



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS
Y TECNOLOGÍAS

CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS

Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Licenciado en Ciencias de la Educación, profesor de Ciencias Exactas

TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÍTULO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

**LA MATEMATIZACIÓN EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO
EN DOS DIMENSIONES CON LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO Y SEGUNDO
AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA
“LA PROVIDENCIA”. PERIODO ENERO 2017 – ABRIL 2017**

AUTOR:

AYRTON DANIEL ERAZO ESCUDERO

TUTOR:

MGS. CARLOS AIMACAÑA

Riobamba - Ecuador:

2017

REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: LA MATEMATIZACIÓN EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO EN DOS DIMENSIONES CON LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO Y SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LA PROVIDENCIA”. PERIODO ENERO 2017 – ABRIL 2017, presentado por: Ayrton Daniel Erazo Escudero y dirigido por: Mgs. Carlos Aimacaña. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Dr. Jesús Estrada

Presidente del Tribunal

Mgs. Narcisa Sánchez

Miembro del Tribunal

Mgs. Héctor Morocho

Miembro del Tribunal

Mgs. Carlos Aimacaña

Tutor de la Investigación

Firma

Firma

Firma

Firma

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Ayrton Daniel Erazo Escudero, con numero de cedula 1804360624 certifico que el proyecto titulado: LA MATEMATIZACIÓN EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO EN DOS DIMENSIONES CON LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO Y SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LA PROVIDENCIA”. PERIODO ENERO 2017 – ABRIL 2017, el cual presento como requisito para la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación, profesor de Ciencias Exactas, de la Universidad Nacional de Chimborazo, es el producto de mi labor investigativa. Así mismo doy fe de que este trabajo es uno original e inédito.



Ayrton Daniel Erazo Escudero

1804360624

AGRADECIMIENTO

Primeramente, doy gracias a Dios por permitirme tener tan buena experiencia dentro de mi Universidad, gracias a mi Universidad por permitirme convertirme en un ser profesional en lo que tanto me apasiona, gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso integral de formación.

Finalmente agradezco a quien lee este apartado y más a mi trabajo por permitir a mis experiencias, investigaciones y conocimientos incurrir dentro de su repertorio de información mental

Ayrton Erazo

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a Dios por haberme guiado y permitido llegar a culminar este objetivo de mi vida. A mis padres quienes me apoyaron y me aconsejaron para poder culminar este proceso, a mi hermano quien fue la primera persona en apoyarme al tomar la decisión de seguir esta carrera.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
REVISIÓN DEL TRIBUNAL	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	ii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1.- MARCO REFERENCIAL	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS:.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
CAPÍTULO II.....	6
2. ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA	6
2.1. ANTECEDENTES	6
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
2.2.1. Aprendizaje.....	7
2.2.1.1. Concepto.....	7
2.2.1.2. Proceso de Aprendizaje	7
2.2.1.3. Tipos de Aprendizaje.....	8
2.2.2. Matematización	8
2.2.2.1 Concepto.....	8
2.2.2.2. Tipos de Matematización.....	9
2.2.2.3. Matematización en la Física	10
2.2.2.4. Matematización en la educación media.....	10
2.2.3. Movimiento	11
2.2.3.1. Concepto.....	11

2.2.3.2. Movimiento Rectilíneo	11
CAPÍTULO III	13
3.- MARCO METODOLÓGICO	13
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	13
3.1.1 Tipo de investigación	13
3.1.1.1. Investigación descriptiva	13
3.1.1.2. Investigación Explicativa	13
3.1.1.3. Investigación de Campo	13
3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	13
3.2.1. Método Científico:.....	13
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	14
3.3.1. Población	14
3.3.2. Muestra	14
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	15
3.4.1. Técnicas	15
3.4.2. Instrumento.....	15
CAPÍTULO IV	16
4.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	16
4.1. PRUEBA OBJETIVA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO CON MATEMATIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL	16
4.2. PRUEBA OBJETIVA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO CON MATEMATIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL	26
CAPÍTULO V	36
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
5.1. CONCLUSIONES.....	36
5.2. RECOMENDACIONES	37
BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXOS	xiii

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°1	16
Tabla 2	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°2.....	17
Tabla 3	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°3.....	18
Tabla 4	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°4.....	19
Tabla 5	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°5.....	20
Tabla 6	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°6.....	21
Tabla 7	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°7.....	22
Tabla 8	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°8.....	23
Tabla 9	Resumen de Resultados Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal	24
Tabla 10	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°1	26
Tabla 11	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°2.....	27
Tabla 12	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°3.....	28
Tabla 13	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°4.....	29
Tabla 14	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°5.....	30
Tabla 15	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°6.....	31
Tabla 16	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°7.....	32
Tabla 17	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°8.....	33
Tabla 18	Resumen de Resultados Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°1.....	16
Gráfico 2	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°2.....	17
Gráfico 3	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°3.....	18
Gráfico 4	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°4.....	19
Gráfico 5	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°5.....	20
Gráfico 6	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°6.....	21
Gráfico 7	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°7.....	22
Gráfico 8	Problema de Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal N°8.....	23
Gráfico 9	Resumen de Resultados Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal	25
Gráfico 10	Resumen Porcentual de Resultados Matemización 1°BGU Vertical y Horizontal	25
Gráfico 11	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°1.....	26
Gráfico 12	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°2.....	27
Gráfico 13	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°3.....	28
Gráfico 14	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°4.....	29
Gráfico 15	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°5.....	30
Gráfico 16	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°6.....	31
Gráfico 17	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°7.....	32
Gráfico 18	Problema de Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal N°8.....	33
Gráfico 19	Resumen de Resultados Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal	34
Gráfico 20	Resumen Porcentual de Resultados Matemización 2°BGU Vertical y Horizontal	35



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

TÍTULO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

LA MATEMATIZACIÓN EN EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO EN DOS DIMENSIONES CON LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO Y SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LA PROVIDENCIA”. PERIODO ENERO 2017 – ABRIL 2017

RESUMEN

La investigación se realizó con los estudiantes de primero y segundo año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa “La Providencia” en la ciudad de Riobamba, con énfasis en el tipo de matematización que utilizan los estudiantes para el desarrollo de problemas de movimiento rectilíneo en dos dimensiones, el objetivo estuvo encaminado a diferenciar el tipo de matematización con el cual se realiza aprendizaje en la institución, el diseño de la investigación fue no experimental, debido a que no se manipulo de forma deliberada los datos, el tipo de investigación fue descriptivo, explicativo y de campo. El método científico contribuyó en el proceso de investigación, así mismo para la recolección de datos se realizaron dos evaluaciones objetivas para primero de bachillerato, con aspectos relacionados con la matematización vertical y matematización horizontal, las evaluaciones contienen los mismos problemas, la diferencia es como se presentan los datos y la estructuración del problema, de la misma manera se procedió con los estudiantes del segundo año de bachillerato. Como conclusión relevante de la investigación se logró determinar que los estudiantes tienen una mejor respuesta con la matematización vertical, y por intermedio de esta no se comprenden el fenómeno que se presenta en el problema. La matematización horizontal no se la aplica con frecuencia en el proceso de aprendizaje dentro de la institución.

En base a estos resultados se recomienda realizar procesos de capacitación para socializar y concientizar a los integrantes de la institución sobre los beneficios que se genera en los estudiantes al trabajar en física utilizando la matematización horizontal.

Palabras clave: matematización, aprendizaje, evaluaciones, dimensiones.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

Abstract

The research was made with the first a second BGU students from the “Unidad Educativa La Providencia” in Riobamba city, with emphasis in the mathematician method used by the students for developing rectilinear movement in two dimensions problems, the aim was routed to distinguish the math method applied in the institution. The research design was no experimental because of undeliberated manipulating data. The type of research was descriptive, explanatory and field.

The scientific method has contributed to the research process and for the data collection It realized objective evaluation for the first year of BGU with aspects related with vertical math and horizontal math. The test had the same problems, after that it proceeded with the students of second year of BGU.

As a relevant research conclusion, it determinate that the students have better answers with the vertical math and through this way they don't understand the presented phenomenon in the problem. The horizontal math is not frequently applied in the learning process inside the institution.

In base of these results the recommendation is to make learning process with feedbacks and conclusion among the students about the benefits generated in the students who work in Physics using the horizontal math.

Key words: math, learning, assessments, dimensions.

Reviewed by: Chávez, Maritza
Language Center Teacher



INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación se realizó acerca de la matematización del movimiento rectilíneo uniforme en dos dimensiones con los estudiantes de primero y segundo año de bachillerato general unificado, porque el aprendizaje del movimiento rectilíneo en dos dimensiones presenta dificultades en estos años, tiene relevancia para poder entender y comprender la manera en la cual los estudiantes de la unidad educativa de los cursos anteriormente mencionados, razonan los fenómenos los cuales se les presenta y la manera en la cual para ellos es más sencillo resolver cada uno de los problemas, indagando si se da un comportamiento netamente dentro del mundo numérico, trabajando en un sistema de matematización vertical o si se da la comparación y transformación de problemas a un mundo matemático comprendiendo las características y así poder llegar a una solución del problema planteado dentro de una matematización horizontal de diferente tipo de esquematización. Comprendiendo también el análisis que se da en la comprensión del movimiento rectilíneo y la interacción que se da con el análisis vectorial para poder hallar las dimensiones en las cuales se encuentran trabajando, la resolución de los problemas planteados.

El trabajo consta de los siguientes capítulos:

En el Capítulo I, Marco Referencial: se presentan los aspectos relevantes del marco referencial como el planteamiento del problema, su justificación e importancia. A lo que se desea llegar con la investigación.

En el Capítulo II, Marco Teórico: se realizó una profunda y exhaustiva revisión de diferentes bibliografías acerca de matematización y movimientos además de los conceptos que se vinculan con las variables de investigación.

En el Capítulo III, se determinó el diseño de investigación, procedimientos, población, muestra técnicas e instrumentos para recolectar datos.

En el Capítulo IV, se analizó e interpretó los datos obtenidos en la investigación, mediante pruebas objetivas

En el Capítulo V, se finaliza el trabajo de investigación con las conclusiones y las recomendaciones de las actividades realizados durante el proceso de la investigación, en base a los objetivos planteados.

CAPÍTULO I

1.- MARCO REFERENCIAL

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Siendo la física una de las ciencias más antiguas, la cual permite entender el mundo en el cual se relaciona la vida, para luego actuar sobre él. Dentro del ámbito educativo se ha señalado como una de las disciplinas en las cuales se presenta una mayor dificultad en su aprendizaje, teniendo como consecuencia un gran índice de fracasos escolares.

La matematización ha sido una gran ayuda para la comprensión y formalización de los conceptos de la física, y así mismo una gran herramienta para poder explicar los fenómenos que en ella ocurren, por lo cual se dio una gran importancia a la matematización de las estructuras que existen dentro de la física, teniendo en cuenta los alcances y las restricciones que se presenta al matematizar conceptos netamente físicos. El movimiento rectilíneo es uno de los temas iniciales que se imparten dentro de la física como ciencia, ya que trata uno de los fenómenos existentes en la naturaleza, y el cual se puede notar en el diario vivir, pero al revisar el movimiento rectilíneo en dos dimensiones, es necesario ayudarse de un concepto matemático, el cual es vectores, teniendo en cuenta que al impartir este tema se lo trata dentro de los fenómenos físicos, mas no de la interacción que se da de estos fenómenos con lo que le ayuda a expresarse. En la Unidad Educativa La Providencia, se han detectado dificultades al momento de organizar y estructurar la información que se presenta en problemas causando una dificultad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Teniendo un concepto claro de la interrelación existente entre la física y la matemática, ayudará a un entendimiento claro de la aplicabilidad y comprensión de la física, fomentando la formación integral de los estudiantes, lo que posteriormente influirá en el aprovechamiento de una manera positiva.

1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

La investigación comienza con el análisis y la apreciación del nivel de conceptualización matemática necesaria en la Unidad Educativa La Providencia para que el alumnado de primero y segundo de Bachillerato General Unificado pueda tener una idea clara concisa de los fenómenos que se relacionan en el movimiento rectilíneo en dos dimensiones, para poder comenzar un proceso el cual tenga como finalidad aumentar el conocimiento y aprecio a la

asignatura de física terminando con un incremento en el aprovechamiento educativo para Romero A. (2008), manifiesta que “existe dificultad en la unión entre lo físico y lo matemático y que no se trata de unir formas de conocimiento radicalmente diferentes; la física y la matemática pueden compartir formas similares en cuanto se pueden considerar que son elaboraciones formales de lo externo”. Al ser la física una ciencia la cual usa el lenguaje matemático para expresar su relación con el entorno, se llega a momentos en los cuales esta relación pierde su equilibrio, expresando a la física como una rama más de la matemática aumentando y cambiando su conceptualización, a causa de este proceso se han presentado problemas en lo académico en la Unidad Educativa La Providencia, dando como un caso importante el análisis de la matematización que se debe dar en el conocimiento de la física, para poder llegar de la mejor manera al estudiante y creando conocimientos significativos, por lo cual este trabajo es factible y cuenta con apoyo por parte de las autoridades y personal docente de la Institución, además de contar con el tiempo necesario para realizar la investigación, con lo cual se espera obtener un gran impacto ya que, se busca concienciar a los docentes de esta Institución la importancia de entender el nivel de matematización con el cual se realiza el proceso de enseñanza-aprendizaje en el movimiento rectilíneo uniforme en dos dimensiones, en los estudiantes de primero y segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa La Providencia.

1.3. OBJETIVOS:

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar el tipo de matematización con el cual los estudiantes de primero y segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “La Providencia” desarrollan su aprendizaje del movimiento en dos dimensiones.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar los contenidos tratados acerca del movimiento en dos dimensiones, en primero y segundo año de Bachillerato General Unificado.

Elaborar un instrumento que permita identificar el tipo de matematización que los estudiantes utilizan para resolver problemas de movimiento rectilíneo en dos dimensiones.

