

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

**MÉTODO DE GEORGE PÓLYA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO
UNIFORMEMENTE ACELERADO**

(Estudio realizado con estudiantes de tercero básico, secciones "A" y "B", del Instituto Nacional de Educación Básica del municipio de Momostenango, departamento de Totonicapán)

TESIS DE GRADO

OSCAR EVERARDO CUYUCH AJANEL
CARNET 23455-13

QUETZALTENANGO, OCTUBRE DE 2016
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

**MÉTODO DE GEORGE PÓLYA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO
UNIFORMEMENTE ACELERADO**

(Estudio realizado con estudiantes de tercero básico, secciones "A" y "B", del Instituto Nacional de Educación Básica del municipio de Momostenango, departamento de Totonicapán)

TESIS DE GRADO

**TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES**

POR

OSCAR EVERARDO CUYUCH AJANEL

PREVIO A CONFERÍRSELE

TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

**QUETZALTENANGO, OCTUBRE DE 2016
CAMPUS DE QUETZALTENANGO**

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

DECANO: MGTR. HECTOR ANTONIO ESTRELLA LÓPEZ
VICEDECANO: MGTR. HOSY BENJAMER OROZCO
SECRETARIA: MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY
DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. HILDA ELIZABETH DIAZ CASTILLO DE GODOY

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN
MGTR. CELIS NOHEMÍ LÓPEZ FUENTES DE VELÁSQUEZ

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN
MGTR. ERICK JAVIER AGUILAR ALVARADO

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS: P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.

SUBDIRECTOR DE INTEGRACIÓN
UNIVERSITARIA: P. JOSÉ MARÍA FERRERO MUÑIZ, S.J.

SUBDIRECTORA ACADÉMICA: MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN
GENERAL: MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango, 12 de Marzo de 2,016

Director Académico
Ingeniero Derick Lima
Universidad Rafael Landívar
Campus de Quetzaltenango

Estimado Director Académico.

Por este medio me dirijo a usted para informarle, que tengo en mi poder el nombramiento de la Coordinación de Humanidades del Campus de Quetzaltenango de la Universidad Rafael Landívar, emitiera según el oficio No: 0013-2015-evlv de fecha 15 de agosto de 2,015 para servir como asesora en la investigación de tesis, previo a optar al título de Licenciado en la ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y FÍSICA del estudiante **OSCAR EVERARDO CUYUCH AJANEL** con número de carné **2345513** con el tema "**MÉTODO DE GEORGE POLYA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO**" (Estudio realizado con estudiantes de Tercero Básico secciones "A" y "B" del Instituto Nacional de educación básica del municipio de Momostenango, departamento de Totonicapán) Al respecto puedo informarle que el trabajo se realizó de acuerdo a los reglamentos de tesis de esta institución educativa, ha sido finalizada en su totalidad, habiéndolo asesorado satisfactoriamente. Por lo que **DOY MI APROBACIÓN** y considero que puede ser sometida al tribunal revisor para optar al título correspondiente a efecto de cerrar con éxito su carrera.

Atentamente:


Mgtr. Celis Nohemí López Fuentes.
ASESORA.



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES
No. 051627-2016

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante OSCAR EVERARDO CUYUCH AJANEL, Carnet 23455-13 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 051017-2016 de fecha 21 de octubre de 2016, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

MÉTODO DE GEORGE PÓLYA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO

(Estudio realizado con estudiantes de tercero básico, secciones "A" y "B", del Instituto Nacional de Educación Básica del municipio de Momostenango, departamento de Totonicapán)

Previo a conferírsele título y grado académico de LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 24 días del mes de octubre del año 2016.



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala
Facultad de Humanidades
Secretaría de Facultad

Irene Ruiz Godoy

**MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY, SECRETARIA
HUMANIDADES
Universidad Rafael Landívar**

Agradecimiento

A Dios: Por permitirme disfrutar de esta acción llama vivir, por sus múltiples bendiciones y, sobre todo, la sabiduría que hizo posible el alcance del presente triunfo.

A la Universidad

Rafael Landívar: Centro de estudios que permitió y complementó mi formación profesional.

A mi familia: Padres, hermanos, esposa e hijo de quienes en todo momento recibí el apoyo, moral, espiritual y económico.

A mis catedráticos

y catedráticas: Que aparte del acompañamiento en mi formación académica, influyó sus experiencias que transmitieron a través de sus consejos y sugerencias para formarme como un profesional con principios y valores.

A mi asesora y

revisor de fondo: Mgtr. Celis Nohemí López Fuentes de Velásquez y Mgtr. Erick Javier Aguilar Alvarado, por asesoría, acompañamiento, disponibilidad y comprensión en el proceso del presente trabajo de investigación.

A mi padrino: Ing. Silverio Michael Menchú, un amigo, por las animaciones, el afecto y por compartir sus conocimientos y experiencias durante seis años.

Dedicatoria

A Dios.

Porque de él viene toda sabiduría y de las tantas bendiciones que me ha concedido está este triunfo alcanzado. De igual forma se lo dedico a la virgencita de Guadalupe, como madre celestial también estuvo acompañándome en todas las fases de este éxito logrado.

A mi familia.

A mis padres porque siempre confiaron en mí, a mis hermanos que les sirva como motivo para seguir preparándose y poder llegar incluso más alto en el nivel en el que ahora estoy, a mi esposa e hijo que sea motivo de orgullo en el hogar.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Método de George Pólya	6
1.1.1 Biografía de George Pólya	6
1.1.2 Pasos del Método	8
1.1.3 Los cuatro pilares de la Educación	9
1.2 Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado	10
1.2.1 Definición	10
1.2.2 Movimiento	11
1.2.3 Velocidad	12
1.2.4 Aceleración	14
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
2.1 Objetivos	15
2.1.1 Objetivo General	15
2.1.2 Objetivos Específicos	15
2.2. Hipótesis	16
2.3 Variables de Estudio	16
2.4 Definición de variables	16
2.4.1 Definición conceptual	16
2.4.2 Definición Operacional	17
2.5 Alcances y límites	17
2.6 Aporte	18
III. MÉTODO	20
3.1 Sujetos	20
3.2 Instrumentos	20
3.3 Procedimientos	21

3.4	Tipo de investigación, diseño y metodología estadística	23
IV.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	25
4.1	Resultados grupo experimental	26
4.2	Resultados grupo control	27
4.3	Resultados pre test, grupos experimental y control	28
4.4	Resultados post test, grupos experimental y control	29
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	31
VI.	CONCLUSIONES	34
VII.	RECOMENDACIONES	35
VIII.	REFERENCIAS	36
IX.	ANEXOS	38

RESUMEN

Como objetivo general de la presente investigación fue determinar la incidencia del Método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, misma clasificada como un tipo de investigación cuantitativa, diseño experimental, aplicada a una población comprendida por 62 estudiantes de tercero básico del Instituto Nacional de Educación Básica – INEB- del municipio de Momostenango, Totonicapán, en el área de física fundamental, estudiantes clasificados en dos grupos, sección “A” como grupo experimental, con un total de 31 estudiantes, con quienes se trabajó el Método de George Pólya, y sección “B”, con también 31 estudiantes, considerado grupo control, con quienes se trabajó de manera tradicional.

Para lograr el objetivo de la investigación, se aplicó un pre test y un pos test al inicio y final respectivamente a los dos grupos, y durante el proceso se utilizó una lista de cotejo mediante la observación. La metodología estadística de diferencia de medias que se utilizó es la t de student, misma que permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, la cual literalmente indica: Existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05 cuando se comparan los resultados del aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado antes y después de aplicar el Método de George Pólya.

Los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel de aprendizaje satisfactorio, mismo que lo demuestran al obtener una media de 81.45 puntos, mayor que el grupo control que obtuvo una media de 64.97 puntos, todo ello sobre un total de 100 puntos. Razón por la cual, se genera presentar la propuesta de capacitación a docentes del área de física fundamental, en utilización y aplicación del método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.

I. INTRODUCCIÓN

Con los estudios que se realizan en el sistema educativo de Guatemala, se demuestra que una de las áreas de mayor índice de reprobación en los estudiantes, no solo en el nivel medio sino también en los demás, es la matemática, y como ésta es base fundamental para el aprendizaje y comprensión de otras áreas y subáreas numéricas, entonces esa debilidad es evidente en la asignatura de física o Ciencias Naturales, en particular cuando son problemas matemáticos, en el caso de física, en ejercicios de aplicación, ello porque el aprendizaje de las operaciones básicas en la misma ha sido de forma mecanizada y repetitiva en los estudiantes.

No cabe duda que la metodología empleada para obtener logros satisfactorios en el aprendizaje de los contenidos en cualquier área, es un elemento clave. Se necesita que el estudiante no solo aprenda a resolver operaciones básicas al seguir un mismo patrón (mecanizado y repetitivo) sino también emplear habilidades de pensamiento y razonamiento, reconocimiento, comprensión, planteamiento y resolución de problemas.

El presente estudio se dirige a determinar los procesos que conlleva la aplicación del Método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, identificar su incidencia, aplicada la misma a estudiantes de tercero básico del Instituto Nacional de Educación Básica del municipio de Momostenango, departamento de Totonicapán.

Como apoyo en el aprendizaje del contenido descrito, se tiene la necesidad de elaborar una guía para resolver aplicaciones del contenido Movimiento Uniformemente Acelerado, resuelto a través de los cuatro pasos de la metodología de George Pólya, con el fin de erradicar la definición de la física como un área aburrida, tediosa y difícil.

Hoy en día, profesionales, editoras y/o asociaciones que se preocupan por la calidad educativa en su país o de todo el mundo, han escrito documentos, revistas y otros textos en los que definen, contextualizan, ejemplifican y analizan la metodología que se aplica en las aulas de los centros educativos para lograr mejores resultados, de igual manera otros realizan lo mismo con temas específicos, en este caso, con la prioridad de encontrar antecedentes recientes relacionados a los temas: la Metodología de George Pólya y el aprendizaje del Movimiento Uniformemente

Acelerado, la presente investigación permitió hallar varios autores que hacen referencia de los temas en estudio, los cuales se describen a continuación.

Halmos (2010) en el artículo titulado Estrategias para la resolución de problemas, No. 127 de la revista Ciudad del acuerdo de la página de internet [http:// www. Instituto127.com.ar/ Academicos/Catedras/ProfMate_topologia/2010_Resoluciondeproblemas_luque.pdf](http://www.Instituto127.com.ar/Academicos/Catedras/ProfMate_topologia/2010_Resoluciondeproblemas_luque.pdf), indica que resolver un problema es hallar un camino donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de enfrentar y salir de una dificultad, de vencer un obstáculo, conseguir un fin propuesto, problemas considerados aquellos que no son resueltos de forma inmediata, y que únicamente se resuelven si se utilizan los medios adecuados, es por ello que él resalta la importancia primeramente de la capacidad de la persona en solucionar problemas en las áreas numéricas, mismo que no es un acto rutinario, sino que el estudiante hace pausas, reflexiona y hasta puede llegar a ejecutar pasos originales que no había ensayado antes para dar con el resultado, por ello que resalta lo importante y funcional que resultan los cuatro pasos del método de George Pólya en la resolución de problemas en contenidos matemáticos y otros afines a ésta.

Es importante hacer mención de lo ventajoso que es utilizar otras estrategias que se han empleado para resolver problemas similares a lo que se desea solucionar, ello con el fin de enriquecer y facilitar la aplicación del método de George Pólya, sin olvidar que los problemas o ejercicios de aplicación en las áreas numéricas deben ser adecuadas según la edad de quien debe resolverlo.

