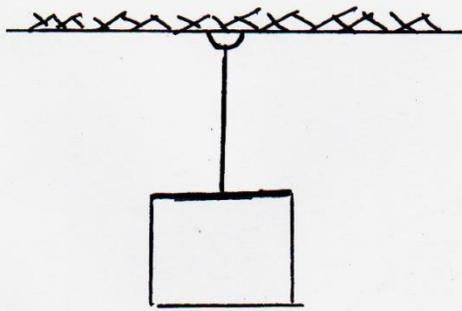
Referencias de posición



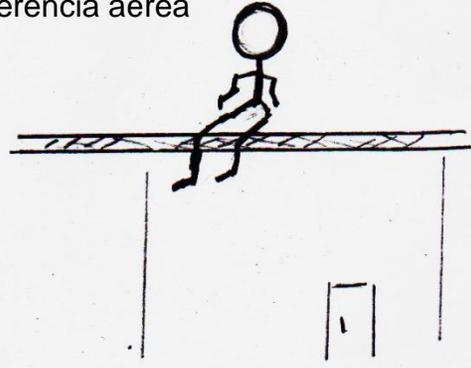
Reposo



Reposo desde una referencia aérea

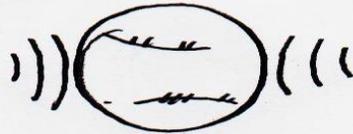


Reposo aereo para análisis Vertical

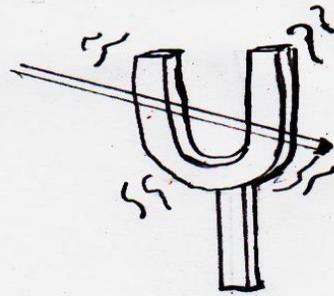


Reposo aereo para análisis Vertical

Vibración, movimiento no significativo

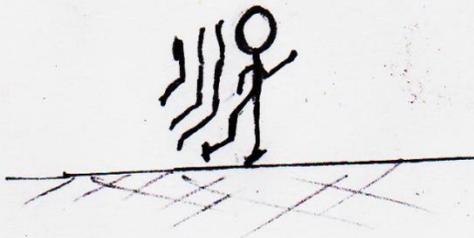


Objeto en vibración

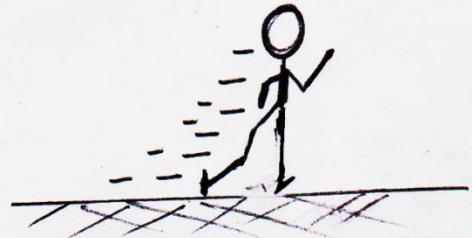


Objeto en vibración