Aplicar el instrumento elaborado con el propósito de evidenciar el porcentaje de matematización utilizado por los estudiantes en el aprendizaje del movimiento rectilíneo en dos dimensiones.

Comparar los resultados obtenidos a través del análisis estadístico que identifique el tipo de matematización mayormente utilizado.

CAPÍTULO II

2. ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA

2.1. ANTECEDENTES

Previo a la inicialización del presente trabajo de investigación, se ha realizado consultas en la que se ha encontrado trabajos similares a una de las variables, mismas que se detallan a continuación.

La comunidad de Madrid (2013) en “Matematización como medio y no como fin en los estudiantes de educación secundaria obligatoria y su incidencia en la resolución de problemas” concluye que el uso didáctico de las demostraciones en la asignatura de las Matemáticas supone un beneficio o no para los alumnos, sobre todo en la capacidad de estos para resolver problemas matemáticos.

Como concluyen Vizcaíno D. y Terrazzan E. (2015) en “Diferencias trascendentales entre matematización de la física y matematización para la enseñanza de la física”, publicado en Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología - Tecné, Episteme y Didaxis. Se pudo establecer que la matematización en procesos de enseñanza de la física tiene un sentido diferente de la matematización en la evolución de la física, ya que, en el primer caso la principal preocupación radica en la definición de procesos que orienten los alumnos; entre tanto, en el segundo caso, la preocupación se centra en la coherencia de las representaciones adecuadas para describir el mundo físico. De otro lado, es evidente la necesidad de continuar estudiando la relación física/matemática en la enseñanza de la física, buscando mayor comprensión del significado de la matematización en este campo y de diferencias trascendentales entre matematización de la física y matematización para la enseñanza de la física sus posibilidades al ser llevada a la práctica educativa.

Para Naranjo W. (2016) en “La matematización para la enseñanza-aprendizaje de las leyes de Newton y el rendimiento académico en los estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa “Tomas Oleas” del cantón Colta, Provincia de Chimborazo, periodo 2016-2017” donde se propuso aplicar la matematización para la enseñanza aprendizaje de las leyes de newton y el rendimiento académico en los estudiantes de primero de BGU de la Unidad

Educativa Tomas Oleas del Cantón Colta, Provincia de Chimborazo, periodo 2016.2017, concluyo que su investigación desemboco en la elaboración de talleres de actividades utilizando la matematización, para la resolución de problemas de las leyes de Newton.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. Aprendizaje

2.2.1.1. Concepto

El aprendizaje supone un cambio en el comportamiento o un cambio en la capacidad conductual, un cambio el cual debe perdurar durante el tiempo, siendo un proceso que se da a través de la practica u otras formas de experiencia, de esta manera Feldman (2005) lo define como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia.

Isabel García Gómez (2003) indica que el aprendizaje es un proceso a través del cual se adquiere habilidades, destrezas, conocimientos... como resultado de la experiencia, la instrucción o la observación. Es decir, el proceso en el cual se adquiere nuevas habilidades, destrezas y conocimientos los cuales son aplicables en la vida cotidiana, que es una de las metas del aprendizaje.

La capacidad de aprender en el ser humana ha hecho posible un cambio constante y una mejoría en las maneras en las cuales se da vida, con la posibilidad de independizarse del medio ecológico en el cual coexiste e inclusive modificarlo de ser necesario para poder mejorar su condición de vida, todo esto mediante enseñanzas de antepasados y vivencias propias de cada uno de los seres humanos.

2.2.1.2. Proceso de Aprendizaje

Cuando se da el proceso en una persona el aprendizaje, se realizan varias operaciones cognitivas las cuales logran el desarrollo mental de una manera fácil, dichas operaciones son, entre otras:

- Recepción de datos, reconocimiento y elaboración semántico-sintáctica de los elementos del mensaje, activando competencias lingüísticas perceptivas y espaciales.

- Comprensión de la Información, a partir de los conocimientos previos es posible lograr una conexión con la información recibida para elaborar conocimientos.
- Retención a largo plazo de la información recibida y los conocimientos que se hayan alcanzado.
- Transferencia del conocimiento a nuevas vivencias para poder resolver problemas de la vida cotidiana

2.2.1.3. Tipos de Aprendizaje

Existen diversos tipos de aprendizaje, en este trabajo de investigación se van a presentar los más comunes y los más necesarios para la presente investigación.

- Aprendizaje receptivo: comprender el contenido y reproducirlo, sin descubrir nada.
- Aprendizaje por descubrimiento: se descubren los conocimientos y se adaptan a los esquemas cognitivos.
- Aprendizaje repetitivo: se memoriza los conocimientos sin comprenderlos, no se encuentra significado a los conocimientos.
- Aprendizaje significativo: relacionar los conocimientos previos con los nuevos creando enlaces en las estructuras cognitivas.

2.2.2. Matemización

2.2.2.1 Concepto

Para (Treffers y Goffree, 1985) “La matemización, es una organización de la realidad que emplea el conocimiento matemático, en la cual las personas, y en particular los/as estudiantes, usan los conocimientos y habilidades adquiridas para descubrir regularidades desconocidas, relaciones y estructuras matemáticas”

Matemización es el proceso que expresa relaciones lógicas y ordenadas mediante el pensamiento lógico de las realidades, reconociendo las características esenciales de diferentes fenómenos y partir de ellas construir un modelo con el cual se pueda transformar la realidad a un conjunto de procesos matemáticos basados en algoritmos los cuales pueden ser resueltos y analizados de una manera aguda, siendo posible relacionarlos con diversos procesos reales en los cuales se presenten las mismas características, generalizando un mismo

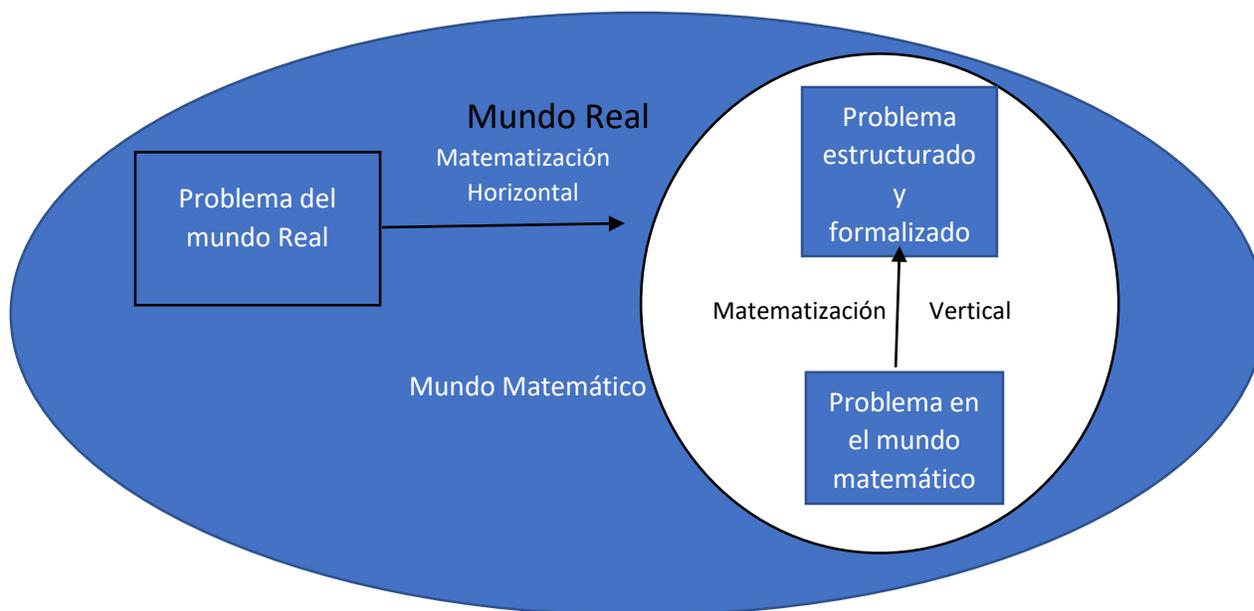
modelo matemático para el entendimiento de diferentes fenómenos a partir de una realidad inicial.

2.2.2.2. Tipos de Matemización

Teffer (1978) en su tesis distingue dos tipos de matemización, la matemización vertical y la matemización horizontal, las cuales son los tipos de matemización con los cuales se trabaja en gran mayoría en teorías didácticas de la matemática.

- **Matemización Horizontal:** Consiste en convertir un problema real en un problema matemático, en un concepto lleno de símbolos, basándose en intuición, sentido común, aproximación empírica, observación y experimentación inductiva.
- **Matemización Vertical:** Es considerado un trabajo ya dentro de la matemática, en un concepto ya simbólico con estrategias de reflexión, generalización, prueba, vigorización simbólica y esquematización con el fin de lograr una formalización matemática.

Esquema 1: Conexión entre la matemización horizontal y vertical



Fuente: (Rico y Lupiañez, 2008). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular

2.2.2.3. Matemización en la Física

Refiriéndose a la relación entre la física y las matemáticas Levy-Leblond (Levy-Leblond, J.M. [1988]) señala que es importante que "la distinción entre un concepto físico y su matematización no se conciba como una simple diferenciación estática: un concepto matemático más otra cosa. El concepto matemático no es ni un esqueleto al que la física le presta la carne, ni una forma abstracta, que la física se encarga de llenar de contenido concreto. Es esencial que las relaciones de las matemáticas y la física se expresen en términos dinámicos".

El proceso de matematización que se ha dado en la física no es el mismo que se ha desarrollado en la evolución de la física durante años que el proceso con el cual se ha tornado la educación en dicha asignatura, dependiendo el segundo estudio de este del primero es decir no es posible tratar de una matematización en la educación de la física, sin antes tener una matematización en la evolución de la física. El proceso de matematización de la física ha permitido profundizar los contenidos existentes y garantizar un mayor entendimiento de los fenómenos presentes en un entorno, al utilizar de la misma manera la matematización para el aprendizaje de esta ciencia los logros alcanzados han sido notorios, siempre teniendo en cuenta el límite que debe existir entre los conocimientos matemáticos y los conocimientos físicos para no desarrollar un aprendizaje erróneo.

2.2.2.4. Matemización en la educación media

(Morales, Muñoz y Oller, 2009) "Muchos de los esfuerzos y del tiempo de docencia tradicional, en la enseñanza de Secundaria Obligatoria, están dedicados a la enseñanza y aprendizaje de contenidos y destrezas matemáticas que permitan a los alumnos alcanzar exitosamente las actividades de matematización vertical. Sin embargo, las tareas y actividades que desarrollan la llamada matematización horizontal no suelen estar presentes en el quehacer diario del aula."

La enseñanza la cual se imparte en varios centros educativos de educación media lleva a que los estudiantes se acostumbren y formulen problemas solo desde el punto de vista de la matematización vertical, dejando un gran vacío el momento de necesitar aplicar la matematización horizontal, en muchos de estos casos la labor que se realiza en la clase es la

responsable de este fenómeno, al no agrupar de la mejor manera estos dos tipos de matematización.

2.2.3. Movimiento

2.2.3.1. Concepto

Gutiérrez (2010) explica que el movimiento es el cambio de posición de un cuerpo respecto a otros. Entonces un cuerpo se encuentra en movimiento cuando este cambia su posición, para cambiar su posición es necesario también tomar en cuenta el análisis del tiempo en el cual se realizó este cambio de posición, argumentando que el movimiento es la variación de la posición de un cuerpo en un tiempo determinado.

2.2.3.2. Movimiento Rectilíneo

Montufar (2015) define al movimiento rectilíneo como el movimiento en el cual el móvil describe una trayectoria en línea recta. Cuando la variación de la posición en un transcurso de tiempo determinado se da en una línea recta, este fenómeno se lo llama como movimiento rectilíneo.

- **Movimiento Rectilíneo en dos dimensiones:** se da cuando la variación de la posición en un transcurso de tiempo determinado se da en un campo bidimensional, es decir se da una variación de la posición en cada uno de sus componentes.
- **Movimiento Rectilíneo Uniforme:** Gutiérrez (2010) define al movimiento rectilíneo uniforme en relación a un automóvil que viaja en una carretera recta y mantiene una velocidad constante. De la misma manera menciona características tales como; la velocidad es constante, durante todo el recorrido, un móvil recorre distancias iguales en tiempos iguales, la relación a la velocidad y al desplazamiento tienen la misma dirección y el mismo sentido.

Un movimiento rectilíneo uniforme se da cuando la variación de la posición en un transcurso de tiempo determinado, se da en cada una de sus componentes teniendo como características fundamentales que el móvil va a transcurrir espacios iguales en tiempos iguales, así mismo durante todo el movimiento su velocidad será constante.

- **Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado:** Slisko (2010) define el movimiento uniformemente variado cuando la velocidad varía lo mismo en intervalos de tiempos iguales. Es decir que en este movimiento la principal característica es la variación que existe en la velocidad durante intervalos de tiempos iguales, variando de una manera diferente la posición del cuerpo durante el transcurso del tiempo analizado, siempre teniendo en cuenta que esta variación de la posición será en línea recta.

CAPÍTULO III

3.- MARCO METODOLÓGICO

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es no experimental, porque se analizó la matematización necesaria en el movimiento rectilíneo en los estudiantes de primero y segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “La Providencia”, sin manipular de forma deliberada los datos para afectar a las diferentes variables

3.1.1 Tipo de investigación

3.1.1.1. Investigación descriptiva

La investigación es descriptiva porque se detalló el nivel de matematización necesario en el movimiento rectilíneo en dos dimensiones.

3.1.1.2. Investigación Explicativa

Es explicativa porque se analizó cada nivel de matematización como factor en el bajo rendimiento.

3.1.1.3. Investigación de Campo

Se desarrolló en la Unidad Educativa “La Providencia” Riobamba, recolectando y proporcionando información acorde a la verdadera situación en que se encuentran los estudiantes, para un análisis crítico.