Alfaro (2006) en el artículo titulado Las ideas de Pólya en la resolución de problemas, de la revista Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática Año 1, No. 1 de la página de internet, <http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6967/6653> señala que a finales de los setentas y muy notable en la actualidad, como parte del desarrollo de los ordenadores, la inteligencia artificial trabaja para la resolución de problemas, menciona un claro ejemplo de la máquina Deep Blue, que le ganó al campeón de ajedrez, juego que implica análisis, razonamiento y reflexión para el ser humano que lo juega, he allí donde él parte y menciona que la resolución de problemas de alguna manera va más allá de las capacidades del ser humano, por ello es que se dirige a los que ejercen el papel de docentes en la sociedad, resalta

la incidencia del esfuerzo del docente al fomentar el amor de los estudiantes hacia la resolución de problemas o aplicaciones matemáticas.

Una habilidad primordial en el ser humano debe de ser el explorar el razonamiento, ello lo demuestra cuando resuelve problemas de aplicación en las áreas numéricas sin mayores dificultades; por supuesto, también es importante mencionar que los resultados se obtienen siempre y cuando el individuo tenga interés por el tema en estudio, por ello es que se hacía mención de lo ventajoso e importante que es el amar lo que el estudiante realiza.

Boscán y Klever (2012) en el artículo titulado Metodología basada en el método heurístico de Pólya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos de la revista Escenarios, Vol. 10, No. 2 de la página de internet [http://www. Dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4496526.pdf](http://www.Dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4496526.pdf), se refieren a las pruebas que realiza PISA, con éstos se ha identificado que en la resolución de problemas de los contenidos matemáticos y físicos, los estudiantes tienen un grado muy alto de dificultad, resaltan la formulación, tratamiento y resolución de problemas como un proceso presente a lo largo de todas las actividades del proceso curricular de las matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; es más, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas y cursos afines, porque las situaciones problemas proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido.

He ahí donde recomiendan que en las aulas se debe realizar actividades previamente diseñadas con un plan para que los estudiantes desarrollen dicha capacidad, facilitándoles una metodología adecuada, no compleja y funcional como es la metodología que propone George Pólya.

Según Pérez (2008) en el artículo Modelo quinario para la resolución de problemas matemáticos de la revista Iberoamericana de educación ISSN: 1681-5653 de la página de internet www.rieoei.org/expe/2135Santos.pdf, indica que el desarrollo de una clase en la mayoría de aulas se caracteriza por una predominante exposición magistral por parte del docente, reduciéndose así al estudiante a ser un receptor pasivo que realice alguna actividad únicamente cuando el docente se lo indica.

En la mayoría de los casos, la participación del estudiante se produce cuando el profesor, mediante preguntas, induce y motiva a éste a dar respuestas, a resolver algún ejercicio o llenar y

completar algún cuestionario. Tener un modelo que le sirva al docente de apoyo y como guía para enseñar a resolver problemas matemáticos y al estudiante como herramienta para el éxito de encarar un problema, representa una posibilidad creativa para ambos implicados, ya que el modelo propuesto no es para nada rígido, sino todo lo contrario. Le da al docente la posibilidad de reflexionar sobre su actuación, sobre su intencionalidad de querer mejorar el proceso, la libertad de utilizar aquellas estrategias que considere más conveniente, adentrarse en las emociones del estudiante para orientarlo.

Esto necesita, por parte del docente, el compromiso de querer hacer las cosas mejor, de prepararse continuamente, de querer estar al día sobre estrategias y didácticas que favorezcan su accionar pedagógico.

Arguedas (2012) en el artículo titulado George Pólya: el razonamiento plausible, de la revista Digital matemática educación e internet_Vol. 12, No.2, de la página de internet <http://casanchi.com/did/polya01.pdf>, resalta que la obra de Pólya ha ayudado a muchos docentes a redescubrir el sentido de la educación y formación matemática y a los investigadores a establecer los cimientos de una teoría que explica el proceso de resolución de problemas.

Los cuatro elementos o pasos que él propone sirven como una guía para dar solución a un problema, considerado una estrategia que va más allá de lo común y habitual en el mundo de las matemáticas, ya que también es muy útil en cualquier disciplina, la intención primera de Pólya en proponer su estrategia es que el estudiante vea cómo es que su docente piensa ante un problema o aplicación de un contenido matemático, pero sobre todo como es que lo ataca hasta resolverlo.

Pérez y Ramírez (2011) en el artículo titulado Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos, de la revista de Investigación N° 73. Vol. 35, de la página de internet http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v35n73/art_09.pdf, definen la resolución de problemas como una estrategia globalizadora en sí misma, debido a que permite ser trabajada en todas las áreas, y además el tema que se plantea en cada problema puede referirse a cualquier contenido o disciplina. Por lo tanto, es necesario que el docente se forme y actualice con respecto a los fundamentos teóricos – metodológicos propias de la resolución de problemas y cómo facilitan su enseñanza con el fin de plantear a los estudiantes enunciados que

realmente posean las características de un problema, que les invite a razonar, a crear y descubrir para poder llegar a su solución.

Ballester (2009) en el artículo titulado Estrategias para la resolución de problemas en matemáticas, de la revista Innovación y experiencias educativas No. 19, de la página de internet http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_19/SERGIO_BALLESTER%20_SAMPEDRO01.pdf, indica que el razonamiento heurístico tiene como objetivo dar con la solución de un problema. Por tanto, es algo provisional, pues durante el proceso de resolución de un problema hasta que se encuentra la solución se usan hipótesis, por lo tanto, no se debe confundir con una demostración matemática.

La resolución de problemas en matemática se estudia con más interés a partir de los años sesenta cuando George Pólya publica en su libro los cuatro pasos en cómo plantear y resolver problemas. La resolución de problemas es un contenido muy importante en el aprendizaje del estudiante porque en el mismo se puede integrar los conocimientos de él y hace que el individuo desarrolle habilidades de razonamiento lógico.

Guerra (2009) en su estudio tipo experimental, cuyo objetivo fue determinar y analizar si existen diferencias significativas en el rendimiento académico del grupo de estudiantes que trabajan con la estrategia didáctica de la enseñanza de la matemática, basada en la resolución de problemas, con respecto al grupo de estudiantes al que no se aplica dicha estrategia. Realizó una encuesta que consistió en 5 problemas de geometría, 2 de trigonometría y 3 de álgebra. Con una muestra de 24 estudiantes, de ellos 13 mujeres con un promedio de 13 años de edad del Centro Pre Universitario de la Universidad Privada San Juan Bautista. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo aleatorio. En donde concluyó que es innegable la importancia y trascendencia que adquieren las estrategias (métodos y procedimientos didácticos) utilizados por el profesor para una buena enseñanza de la matemática, sea cual sea el nivel en que se imparte la asignatura, donde principalmente recomienda que el docente realice diversas actividades con fundamentos en los pasos heurísticos como conducción del aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

Berrone (2006) en el artículo titulado Galileo y la génesis de la cinemática del movimiento uniformemente acelerado, de la revista LLULL, vol. 24, de la página de internet

<http://www.dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/460370.pdf>, indica que la conocida ley de los números impares, que detalla la relación entre espacios recorridos en tiempos iguales y sucesivos a partir del reposo en movimiento uniformemente acelerado no fue esencialmente un contraste realizado por Galileo Galilei mediante los experimentos que realizó al utilizar sus planos inclinados, sino que únicamente adaptó teorías tradicionales y existentes con sus conocimientos científicos para así lograr formular el teorema con la cual ha ganado eternidad, y que en la actualidad es de mucha utilidad en la física.

Menna (2014) en el artículo titulado Heurísticas y metodología de la ciencia, de la revista Mundo Siglo XXI, revista del CIECAS-IPN ISSN 1870-2872, Núm. 32, Vol. IX, de la página de internet <http://www.mundsigloxxi.ciecas.ipn.mx/pdf/v09/32/06.pdf>, indica que el primordial objetivo al utilizar los métodos heurísticos es para generar una metodología con cualidades creativas en el estudiante, y George Pólya presenta su metodología heurística en la resolución de problemas matemáticos, en la que menciona que hay que tomar en cuenta las operaciones mentales típicamente útiles al momento de realizar los procesos de solución, y de igual forma darle atención a la manera en que resuelva la persona de manera individual y colectiva un problema, y a partir de ello presenta los cuatro pasos para la resolución de problemas matemáticos.

Los autores coinciden al determinar que una de las actividades que implica análisis, razonamiento y reflexión en los estudiantes es la resolución de ejercicios de aplicación en los contenidos de las matemáticas y áreas a fines, las habilidades para lograr la misma, se obtienen si se aplica una metodología adecuada, es por ello que se propone la aplicación del método heurístico del George Pólya, como una estrategia funcional para dicha competencia.

1.1 Método de George Pólya

1.1.1 Biografía de George Pólya

Miller (2006) relata que George Pólya nace en Hungría en 1887, egresa con el título de doctorado en la Universidad de Budapest, fue docente en el Instituto Tecnológico Federalen Zurich de Suiza.

Las ideas de Pólya en el área de las matemáticas las comparte en diferentes textos que él ha escrito, tales como: Cómo plantear y resolver problemas, Matemáticas y razonamiento plausible, I, II y el Descubrimiento Matemático I, II.

Una de sus mayores obras fue el libro Cómo plantear y resolver problemas publicado en el año 1945, con quien ha logrado vender más de un millón de réplicas y se ha traducido en más de 17 idiomas. Es reproducido por matemáticos, psicólogos, pedagogos, filósofos y didactas. En este primer trabajo Pólya comparte ideas en las que busca apoyar a los estudiantes a pensar de forma autónoma a resolver problemas, pero que a la vez descubran las reglas del pensamiento plausible.

En el libro Cómo plantear y resolver problemas, a través de preguntas sencillas y explícitas sugeridas por él, se busca mejorar la comprensión de una situación o problema con el fin de facilitar su resolución.

Pólya plantea cuatro pasos o fases en el proceso de resolución de problemas, resumidas en esta manera: Comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución. Y como se menciona en el párrafo anterior, para facilitar la comprensión, enlista preguntas para cada uno de los pasos, mismas que incluyen ideas sobre el uso de diferentes métodos heurísticos.

George Pólya después de sus aportes matemáticos falleció en 1985, a sus 97 años; aportó bastante con la matemática, al dejar diez mandamientos para los profesores de matemática:

- ✓ Interés en el área.
- ✓ Conocimiento del área.
- ✓ Detectar las expectativas y dificultades de los estudiantes.
- ✓ Descubrir e indagar.
- ✓ Fomentar actitudes mentales y el hábito del trabajo metódico.
- ✓ Acceder aprender a conjeturar.
- ✓ Acceder aprender a comprobar.
- ✓ Dar a conocer que los rasgos del problema del momento pueden ser útiles en la solución de problemas futuros.
- ✓ Permitir que los estudiantes realicen las conjeturas antes, y no relatar el secreto a la primera.
- ✓ Proponer, no imponer que lo realicen.

1.1.2 Pasos del método

Miller, Heeren y Hornsby (2013) resaltan que Pólya en sus estudios estuvo interesado en el proceso del descubrimiento, o cómo es que se derivan los resultados matemáticos. Advirtió que, para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta. Por tal razón; su enseñanza se enfatizaba en el proceso de descubrimiento, como algo más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en cuatro pasos.

○ Paso 1. Comprenda el problema

No es posible resolver un problema sin antes entender qué se le pide calcular, por ello es que se debe leer y analizar el problema cuidadosamente, y si es necesario, leerlo varias veces, identificar los datos que se me dan y por último hacer la pregunta: ¿Qué debo calcular?