Efectos de Movimiento

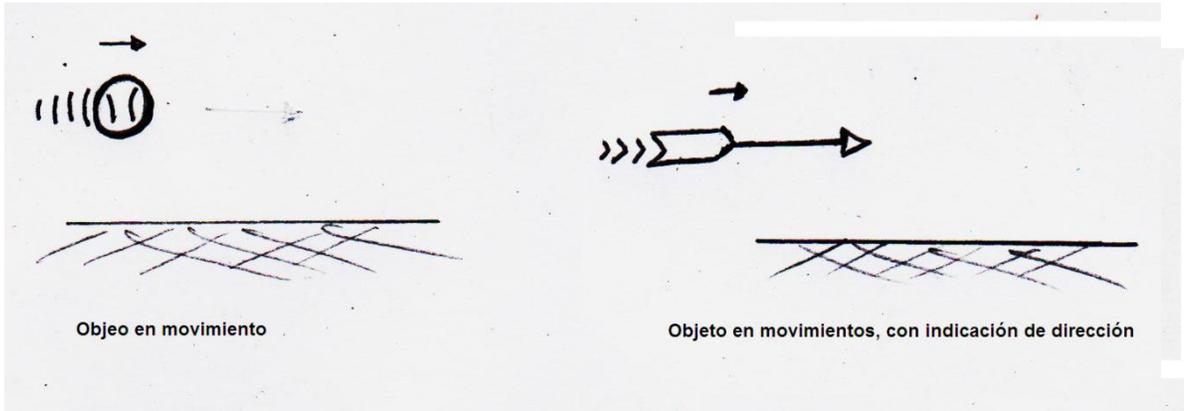


Personna en movimiento en plano horizontal

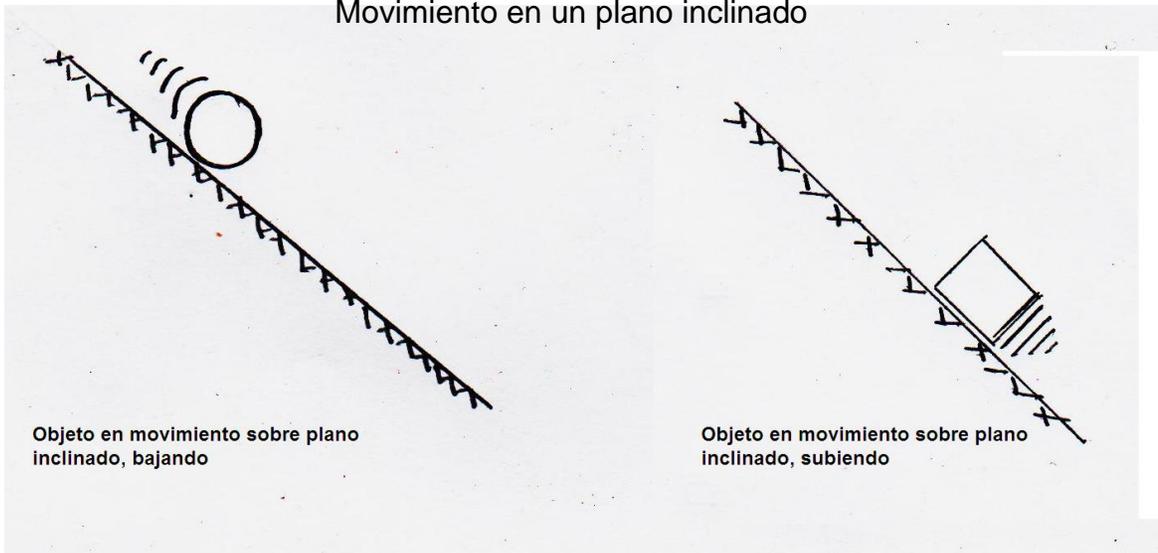


Personna en movimiento en plano horizontal

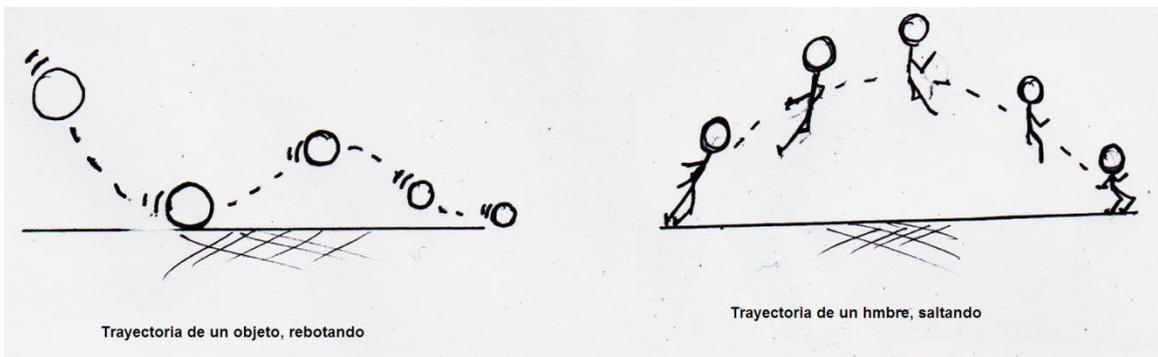
Movimiento con referencia a dos puntos, cambio de posición



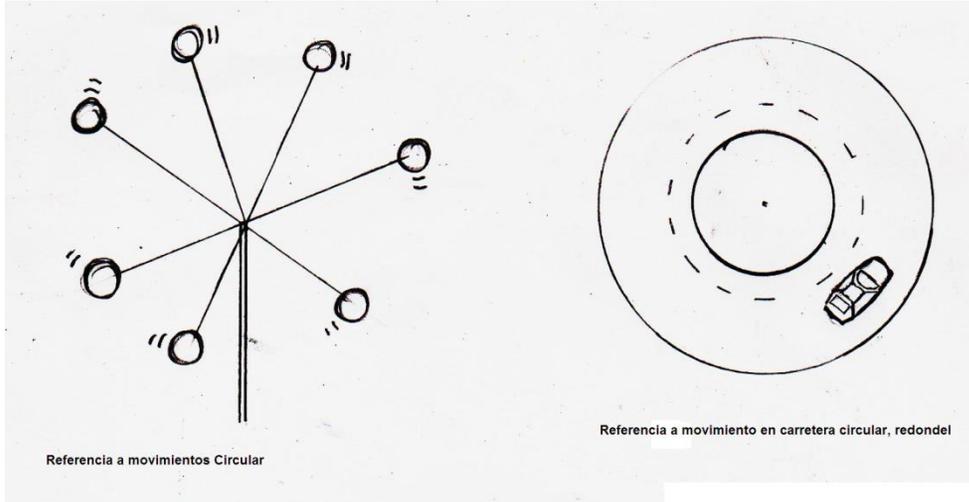
Movimiento en un plano inclinado



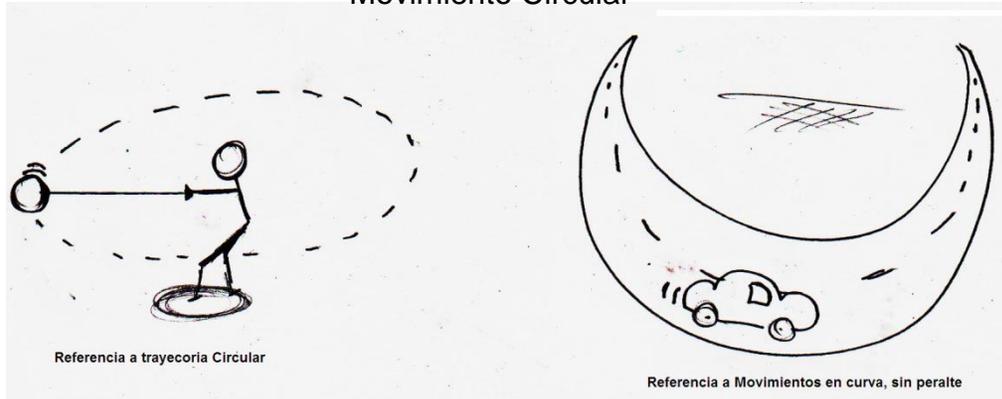
Movimiento con referencia a una trayectoria