3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. Método Científico:

- **Observación:** se utilizó para poder analizar el comportamiento de los estudiantes durante las diferentes evaluaciones
- **Hipótesis:** se utilizó para tener una idea de cómo los estudiantes pueden matematizar el aprendizaje del movimiento rectilíneo en dos dimensiones.
- **Experimentación:** se lo aplico al crear evaluaciones de diferentes tipos de matematización.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

La investigación se desarrolló en la Unidad Educativa “La Providencia” de Riobamba con los estudiantes de primero y segundo de Bachillerato General Unificado, con una población de 63 estudiantes en el periodo enero 2016 - 2017.

Cuadro N°1 Población

CUADRO DEMOSTRATIVO DE LA POBLACIÓN		
ESTRATOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Estudiantes Primero de Bachillerato General Unificado	31	49,2%
Estudiantes Segundo de Bachillerato General Unificado	32	50,8%
Total	63	100%

Autor: Ayrton Erazo

Fuente: Secretaria de la Unidad Educativa “La Providencia”

3.3.2. Muestra

Al ser una investigación descriptiva se ha considerado trabajar con toda la población no tomando muestra alguna.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Técnicas

Prueba Objetiva: Estuvo dirigida a los estudiantes de cada curso para conocer su nivel de matematización en el movimiento rectilíneo en dos dimensiones

3.4.2. Instrumento

Cuestionario: Estuvo encaminado a apreciar el desarrollo de habilidades de matematización vertical y horizontal para cada uno de los niveles de la Unidad Educativa.

CAPÍTULO IV

4.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. PRUEBA OBJETIVA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO CON MATEMATIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL.

Matematización Vertical Problema N°1.-Desde la torre de una iglesia se divisa un automóvil en las coordenadas(5,2)y un camión en las coordenadas (1,-3) si se conoce que las unidades están dadas en kilómetros, calcular: La posición de automóvil respecto al camión.

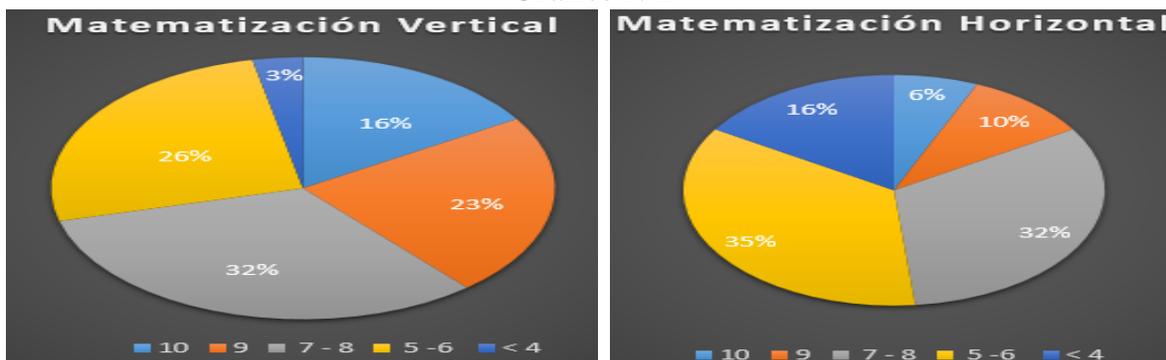
Matematización Horizontal Problema N°1.-Un vehículo viaja, en una sola dirección y recorre 10 kilómetros en 15 minutos, durante los siguientes 20 minutos recorre 20 km. Calcular la distancia recorrida durante los 35 minutos de su recorrido.

Tabla N°1		Matematización			
Escalas		Vertical		Horizontal	
Cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	5	16%	2	6%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	7	23%	3	10%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	10	32%	10	32%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	8	26%	11	35%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	1	3%	5	16%
TOTAL		31	100%	31	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°1



Fuente: Tabla 1

laborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

El cambio que existe en los estudiantes quienes superan los aprendizajes requeridos es de un 10%, mientras que la diferencia entre los estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos es de 13%, comparando la evaluación de matematización vertical y horizontal. En la interpretación de los datos presentados en la matematización vertical se puede apreciar como los estudiantes son capaces de interpretar de mejor manera los datos planteados.

Matematización Vertical Problema N°2.-Dos embarcaciones salen al mismo tiempo de un mismo punto. En cierto momento la embarcación A se encuentra en la posición $(-6 i + 2 j)$ millas y la embarcación B en la posición $(4 i + 5 j)$ millas, respecto al punto de partida. Según esta información, la posición de la embarcación B respecto a la embarcación A, es:

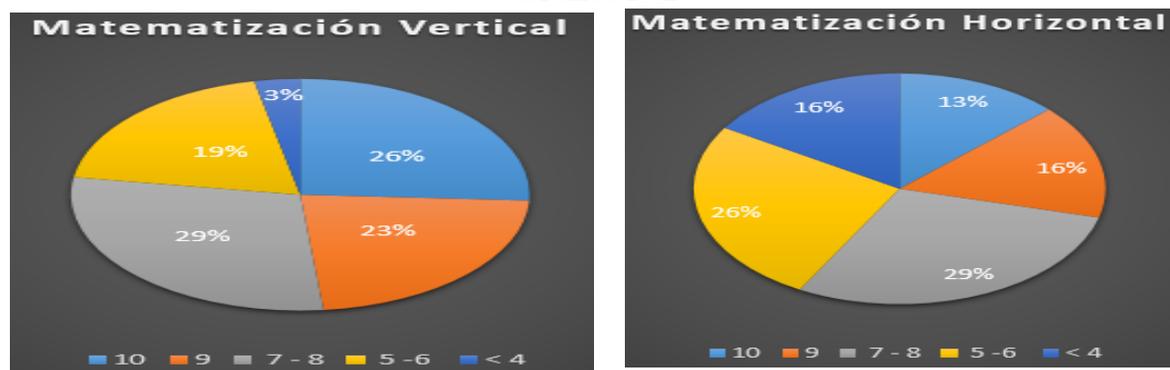
Matematización Horizontal Problema N°2.-Dos embarcaciones salen al mismo tiempo de un mismo punto. En cierto momento la embarcación A se encuentra en la posición $(-6 i + 2j)$ millas y la embarcación B en la posición $(4 i + 5 j)$ millas, respecto al punto de partida. Según esta información ¿Cuál de estas embarcaciones recorrió una mayor distancia? Y cuál es la diferencia entre su recorrido

Tabla N°2		Matematización			
Escalas		Vertical		Horizontal	
Cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	8	26%	4	13%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	7	23%	5	16%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	9	29%	9	29%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	6	19%	8	26%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	1	3%	5	16%
TOTAL		31	100%	31	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°2



Fuente: Tabla 2

laborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Comparando los resultados obtenidos de matematización vertical y horizontal, el número de estudiantes quienes dominan los aprendizajes requeridos disminuyen en un 13%, mientras quienes no alcanzan los aprendizajes requeridos aumentan en un 13%.

Se presenta una dificultad en determinar los datos proporcionados por el problema en la matematización horizontal causando un porcentaje mayor en quienes presentan dificultades.

Matematización Vertical Problema N°3.- Los móviles 1 y 2 se desplazan uniformemente con velocidades de $(12i+0j)$ m/s y $(8i+0j)$ m/s respectivamente. ¿Al cabo de que tiempo mínimo ambos móviles se encontraran a 2 metros del muro, uno delante y el otro atrás, a partir de las posiciones indicadas en la figura?

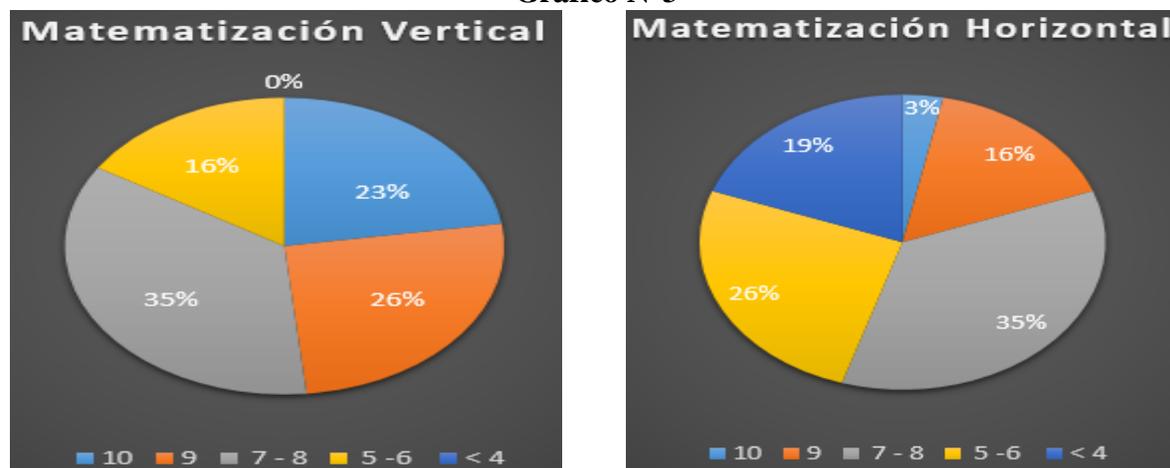
Matematización Horizontal Problema N°3.- Los móviles 1 y 2 se desplazan uniformemente con velocidades de $(12i+0j)$ m/s y $(8i+0j)$ m/s respectivamente. ¿Al cabo de que tiempo mínimo ambos equidistarán del muro a partir de las posiciones indicadas en la figura?

Tabla N°3		Matematización			
Escalas		Vertical		Horizontal	
Cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	7	23%	1	3%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	8	26%	5	16%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	11	35%	11	35%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	5	16%	8	26%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	0	0%	6	19%
TOTAL		31	100%	31	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°3



Fuente: Tabla 3

laborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Al analizar la Evaluación Objetiva de matematización vertical y matematización horizontal, los estudiantes que superan los aprendizajes requeridos disminuyen en un 20%, los estudiantes quienes no alcanzan los aprendizajes requeridos aumentan un 19%. Se puede evidenciar al transformar los conceptos físicos a conceptos matemáticos con los cuales se presente una solución dado como resultado los porcentajes obtenidos.

Matematización Vertical Problema N°4.- Dos vehículos que están separados 160 m al sumar sus velocidades el tiempo que tardan en encontrarse es 20s. Si se restaran sus velocidades, el vehículo de mayor velocidad alcanza al otro en 80s. Hallar la velocidad de cada vehículo.

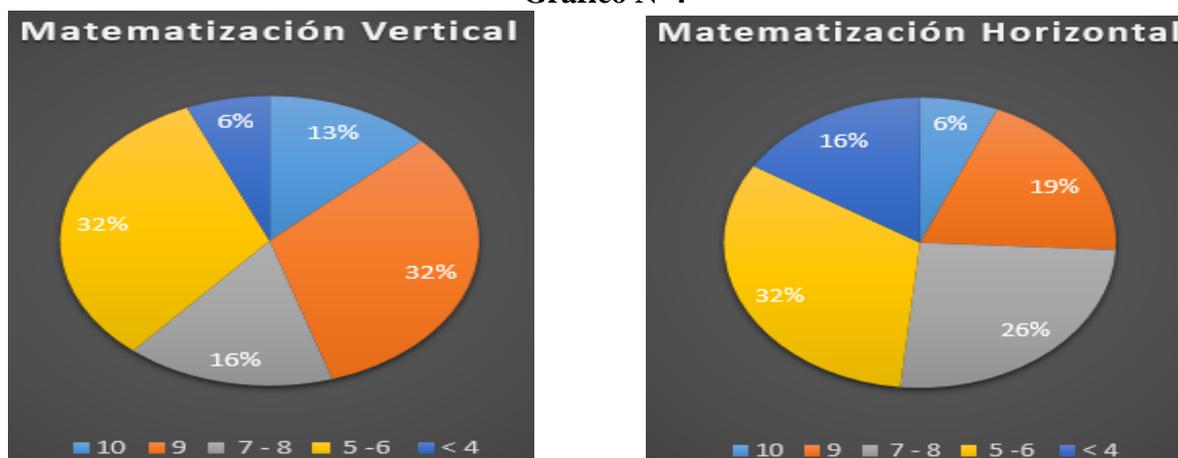
Matematización Horizontal Problema N°4.- El tiempo que demoran en encontrarse dos autos que viajan en sentidos contrarios, y separados inicialmente 160m es 20s. Si viajasen en el mismo sentido, de mayor velocidad alcanza al otro en 80s. Hallar la velocidad de cada auto.

Tabla N°4		Matematización			
Escalas		Vertical		Horizontal	
Cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	4	13%	2	6%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	10	32%	6	19%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	5	16%	8	26%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	10	32%	10	32%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	2	6%	5	16%
TOTAL		31	100%	31	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°4



Fuente: Tabla 4

laborado por: Ayrton Erazo

a) ANALISIS E INTERPRETACIÓN

El porcentaje de estudiantes en matematización vertical y horizontal, se puede notar una disminución en los estudiantes que superan los aprendizajes en un 13%, mientras que los estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos cambian de un 6% a un 16%. El número de estudiantes quienes logran interpretar de forma correcta lo enunciado en el problema presentan una mayor calificación y se da en el problema planteado desde la matematización vertical.

Matematización Vertical Problema N°5.- Un hombre viaja con MRU. Si viajara a $(40i+0j)$ Km/h su tiempo se aumentaría en 1 h, y si viajara a $(60i+0j)$ km/h su tiempo se disminuirá en 1h. ¿Qué velocidad debió llevar para llegar a su destino en 5 h?