○ Paso 2. Elabore un plan

Existen muchas formas de enfrentar y afrontar un problema, podría ser con un diagrama, un croquis u otra estrategia que puede ser gráfica o no para poder representar el mismo, hágase las interrogantes ¿se parece este problema a otros que he resuelto?, ¿puedo plantear el problema de otra forma? y ¿debo usar todos los datos o solo algunos de ellos?, se debe elegir un plan adecuado para el problema específico que se desea resolver.

○ Paso 3. Aplique el plan

Una vez identificado cómo enfocar el problema, hay que poner en práctica ese plan, en ocasiones se llega a tener dificultades en que al momento de resolverlos no se halla salida o la solución no es lógica, o se encuentre uno con obstáculos imprevistos, pero debe ser persistente.

○ Paso 4. Revise y verifique

Luego de haber realizado de manera adecuada cada uno de los tres pasos anteriores, corresponde con la revisión si la respuesta o resultado obtenido es razonable, mismo que se puede realizar al responder a las interrogantes: ¿Satisface las condiciones del problema?, ¿se han contestado todas

preguntas que plantea el problema? y ¿es posible resolver el problema de manera diferente y llegar a la misma respuesta?

1.1.3 Los cuatro pilares de la educación

Paymal (2012) explica que la sociedad actual por necesidad se encuentra en un momento histórico y trascendente para iniciar y definir un cambio en el sistema educativo, una educación que se enfoca en la formación de las actuales y futuras generaciones en el marco de una cultura de paz, misma que permita convivir de manera pacífica, tolerante y democrática; pero que, sobre ello, tengan una preparación para contribuir con el proceso económico y bienestar social.

Aparte de ello, se deben formar las generaciones con valores, actitudes y competencias para una sociedad responsable y solidaria, que tenga una clara identidad cultural, con la capacidad de convivir democrática y pacíficamente en una nación diversa en cultura.

La enseñanza tiene como propósito primordial ayudar a crear y potenciar conocimientos, estructurados en cuatro pilares:

- Aprender a aprender: basado en la comprensión del contexto como medio y finalidad del dominio del saber (autoaprendizaje).
- Aprender a hacer: fundamentado en el dominio cognitivo y ejecutable del saber (práctica o experiencia).
- Aprender a convivir; conciencia de la diversidad humana, equidad e igualdad en la sociedad.
- Aprender a ser: desarrollo integral como persona, cuerpo y mente, firmamento de un pensamiento autocrítico y autónomo.

La formación del ser humano es integral, por ello es que la educación debe estar fundamentada en los cuatro pilares mencionados anteriormente, porque éstos no implican únicamente los conocimientos sino también un desarrollo personal del estudiante, así poder ser competente y más humano en la convivencia con los demás.

1.2 Aprendizaje del movimiento uniformemente acelerado (MUA)

1.2.1 Definición

Tippens (2009) define que es el proceso en la que el estudiante produce un cambio en su persona con relación a sus actitudes, mejora su comportamiento, reorganiza o descubre nuevas formas de comportarse y es adaptable a nuevos conocimientos e información respecto al tipo de movimiento en la que existe la aceleración más sencilla, donde el movimiento es rectilíneo, en la cual no existe cambio en la dirección del objeto en movimiento.

El ser humano aprende de manera inconsciente en muchas ocasiones, por ello es que el aprendizaje es una tarea constante, de todos los días, toda la vida, y como un complemento para que el ser sea integral deberá aprender a ser, a vivir juntos y en armonía, a conocer, a hacer y a emprender con fundamentos teóricos y aplicados de los contenidos de Movimiento Uniformemente Acelerado, observados e identificados en su contexto.

Para que las competencias, se logren alcanzar en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, es importante resaltar los siguientes principios que permitirán que la misma sea posible:

- Enseñanza adecuada al contexto, según historia, política, sociedad, cultura y tecnología del área.
- Un trabajo dirigido a la formación de valores éticos.
- Promoción de equidad e igualdad de género.
- Promover metodología activa, cooperativa y participativa.
- El aprendizaje generado a partir de la vivencia.
- La formación del ser humano de una manera integral.
- Valoración de aprendizajes previos y experiencia.
- Aprendizaje acompañado de una sólida formación tecnológica y científica.
- Fomentar y lograr la atención voluntaria.

- Aprovechar y utilizar diferentes medios de aprendizaje que ofrece el contexto.
- Estimular y desarrollar habilidades que logren un aprendizaje permanente.

1.2.2 Movimiento

Gutiérrez (2009) define el movimiento en física como el estado cuando un cuerpo respecto a otro cambia de posición respecto al tiempo. Es importante mencionar que se vive en un mundo en movimiento, las personas se mueven, los objetos se mueven, las plantas crecen, en fin lo que pareciera estar en un lugar estable está en movimiento, ya que la tierra se mueve en el espacio y todo lo que en ella existe, se mueve también.

Por otra parte, si un objeto respecto a otro, no cambia de posición (sin movimiento), se dice que está en reposo.

A Elementos del movimiento

- Partícula

El conjunto de partículas es lo que forman la masa de cualquier objeto.

- La posición inicial y final

Se refiere en que el cuerpo es estudiado en determinados y diferentes instantes, esto quiere decir que el movimiento del cuerpo posee diferentes posiciones a lo largo de la trayectoria.

- Trayectoria

Es la línea discontinua recta o curva que recorre un objeto al momento de estar en movimiento, en otras palabras, es el camino que sigue el cuerpo al cambiar su posición.

- Distancia

Es la longitud, valor o medida recorrida en determinado tiempo por un objeto.

- Desplazamiento

Es un vector que une la posición inicial y final del objeto en movimiento. Es importante mencionar que el desplazamiento y la distancia recorrida por un objeto son distintos.

- Móvil

Hace referencia al cuerpo que realiza el movimiento.

- Rapidez

Término dado al valor o medida de la velocidad, cantidad escalar. En otras palabras, es la razón de la distancia recorrida entre el tiempo en que se tarda en recorrer la misma, entonces:

$$\text{Rapidez promedio o rapidez media} = \frac{\text{Distancia recorrida}}{\text{Tiempo transcurrido}} = \frac{d}{t}$$

1.2.3 Velocidad

Pérez (2006) define la velocidad como una magnitud vectorial, puesto que para quedar bien definida es necesario que se señale, aparte de su magnitud, hay que señalar también su dirección y sentido, mismo dado con la siguiente ecuación:

$$\vec{V} = \frac{\text{desplazamiento vectorial}}{\text{tiempo transcurrido}} = \frac{\vec{d}}{t}$$

La velocidad de cualquier móvil puede ser constante o variable.

A Velocidad constante

La velocidad constante en un móvil hace referencia al objeto en movimiento cuando éste no cambia en rapidez; es decir recorre una trayectoria y gana espacios en un mismo ritmo.

Claros ejemplos de velocidad constante son los movimientos observados en los trenes y los automóviles en una autopista, porque el movimiento que realizan éstos se aproximan mucho a velocidad constante.

Al decir que un cuerpo recorre espacios iguales en tiempos iguales, conceptualizado como la velocidad constante, el espacio que recorre el móvil sobre la trayectoria y el tiempo que emplea en recorrerlo son magnitudes directamente proporcionales.

La relación entre las unidades de medida en la velocidad está dada por el cociente entre la unidad de medida de distancia y tiempo. Y es dado de diferente manera, en el Sistema Internacional (SI), metros por segundo (m/s), también es frecuente el uso de la unidad kilómetro por hora (km/h), misma que no corresponde al Sistema Internacional.

$$1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1\text{km}}{1\text{h}} = \frac{1000\text{m}}{3600\text{s}} = \frac{1\text{m}}{3.6\text{s}}$$

o inversamente

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3.6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

B Velocidad media

Por lo general, la mayor parte de los movimientos que efectúan los móviles no son uniformes, en otros términos, su desplazamiento comúnmente no es proporcional al cambio de tiempo en el que sucede. Por ello es que en muchas ocasiones es importante considerar una velocidad general que tuvo el móvil en toda la trayectoria recorrida, a ésta se le conoce como velocidad media, misma que representa la relación entre el desplazamiento total realizado y el tiempo en que se tardó en realizarlo. La cual se representa con la ecuación:

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

C Velocidad instantánea

Por lo general, la velocidad con la que se desplaza un móvil varía de un instante a otro. Ello se puede reflejar en el movimiento que la aguja del velocímetro muestra en el momento de estar en movimiento, ya que esta no se mantiene fija en un solo lugar.

A la velocidad en un instante dado, se conoce con el nombre de velocidad instantánea.

1.2.4 Aceleración

Gutiérrez (2009) define la aceleración como la relación que se tiene al cambio que experimenta la velocidad, con respecto al tiempo que la misma ocurre.

Aceleración es considerada aquella magnitud que describe la rapidez con que ocurren variaciones de la velocidad, ya que es frecuente que ésta no sea constante, es variable con el tiempo.

La aceleración está dada por la ecuación:

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

A Aceleración constante

Un cuerpo en movimiento con aceleración constante obtiene mayor velocidad conforme el tiempo transcurre y de manera uniforme; es decir, al mismo ritmo. Eso quiere decir que lo que aumenta en velocidad en cierto tiempo, es la misma a lo que aumenta en otro intervalo de tiempo después, ello siempre y cuando las amplitudes o duraciones de ambos intervalos sean iguales.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estudios diversos muestran que las dificultades en el aprendizaje de los diferentes contenidos en el área de física fundamental son comunes en los estudiantes del nivel básico. Las diferentes entidades públicas, privadas y personas particulares, en especial el Ministerio de Educación, manifiestan su preocupación respecto al tema, por ello es que se han realizado diferentes estudios con el fin de determinar las causas de tales efectos.

He ahí en que la presente investigación se enfoca en el estudio de las dificultades que manifiestan los estudiantes en el área de física, en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, y que una de las posibles causas que conllevan a tal problema sea el no utilizar alguna estrategia o método de aprendizaje ello con el objetivo de facilitar el mismo en los estudiantes.

Precisamente en este trabajo de investigación se propone aplicar los cuatro pasos del método heurístico para plantear y resolver problemas de George Pólya, misma aplicada en el Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado. Por tal razón se consideró necesario determinar la siguiente interrogante: ¿Cómo incide el método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado?

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo general

Determinar la incidencia del Método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.

2.1.2 Objetivos específicos

- Identificar la(s) estrategia(s) que se emplean en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.
- Determinar nivel de conocimiento en estudiantes de grupo experimental y grupo control sobre el Método de George Pólya y aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.

- Aplicar los cuatro pasos del Método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado en grupo experimental.
- Medir resultados obtenidos con la aplicación del Método de George Pólya en grupo experimental.
- Comparar resultados alcanzados en grupo experimental y grupo control.

2.2 Hipótesis

H₁ Existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05 cuando se comparan los resultados del aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado antes y después de aplicar el Método de George Pólya.

H₀ No existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05 cuando se comparan los resultados del aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado antes y después de aplicar el Método de George Pólya.

2.3 Variables de estudio

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

2.4 Definición de variables

2.4.1 Definición conceptual

- Método de George Pólya

Miller, Heeren y Hornsby (2013) definen que el método de George Pólya es una metodología general basado en cuatro sencillos pasos; comprender el problema, elaborar un plan, aplicar el plan y revisar y verificar.

○ Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado

Tippens (2009) define que el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado es la implicación directa del estudiante en actividades intencionales, debidamente planificadas, y sistemáticas que dirijan a una actividad mental constructiva enfocada en una trayectoria rectilínea, que se presenta cuando la aceleración y la velocidad inicial tienen la misma dirección.