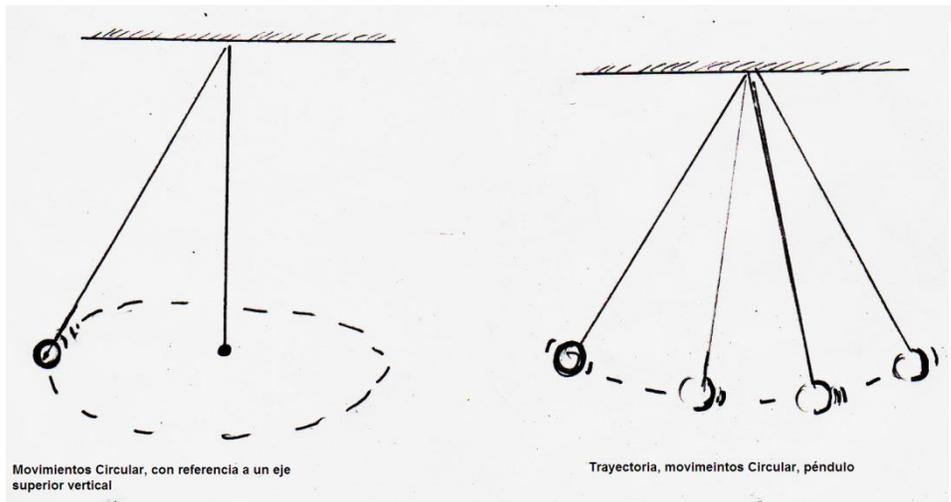
Movimiento con referencia Circular



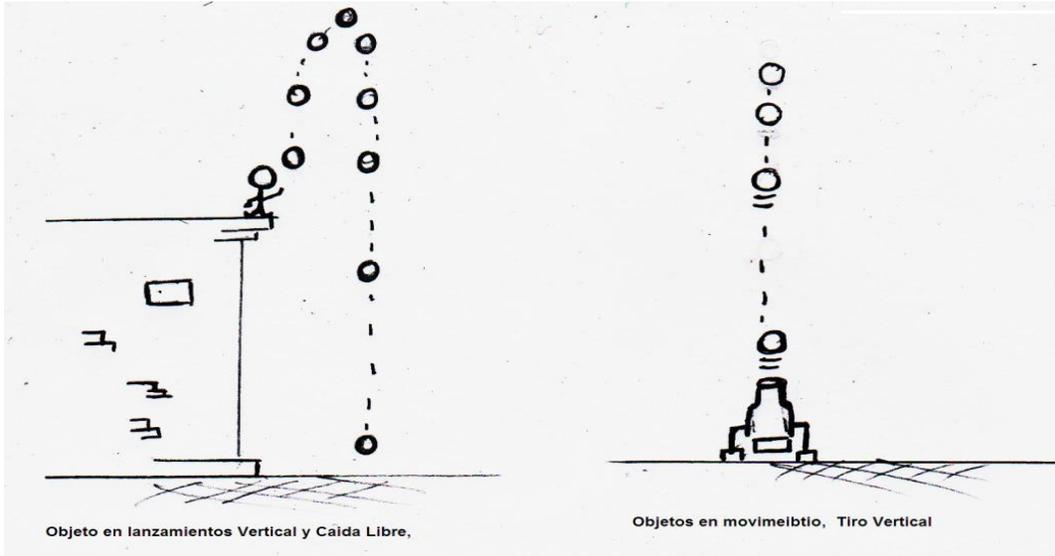
Movimiento Circular



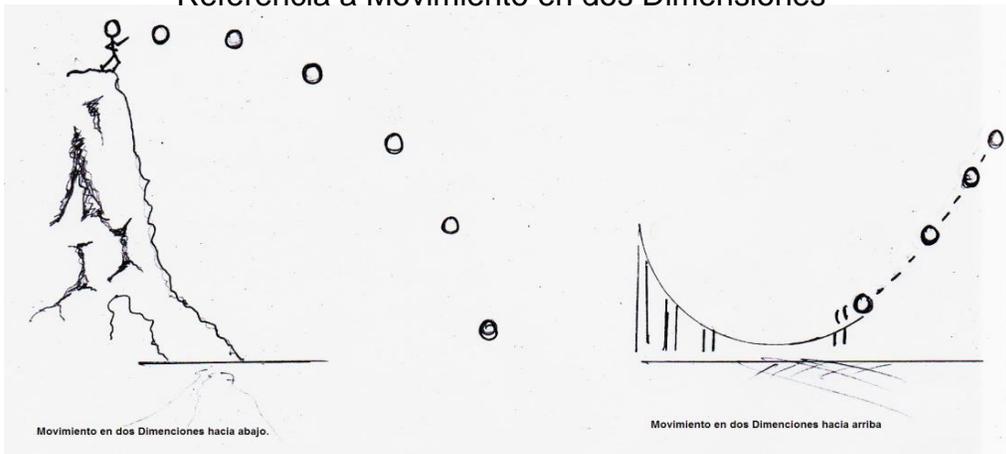
Movimiento con referencia a un péndulo



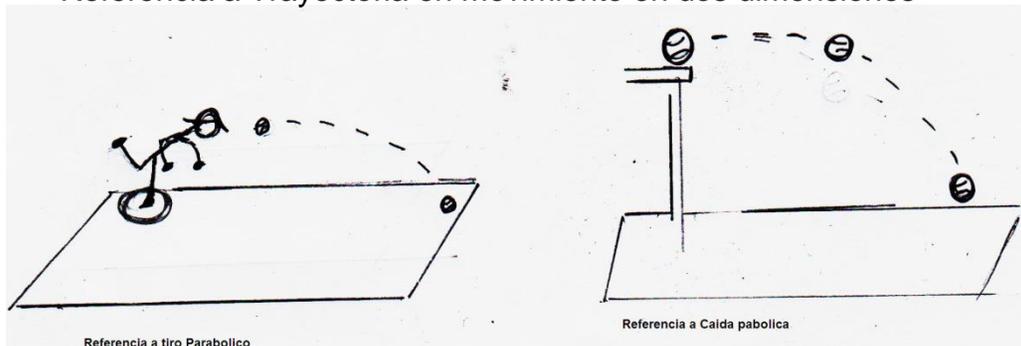
Referencia a Caída Libre y Tiro Vertical