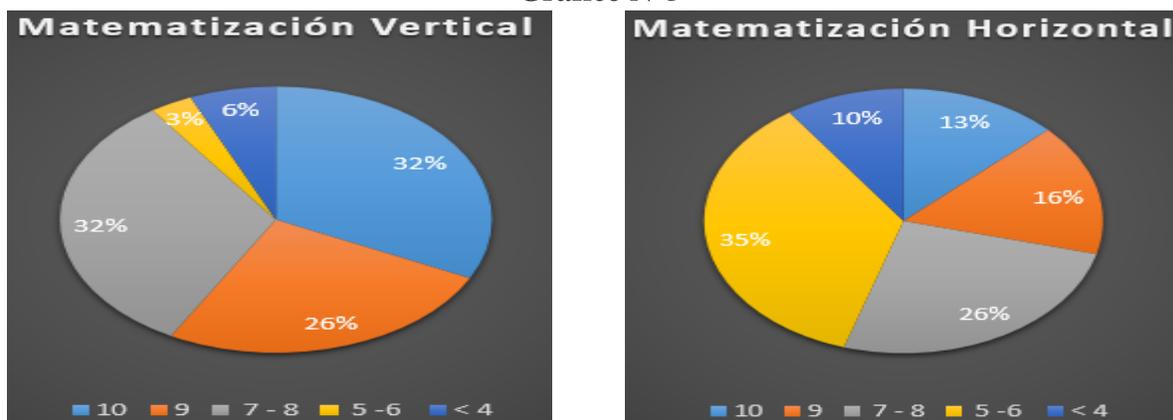
Matematización Horizontal Problema N°5.- Un hombre viaja con MRU y debe llegar a su destino a las 7 pm. Si viajara a $(40i+0j)$ Km/h llegaría 1h después, y si viajara a $(60i+0j)$ km/h llegaría 1h antes. ¿Qué velocidad debió llevar para llegar a su destino a la hora fijada?

Tabla N°5		Matematización			
Escalas		Vertical		Horizontal	
Cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	10	32%	4	13%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	8	26%	5	16%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	10	32%	8	26%
próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	1	3%	11	35%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	2	6%	3	10%
TOTAL		31	100%	31	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°5



Fuente: Tabla 5

laborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los datos obtenidos en matematización vertical y horizontal se puede notar como el porcentaje de estudiantes que superan los aprendizajes requeridos cambian de un 32% a un 13%, los estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos aumentan en un 4%. Con los datos obtenidos en la evaluación de matematización vertical y horizontal se puede apreciar como los estudiantes quienes poseen notas menores a siete superan a los estudiantes quienes tienen una nota mayor o igual a siete y se da en el análisis del problema con matematización vertical.

Matematización Vertical Problema N°6.- Dos móviles parten desde un mismo punto, con velocidades de $(6i+0j)$ m/s y $(0i+8j)$ m/s. ¿Después de que tiempo la distancia entre los móviles es de 200m?

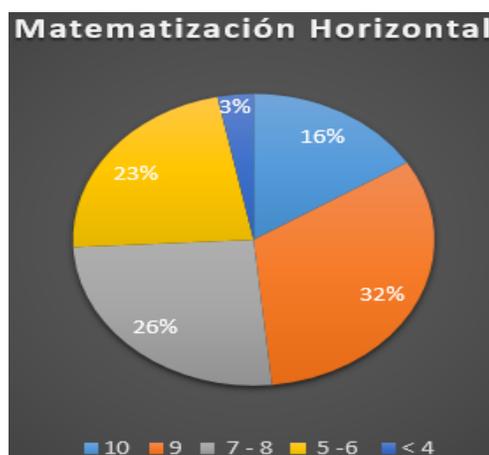
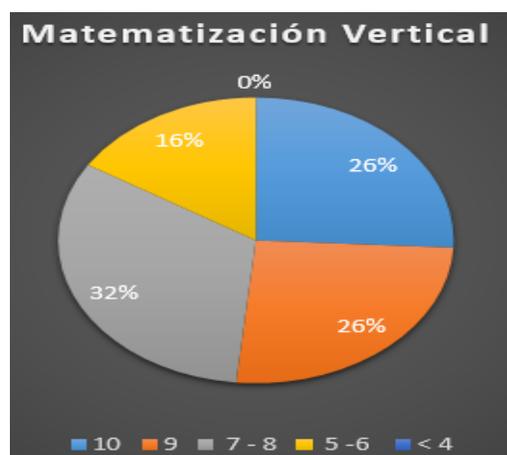
Matematización Horizontal Problema N°6.- Dos móviles parten desde un mismo punto siguiendo trayectorias rectilíneas perpendiculares, con velocidades de 6m/s y 8m/s. ¿Después de que tiempo ambos móviles estarán separados por 200m?

Escalas		Matematización			
		Vertical		Horizontal	
Cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	8	26%	5	16%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	8	26%	10	32%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	10	32%	8	26%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	5	16%	7	23%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	0	0%	1	3%
TOTAL		31	100%	31	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°6



Fuente: Tabla 6

laborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Luego de realizar las evaluaciones objetivas de matemización vertical y horizontal se puede apreciar que quienes superan los aprendizajes requeridos disminuye en un 10%, el porcentaje de los estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos aumenta en un 3%. El cambio entre la evaluación de matemización vertical y horizontal no es tan notorio, pero se puede evidenciar una problemática en los logros de aprendizajes de los estudiantes.

Matematización Vertical Problema N°7.- Dos trenes que viajan velocidades de $(11i+0j)$ km/h y $(-33i+0j)$ km/h. Cuando están separados por 88 km. Del más lento sale volando un pájaro hacia el otro tren a una velocidad de $(88i+0j)$ km/h respecto a Tierra. Cuando llega al otro tren, el pájaro emprende el retorno, así hasta que estos se encuentran. ¿Qué espacio recorrió dicho pájaro durante todo este tiempo?

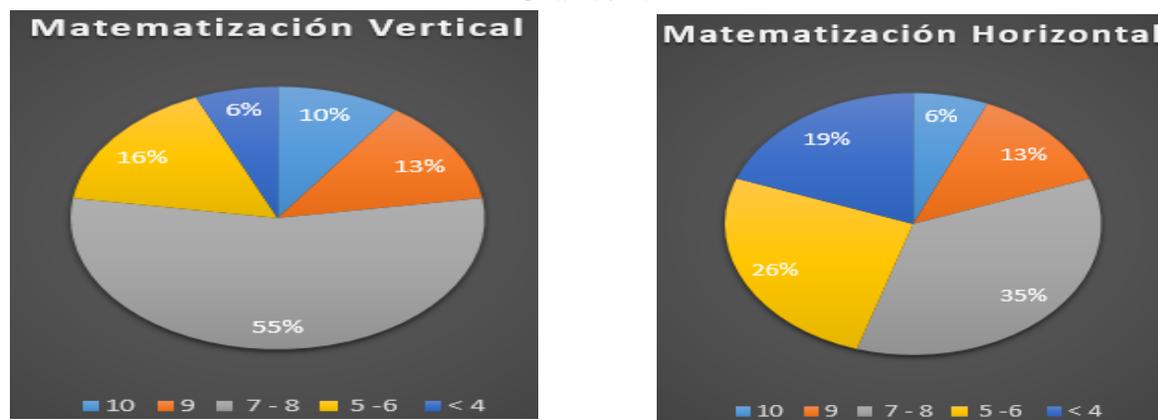
Matematización Horizontal Problema N°7.- Dos trenes que viajan en sentidos contrarios y hacia en encuentro, lo hacen con rapidez de 11 km/h y 33 km/h. Cuando están separados por 88 km. Del más lento sale volando un pájaro hacia el otro tren a una rapidez de 88 km/h respecto a Tierra. Cuando llega al otro tren, el pájaro emprende el retorno, así hasta que estos se encuentran. ¿Qué espacio recorrió dicho pájaro durante todo este tiempo?

Tabla N°7		Matematización			
Escalas		Vertical		Horizontal	
Cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	3	10%	2	6%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	4	13%	4	13%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	17	55%	11	35%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	5	16%	8	26%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	2	6%	6	19%
TOTAL		31	100%	31	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°7



Fuente: Tabla 7

laborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

La diferencia de los porcentajes de quienes superan los aprendizajes requeridos entre la matemización vertical y horizontal es de un 4% y el porcentaje que aumenta son los estudiantes quienes no alcanzan los aprendizajes requeridos con un cambio de 6% a un 19%. Se puede evidenciar el aumento de estudiantes quienes están próximos y no alcanzan los aprendizajes requeridos presentando una dificultad el momento de interpretar las velocidades correspondientes a cada uno de los cuerpos.

Matematización Vertical Problema N°8.- Una persona se encuentra en la playa, percatándose que mar adentro se produjo una explosión. El tiempo en el cual escucha el sonido de la explosión proveniente del agua menos el tiempo que escucha la explosión proveniente del aire es de 11s. ¿A qué distancia de la persona se produjo la explosión, teniendo en cuenta que la distancia que recorrió el sonido en el aire y en el agua son las mismas? Rapidez sonido en el aire 340 m/s; Rapidez sonido en el agua 1440 m/s.

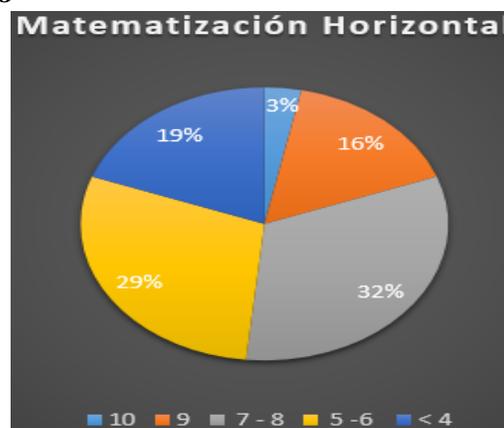
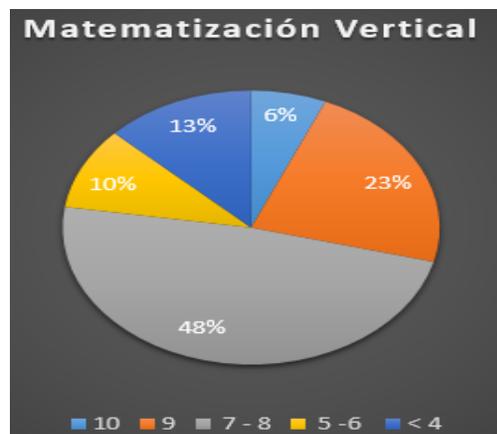
Matematización Horizontal Problema N°8.-Una persona se encuentra en la playa, percatándose que mar adentro se produjo una explosión. Reconoce que la diferencia de los tiempos de llegada de los sonidos por el agua y el aire es de 11s. ¿A qué distancia de la persona se produjo la explosión? Rapidez sonido en el aire 340 m/s; Rapidez sonido en el agua 1440 m/s.

Tabla N°8		Matematización			
Escalas		Vertical		Horizontal	
Cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	2	6%	1	3%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	7	23%	5	16%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	15	48%	10	32%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	3	10%	9	29%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	4	13%	6	19%
TOTAL		31	100%	31	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°8



Fuente: Tabla 8

laborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

La matemización vertical y horizontal presentan en análisis de los estudiantes quienes superan los aprendizajes requeridos se reduce en la mitad, pero en los estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos que aumenta en un 6%. Es notoria la dificultad existente al realizar los problemas de matemización vertical y horizontal, siendo evidente como los porcentajes de los estudiantes.

**RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS PRUEBAS OBJETIVAS DE
MATEMATIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL REALZADA A LOS
ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO**

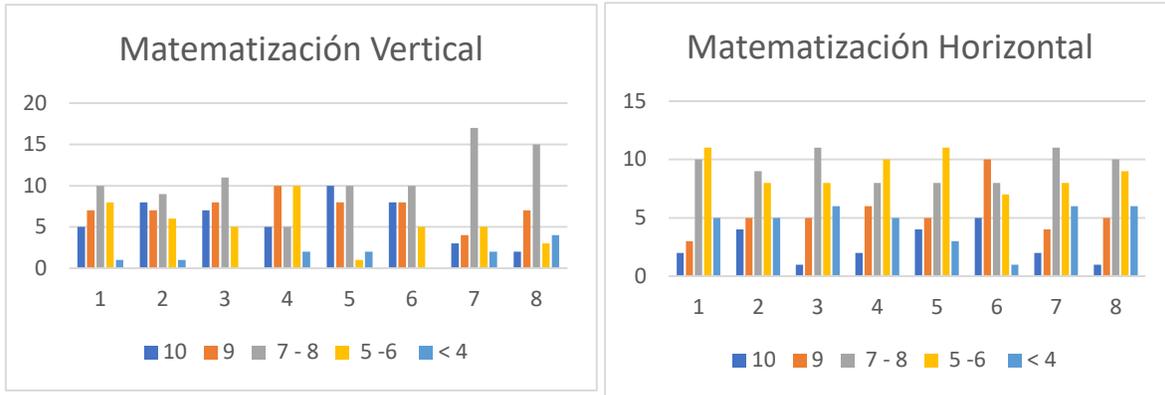
Tabla N°9 Resumen de los datos obtenidos

Matematización Vertical													
N	Problemas	Frecuencia					Escala Porcentual						
		10	9	7 - 8	5 - 6	<4	Total	10	9	7 - 8	5 - 6	< 4	Total
1	1	5	7	10	8	1	31	16%	23%	32%	26%	3%	100%
2	2	8	7	9	6	1	31	26%	23%	29%	19%	3%	100%
3	3	7	8	11	5	0	31	23%	26%	35%	16%	0%	100%
4	4	5	10	5	10	2	32	16%	32%	16%	32%	6%	100%
5	5	10	8	10	1	2	31	32%	26%	32%	3%	6%	100%
6	6	8	8	10	5	0	31	26%	26%	32%	16%	0%	100%
7	7	3	4	17	5	2	31	10%	13%	55%	16%	6%	100%
8	8	2	7	15	3	4	31	6%	23%	48%	10%	13%	100%
PROMEDIO								19%	24%	35%	17%	5%	100%
Matematización Horizontal													
N	Problemas	Frecuencia					Escala Porcentual						
		10	9	7 - 8	5 - 6	<4	Total	10	9	7 - 8	5 - 6	< 4	Total
1	1	2	3	10	11	5	31	6%	10%	32%	35%	16%	100%
2	2	4	5	9	8	5	31	13%	16%	29%	26%	16%	100%
3	3	1	5	11	8	6	31	3%	16%	35%	26%	19%	100%
4	4	2	6	8	10	5	31	6%	19%	26%	32%	16%	100%
5	5	4	5	8	11	3	31	13%	16%	26%	35%	10%	100%
6	6	5	10	8	7	1	31	16%	32%	26%	23%	3%	100%
7	7	2	4	11	8	6	31	6%	13%	35%	26%	19%	100%
8	8	1	5	10	9	6	31	3%	16%	32%	29%	19%	100%
PROMEDIO								8%	17%	30%	29%	15%	100%

Fuente: Tabla N°1, Tabla N°2, Tabla N°3, Tabla N°4, Tabla N°5, Tabla N°6, Tabla N°7, Tabla N°8.