2.4.2 Definición Operacional

Cuadro No.1

Variables	Instrumento	Responde	Análisis
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Método de George Pólya ✓ Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pre test ✓ Post test ✓ Lista de cotejo 	Estudiante	T – student

Fuente: Elaboración propia

2.5 Alcances y límites

El presente estudio abarcó a estudiantes del nivel básico, del grado de tercero, comprendidos entre las edades de 14 a 18 años, del Instituto Nacional de Educación Básica, del municipio de Momostenango, departamento de Totonicapán, localizado a 207 kilómetros de la capital del país, durante la cuarta unidad del ciclo escolar 2015, en el curso de física fundamental para el cual se

determinó la incidencia del método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.

Durante el proceso de investigación se tuvieron como limitantes, primeramente, cuando se inició la investigación, fue la actitud o ideal que tienen las y los estudiantes ante el área de física fundamental, algo como horrible, tedioso y aburrido. Otro es el desinterés que mostró el grupo experimental ante el marco teórico del método propuesto. Así como también se identificó a algunos estudiantes que mostraron indiferencia al participar en las actividades que conllevaban el pre test y pos test.

2.6 Aporte

Como parte de la naturaleza del ser humano, aparece la inquietud de trabajar y buscar formas diferentes para realizarse como tal, de ser exitoso en la vida, sin duda, la formación académica constituye la mejor opción para lograr la misma.

Y para que esa formación sea integral y completa, es necesario fomentar en los estudiantes el hábito de pensar, razonar, analizar e investigar. El método de George Pólya aporta para que las habilidades descritas con anterioridad se logren desarrollar en los adolescentes, en este caso adecuándolo al Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado en el área de física. Con el desarrollo de las habilidades mencionadas, se forman estudiantes competentes a darle solución a problemas propiamente del área, a las de su vida cotidiana y aportar a solucionar los de la sociedad actual.

A mayor comprensión y con estrategias menos complicadas, y más como el método que plantea George Pólya, se contribuye a que primeramente la calidad educativa en los centros educativos sea del nivel esperado, y por ende también se disminuye los altos índices de una deficiencia en las áreas numéricas.

III. MÉTODO

3.1 Sujetos

Estudiantes de tercero básico comprendidos entre las edades de 14 a 18 años en la etapa de la adolescencia; de escasos recursos la mayoría, con rasgos culturales maya, procedentes de aldeas, cantones, caseríos y propiamente de la cabecera municipal de Momostenango, departamento de Totonicapán, Guatemala, C.A. La mayor parte son bilingües. Se tomó para el estudio un total de 31 estudiantes de la sección “A” y 31 estudiantes de la sección “B”; del Instituto Nacional de Educación Básica (INEB) del mismo municipio y departamento.

A los estudiantes de la sección “A” se les nombró grupo experimental, ya que en ésta se aplicaron los pasos de la estrategia de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado. Por otra parte, a los estudiantes de la sección “B” fueron considerados grupo control, porque con ellos se trabajó de manera tradicional.

3.2 Instrumentos

Para esta investigación, y con base en la necesidad de recabar la mayor cantidad de información de los procesos que favorece el método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado en los estudiantes del establecimiento mencionado anteriormente, se utilizó las siguientes técnicas e instrumentos: Lista de cotejo mediante la observación, en primer lugar, para identificar el tipo de estrategia que es aplicado en el salón de clases en aprendizajes de contenidos del área de física y para llevar control del proceso que implica la investigación.

También se aplicó para el grupo experimental y control un pre test para conocer la percepción de los mismos respecto al nivel de aprendizaje sobre las variables de estudio. Y por último se aplicó un post test para medir el nivel de conocimiento que se ha logrado en el desarrollo de la investigación, al trabajar siempre con las variables de estudio: Método de George Pólya y aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado. Todo lo antes expuesto permitió obtener información cuantitativa de la investigación.

Los instrumentos de medición descritos fueron aplicados en ambos grupos, al final de la investigación se halló la diferencia estadística del antes y el después de la aplicación de las mismas.

3.3 Procedimientos

En esta investigación se cubrieron las siguientes etapas:

- Selección del tema

Para iniciar con la investigación, se tuvo a bien la elección del tema Método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, ello con la visión de facilitar el aprendizaje de contenidos del área de física, ya que hoy en día es común escuchar a algún estudiante decir que tiene dificultades para comprender contenidos del área.

- Elaboración del perfil de investigación

Luego de tener ya seleccionado un tema, de forma escrita se elaboró un formato con información como nombre de tema, pregunta de investigación, objetivos generales y específicos, justificación e índice del mismo.

- Elaboración de antecedentes

Se recolectó información como opiniones, puntos de vista y comentarios sobre el tema de autores, basados en textos como tesis, documentos, artículos y revistas. Con ello se elaboraron los diez antecedentes.

- Marco Teórico

Para esta sección, con respecto a las dos variables de la presente investigación, se recolectó información mediante libros y enciclopedias, se tomó en cuenta textos recientemente publicados.

- Planteamiento del problema

Es una breve presentación del tema de investigación, se resalta la importancia y relevancia del mismo. Se menciona el objetivo general y los específicos que se obtuvieron al realizar la misma.

- Método

En el método se hace mención de sujetos, instrumentos y el respectivo procedimiento que se desarrolló en la investigación, también se incluye el tipo y diseño de investigación, así como la metodología estadística aplicada.

- Referencias

Se enlistan las citas bibliográficas, compuestas por nombres de libros, autores, editorial y año de publicación de los mismos, ordenados respectivamente según apellido.

3.4 Tipo de investigación, diseño y metodología estadística

La presente investigación es cuantitativa de acuerdo con Hernández, Fernández, y Baptista (2010), enfoque que utiliza la recolección de información basándose en la medición numérica con un respectivo análisis estadístico para determinar patrones de aprendizaje; es decir, es un enfoque con un proceso secuencial y probatorio.

Esta investigación presenta un diseño experimental, Achaerandio (2010) indica que al desarrollarla se manipulan varias variables dependientes, misma que permite medir la relación entre ellas, al identificar causa y efecto entre las mismas.

La metodología estadística que se utilizó: según Achaerandio (2010) es la t de student relacionada a una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño.

Para ello se utilizan las siguientes ecuaciones.

- Nivel de confianza

NC= 95%, su ecuación es: $Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$

- Promedio muestral

Antes de la aplicación de la estrategia

$$\bar{X} = \frac{\Sigma f \cdot X}{N}$$

Después de la aplicación de la estrategia

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma f \cdot Y}{N}$$

- Desviación típica, estándar o muestral

$$S_1 = \sqrt{\left(\frac{\Sigma f \cdot d^2}{N}\right) - \left(\frac{\Sigma f \cdot d^1}{N}\right)^2}$$

$$S_2 = \sqrt{\left(\frac{\Sigma f \cdot d^2}{N}\right) - \left(\frac{\Sigma f \cdot d^1}{N}\right)^2}$$

- Valor estadístico de prueba t:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s / \sqrt{n}}$$

IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la presente investigación, estudio experimental, para el trabajo de campo se tomó a dos grupos de estudiantes, se consideró la primera como grupo experimental y la segunda grupo control, con quienes inicialmente se ejecutó un pre test con la finalidad de determinar el nivel de conocimiento de ambos grupos sobre las variables de estudio, la misma permitió establecer un punto de inicio del proceso experimental de la investigación. Es importante mencionar que con el grupo control se trabajó de forma tradicional, por otro lado, con el grupo experimental se ejecutó la metodología propuesta en ésta investigación.

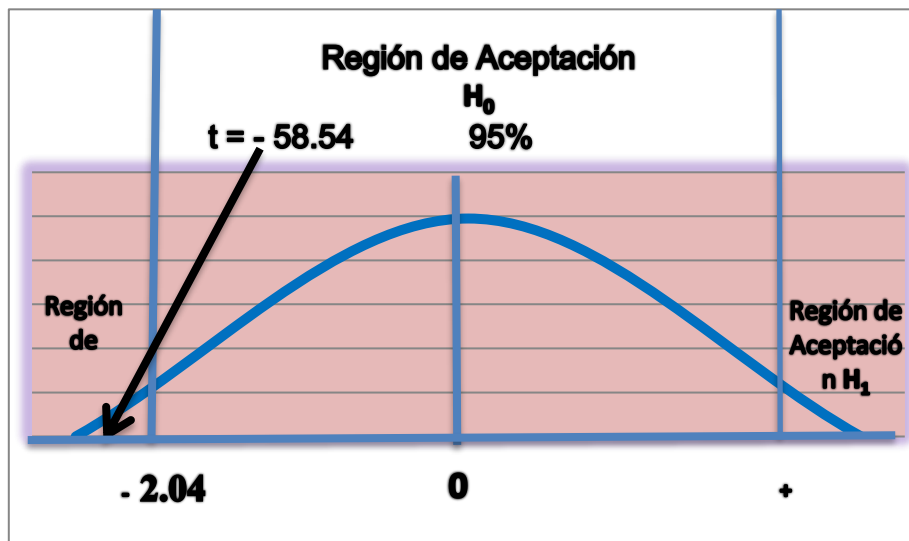
Durante el proceso de investigación, y como instrumento de evaluación mediante la observación, se aplicó una lista de cotejo con el fin de identificar mediante 10 indicadores el, desenvolvimiento y alcance del proceso que cada estudiante se realizó en cada una de las actividades que la misma requirió.

Con la finalidad de medir y comparar resultados, se aplicó un post test al final del proceso, el mismo estableció criterios para considerar la hipótesis, tomar conclusiones y recomendaciones, además de ello permitir al lector la fácil interpretación de elementos y aspectos considerados en la investigación.

4.1 Resultados grupo experimental

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	Pre test	post test
Media	9.81	81.45
Varianza	8.43	53.79
Observaciones	31.00	31.00
Coefficiente de correlación de Pearson	0.37	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	30.00	
Estadístico t	-58.54	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.70	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04	

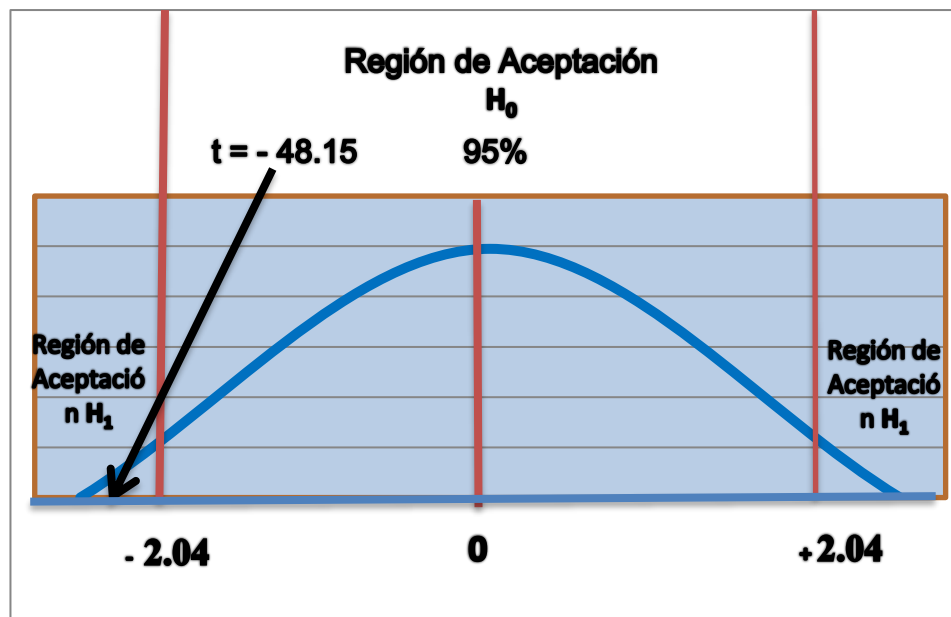


Interpretación: Como existe una diferencia altamente significativa entre la media aritmética del pre y post test aplicados al grupo experimental, estadísticamente se comprueba la efectividad del Método de George Pólya en el Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), la que literalmente dice: Existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05 cuando se comparan los resultados del aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado antes y después de aplicar el Método de George Pólya.