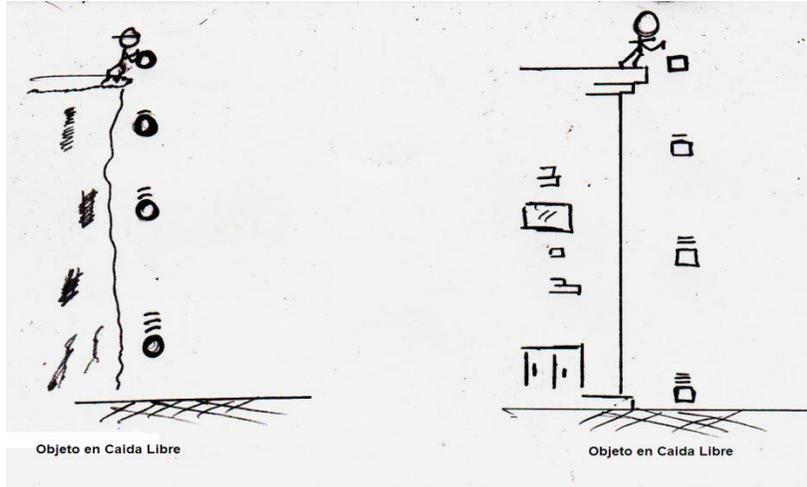
Referencia a Movimiento en dos Dimensiones



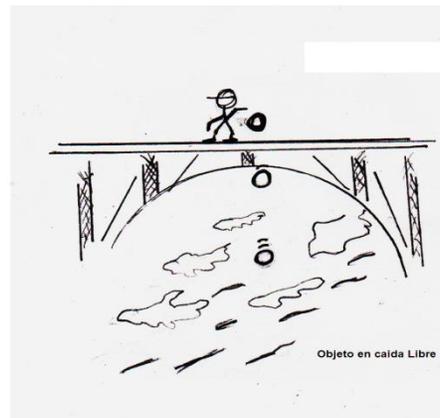
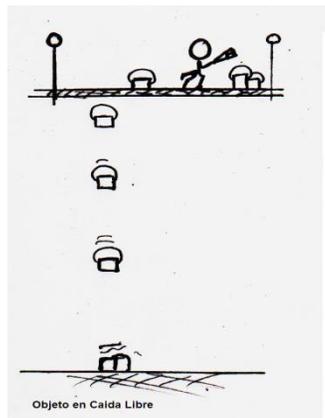
Referencia a Trayectoria en movimiento en dos dimensiones



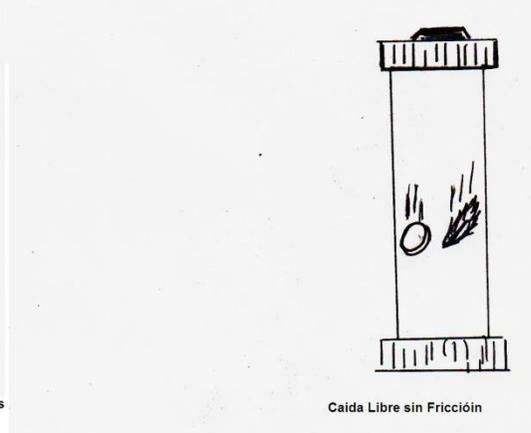
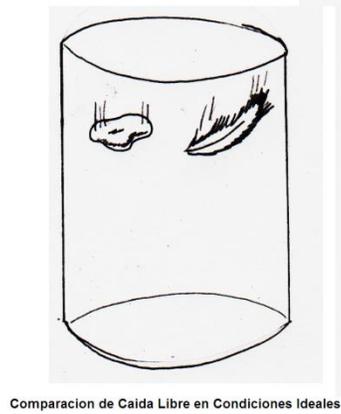
Objetos en Caída Libre



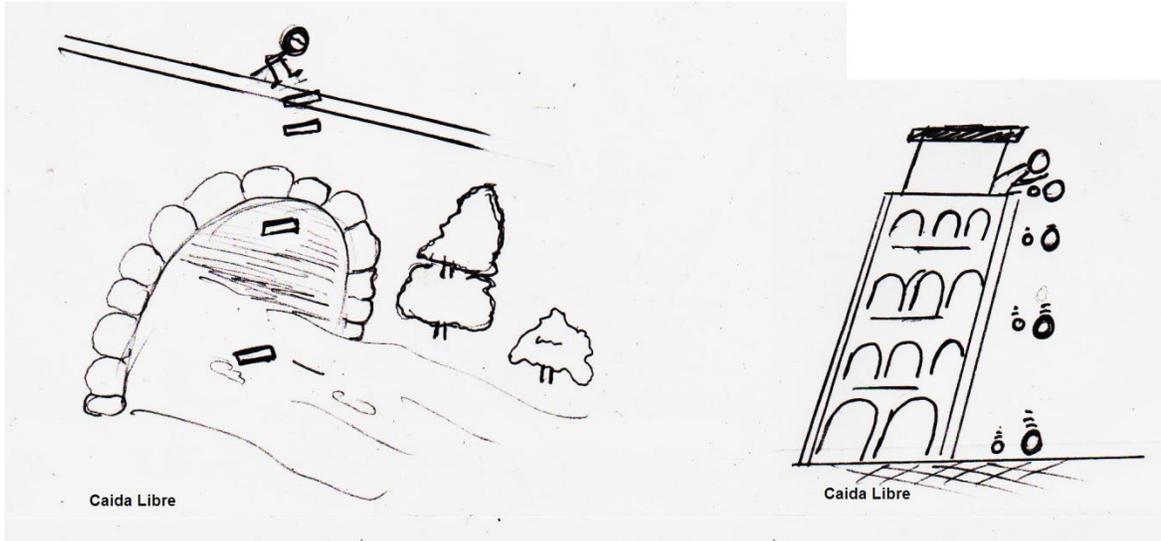
Referencia a Caída Libre.