Elaborado por: Ayrton Erazo

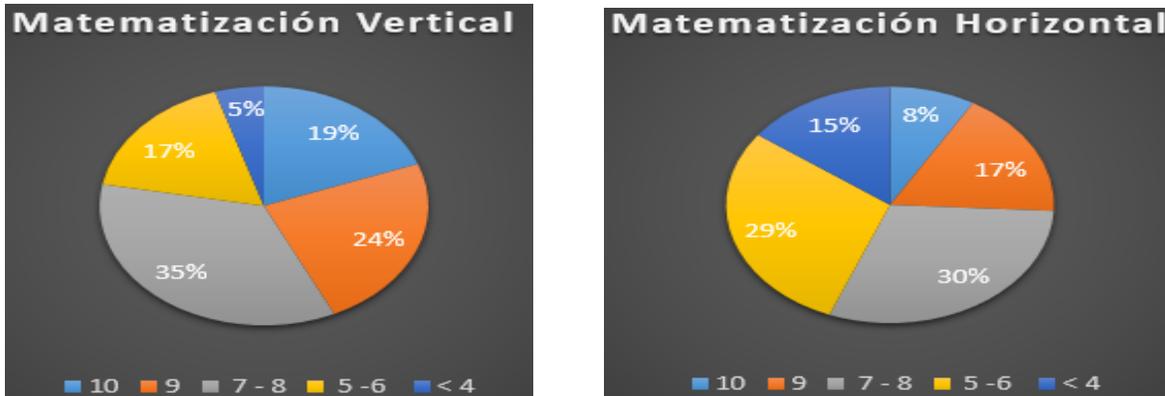
Gráfico N°9 Resumen de los datos obtenidos



Fuente: Tabla N°9.

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°10 Resumen de los datos obtenidos



Fuente: Tabla N°9.

Elaborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Se puede apreciar como la diferencia entre los resultados de la evaluación objetiva de matematización vertical y matematización horizontal los estudiantes quienes superan los aprendizajes requeridos tienen una diferencia de un 11% y así mismo la diferencia porcentual de los estudiantes quienes no alcanzan los aprendizajes requeridos es de un 10%. Con la tabulación total de los datos obtenidos en las evaluaciones objetivas de matematización vertical y matematización horizontal se puede apreciar el incremento existente en los estudiantes quienes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, de la misma manera otra de las escalas la cual se ve una diferencia notoria en las evaluaciones objetivas son los estudiantes quienes alcanzan los aprendizajes requeridos. Se puede evidenciar la dificultad en los estudiantes al momento de interpretar los datos y llevarlos desde el mundo real al mundo matemático y una vez en el mundo matemático una interpretación con similar dificultad en las dos pruebas objetivas.

4.2. PRUEBA OBJETIVA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO CON MATEMATIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL

Matematización Vertical Problema N°1.- El automóvil de la figura se desplaza a razón de (108i-0j) km/h y hacia un precipicio. El conductor aplica los frenos a 100 m del precipicio de tal modo que experimenta un movimiento retardatriz. ¿Cuál debe ser el valor de la aceleración para que el automóvil se detenga justo antes del precipicio?

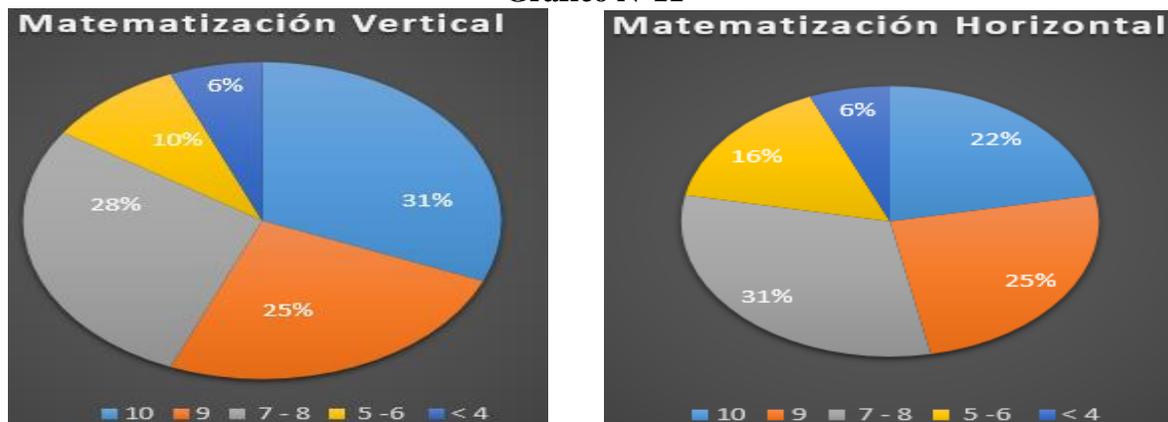
Matematización Horizontal Problema N°1.- El automóvil de la figura se desplaza a razón de (108i-0j) km/h y hacia un precipicio. El conductor aplica los frenos a partir del punto A de tal modo que experimenta un movimiento retardatriz. ¿Cuál debe ser el mínimo valor de la aceleración para que el automóvil no caiga por el precipicio?

Tabla N°10		Matematización			
Escalas		Vertical		Horizontal	
Escala cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	10	31%	7	22%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	8	25%	8	25%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	9	28%	10	31%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	3	9%	5	16%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	2	6%	2	6%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°11



Fuente: Tabla N°10.

Elaborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El número de estudiantes quienes superan los aprendizajes requeridos en la evaluación de matemización vertical son de un 31%, en la matemización horizontal son el 22%, el porcentaje de quienes no alcanzan los aprendizajes requeridos se mantiene igual. Al realizar el análisis se puede evidenciar que la diferencia entre las evaluaciones objetivas de matemización vertical y horizontal la diferencia poca y se lo da en apenas dos escalas.

Matematización Vertical Problema N°2.- Dos autos se mueven con MRUV, con velocidades de $V_1=(v_i+0j)$ m/s y $V_2=(-v_i+0j)$ y con aceleraciones permanentes y constantes $a_1= (2i+0j)$ m/s²; $a_2= (4i+0j)$ m/s². ¿A qué distancia de A se encontrarán los autos, si esto sucede luego de 10s?

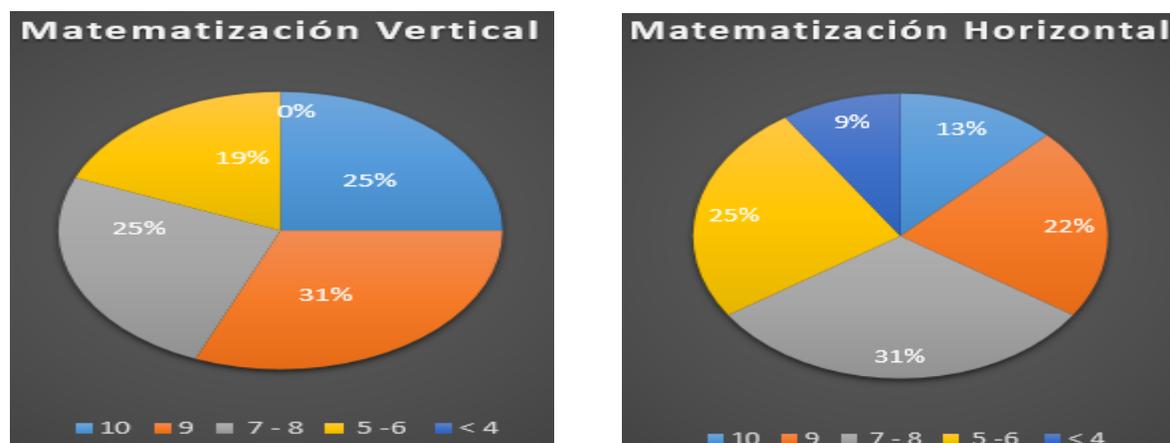
Matematización Horizontal Problema N°2.- Dos autos se mueven con MRUV, y en el instante mostrado poseen igual rapidez con aceleraciones permanentes y constantes $a_1=2$ m/s²; $a_2=4$ m/s². ¿A qué distancia de A se encontrarán los autos, si esto sucede luego de 10s?

Escalas		Matematización			
		Vertical		Horizontal	
Cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	8	25%	4	13%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	10	31%	7	22%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	8	25%	10	31%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	6	19%	8	25%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	0	0%	3	9%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°12



Fuente: Tabla N°11.

Elaborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la comparación de las evaluaciones de matematización vertical y horizontal se nota que la diferencia porcentual en los estudiantes que superan los aprendizajes es del 12% y los estudiantes quienes no alcanzan los aprendizajes requeridos tienen una diferencia de 9%. La comparación de porcentajes no es tan diferenciada, pero se puede observar que los estudiantes quienes no alcanzan los aprendizajes requeridos es la escala la cual se ve de mayor manera afecta, presentando una dificultad al momento de interpretar datos.

Matematización Vertical Problema N°3.- Un vehículo se desplaza con aceleración constante igual a $(3i+0j)$ m/s². Luego de recorrer 96m alcanza una velocidad de $(90i+0j)$ km/h ¿Cuánto tiempo demora en vehículo en realizar este recorrido?

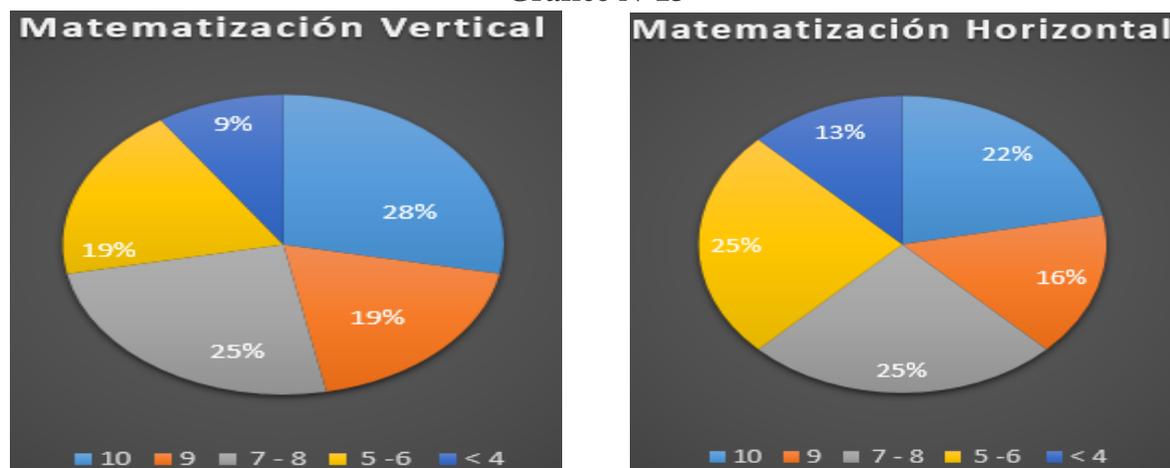
Matematización Horizontal Problema N°3.- Un vehículo se desplaza con aceleración constante igual a $(3i+0j)$ m/s². Luego de recorrer 96m alcanza una velocidad de $(90i+0j)$ km/h ¿Cuánto tiempo demora en vehículo en realizar este recorrido?

Tabla N°12		Matematización			
		Vertical		Horizontal	
Escalas	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	9	28%	7	22%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	6	19%	5	16%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	8	25%	8	25%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	6	19%	8	25%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	3	9%	4	13%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°13



Fuente: Tabla N°12.

Elaborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

La variación más notoria entre las evaluaciones objetivas de matematización vertical y horizontal se da en los estudiantes quienes superan los aprendizajes requeridos con un 8% y en los estudiantes quienes no alcanzan los aprendizajes requeridos con un 4%. La mayor dificultad presentada para la resolución del problema se da en la manera en la cual se tiende a interpretar los datos desde los puntos de vista de matematización horizontal y matematización vertical.

Matematización Vertical Problema N°4.- Tres móviles parten de un mismo punto en la misma dirección; los 2 primeros con velocidades constantes de $(50i+0j)$ m/s y $(80i+0j)$ m/s respectivamente, y el tercero parte del reposo con una aceleración de $(13i+0j)$ m/s². ¿Al cabo de que tiempo los otros dos móviles se encontraran a 150 m del tercer móvil, el móvil con menor velocidad a la izquierda y el móvil con mayor velocidad a la derecha?