4.2 Resultados grupo control

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

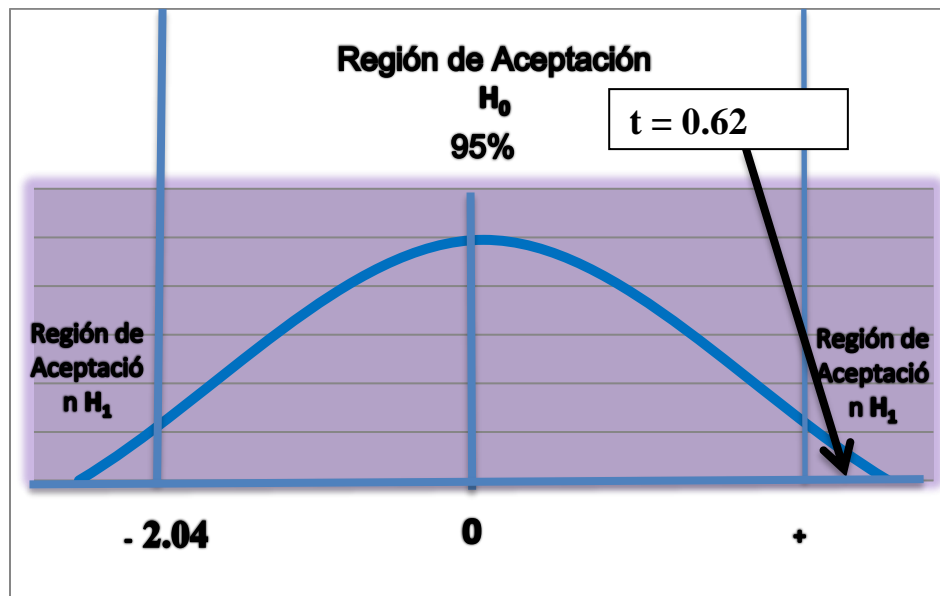
	Pre test	Post test
Media	9.42	64.97
Varianza	4.52	28.63
Observaciones	31.00	31.00
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.36	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	30.00	
Estadístico t	-48.15	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.70	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04	



4.3 Resultados pre test, grupos experimental y control

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

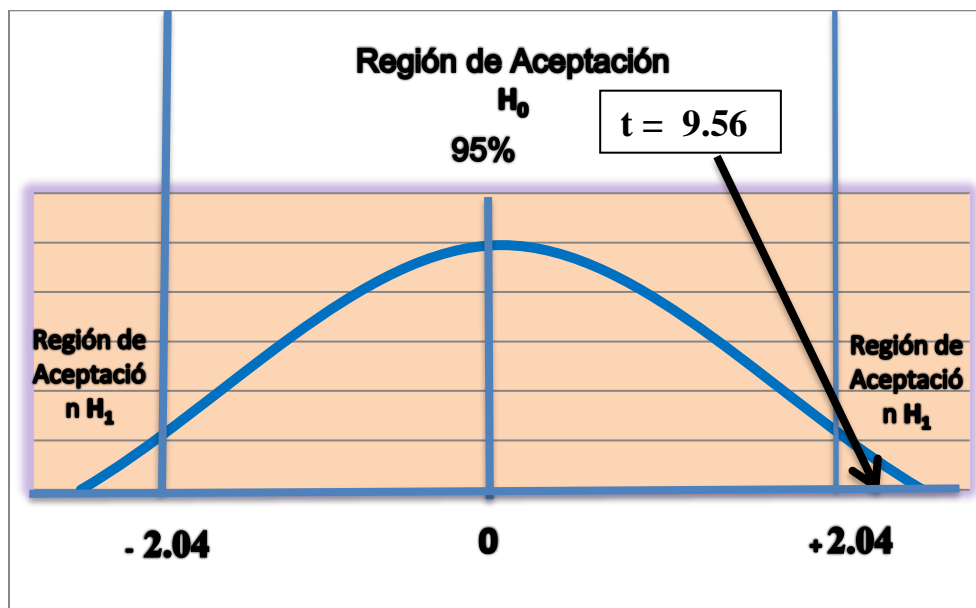
	Sección A	Sección B
Media	9.81	9.42
Varianza	8.43	4.52
Observaciones	31.00	31.00
Coefficiente de correlación de Pearson	0.06	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	30.00	
Estadístico t	0.62	
P(T<=t) una cola	0.27	
Valor crítico de t (una cola)	1.70	
P(T<=t) dos colas	0.54	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04	



4.4 Resultados post test grupos experimental y control

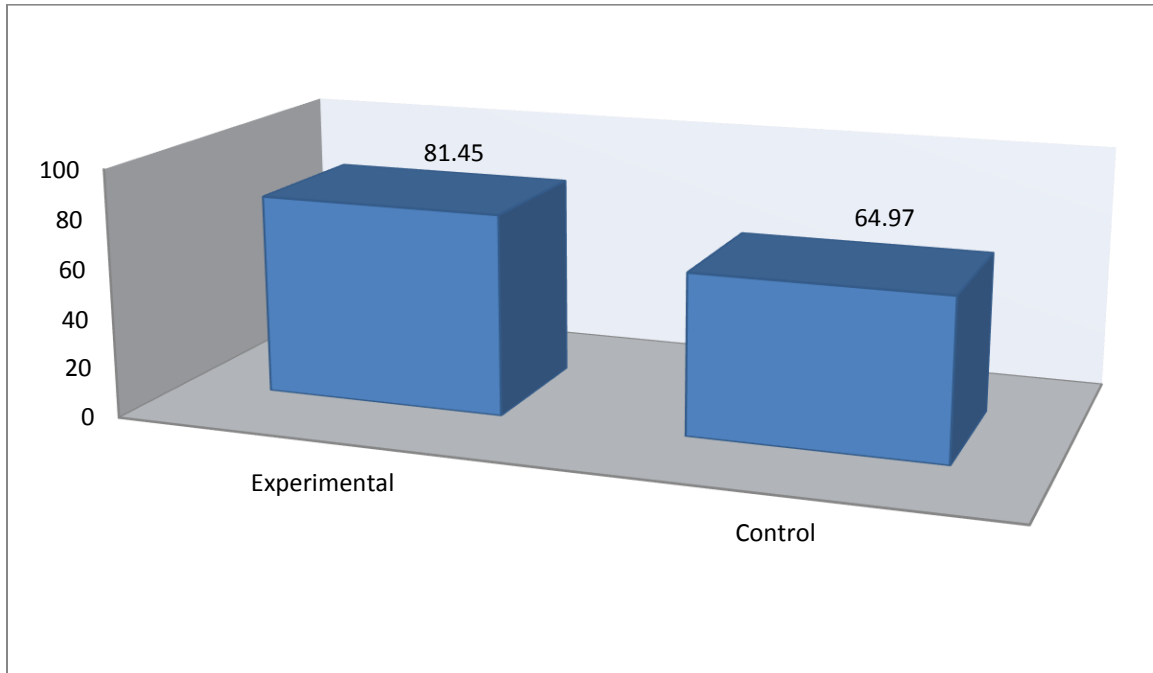
Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	Sección A	Sección B
Media	81.45	64.97
Varianza	53.79	28.63
Observaciones	31.00	31.00
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.12	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	30.00	
Estadístico t	9.56	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.70	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04	



Interpretación: Como el estadístico $t = 9.56$ es mayor que el valor crítico de $t(\text{dos colas}) = 2.04$, estadísticamente se comprueba la efectividad del Método de George Pólya en el Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), la que literalmente dice: Existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05 cuando se comparan los resultados del aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado antes y después de aplicar el Método de George Pólya.

Post test grupo experimental y control



Interpretación: La gráfica muestra los resultados obtenidos en las medias aritméticas del post test aplicado en los grupos experimental y control, en ella se observa la diferencia en resultados entre ambos grupos, con ello se comprueba la incidencia del Método de George Pólya en el Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El método propuesto por George Pólya, útil para resolver problemas matemáticos y otros contenidos del área, particularmente en la presente investigación útil para el aprendizaje en la física, consiste en presentar cuatro simples pasos, mismos que conducen a la resolución de un problema, cada uno de estos se proceden gracias a interrogantes comunes que se puede hacer el estudiante al momento de trabajar, y como indica Pérez (2008), la estrategia no solo favorece al mismo estudiante, sirviéndole ésta como una herramienta de apoyo para encarar y resolver cualquier problema, ya que el modelo que Pólya propone en nada es rígido, de alguna forma se puede decir que no es un teorema más de las matemáticas, el modelo es flexible, se acomoda a la edad, conocimientos previos y nivel académico del estudiante, pero también le es útil al docente al servir ésta como apoyo y guía para alcanzar las competencias de aprendizaje en el área.

Al inicio de la investigación se realizó un pre test mediante una prueba objetiva que se aplicó al grupo experimental y grupo control, calificada sobre 100 puntos, ello como un diagnóstico para determinar el nivel de conocimiento previo respecto a las variables de estudio, y como resultados se obtuvo en el grupo control una nota mínima de cinco (5) puntos y una máxima de quince (15) puntos, y de las mismas se obtuvo como resultado de la media un valor de 9.81. Por otra parte, en el grupo experimental se obtuvo una nota mínima de también cinco (5) puntos y una máxima de veintiún (21) puntos, de las cuales se tiene como media el valor de 9.42. Los resultados en ambas secciones hacen llegar a la conclusión que los estudiantes de ambos grupos, control y experimental, carecen de conocimiento respecto al método de George Pólya y del Movimiento Uniformemente Acelerado.

Ya para el proceso de la investigación, se inició con el marco teórico sobre el Método de George Pólya, donde inicialmente los estudiantes del grupo experimental, con quien se trabajó la propuesta, en su mayoría, muestran extrañeza, sin duda no es común que el docente de física fundamental inicie a dar mayores detalles de algún personaje en específico, particularmente cuando se enfocó al tema de su obra titulada Cómo plantear y resolver problemas y del contenido de la misma, pero luego es evidente el interés de los mismos por la variable, demuestran atención, participan, preguntan y presentan dudas respecto al tema, mayormente cuando la mayoría de estudiantes responde adecuadamente a la hoja de trabajo que se les aplicó, ello con el fin de verificar el nivel de comprensión de lectura respecto al tema.

Siempre en el grupo experimental, con base a los resultados esperados respecto a la primera variable, se inició a trabajar con la variable aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, por su puesto, se empezó con definir conceptos básicos de movimiento hasta llegar a la ejemplificación de la parte teórica relacionada a la variable, para la cual se indicó que ese debía ser el momento para la aplicación del Método de George Pólya, independientemente si en cada tema se plantearon ciertas fórmulas, pero que para todo habían que aplicar los pasos del método, se les facilitó material de apoyo, donde se les planteaban interrogantes para facilitar cada uno de los pasos, por su parte, los estudiantes evidencian el uso adecuado del material, se demuestra lo que indica Arquedas (2012), con la propuesta de Pólya, él ha ayudado a redescubrir la enseñanza en la educación y formación en las matemáticas e incluso a los mismos investigadores ya que con ello establecen una teoría que explica la resolución de problemas, pero sobre todo, la estrategia va más allá de lo común y habitual en las matemáticas, en este caso un área a fin, la física.