Comparación de Caída Libre sin fricción, en condiciones ideales

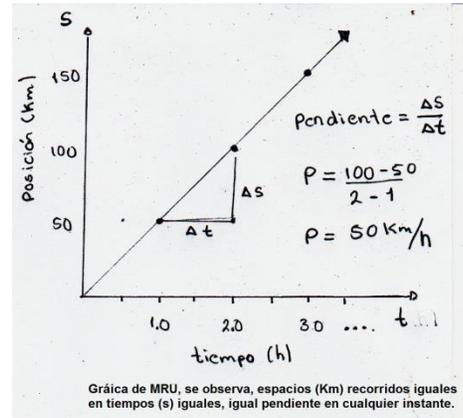
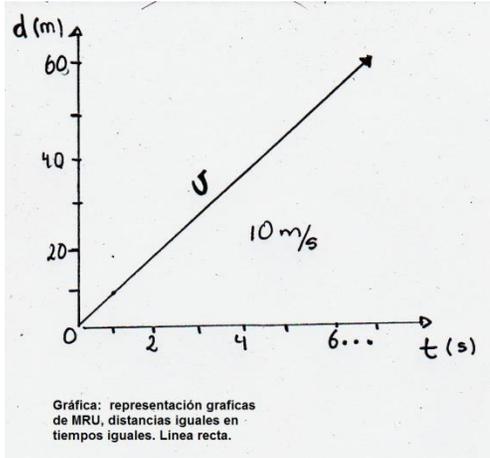


Dibujos alusivos a un diseño en caída libre

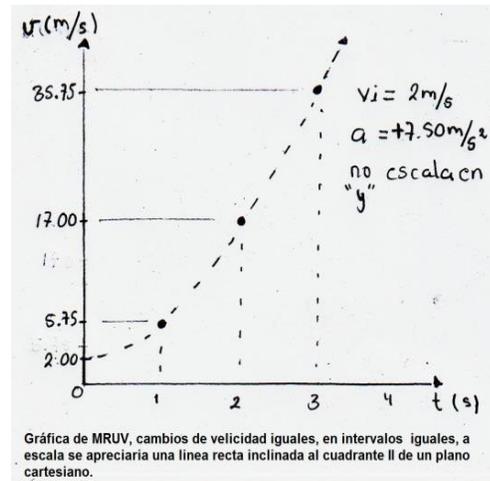
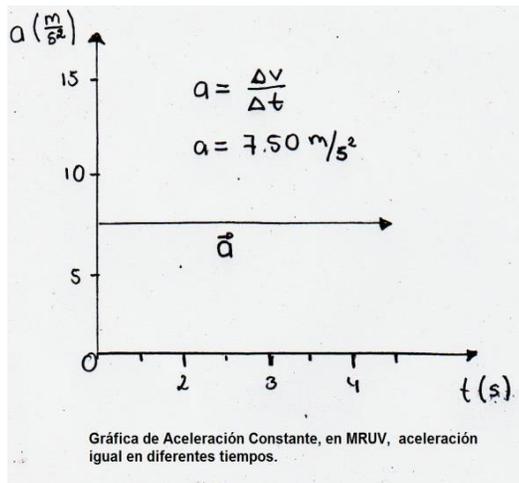


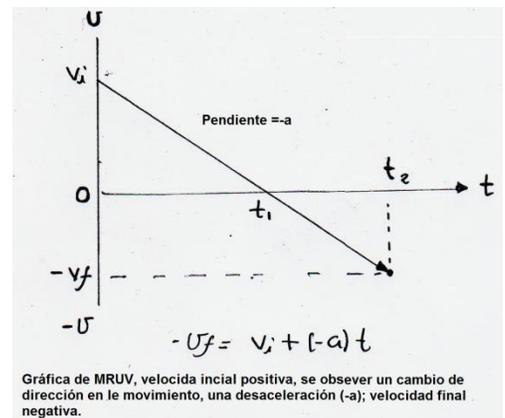
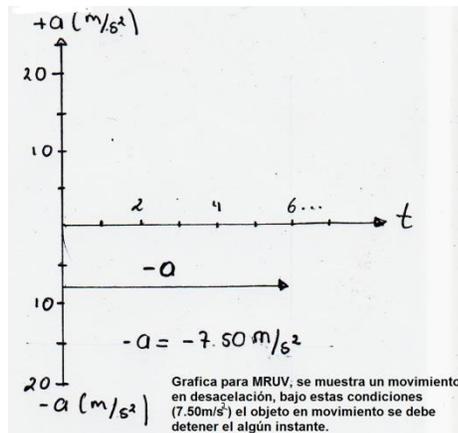
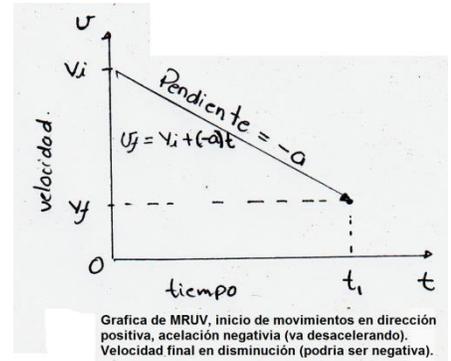
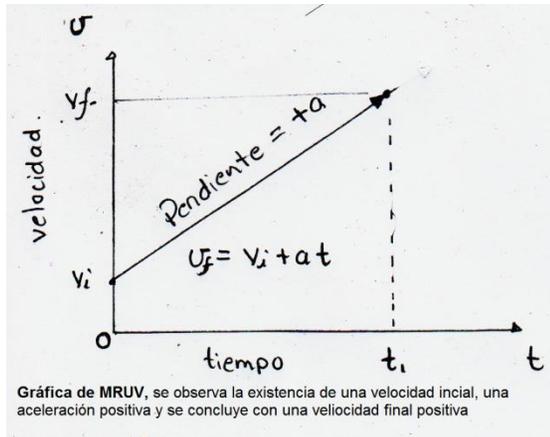
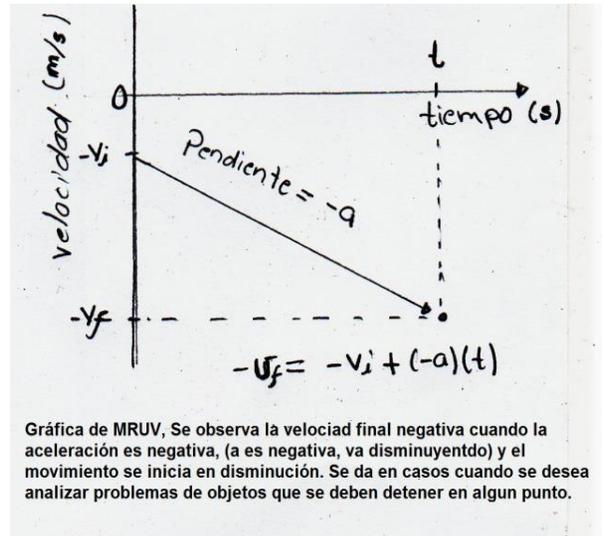
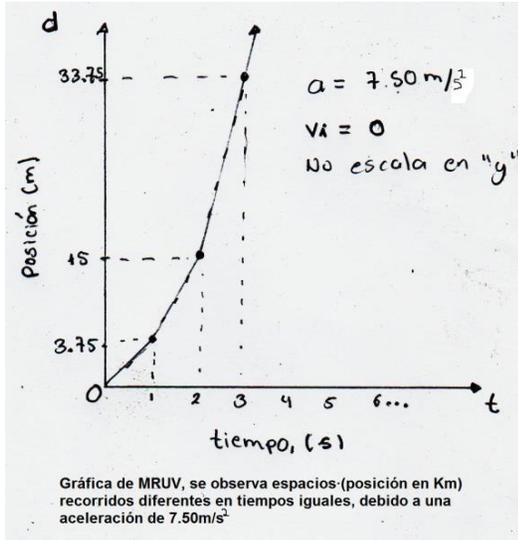
GRÁFICAS