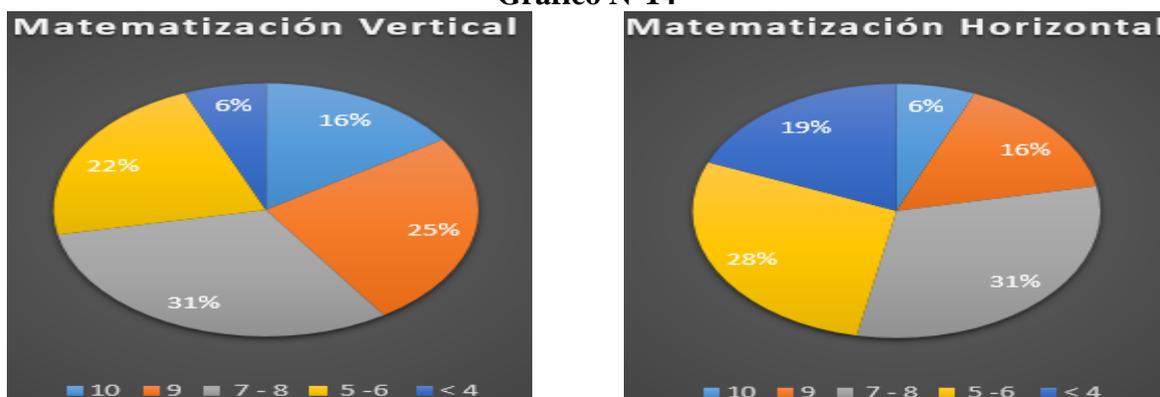
Matematización Horizontal Problema N°4.- Tres móviles parten de un mismo punto en la misma dirección; los 2 primeros con velocidades constantes de $(50i+0j)$ m/s y $(80i+0j)$ m/s respectivamente, y el tercero parte del reposo con una aceleración de $(13i+0j)$ m/s². ¿Al cabo de que tiempo los otros dos móviles se encontraran equidistantes del tercero?

Tabla N°13		Matematización			
Escalas		Vertical		Horizontal	
Cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	5	16%	2	6%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	8	25%	5	16%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	10	31%	10	31%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 - 6	7	22%	9	28%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	2	6%	6	19%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°14



Fuente: Tabla N°13.

Elaborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Con las evaluaciones objetivas se puede apreciar que tanto el porcentaje de los estudiantes quienes superan los aprendizajes requeridos es del 10%, el porcentaje de los estudiantes quienes no alcanzan los aprendizajes requeridos tienen una diferencia de un 13%. Los estudiantes quienes no alcanzan los conocimientos requeridos es la escala con mayor variación, notando la complejidad al interpretar la distancia la cual van a estar distanciados cada uno de los objetos.

Matematización Vertical Problema N°5.- Dos automóviles con velocidades iniciales de $(40i+0j)$ m/s y $(-30i+0j)$ m/s respectivamente. Cuando se encuentran separados 280m, los dos conductores aplican los frenos, llegando a una velocidad final de $(0i+0j)$ m/s al mismo tiempo precisamente antes de chocar. Si la desaceleración es constante para los dos automóviles, hallar la distancia recorrida por cada uno durante la frenada

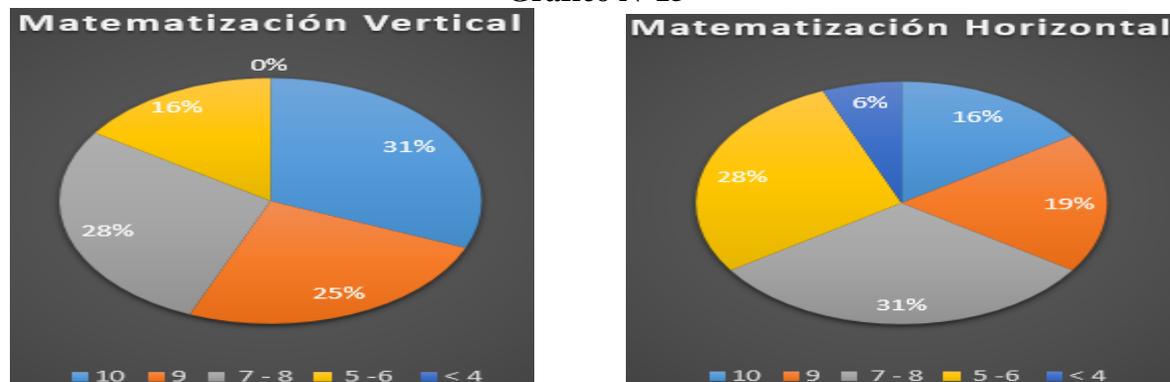
Matematización Horizontal Problema N°5.- Dos automóviles se acercan el uno hacia el otro a 40 m/s y 30 m/s respectivamente. Cuando se encuentran separados 280m, los dos conductores se dan cuenta de la situación y aplican los frenos, llegando al reposo al mismo tiempo precisamente antes de chocar. Si la desaceleración es constante para los dos automóviles, hallar la distancia recorrida por cada uno durante la frenada

Tabla N°14		Matematización			
Escalas		Vertical		Horizontal	
Cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	10	31%	5	16%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	8	25%	6	19%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	9	28%	10	31%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	5	16%	9	28%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	0	0%	2	6%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°15



Fuente: Tabla N°14.

Elaborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Con el análisis de la evaluación objetiva de matematización vertical y horizontal se puede notar que los estudiantes quienes dominan el conocimiento disminuye en un 15% y la aparición de un 6% de estudiantes quienes no alcanzan los conocimientos requeridos. En el problema con matematización vertical se nota como es mucho más fácil para los estudiantes la idea con la cual las velocidades de los objetos se relacionan, en el problema planteado con matematización horizontal esta misma interpretación presenta problemas.

Matematización Vertical Problema N°6.-Un carrito de demostraciones se movía a lo largo de una regla con cierta velocidad inicial y aceleración constante. Cuando el carrito se encontraba en el punto inicial $x_1=70\text{cm}$, cuando, la posición final fue de $x_2=80\text{cm}$, la variación del tiempo fue de 2s; y en el momento que la posición final fue $x_3=230\text{cm}$ la variación de tiempo fue de 8s ¿Qué aceleración poseía el carrito?

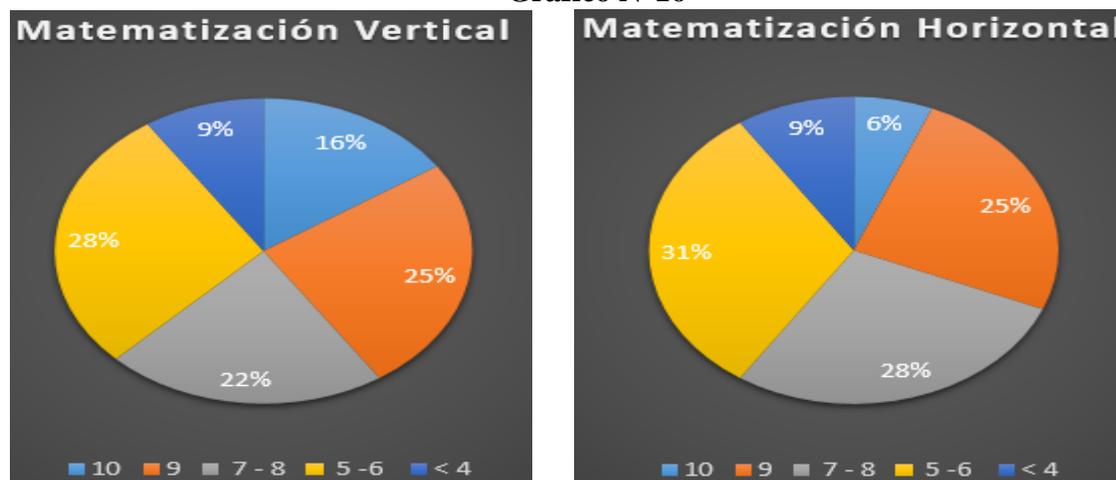
Matematización Horizontal Problema N°6.-Un carrito de demostraciones se movía a lo largo de una regla con aceleración constante. Cuando el cronometro marcaba $t_1=7\text{s}$ el carrito se encontraba en el punto $x_1=70\text{cm}$, cuando $t_2=9\text{s}$, $x_2=80\text{cm}$; y en el momento $t_3=15\text{s}$, $x_3=230\text{cm}$ ¿Qué aceleración poseía el carrito?

Tabla N°15		Matematización			
Escalas		Vertical		Horizontal	
Escala cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	5	16%	2	6%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	8	25%	8	25%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	7	22%	9	28%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	9	28%	10	31%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	3	9%	3	9%
TOTAL		32	100%	32	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°16



Fuente: Tabla N°15.

Elaborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El porcentaje de los estudiantes quienes dominan el conocimiento tanto en la evaluación objetiva de matematización vertical como horizontal es el mismo, con una variación del 10% los estudiantes quienes superan los aprendizajes requeridos es la escala de mayor variación. A pesar de tener porcentajes similares en sus escalas es notorio como en la evaluación de matematización horizontal se presenta un mayor porcentaje de estudiantes con dificultades.

Matematización Vertical Problema N°7.- ¿Durante qué segundo un móvil que tiene velocidad inicial de $(0i+0j)$ m/s y que tiene MRUV recorrerá $e_n=3e_5$; siendo n el orden del segundo que deseamos encontrar, $3e_5$ el espacio que recorrió durante el quinto segundo si $3e_5=9/2$ a; $e_n=1/2$ a $(2n-1)^2$?

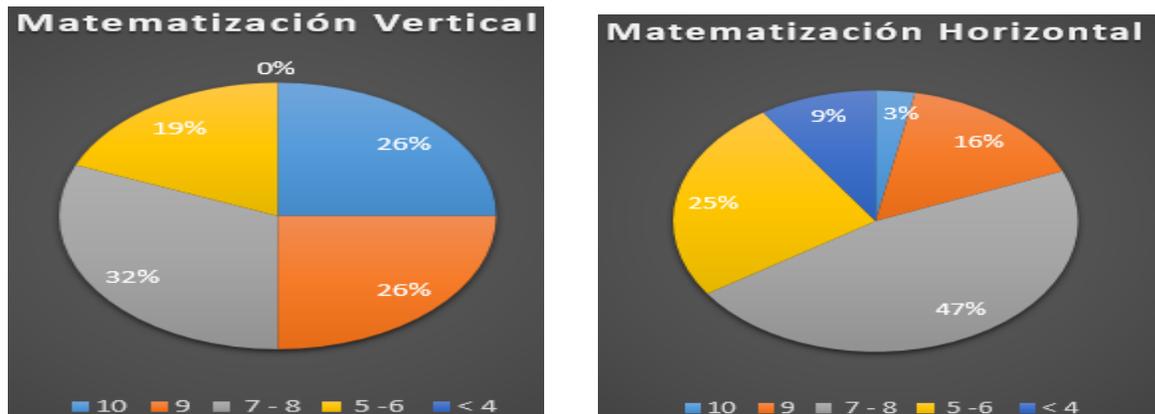
Matematización Horizontal Problema N°7.- ¿Durante qué segundo un móvil que parte del reposo y que tiene MRUV recorrerá el triple del espacio recorrido durante el quinto segundo?

Tabla N°16		Matematización			
Escalas		Vertical		Horizontal	
Cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	8	26%	1	3%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	8	26%	5	16%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	10	32%	15	47%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	6	19%	8	25%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	0	0%	3	9%
TOTAL		32	103%	32	100%

Fuente: Pruebas Objetivas

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°17



Fuente: Tabla N°16.

Elaborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El mayor cambio existente entre la evaluación de matematización vertical y horizontal se puede apreciar en el porcentaje de estudiantes quienes superan el aprendizaje que pasa de un 26% a un 3%, así también se ve un aumento en el porcentaje de quienes alcanza los aprendizajes requeridos de un 32% a un 47%. Con la evaluación de matematización horizontal se puede apreciar como el mayor número de estudiantes alcanza los aprendizajes requeridos, con la ayuda de la relación matemática entre los espacios recorridos presentado en el problema con matematización vertical.

Matematización Vertical Problema N°8.-Un móvil que parte del reposo, y tiene una distancia dada por la ecuación $26=1/2a(2n-1)$, y la distancia en su segunda posición es $30=1/2a(2(n+1)-1)$. ¿En qué segundo de su movimiento recorre 46m?

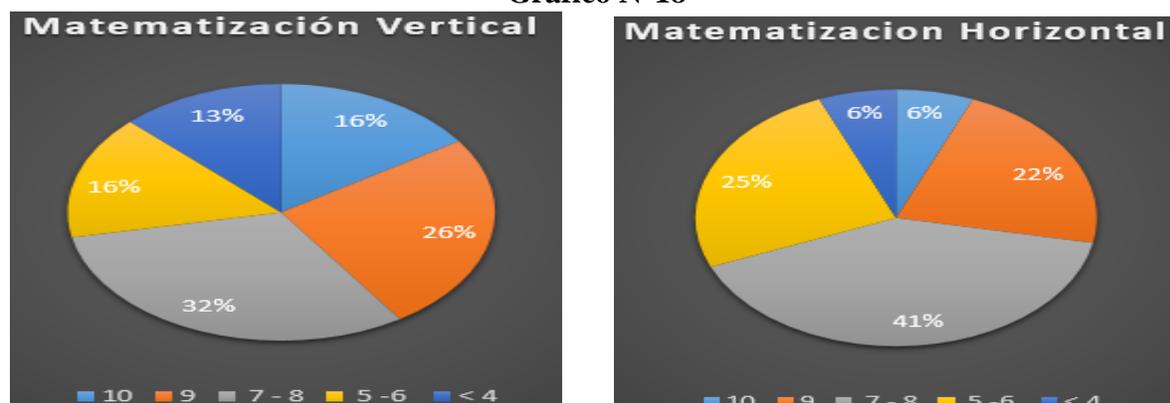
Matematización Horizontal Problema N°8.-Un móvil que parte del reposo, y recorre en 2s consecutivos de su movimiento las distancias de 26m y 30 m. si su movimiento es uniformemente acelerado. ¿En qué segundo de su movimiento recorre 46m?