Ya mitad del proceso de la investigación, se logró observar que el total de estudiantes del grupo experimental muestra interés por aplicar el Método de George Pólya, un 80% de los mismos participa y emplea adecuadamente los pasos en que consta la estrategia al aprender el Movimiento Uniformemente Acelerado, como lo relata Halmos (2010), el estudiante demuestra que le interesa y lo emplea adecuadamente cuando realiza pausas, reflexiona y hasta puede llegar a ejecutar pasos originales, que con anterioridad en ningún momento lo ha aplicado para dar con el resultado de un problema o situación física, esto hace que él mismo explore su razonamiento, pero todo ello se logra siempre y cuando haya interés por el estudio.

Durante los últimos días de la investigación, se observa a los estudiantes muy familiarizados con la técnica, donde resolvían problemas del aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado mediante la propuesta de Pólya.

Por otro lado, con el grupo control, el proceso inició con la variable aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, por su puesto como se trabajó con el otro grupo, de forma gradual, y ya llegado al momento de resolver ejercicios, fue evidente que los estudiantes, así como se resolvieron los ejemplos, basados en fórmulas, acudían nuevamente a las formulas con la idea de que todos los ejercicios se resolvían únicamente con las mismas, pero es importante hacer

mención que no en todos los casos es así, o los resultados se obtienen de la misma manera, por lo tanto, cuando se encontraban con problemas, por lo general ya no sabían qué hacer, ello producto de una formación mecanizada por supuesto.

Durante el proceso de la investigación, particularmente cuando se trabajó con las variables de estudio, se aplicó como instrumento de evaluación observada una lista de cotejo, misma aplicada en seis diferentes actividades, con el fin de controlar el proceso que implicó el trabajo con cada estudiante, y como resultados que se obtuvieron al utilizar el instrumento están, primeramente, el nivel de alcance de la competencia que se lograba en cada clase, misma que permitió tomar decisiones para lo que faltaba si existiese, también está el determinar los resultados específicos del aprendizaje de las variables.

Ya para finalizar la investigación se aplicó al grupo control y experimental un post test, que consistió en una serie de actividades, ejercicios y problemas en donde se pudo evaluar la comprensión que hasta ese momento habían logrado los estudiantes respecto a la aplicación del Método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, al obtener como resultados primeramente con el grupo control un promedio de 64.97 puntos, una puntuación mínima de cincuenta (50) puntos y una máxima de setenta y tres (73) puntos, mientras que en el grupo experimental el promedio es de 81.45 puntos, con una ponderación mínima de sesenta y cinco (65) puntos y una máxima de noventa y seis (96) puntos.

Con mencionados resultados adquiridos mediante el post test y aplicado a ambos grupos, se obtiene un valor de $t=9.56$, el cual es un valor mayor que el valor crítico de t (dos colas)=2.04, con lo que estadísticamente se rechaza la hipótesis nula (H_0), y se acepta la hipótesis alterna (H_1) que dice: “Existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05 cuando se comparan los resultados del aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado antes y después de aplicar el Método de George Pólya”, misma que se establece en el objetivo general de la investigación ya que se determinó la incidencia del Método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, como lo describe Menna (2014), el fin de los métodos heurísticos son para generar una metodología distinta, con cualidades que generen la creatividad del estudiante, y George Pólya con su propuesta, se logra tal objetivo, sin olvidar que se debe tomar en cuenta las operaciones típicas y básicas que siempre han sido útiles en las áreas numéricas.

VI. CONCLUSIONES

1. Los docentes del área de física fundamental emplean técnicas y estrategias tradicionales enfocados en que el estudiante recurra a su cuaderno de trabajo para guiarse con los últimos ejemplos y aplicar la misma fórmula utilizada al resolver ejercicios del aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.
2. Los estudiantes del nivel básico carecen de conocimiento sobre George Pólya, particularmente su propuesta, el método de George Pólya, útil para la resolución de problemas, de igual manera su nivel de conocimiento sobre el Movimiento Uniformemente Acelerado es representado con una media de 9.81 y 9.42 en los grupos experimental y control respectivamente.
3. 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.
4. Aplicar los pasos del método de George Pólya permite obtener resultados muy significativos en los estudiantes, al cambiar la actitud de éstos y no considerar las áreas numéricas y ciencias dependientes de ésta como algo difícil y tedios.
5. Al comparar resultados obtenidos mediante el post test aplicado a grupo control y experimental es notable la diferencia numérica estadísticamente demostrado con una media de 64.97 y 81.45 respectivamente, mismo que demuestra que sí incide el método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.

VII. RECOMENDACIONES

1. Proponer a los docentes de educación básica, que en el área de física, se enseñe y aplique el método de George Pólya como herramienta para facilitar la resolución de problemas en determinados temas.
2. Los contenidos del área de física deben ser programados de acuerdo al contexto y nivel intelectual de los estudiantes, enfocados siempre a la aplicación del Método de George Pólya.
3. Jugar el papel de facilitador del aprendizaje implica que el docente proponga metodología no en un todo nuevo para el estudiante, en este caso, el Método de George Pólya lo realiza mediante cuatro simples pasos, que en cada uno se responden interrogantes sencillas.
4. Que el docente proponga nuevas alternativas metodológicas, esencialmente significativas y útiles en la vida, con procedimientos fáciles en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.
5. Emplear en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, métodos prácticos, creativos, críticos e innovadores que faciliten y mejoren el aprendizaje y que las mismas generen en el estudiante expectativas y mejores resultados en la resolución de problemas.

VIII. REFERENCIAS

- Achaerandio, L. (2010). *Iniciación a la Práctica de la Investigación*, Guatemala, Universidad Rafael Landívar.
- Alfaro, C. (2006). *Las ideas de Pólya en la resolución de problemas*. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, 1-13. Recuperado de: <http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6967/6653>
- Arguedas, V. (2012). *George Pólya: el razonamiento plausible*. Revista digital matemática educación e internet, 2, 1-12. Recuperado de: <http://casanchi.com/did/polya01.pdf>.
- Ballester, S. (2009). *Estrategias para la resolución de problemas en matemáticas*. Innovación y experiencias educativas, 19, 1-8. Recuperado de: http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_19/SERGIO_BALLESTER%20_SAMPEDRO01.pdf.
- Berrone, L. (2006). *Galileo y la génesis de la cinemática del movimiento uniformemente acelerado*. LLUIL, 24, 629-648. Recuperado de: <http://www.dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/460370.pdf>
- Boscán, M. y Klever, K. (2012). *Metodología basada en el método heurístico de polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos*. Escenarios, 2, 7-19. Recuperado de: <http://www.Dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4496526.pdf>.
- Guerra, V. (2009). *La Conducción del método heurístico en la enseñanza de la matemática* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Gutiérrez, C. (2009). *Física I*. México: MacGraw Hill Interamericana.
- Halmos, P. (2010). *Estrategias para la resolución de problemas*. Ciudad del acuerdo, 127, 1-8. Recuperado de: http://www.Instituto127.com.ar/Academicos/Catedras/ProfMate_topologia/2010_Resoluciondeproblemas_luque.pdf

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ed.), México: Mc Graw Hill.
- Lima, G. (2012). *Cuaderno de trabajo de Estadística*. Guatemala: Copymax.
- Menna, S. (2014). *Heurísticas y Metodología de la Ciencia*. Mundo siglo XXI, 32, 66-77.
Recuperado de: <http://www.mundosigloxxi.ciecas.ipn.mx/pdf/v09/32/06.pdf>.
- Miller, V. (2006) *Razonamiento y aplicaciones*. México, S.A.: Pearson Matemático.
- Miller, C., Heeren, V. y Hornsby, J. (2013). *Matemática: Razonamiento y aplicaciones* (12ed). México: Pearson educación-
- Paymal, N. (2012) *Guía para docentes, padres y uno mismo*. Córdoba, Argentina: Brujas.
- Pérez, H. (2006). *Física General* (3ed). México: Publicaciones cultural.
- Pérez, R. (2008). *Modelo quinario para la resolución de problemas matemáticos*. Revista iberoamericana de educación, 47, 1-10. Recuperado de: www.rieoei.org/expe/2135Santos.pdf.
- Pérez, Y. y Ramírez R. (2011). *Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos*. Fundamentos teóricos y metodológicos. Revista de Investigación, 73, 169-193. Recuperado de: <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v35n73/art09.pdf>
- Tippens, P. (2009). *Física I Conceptos y Aplicaciones*. Bogotá: MacGraw Hill Interamericana.

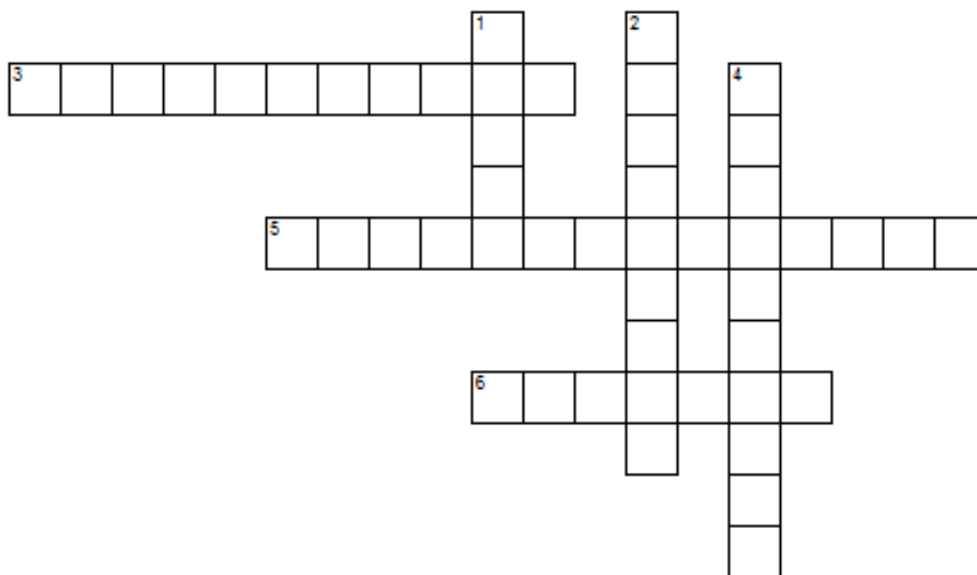
IX. ANEXOS

PRE-TEST

Nombre de estudiante: _____ Clave: _____

I SERIE (Valor: 30 puntos)

INDICACIONES. Complete el crucigrama con conceptos vistos en el tema de movimiento que son definidos en la parte inferior del mismo.



Horizontales

3. Cambio que experimenta la velocidad, con respecto al tiempo que la misma ocurre.
5. Es un vector que une la posición inicial y final del objeto en movimiento.
6. Término dado al valor o medida de la velocidad, cantidad escalar

Verticales

1. Hace referencia al cuerpo que realiza el movimiento
2. Es la longitud, valor o medida recorrida en determinado tiempo por un objeto.
4. Estado cuando un cuerpo respecto a otro cambia de posición respecto al tiempo.

II SERIE (Valor: 30 puntos)

INDICACIONES. Subraye la respuesta correcta en cada enunciado o situación que se le plantea.