Referencia a MRU, Movimiento Rectilíneo Uniforme

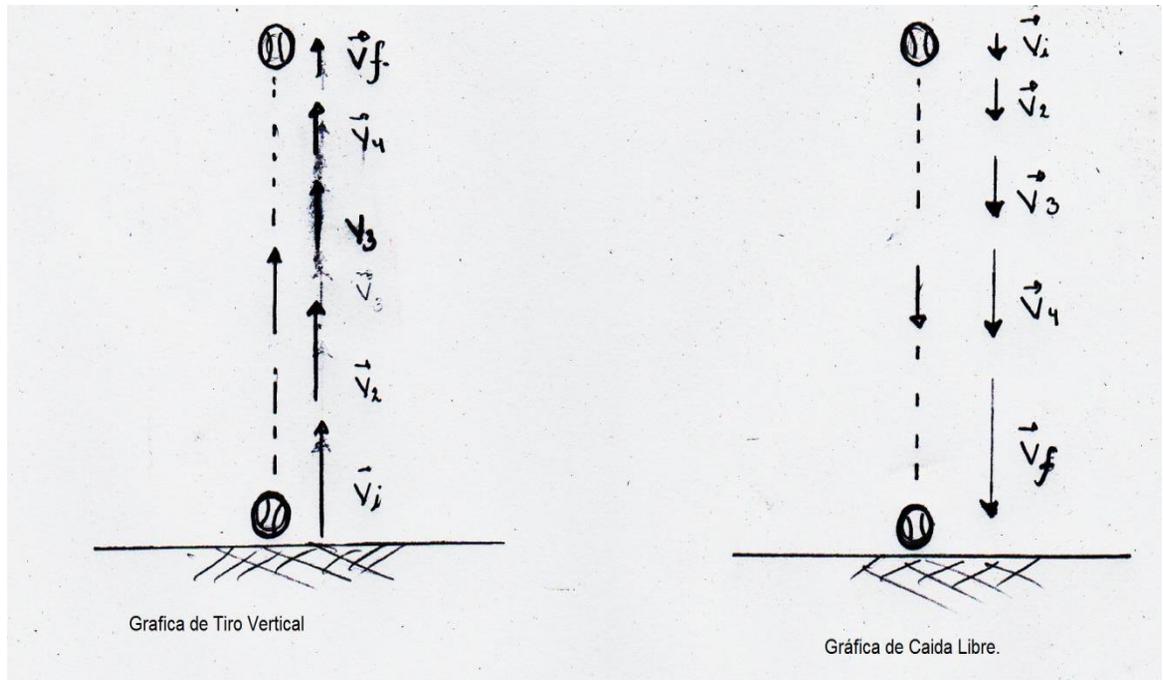


Referencia a MRUV, Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado

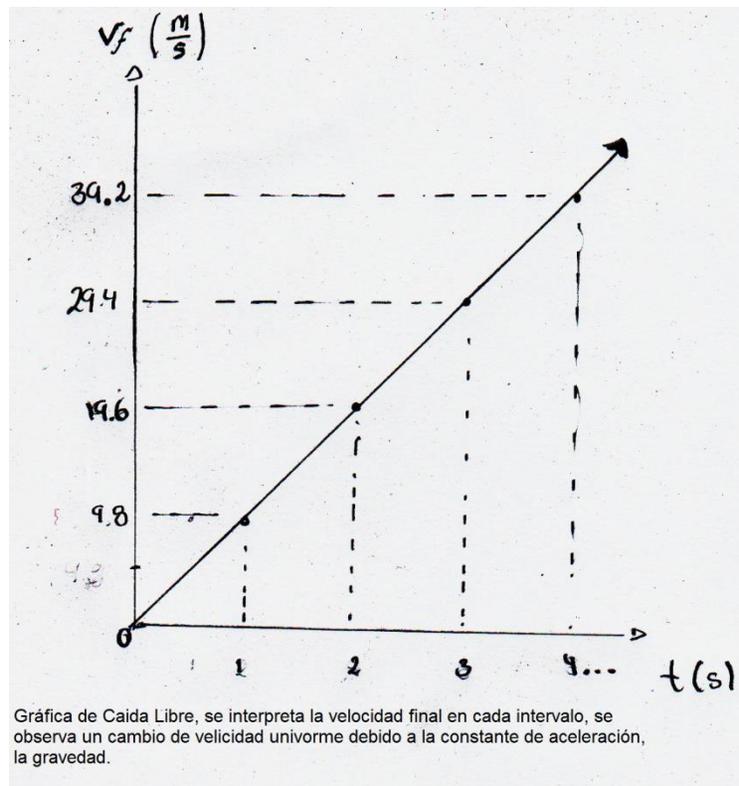
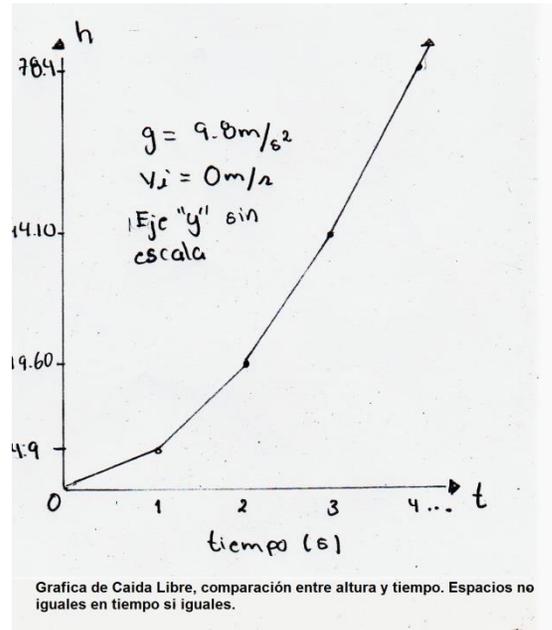
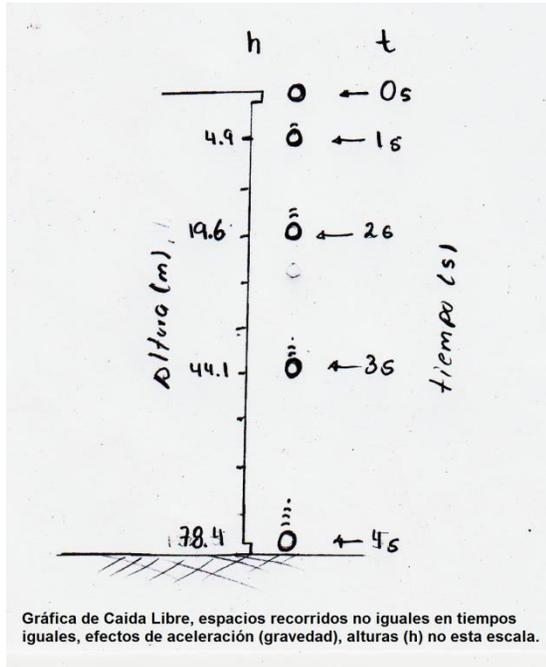




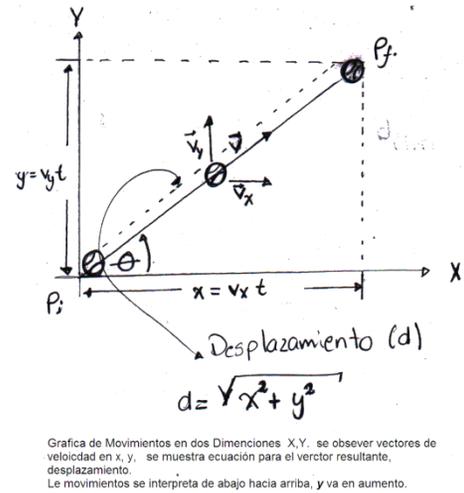
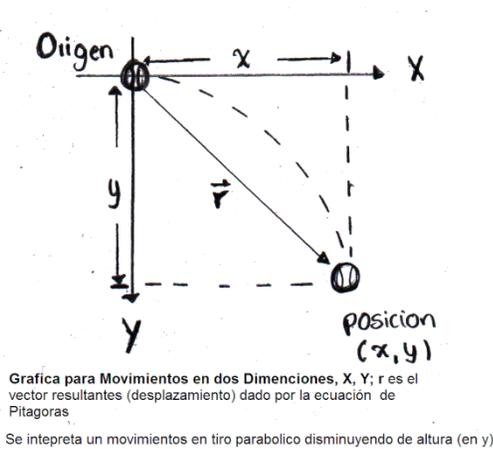
Referencia a Movimiento en Caída Libre



Comparación gráfica de Caída Libre



Referencia a Movimientos en Dos Dimensiones



Algunas técnicas para dibujar, útiles y relacionadas con La Cinemática.
Tomadas de <http://practicarte.com/blog/tecnicas-para-aprender-a-dibujar/>