Tabla N°17		Matematización			
Escalas		Vertical		Horizontal	
Cualitativa	Cuantitativa	Frecuencias	Porcentaje	Frecuencias	Porcentaje
Supera los aprendizajes requeridos.	10	5	16%	2	6%
Domina los aprendizajes requeridos.	9	8	26%	7	22%
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7 - 8	10	32%	13	41%
Próximo a alcanzar los aprendizajes.	5 -6	5	16%	8	25%
No alcanza los aprendizajes requeridos.	< 4	4	13%	2	6%
TOTAL		32	103%	32	100%

Fuente: Pruebas Objetivas.

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°18



Fuente: Tabla N°17.

Elaborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Con los resultados de la evaluación objetiva tanto de matematización vertical y horizontal se puede apreciar como el porcentaje de estudiantes quienes superan el conocimiento tuvieron un cambio de 10%, se puede apreciar una disminución notoria en los estudiantes quienes no alcanzan los aprendizajes requeridos de un 13% Se puede apreciar como en este problema el número de estudiantes quienes no alcanzan los aprendizajes requeridos disminuyo de una manera notable, al no tener una relación matemática como en el problema con matematización vertical.

RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS PRUEBAS OBJETIVAS DE MATEMATIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL REALZADA A LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO

Tabla N°18 Resumen de los datos obtenidos

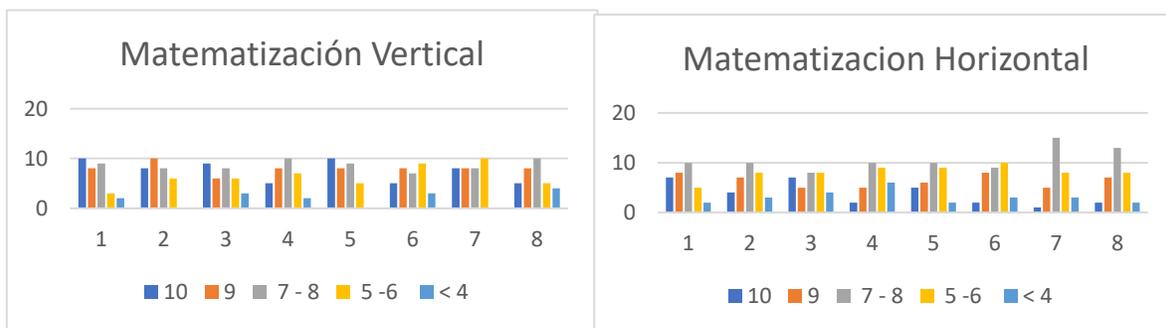
Matematización Vertical													
N	Problemas	Frecuencia					Escala Porcentual						
		10	9	7 - 8	5 - 6	<4	Total	10	9	7 - 8	5 - 6	< 4	Total
1	1	10	8	9	3	2	32	32%	26%	29%	10%	6%	100%
2	2	8	10	8	6	0	32	26%	32%	26%	19%	0%	100%
3	3	9	6	8	6	3	32	29%	19%	26%	19%	10%	100%
4	4	5	8	10	7	2	32	16%	26%	32%	23%	6%	100%
5	5	10	8	9	5	0	32	32%	26%	29%	16%	0%	100%
6	6	5	8	7	9	3	32	16%	26%	23%	29%	10%	100%
7	7	8	8	8	10	0	34	26%	26%	26%	32%	0%	100%
8	8	5	8	10	5	4	32	16%	26%	32%	16%	13%	100%
PROMEDIO								24%	26%	28%	21%	6%	100%

Matematización Horizontal													
N	Problemas	Frecuencia					Escala Porcentual						
		10	9	7 - 8	5 - 6	<4	Total	10	9	7 - 8	5 - 6	< 4	Total
1	1	7	8	10	5	2	32	23%	26%	32%	16%	6%	100%
2	2	4	7	10	8	3	32	13%	23%	32%	26%	10%	100%
3	3	7	5	8	8	4	32	23%	16%	26%	26%	13%	100%
4	4	2	5	10	9	6	32	6%	16%	32%	29%	19%	100%
5	5	5	6	10	9	2	32	16%	19%	32%	29%	6%	100%
6	6	2	8	9	10	3	32	6%	26%	29%	32%	10%	100%
7	7	1	5	15	8	3	32	3%	16%	48%	26%	10%	100%
8	8	2	7	13	8	2	32	6%	23%	42%	26%	6%	100%
PROMEDIO								12%	21%	34%	26%	10%	100%

Fuente: Tabla N°10, Tabla N°11, Tabla N°12, Tabla N°13, Tabla N°14, Tabla N°15, Tabla N°16, Tabla N°17.

Elaborado por: Ayrton Erazo

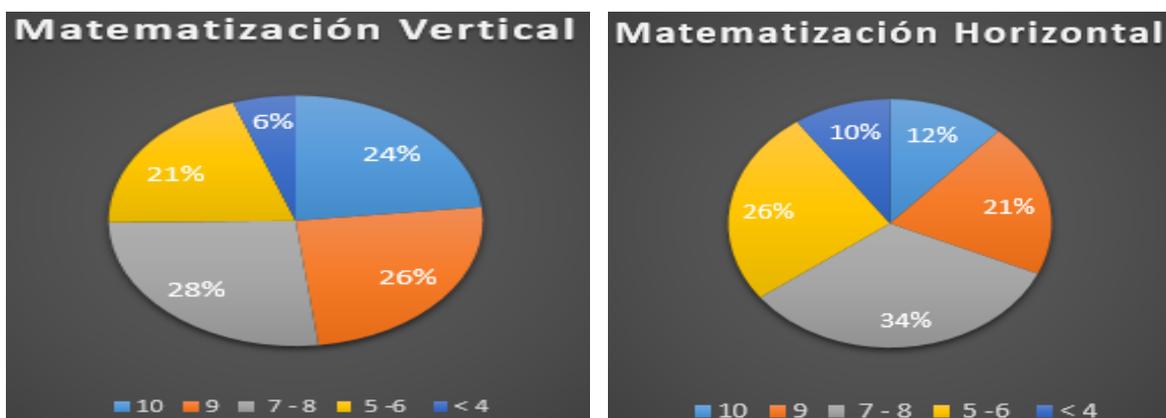
Gráfico N°9 Resumen de los datos obtenidos



Fuente: Tabla N°19.

Elaborado por: Ayrton Erazo

Gráfico N°20 Resumen de los datos obtenidos



Fuente: Tabla N°19.

Elaborado por: Ayrton Erazo

a) ANÁLISIS INTERPRETACIÓN

Con los resultados obtenidos con las evaluaciones de matematización horizontal y vertical en segundo de bachillerato se puede notar como el porcentaje de estudiantes quienes superan los aprendizajes requeridos disminuye en la mitad de un 12% a un 6%, el porcentaje de los estudiantes que dominan los aprendizajes requeridos solo tiene una variación de un 5%, pero a cambio de ello los estudiantes quienes alcanzan los aprendizajes requeridos aumentan en un 28% a un 34%, otros de los factores que se pueden notar en el análisis de los resultados es el porcentaje de los estudiantes quienes no alcanzan los aprendizajes requeridos que solo tiene una diferencia de 4%. Con el análisis de los resultados obtenidos después de la realización de las evaluaciones de matematización vertical y horizontal se puede notar que la diferencia de porcentajes en cada una de las escalas no se da con tanta diferencia, más existe una disminución en los estudiantes quienes poseen una calificación mayor o igual a siete. Con diferente manera de expresar los datos en cada uno de los ejercicios desde el punto de vista de matematización vertical y horizontal se puede apreciar cómo se hace más fácil a los estudiantes la interpretación de datos y relaciones matemáticas para llegar a una solución.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se pudo establecer que los contenidos que se encuentran en el PCA tanto de primero como segundo de bachillerato son similares, razón por la cual se pudo trabajar en el análisis de la matematización de los dos cursos sin mayores dificultades.
- El instrumento elaborado en base a los contenidos de cada curso y a los procesos característicos de los tipos de matematización ha permitido evidenciar las fortalezas y limitaciones de cada uno de los estudiantes en la asimilación de cada forma de matematización.
- Al aplicar el instrumento de recolección de información los estudiantes dieron a notar ciertas molestias al momento de trabajar en la resolución de problemas basados en la matematización horizontal
- En lo relacionado a la resolución de problemas estructurados a través de la matematización vertical no se presentó mayores dificultades en el desarrollo de la misma.
- De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que en primero de bachillerato existe apego a la matematización vertical con un 78% de estudiantes quienes tienen una calificación mayor o igual a siete, mientras que en matematización horizontal el 55% obtuvo una calificación mayor o igual a siete
- Con los datos recolectados se puede concluir que los estudiantes de segundo de bachillerato tienen inclinación hacia la matematización vertical en un 78% con una calificación mayor o igual a siete, en relación con la matematización horizontal obtuvieron una calificación mayor o igual a siete lo cual constituye aproximadamente el 67% de los estudiantes.

5.2. RECOMENDACIONES

- Es necesario modificar los contenidos referentes a la temática de primero y segundo año de bachillerato por cuanto existe una redundancia y sobredimension de temas lo cual impide un adecuado proceso en el aprendizaje del movimiento en dos dimensiones.
- Dar continuidad y seguimiento a la creación de nuevos instrumentos que permitan identificar las dificultades de aprendizaje en el tema de movimiento rectilíneo, fortaleciendo procesos de resolución de problemas en base al razonamiento y entendimiento del fenómeno físico en estudio.
- Instaurar en la institución educativa la Providencia mecanismos que generen la aplicación de la matematización horizontal, generando en el estudiante la creatividad, criticidad y reflexión sobre los fenómenos físicos del movimiento
- Se recomienda a los docentes llevar la matematización horizontal hacia el análisis de la complejidad real de los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor en especial del tema de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

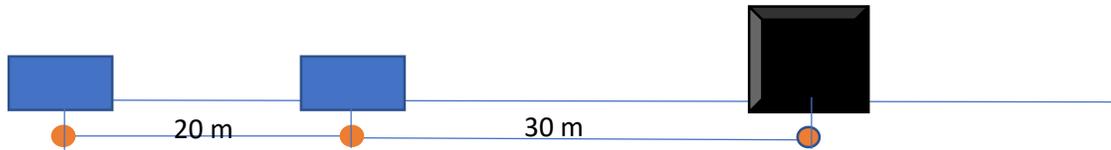
- Aguilera, Antonio; García, Isabel y otros. Introducción a las Dificultades del Aprendizaje. MC Graw-Hill. 2003. Pág.338.
- Ayala, M; Romero, A; Malagón, J; Rodríguez, O; Aguilar, Y. Y Garzón, M. (2008). Los procesos de formalización y el papel de la experiencia en la construcción del conocimiento sobre los fenómenos físicos. Editado por Universidad de Antioquia y por Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www.grupoece.org/node/25>
- Feldman, R.S. (2005) “Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana”. (Sexta Edición) México, MC-Grill Hill
- GUIDONI, P. et al., (1987). Guardare per sistemi, guardare per variabili, Torino, Emme Edizioni, cap.9.
- Gutiérrez, C. (2010). Física I Enfoque por competencias. México, D.F. México: McGraw Hill/Interamericana.
- Kragh, H. (1990) Dirac: A Scientific Biography, Cambridge, Cambridge University Press.
- Levy-Leblond, J.M. "Física y Matemáticas". En Apéry, R. et al. (1988) Pensar la matemática, Barcelona, Tusquets Editores, 1988.
- Levy-Leblond, J.M. "Física y Matemáticas". En Apéry, R. et al. (1988) Pensar la matemática, Barcelona, Tusquets Editores, 1988.
- Mockus, A. (1988) Representar y Disponer. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, Centro Editorial.
- Rico, L., y Lupiáñez, J. L. (2008). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. Madrid. Alianza Editorial.
- Slisko, J. (2010). Física I El gimnasio de la mente competencias para la vida (. ed.) México, D.F. México: Mcgraw-Hill/Interamericana
- Treffers, A. (1987). Three Dimensions. A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Education: The Wiskobas Project. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Treffers, A., y Goffree, F. (1985). Rational analysis of realistic mathematics education – The Wiskobas Program. En L. Streefland (ed.), Proceedings of the Ninth

International Conference for the Psychology of Mathematics Education (pp. 97-122).
Utrecht, The Netherlands: OW & OC.

- Vizcaíno Arévalo, D. F., Terrazzan, E. A. (2015) Diferencias trascendentales entre matematización de la física y matematización para la enseñanza de la física. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología - Tecné, Episteme y Didaxis*, (38), 95-111.
- Wartofsky, M. (1983), *Introducción a la Filosofía de la Ciencia*, Alianza Universidad.
- Morales, J., Muñoz, J., y Oller, A. (2009), *Empleo didáctico de juegos que se matematizan mediante grafos. Una experiencia.*, Universidad de Zaragoza

ANEXOS

3.- Los móviles 1 y 2 se desplazan uniformemente con velocidades de $(12i+0j)$ m/s y $(8i+0j)$ m/s respectivamente. ¿Al cabo de que tiempo mínimo ambos móviles se encontraran a 2 metros del muro, uno delante y el otro atrás, a partir de las posiciones indicadas en la figura?



4.- Dos vehículos que están separados 160 m al sumar sus velocidades el tiempo que tardan en encontrarse es 20s. Si se restaran sus velocidades, el vehículo de mayor velocidad alcanza al otro en 80s. Hallar la velocidad de cada vehículo.

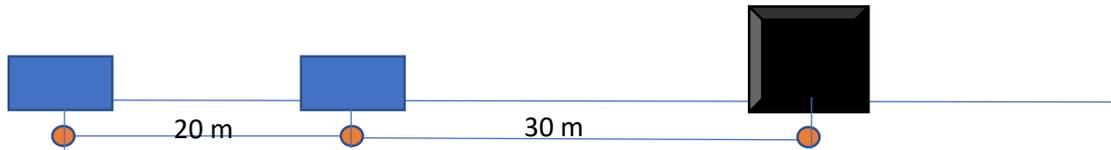
5.- Un hombre viaja con MRU. Si viajara a $(40i+0j)$ Km/h su tiempo se aumentaría en 1 h, y si viajara a $(60i+0j)$ km/h su tiempo se disminuirá en 1h. ¿Qué velocidad debió llevar para llegar a su destino en 5 h?