1. La aceleración es el cambio de la velocidad por unidad de tiempo. Se puede medir en:
 - a) m/s
 - b) km/h
 - c) m/s^2
 - d) m/min

2. Matemático, autor de la obra *Cómo plantear y resolver problemas*, publicado en 1945.
 - a) Isaac Newton
 - b) George Pólya
 - c) Arquímedes
 - d) Aurelio Baldor

3. Orden correcto de los cuatro pasos que propone Pólya para plantear y resolver problemas.
 - a) Revisar y planificar, comprender el problema, elaborar un plan y ejecutar el plan.
 - b) Elaborar un plan, aplicar el plan, comprender el problema y revisar y planificar.
 - c) Comprender el problema, elaborar un plan, aplicar el plan y revisar y verificar.
 - d) Elaborar un plan, ejecutar el plan, revisar y verificar, comprender el problema.

III SERIE (Valor: 40 puntos)

INDICACIONES. En hojas adicionales, dejando constancia del proceso y utilizando el método de George Pólya, resuelva los problemas sobre Movimiento Uniformemente Acelerado.

1. Un auto a partir del reposo acelera uniformemente con una aceleración de $10 m/s^2$.
 - a) ¿Qué tan lejos viaja en 20 s?
 - b) ¿Cuál es la rapidez del auto en ese tiempo?

2. Un motociclista que se dirige hacia el sur lleva una velocidad de 10 km/h, si después acelera uniformemente 3 m/s^2 durante 5 s.

Calcular:

- La velocidad obtenida al término de los 5 segundos.
 - El desplazamiento que tuvo a partir de su aceleración.
3. Un automóvil que viaja al este aumenta su velocidad de 30 km/h a 60 km/h en 4 segundos, si se considera que su aceleración es constante.

Calcular:

- Su aceleración
 - La distancia que recorrió en los 4 segundos
4. En la cubierta de un portaaviones, un dispositivo de frenado permite detener un avión en 1.5s. la aceleración media fue de 49 m/s^2 . ¿Cuál fue la distancia de frenado? ¿Cuál fue la rapidez inicial?

POST-TEST

Nombre de estudiante: _____ Clave: _____

I SERIE (Valor: 30 puntos)

INDICACIONES. En la columna de la izquierda se definen los conceptos de la derecha, escriba dentro del paréntesis el numeral de la definición que corresponde al concepto.

- | | |
|---|--------------------|
| 1. Estado cuando un cuerpo respecto a otro cambia de posición respecto al tiempo. | () Aceleración |
| 2. Término dado al valor o medida de la velocidad, cantidad escalar. | () Desplazamiento |
| 3. Es un vector que une la posición inicial y final del objeto en movimiento. | () Rapidez |
| 4. Cambio que experimenta la velocidad, con respecto al tiempo que ocurre la misma. | () Móvil |
| 5. Hace referencia al cuerpo que realiza el movimiento. | () Distancia |
| 6. Es la longitud, valor o medida recorrida en determinado tiempo por un objeto. | () Movimiento |

II SERIE (Valor: 30 puntos)

INDICACIONES. Subraye la respuesta correcta en cada enunciado o situación que se le plantea.

1. Unidades de medida de la aceleración en el Sistema Internacional (SI):
 - a) m/s
 - b) m/s^2
 - c) Km/h
 - d) m/min

2. Obra escrita por George Pólya, publicada en 1945, en la que él propone un método de cuatro pasos.
 - a) Matemática: Razonamiento y aplicaciones
 - b) Álgebra y Trigonometría
 - c) Cómo plantear y resolver problemas
 - d) Heurísticas y metodología de las ciencias

3. Orden correcto de los cuatro pasos que propone Pólya para plantear y resolver problemas.
 - a) Elaborar un plan, aplicar el plan, comprender el problema y revisar y planificar.
 - b) Revisar y planificar, comprender el problema, elaborar un plan y ejecutar el plan.
 - c) Elaborar un plan, ejecutar el plan, revisar y verificar, comprender el problema.
 - d) Comprender el problema, elaborar un plan, aplicar el plan y revisar y verificar.

III SERIE (Valor: 40 puntos)

INDICACIONES. En hojas adicionales, dejando constancia del proceso y utilizando el método de George Pólya, resuelva los problemas sobre Movimiento Uniformemente Acelerado.

1. Un auto a partir del reposo acelera uniformemente con una aceleración de 15 m/s^2 .
 - a) ¿Qué tan lejos viaja en 25 s?
 - b) ¿Cuál es la rapidez del auto en ese tiempo?

2. Un motociclista que se dirige hacia el norte lleva una velocidad de 20 km/h, si después acelera uniformemente 4 m/s^2 durante 10 s.

Calcular:

- c) La velocidad obtenida al término de los 10 segundos.
 - d) El desplazamiento que tuvo a partir de su aceleración.
-
3. Un automóvil que viaja al sur aumenta su velocidad de 25 km/h a 50 km/h en 5 segundos, si se considera que su aceleración es constante.

Calcular:

- c) Su aceleración
 - d) La distancia que recorrió en los 5 segundos
-
4. En la cubierta de un portaaviones, un dispositivo de frenado permite detener un avión en 3s. la aceleración media fue de 51 m/s^2 . ¿Cuál fue la distancia de frenado? ¿Cuál fue la rapidez inicial?

**Resultados de pre test y post test
Grupo experimental**

Clave de estudiante	Pre test	Post test
1	8	89
2	13	76
3	10	83
4	12	69
5	7	78
6	5	75
7	11	83
8	8	79
9	21	96
10	12	90
11	10	80
12	9	83
13	8	78
14	8	83
15	9	91
16	12	77
17	10	75
18	6	65
19	10	82
20	9	73
21	11	92
22	8	78
23	7	82
24	10	69
25	12	85
26	9	91
27	8	83
28	11	89
29	13	85
30	10	78
31	7	88

**Resultados de pre test y post test
Grupo control**

Clave de estudiante	Pre test	Post test
1	10	65
2	9	70
3	8	69
4	10	63
5	7	68
6	11	66
7	9	70
8	9	59
9	7	61
10	11	60
11	8	69
12	13	65
13	10	68
14	9	55
15	5	71
16	15	63
17	9	72
18	8	57
19	13	50
20	10	72
21	8	66
22	10	65
23	8	63
24	9	73
25	10	62
26	11	65
27	6	68
28	8	70
29	13	62
30	9	67
31	9	60



LISTA DE COTEJO

A aplicarse a estudiantes de Tercero Básico del Instituto Nacional de Educación Básica del municipio de Momostenango, departamento de Totonicapán.

Actividad No. _____

Nombre de actividad: _____

No	Indicadores	Si	No	Observaciones
1	Presta atención durante la clase			
2	Muestra comprensión con el contenido, ejercicios y problemas que se le presentan.			
3	Organiza sus ideas (actividades individuales) y propone planes en cómo resolver ejercicios y problemas.			
4	Expresa con claridad y sin temor sus dudas			
5	Comparte experiencias y conocimientos con plenaria cuando es necesario			
6	Comparte experiencias y conocimientos con compañeros (actividades en equipo)			
7	Sigue instrucciones y/o pasos de un plan al resolver ejercicios y problemas			
8	Verifica y rectifica resultados de ejercicios y problemas.			
9	Toma apuntes de todo lo realizado en clase			
10	Entrega tareas			



LISTA DE COTEJO

Tercero sección "A"

Actividad No. 1

Fecha: 06/10/2015

Nombre de actividad: Los objetos que se mueven

Clave	INDICADORES																				Observaciones
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X		X		X			X	X		X			X	X			X	X		
2	X		X		X		X			X	X			X		X	X		X		
3	X		X			X		X	X		X			X		X		X	X		
4	X			X		X		X		X		X	X			X	X		X		
5	X			X	X		X		X		X			X		X	X		X		
6	X		X		X			X	X		X			X	X			X		X	
7	X		X		X		X			X	X			X	X		X	X		X	
8		X	X			X	X		X			X		X	X		X		X		
9	X		X		X		X		X		X			X		X		X		X	
10	X		X		X		X		X		X			X		X		X		X	
11	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
12		X	X		X		X			X	X			X		X			X	X	
13	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
14	X			X	X		X			X		X	X			X		X		X	
15	X		X		X		X		X		X			X		X		X		X	
16		X	X		X		X			X	X			X		X			X	X	
17	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
18	X			X		X		X		X		X	X			X	X		X		
19		X	X		X		X			X	X			X		X			X	X	
20	X		X		X			X		X	X			X		X		X		X	
21	X		X		X		X		X		X			X		X		X		X	
22	X		X		X		X			X			X	X			X	X		X	
23		X	X		X		X			X	X			X		X			X	X	
24	X			X		X		X		X		X	X			X	X		X		
25	X		X		X			X		X	X			X		X		X		X	
26	X		X		X		X		X		X			X		X		X		X	
27	X			X	X		X			X		X	X			X		X		X	
28	X		X		X		X		X			X	X			X		X		X	
29	X		X		X			X		X	X			X		X		X		X	
30	X			X	X		X			X		X	X			X		X		X	
31		X	X		X		X			X	X			X				X	X		

LISTA DE COTEJO

Tercero sección "A"

Actividad No. 2

Fecha: 09/10/2015

Nombre de actividad: Distancia – trayectoria – desplazamiento

Clave	INDICADORES																				Observaciones
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
2	X		X		X		X		X			X	X		X	X		X		X	
3		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
4	X			X	X			X		X	X			X		X		X		X	
5	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
6	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
7	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
8	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
9	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
10	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
11	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
12	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
13	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
14		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
15	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
16	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
17	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
18		X		X		X	X		X			X		X	X			X		X	
19	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
20	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
21	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
22	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
23	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
24		X		X		X	X		X			X		X	X			X		X	
25	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
26	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
27	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
28		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
29	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
30	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
31	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		



LISTA DE COTEJO

Tercero sección "A"

Actividad No. 3

Fecha: 14/10/2015

Nombre de actividad: Diferencio rapidez y velocidad

Clave	INDICADORES																				Observaciones
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
2	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
3		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
4		X		X		X	X			X		X	X			X	X			X	
5	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
6	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
7	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
8	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
9	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
10	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
11	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
12	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
13		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
14	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
15	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
16	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
17	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
18		X		X	X		X			X		X		X		X		X		X	
19	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
20		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
21	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
22	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
23	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
24		X		X	X		X			X		X		X		X		X		X	
25	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
26	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
27		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
28	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
29	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
30	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
31	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		



LISTA DE COTEJO

Tercero sección "A"

Actividad No.4

Fecha: 22/10/2015

Nombre de actividad: Velocidad

Clave	INDICADORES																				Observaciones
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
2	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
3	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
4		X		X		X	X		X			X		X		X	X			X	
5	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
6	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
7	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
8	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
9	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
10	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
11		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
12	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
13	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
14	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
15	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
16	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
17	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
18		X		X		X	X		X			X		X		X	X			X	
19	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
20	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
21	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
22	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
23		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
24		X	X		X			X			X	X		X		X		X		X	
25	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
26	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
27		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
28	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
29	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
30	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
31	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		

LISTA DE COTEJO

Tercero sección "A"

Actividad No 5

Fecha: 26/10/2015

Nombre de actividad: Velocidad media e instantánea

Clave	INDICADORES																				Observaciones
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
2	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
3	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
4		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
5		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
6	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
7	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
8		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
9	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
10	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
11	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
12	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		
13	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
14	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
15	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
16		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
17	X		X		X		X			X	X				X	X		X		X	
18		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
19	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
20	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		
21	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
22	X		X		X		X			X	X				X	X		X		X	
23	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
24		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
25		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
26	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
27	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
28	X		X		X		X			X	X				X	X		X		X	
29	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		
30	X		X		X		X			X	X				X	X		X		X	
31	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		