1. Equilibrio de las figuras

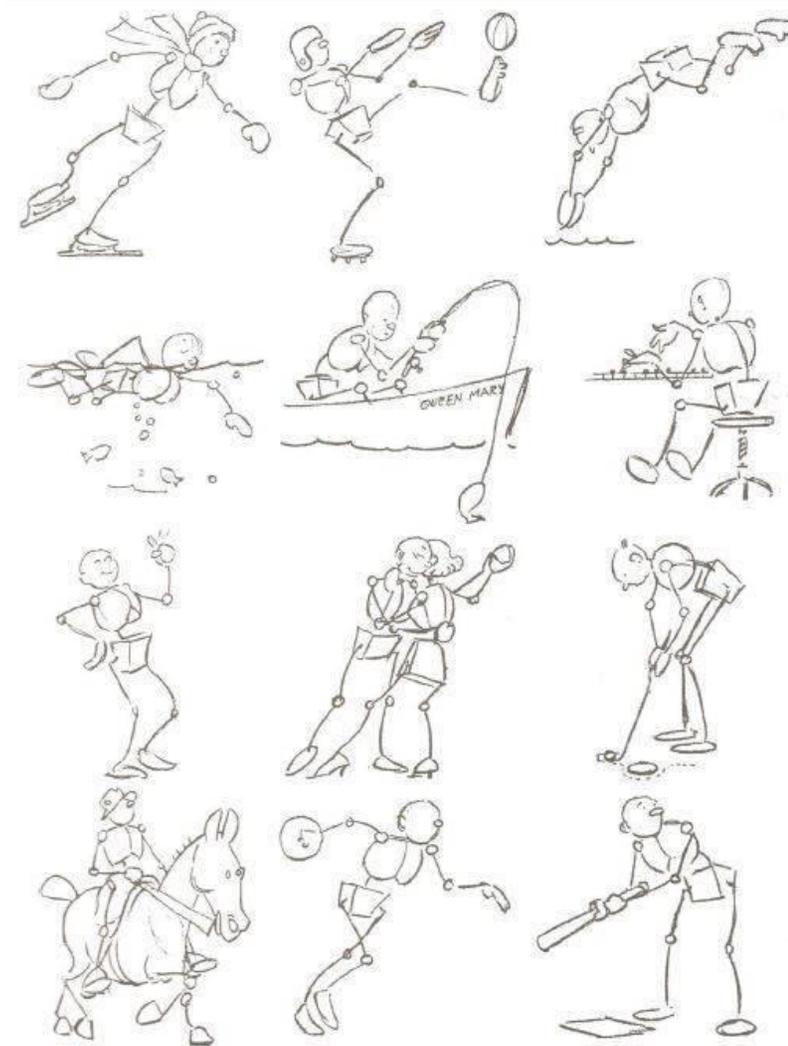


Esta es una técnica más avanzada, en donde debemos darle un buen equilibrio a nuestro dibujo, utilizando un principio básico, el principio del equilibrio.

Que dice, que mientras más pesado sea el objeto, más cerca debería estar de la línea central, de esta forma conseguimos un buen uso del equilibrio.

Lo mismo ocurre en el dibujo... Si trazamos una línea recta, vertical en el medio del dibujo, deberemos darnos cuenta que aquellos objetos que sean más pesados o aparenten ser más pesados al ojo humano, deben estar más cerca de esta línea central.

2. Dándole Movimiento al Cuerpo



Tenemos un esqueleto dibujado, pero un esqueleto tieso, sin movimiento, en una simple posición de pie.

Es hora de darle movimiento a ese cuerpo.

Antes de aprender a realizar dibujos en donde el personaje se mueva, primero aprende a dibujar esqueletos que se muevan, de esta forma nuestro paso de dibujar esqueletos a dibujar personas con carne, será mucho más sencillo.

Busca imágenes en donde aparezcan personas moviéndose de distintas formas, como por ejemplo saltando, patinando, esquiando, cayendo, etc...

Teniendo como referencia a estas imágenes dibuja al esqueleto en movimiento, y verás cómo nuestro dibujo empezará a cobrar más y más vida.

Se puede consultar la página electrónica siguiente para mejor técnicas propuestas.

- https://www.youtube.com/watch?time_continue=116&v=W5CmKKPG01E
- https://www.youtube.com/watch?time_continue=49&v=R6oIMYk8KYg
- <https://www.youtube.com/watch?v=U-hTHxymssl>
- <https://www.youtube.com/watch?v=YGYVC3qy0co>
- <https://www.youtube.com/watch?v=BxV87ld66N0>

CONCLUSIONES

El proceso enseñanza y aprendizaje de la Física, debe ajustarse a una metodología bastante enriquecida, haciendo énfasis a todo tipo de métodos y técnicas que favorezcan la comprensión del estudiante, en consecuencia, es importante que todo profesor de física esté dispuesto a enriquecer y mejorar su metodología, enfocado en mejorar aspectos como la explicación de un tema, la ejemplificación, la ejercitación, la asignación de tareas y la práctica (laboratorios) de fenómenos relacionados con la Cinemática.

Es una realidad que cada ser humano ha desarrollado significativamente un tipo de inteligencia, (referencia a las inteligencias múltiples) en este aspecto, el talento para dibujar o graficar no se desarrolla igual en todos: cada profesor de Física posee particularidades que lo hacen un profesor especial. Es así que teniendo en cuenta cada tipo de profesor, es importante hacer mención de algunas técnicas las cuales pueden enriquecer la forma para abordar temas relacionados con la Cinemática, con énfasis al dibujo y las gráficas

La presente investigación concluye que es importante abordar los temas de Cinemática haciendo uso de Dibujos y Gráficas, aspecto que se ha comprobado con los resultados de este trabajo, por lo tanto fue necesario establecer una propuesta de dibujos y gráficas a beneficio de profesores, estudiantes del INVAL y cualquier persona interesada en abordar temas de Cinemática.

RECOMENDACIONES

Todo docente debe estar dispuesto a modificar la forma de enseñar, adaptarse al contexto, ajustarse a la tecnología cuando sea posible y ajustarse a las necesidades del centro educativo al que sirve, pero sobre todo a las necesidades de sus estudiantes.

Teniendo presente las ventajas y desventajas para dibujar y graficar aspectos y fenómenos de la cinemática, es importante la ejercitación, la consulta, la consejería, sobre cómo mejorar en este aspecto.

Se sabe que la mayoría de estudios enfocados a la educación contemplan resultados, positivos y negativos, acompañados de observaciones y recomendaciones para todos los interesados. De manera que la siguiente investigación ha logrado los propios, y agrega una propuesta de dibujos y gráficas con el objeto que sean de beneficio para el lector.