6.- Dos móviles parten desde un mismo punto, con velocidades de $(6i+0j)$ m/s y $(0i+8j)$ m/s. ¿Después de que tiempo la distancia entre los móviles es de 200m?

7.- Dos trenes que viajan velocidades de $(11i+0j)$ km/h y $(-33i+0j)$ km/h. Cuando están separados por 88 km. Del más lento sale volando un pájaro hacia el otro tren a una velocidad de $(88i+0j)$ km/h respecto a Tierra. Cuando llega al otro tren, el pájaro emprende el retorno, así hasta que estos se encuentran. ¿Qué espacio recorrió dicho pájaro durante todo este tiempo?

8.- Una persona se encuentra en la playa, percatándose que mar adentro se produjo una explosión. El tiempo en el cual escucha el sonido de la explosión proveniente del agua menos el tiempo que escucha la explosión proveniente del aire es de 11s. ¿A qué distancia de la persona se produjo la explosión, teniendo en cuenta que la distancia que recorrió el sonido en el aire y en el agua son las mismas? Rapidez sonido en el aire 340 m/s; Rapidez sonido en el agua 1440 m/s.

3.- Los móviles 1 y 2 se desplazan uniformemente con velocidades de $(12\mathbf{i}+0\mathbf{j})$ m/s y $(8\mathbf{i}+0\mathbf{j})$ m/s respectivamente. ¿Al cabo de que tiempo mínimo ambos equidistarán del muro a partir de las posiciones indicadas en la figura?



4.- El tiempo que demoran en encontrarse dos autos que viajan en sentidos contrarios, y separados inicialmente 160m es 20s. Si viajasen en el mismo sentido, de mayor velocidad alcanza al otro en 80s. Hallar la velocidad de cada auto.

5.- Un hombre viaja con MRU y debe llegar a su destino a las 7 pm. Si viajara a $(40\mathbf{i}+0\mathbf{j})$ Km/h llegaría 1h después, y si viajara a $(60\mathbf{i}+0\mathbf{j})$ km/h llegaría 1h antes. ¿Qué velocidad debió llevar para llegar a su destino a la hora fijada?

6.- Dos móviles parten desde un mismo punto siguiendo trayectorias rectilíneas perpendiculares, con velocidades de 6m/s y 8m/s. ¿Después de que tiempo ambos móviles estarán separados por 200m?

7.- Dos trenes que viajan en sentidos contrarios y hacia en encuentro, lo hacen con rapidez de 11km/h y 33 km/h. Cuando están separados por 88 km. Del más lento sale volando un pájaro hacia el otro tren a una rapidez de 88 km/h respecto a Tierra. Cuando llega al otro tren, el pájaro emprende el retorno, así hasta que estos se encuentran. ¿Qué espacio recorrió dicho pájaro durante todo este tiempo?

8.- Una persona se encuentra en la playa, percatándose que mar adentro se produjo una explosión. Reconoce que la diferencia de los tiempos de llegada de los sonidos por el agua y el aire es de 11s. ¿A qué distancia de la persona se produjo la explosión? Rapidez sonido en el aire 340 m/s; Rapidez sonido en el agua 1440 m/s.

Anexo 3



PRUEBA OBJETIVA

DATOS GENERALES:

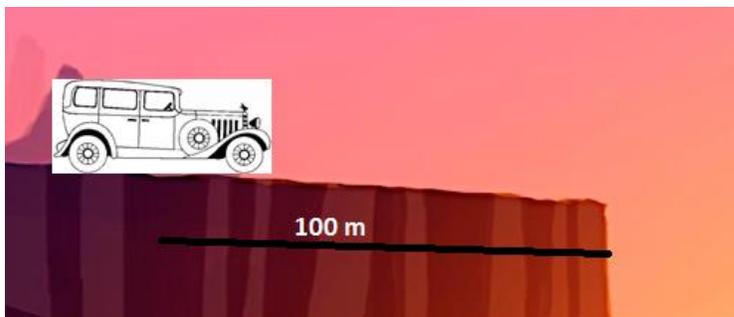
- a. Nivel Segundo BGU
- b. Matemización Vertical
- c. Fecha

INDICACIONES:

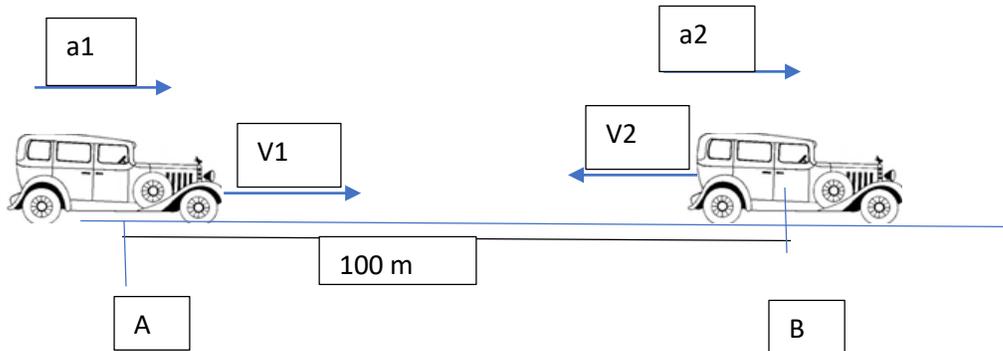
La evaluación tiene como objetivo conocer su nivel de aprendizaje, por favor, analice detenidamente cada uno de los ítems y responda. Para efectos de asignar el puntaje se calificará cada problema con una valoración de 10 puntos.

DESARROLLO:

1.- El automóvil de la figura se desplaza a razón de $(108i-0j)$ km/h y hacia un precipicio. El conductor aplica los frenos a 100 m del precipicio de tal modo que experimenta un movimiento retardatriz. ¿Cuál debe ser el valor de la aceleración para que el automóvil se detenga justo antes del precipicio?



2.- Dos autos se mueven con MRUV, con velocidades de $V_1=(v_i+0j)$ m/s y $V_2=(-v_i+0j)$ y con aceleraciones permanentes y constantes $a_1=(2i+0j)$ m/s²; $a_2=(4i+0j)$ m/s². ¿A qué distancia de A se encontrarán los autos, si esto sucede luego de 10s?



3.- Un vehículo se desplaza con aceleración constante igual a $(3i+0j)$ m/s². Luego de recorrer 96m alcanza una velocidad de $(90i+0j)$ km/h ¿Cuánto tiempo demora en vehículo en realizar este recorrido?

4.- Tres móviles parten de un mismo punto en la misma dirección; los 2 primeros con velocidades constantes de $(50i+0j)$ m/s y $(80i+0j)$ m/s respectivamente, y el tercero parte del reposo con una aceleración de $(13i+0j)$ m/s². ¿Al cabo de que tiempo los otros dos móviles se encontraran a 150 m del tercer móvil, el móvil con menor velocidad a la izquierda y el móvil con mayor velocidad a la derecha?

5.- Dos automóviles con velocidades iniciales de $(40\mathbf{i}+0\mathbf{j})$ m/s y $(-30\mathbf{i}+0\mathbf{j})$ m/s respectivamente. Cuando se encuentran separados 280m, los dos conductores aplican los frenos, llegando a una velocidad final de $(0\mathbf{i}+0\mathbf{j})$ m/s al mismo tiempo precisamente antes de chocar. Si la desaceleración es constante para los dos automóviles, hallar la distancia recorrida por cada uno durante la frenada

6.-Un carrito de demostraciones se movía a lo largo de una regla con cierta velocidad inicial y aceleración constante. Cuando el carrito se encontraba en el punto inicial $x_1=70\text{cm}$, cuando, la posición final fue de $x_2=80\text{cm}$, la variación del tiempo fue de 2s; y en el momento que la posición final fue $x_3=230\text{cm}$ la variación de tiempo fue de 8s ¿Qué aceleración poseía el carrito?

7.- ¿Durante qué segundo un móvil que tiene velocidad inicial de $(0\mathbf{i}+0\mathbf{j})$ m/s y que tiene MRUV recorrerá $e_n=3e_5$; siendo n el orden del segundo que deseamos encontrar, $3e_5$ el espacio que recorrió durante el quinto segundo si $3e_5=9/2$ a; $e_n=1/2$ a $(2n-1)^2$?

8.-Un móvil que parte del reposo, y tiene una distancia dada por la ecuación $26=1/2a(2n-1)$, y la distancia en su segunda posición es $30=1/2a(2(n+1)-1)$. ¿En qué segundo de su movimiento recorre 46m?

Anexo 4



PRUEBA OBJETIVA

DATOS GENERALES:

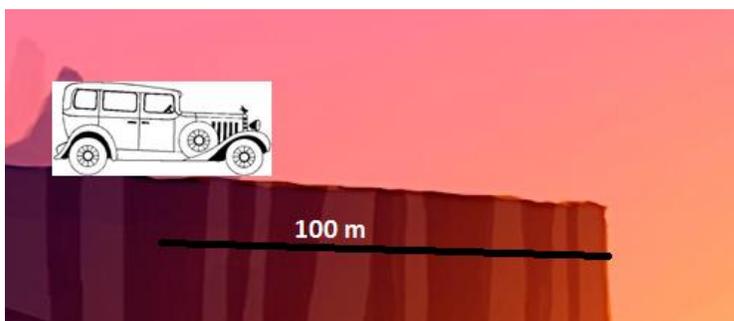
- a. Nivel Segundo BGU
- b. Matemización Horizontal
- c. Fecha

INDICACIONES:

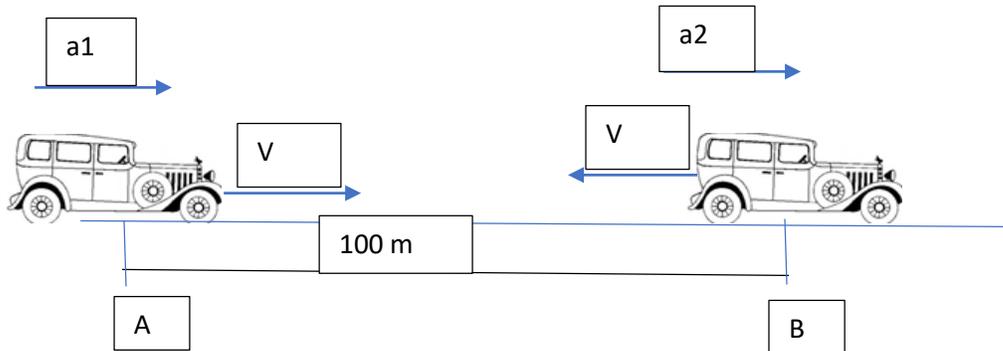
La evaluación tiene como objetivo conocer su nivel de aprendizaje, por favor, analice detenidamente cada uno de los ítems y responda. Para efectos de asignar el puntaje se calificará cada problema con una valoración de 10 puntos.

DESARROLLO:

1.- El automóvil de la figura se desplaza a razón de $(108i-0j)$ km/h y hacia un precipicio. El conductor aplica los frenos a partir del punto A de tal modo que experimenta un movimiento retardatriz. ¿Cuál debe ser el mínimo valor de la aceleración para que el automóvil no caiga por el precipicio?



2.- Dos autos se mueven con MRUV, y en el instante mostrado poseen igual rapidez con aceleraciones permanentes y constantes $a_1=2 \text{ m/s}^2$; $a_2=4\text{m/s}^2$. ¿A qué distancia de A se encontrarán los autos, si esto sucede luego de 10s?



3.- Un vehículo se desplaza con una velocidad inicial y una variación de velocidad en un tiempo determinado igual a $(3i+0j) \text{ m/s}^2$. De tal manera que al recorrer 96 m alcanza una velocidad final de $(90i+0j) \text{ km/h}$. ¿Cuál es el tiempo en el cual se dio esta variación de velocidad?

4.- Tres móviles parten de un mismo punto en la misma dirección; los 2 primeros con velocidades constantes de $(50i+0j) \text{ m/s}$ y $(80i+0j) \text{ m/s}$ respectivamente, y el tercero parte del reposo con una aceleración de $(13i+0j) \text{ m/s}^2$. ¿Al cabo de que tiempo los otros dos móviles se encontraran equidistantes del tercero?

5.- Dos automóviles se acercan el uno hacia el otro a 40 m/s y 30 m/s respectivamente. Cuando se encuentran separados 280m, los dos conductores se dan cuenta de la situación y aplican los frenos, llegando al reposo al mismo tiempo precisamente antes de chocar. Si la desaceleración es constante para los dos automóviles, hallar la distancia recorrida por cada uno durante la frenada

6.-Un carrito de demostraciones se movía a lo largo de una regla con aceleración constante. Cuando el cronometro marcaba $t_1=7s$ el carrito se encontraba en el punto $x_1=70cm$, cuando $t_2=9s$, $x_2=80cm$; y en el momento $t_3=15s$, $x_3=230cm$ ¿Qué aceleración poseía el carrito?

7.- ¿Durante qué segundo un móvil que parte del reposo y que tiene MRUV recorrerá el triple del espacio recorrido durante el quinto segundo?

8.-Un móvil que parte del reposo, y recorre en 2s consecutivos de su movimiento las distancias de 26m y 30 m. si su movimiento es uniformemente acelerado. ¿En qué segundo de su movimiento recorre 46m?

Anexo 5:

INSTALACIONES DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LA PROVIDENCIA”



Fuente: Unidad Educativa “La Providencia”

Anexo 6: EVALUACIÓN A LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO GENERAL



UNIFICADO

Fuente: Estudiantes de la Unidad Educativa “La Providencia”

Anexo 7: EVALUACIÓN A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO GENERAL UNIFICADO



Fuente: Estudiantes de la Unidad Educativa “La Providencia”