LISTA DE COTEJO

Tercero sección "A"

Actividad No.6

Fecha: 04/11/2015

Nombre de actividad: Aceleración

Clave	INDICADORES																				Observaciones
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X		X		X		X		X		X	X			X	X		X			
2	X		X		X		X		X		X	X			X	X		X			
3	X		X		X			X		X	X			X		X		X			X
4		X	X			X	X		X			X		X		X	X				X
5	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		X
6		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
7	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		X
8	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		X
9	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
10	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
11	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		X
12	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		X
13	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		X
14		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
15	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
16	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		X
17	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		X
18	X			X	X			X	X			X		X		X	X				X
19	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		X
20		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
21	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
22	X		X		X			X		X	X		X		X		X		X		X
23	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		X
24		X		X		X	X		X			X	X			X		X			X
25	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		X
26	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
27	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		X
28	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		X
29	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		X
30		X	X		X		X			X	X		X		X			X	X		
31	X			X	X		X			X		X	X		X		X		X		X



LISTA DE COTEJO

Tercero sección "B"

Actividad No. 1

Fecha: 06/10/2015

Nombre de actividad: Los objetos que se mueven

Clave	INDICADORES																				Observaciones	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X		
2	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X			X	
3	X		X			X	X			X	X			X		X	X					X
4	X		X		X			X	X			X			X			X	X			
5	X		X			X	X			X	X			X		X	X					X
6		X	X			X	X			X	X			X		X	X					X
7	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X				X
8	X		X		X			X	X			X			X			X	X			
9		X	X			X	X			X	X			X		X	X					X
10	X		X			X	X			X	X			X		X	X					X
11	X		X			X	X			X	X			X		X	X					X
12	X		X			X	X			X	X			X		X	X					X
13	X		X			X	X			X	X			X		X	X					X
14		X	X			X	X			X	X			X		X	X					X
15	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X				X
16	X		X		X			X	X			X			X			X	X			
17	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X				X
18		X	X			X	X			X	X			X		X	X					X
19	X		X			X	X			X	X			X		X	X					X
20	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X				X
21	X		X		X			X	X			X			X			X	X			
22	X		X			X	X			X	X			X		X	X					X
23	X		X			X	X			X	X			X		X	X					X
24	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X				X
25		X	X			X	X			X	X			X		X	X					X
26	X		X			X	X			X	X			X		X	X					X
27	X		X			X	X			X	X			X		X	X					X
28	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X				X
29		X	X			X	X			X	X			X		X	X					X
30	X		X			X	X			X	X			X		X	X					X
31	X		X		X			X	X			X			X			X	X			



LISTA DE COTEJO

Tercero sección "B"

Actividad No. 2

Fecha: 09/10/2015

Nombre de actividad: Distancia – trayectoria – desplazamiento

Clave	INDICADORES																				Observaciones
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
2	X		X		X		X		X		X		X		X	X		X			
3		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
4	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
5	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
6		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
7	X		X		X		X		X		X		X		X	X			X		
8		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
9	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
10	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
11	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
12	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
13	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
14		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
15	X		X		X		X		X		X		X		X	X			X		
16	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
17	X		X		X		X		X		X		X		X	X			X		
18	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
19		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
20	X		X		X		X		X		X		X		X	X			X		
21	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
22	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
23	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
24	X		X		X		X		X		X		X		X	X			X		
25		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
26	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
27	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
28	X		X		X		X		X		X		X		X	X			X		
29	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
30	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
31		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	

LISTA DE COTEJO

Tercero sección "B"

Actividad No. 3

Fecha: 14/10/2015

Nombre de actividad: Diferencio rapidez y velocidad

Clave	INDICADORES																				Observaciones
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
2	X		X		X		X		X		X		X		X	X		X			
3	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
4		X	X			X	X			X	X			X		X	X				X
5	X		X		X			X	X			X			X				X	X	
6		X	X			X	X			X	X			X		X	X				X
7	X		X		X		X		X		X		X		X	X					X
8	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
9	X		X		X			X	X			X			X				X	X	
10	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
11	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
12	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
13		X	X			X	X			X	X			X		X	X				X
14	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
15	X		X		X		X		X		X		X		X	X					X
16		X	X			X	X			X	X			X		X	X				X
17	X		X		X		X		X		X		X		X	X					X
18	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
19		X	X			X	X			X	X			X		X	X				X
20	X		X		X		X		X		X		X		X	X					X
21	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
22	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
23	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
24	X		X		X		X		X		X		X		X	X					X
25		X	X			X	X			X	X			X		X	X				X
26	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
27	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
28	X		X		X		X		X		X		X		X	X					X
29		X	X			X	X			X	X			X		X	X				X
30	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
31	X		X		X			X	X			X			X			X	X		



LISTA DE COTEJO

Tercero sección "B"

Actividad No.4

Fecha: 22/10/2015

Nombre de actividad: Velocidad

Clave	INDICADORES																				Observaciones
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X		X		X			X	X			X				X			X	X	
2	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X		X	
3		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
4		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
5	X		X		X			X	X			X			X				X	X	
6	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
7	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X			X
8	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
9		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
10	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
11	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
12	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
13	X		X		X			X	X			X			X				X	X	
14	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
15	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X			X
16		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
17	X		X		X		X		X		X			X		X	X			X	
18	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
19		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
20	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X			X
21	X		X		X			X	X			X			X				X	X	
22	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
23	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
24	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X			X
25		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
26	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
27	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
28	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X			X
29		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
30	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
31	X		X		X			X	X			X			X				X	X	



Tercero sección "B"

Actividad No 5

Fecha: 26/10/2015

Nombre de actividad: Velocidad media e instantánea

Clave	INDICADORES																				Observaciones
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
2	X		X		X		X		X		X		X			X	X		X		
3	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
4		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
5	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
6		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
7	X		X		X		X		X		X		X			X	X			X	
8	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
9	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
10	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
11	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
12	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
13	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
14		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
15	X		X		X		X		X		X		X			X	X			X	
16	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
17	X		X		X		X		X		X		X			X	X			X	
18		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
19	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
20	X		X		X		X		X		X		X			X	X			X	
21	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
22	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
23		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
24	X		X		X			X		X			X			X	X			X	
25	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
26	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
27		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
28	X		X		X		X		X		X		X			X	X			X	
29	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
30	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
31		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	



Tercero sección "B" Actividad No.6
Nombre de actividad: Aceleración

Fecha: 04/11/2015

Clave	INDICADORES																				Observaciones
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
2	X		X		X		X		X		X		X		X	X			X		
3	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
4		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
5	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
6	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
7	X		X		X		X		X		X		X		X	X			X		
8	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
9		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
10	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
11	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
12	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
13	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
14		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
15	X		X		X		X		X		X		X		X	X			X		
16	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
17	X		X		X		X		X		X		X		X	X			X		
18	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
19		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
20	X		X		X		X		X		X		X		X	X			X		
21	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
22	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
23		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
24	X		X		X		X		X		X		X		X	X			X		
25	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X
26	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
27		X	X			X	X			X	X			X		X	X			X	
28	X		X		X		X		X		X		X		X	X			X		
29	X		X		X			X	X			X			X			X	X		
30	X		X			X	X			X	X			X		X	X			X	
31	X		X			X	X			X	X			X		X	X				X

PROPUESTA

Capacitación docente: Aplicación de Método de George Pólya en el Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.

Justificación

Con base al estudio realizado en el Instituto Nacional de Educación Básica –INEB-, del municipio de Momostenango, departamento de Totonicapán, aplicado a estudiantes de tercero básico, se determinó la necesidad de proponer e implementar una estrategia diferente a lo acostumbrado para el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, ello con el fin de ayudar y facilitar el proceso de aprendizaje y lograr un desarrollo y progreso significativo en el nivel de conocimiento y formación en los estudiantes.

Introducción

Para lograr el desarrollo y progreso significativo del nivel de conocimiento y paralelo a esto la formación de los estudiantes, se requiere implementar estrategias innovadoras, que estén fuera de lo acostumbrado, pero sobre todo que facilite y mejore el aprendizaje, por ello es que a partir de esa misma necesidad se propone una estrategia heurística, consistente en únicamente cuatro simples pasos, el Método de George Pólya, que a través de preguntas sencillas pero explícitas facilita y desarrolla la habilidad para la resolución de problemas, en este caso, estrategia resumida en los siguientes pasos: Comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución, aplicados al Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado en el área de física fundamental. Pero para que lo dicho se logre alcanzar no se debe obviar que antes de ello, el mismo docente debe conocer y ensayar la aplicación y ejecución de la estrategia que se propone.

Objetivos

General

Capacitar a los docentes del área de física fundamental del Instituto Nacional de Educación Básica del municipio de Momostenango, en la aplicación del Método de George Pólya en el Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.

Específicos

- ✓ Concientizar a los docentes sobre la necesidad de implementar el método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.
- ✓ Facilitar a los docentes marco teórico sobre el Método de George Pólya y el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.
- ✓ Proporcionar herramientas y materiales necesarios para que los docentes puedan elaborar una guía didáctica del Método de George Pólya.

Plan de actividad

Capacitación docente: Aplicación de Método de George Pólya en el Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.

Parte Informativa

Establecimiento: Instituto Nacional de Educación Básica –INEB-
Jornada: Vespertina
Modalidad: Monolingüe
Plan: Diario
Tipo: Mixto
Dirección: Momostenango, Totonicapán
Ejecución: 02 de febrero de 2016
Responsable: P.E.M. Oscar Everardo Cuyuch Ajanel

Justificación

Se busca proponer al docente una estrategia aplicada al aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado, particularmente la estrategia propuesta por George Pólya para la resolución de problemas, ya que con ello se va más allá de lo común y habitual en la física, ésta hace que el estudiante realice pausas, reflexione y hasta llegue a ejecutar pasos y procedimientos originales nunca aplicados con anterioridad en el aprendizaje de contenidos similares.

Objetivo

Capacitar a los docentes del área de física del Instituto Nacional de Educación Básica –INEB- del municipio de Momostenango, en la aplicación del Método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.

Cronograma de actividades

Fecha	Actividades	Hora	Lugar	Responsable
02/02/2016	Presentación y actividad de bienvenida	8:00 a 8:15	INEB Momostenango	P.E.M. Oscar Everardo Cuyuch Ajanel
	Desarrollo de Historia, fundamentos, importancia y definición del Método de George Pólya.	8:15 a 9:00	INEB Momostenango	P.E.M. Oscar Everardo Cuyuch Ajanel
	Pasos del Método de George Pólya.	9:00 a 9:45	INEB Momostenango	P.E.M. Oscar Everardo Cuyuch Ajanel
	Receso	9:45 a 10:00	INEB Momostenango	
	El método de George Pólya aplicado al aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado	10:00 a 12:30	INEB Momostenango	P.E.M. Oscar Everardo Cuyuch Ajanel

Recursos

Humanos

- ✓ Docentes del área de física
- ✓ P.E.M. Oscar Everardo Cuyuch Ajanel

Instalaciones

- ✓ Centro Educativo

Didácticos

- ✓ Pizarrón
- ✓ Cañonera
- ✓ Documentos de apoyo
- ✓ Computadora
- ✓ Hojas
- ✓ Otros

Evaluación

- ✓ Participación y seguimiento de instrucciones
- ✓ Elaboración de guía didáctica
- ✓ Aplicación de guía didáctica
- ✓ Puesta en común
- ✓ Supervisión por facilitador