



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación,
Profesor de Ciencias Exactas

TÍTULO

FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE CINEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO. PARALELO "B" DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS EN EL PERIODO LECTIVO SEPTIEMBRE 2019-FEBRERO 2020.

Autor:

Javier Alejandro Bone Salas

Tutora:

Dra. Narcisca de Jesús Sánchez Salcán

Riobamba - Ecuador

2020

REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal del proyecto de investigación titulado: FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE CINEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, PARALELO "B" DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS EN EL PERIODO LECTIVO SEPTIEMBRE 2019-FEBRERO 2020. Presentado por Javier Alejandro Bone Salas y dirigido por Narcisa de Jesús Sánchez Salcán.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe de proyecto de investigación con fines de graduación escrito, en el 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

Msc. Sandra Elizabeth Tenelanda Cudco

Presidente del Tribunal



Mgs. Rodríguez Rodríguez Miguel Eduardo

Miembro del Tribunal



Msc. Aimacaña Pinduisaca Carlos Jesús

Miembro del Tribunal



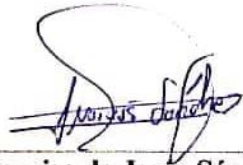
Dra. Sánchez Salcán Narcisa de Jesús

Tutora de Tesis

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de investigación titulado “FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE CINEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHICLLERATO GENERAL UNIFICADO. PARALELO “B” DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS EN EL PERIODO LECTIVO SEPTIEMBRE 2019-FEBRERO 2020.”. Previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación, Profesor de Ciencias Exactas, de autoría de Javier Alejandro Bone Salas, ha sido revisada y analizada en su totalidad con el asesoramiento permanente de la tutora, por lo cual se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad



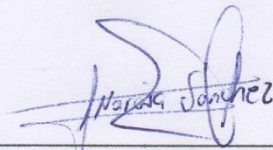
Dra. Narcisca de Jesús Sánchez Salcán

Tutora de Tesis

CERTIFICACIÓN

Que, **Bone Salas Javier Alejandro** con CC: **0804331718**, estudiante de la Carrera de **Ciencias Exactas**, Facultad de **Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías** trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE CINEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHICLLERATO GENERAL UNIFICADO. PARALELO "B" DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS EN EL PERIODO LECTIVO SEPTIEMBRE 2019-FEBRERO 2020**", que corresponde al dominio **científico** y alineado a la línea de investigación **Educación Superior y Formación Profesional**, cumple con el **2%**, reportado en el sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 3 de febrero del 2020



Dra. Narcisca Sánchez
TUTORA

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: **Javier Alejandro Bone Salas**, a la Directora del Proyecto **Narcisa de Jesús Sánchez Salcán**; y al patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo”



Javier Alejandro Bone Salas

CI: 080433171-8

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a mis padres y hermana, quienes gracias a su apoyo he logrado cumplir una de las metas planteadas en mi vida, meta que indica el nuevo camino que he de seguir para continuar labrando mi futuro que será exitoso, brindándome la oportunidad de ser recíproco y devolver todo el esfuerzo que ellos realizaron por mí.

A los docentes que me brindaron sus conocimientos y que me permitieron avanzar la carrera sin el temor de fracasar, además de enseñarme cómo debo continuar mi vida profesional, adquiriendo lo mejor de cada uno de ellos para aplicarlo en la profesión.

Y por último pero no menos importante quiero agradecer a los amigos que hice a lo largo de mi etapa universitaria, por compartir conmigo todos aquellos momentos que perdurarán por siempre en mi memoria y por demostrarme que, aunque en la universidad prima por regla general el individualismo, con los amigos adecuados todo es más llevadero.

Javier Alejandro Bone Salas

DEDICATORIA

Esta investigación va dedicada a la Universidad Nacional de Chimborazo por brindarme la oportunidad formarme dentro de sus aulas y gracias a eso poder lograr convertirme en el profesional que siempre quise ser por medio de sus docentes quienes fueron los que me incentivaron a nunca desfallecer en los momentos más difíciles de la vida académica universitaria.

A los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros por brindarme la oportunidad de empezar con ellos mis prácticas pre profesionales de ejecución, por ayudarme a adquirir la experiencia que necesitaré para mi futuro profesional y por haber colaborado conmigo de forma armoniosa y plácida en la obtención de los resultados que necesité para desarrollar mi proyecto de investigación.

Y por último, a mí; por demostrarme a mí mismo que puedo lograr cosas que en su momento creí que no lograría.

Javier Alejandro Bone Salas

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
REVISIÓN DEL TRIBUNAL	ii
CERTIFICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN	iv
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
1. MARCO REFERENCIAL	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3. PREGUNTAS DIRECTRICES.....	4
1.4. OBJETIVOS.....	4
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	5
CAPÍTULO II	7
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN CON RESPECTO AL PROBLEMA QUE INVESTIGA.....	7
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	8
2.2.1 Fundamentos de la educación matemática	8
2.2.2. Potenciación y radicación. Formas de abordar su enseñanza-aprendizaje.....	10
2.2.3. Ecuaciones y su enseñanza-aprendizaje	12
2.2.4. Funciones y su didáctica	14

2.2.5. Aprendizaje	15
2.2.6. Teorías del aprendizaje.....	16
2.2.7. Aprendizaje de las ciencias	18
2.2.8. Cinemática.....	19
2.3. VARIABLES	26
2.3.1. Variable independiente.....	26
2.3.2. Variable dependiente.....	26
2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	26
CAPÍTULO III	27
3. MARCO METODOLÓGICO	27
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	27
3.2. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN	27
3.2.1. Según el enfoque:	27
3.2.2. Según el lugar:.....	27
3.2.3. Según el tiempo:.....	27
3.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	27
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	27
3.4.1. Población.....	27
3.4.2. Muestra.....	28
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	28
3.5.1. Técnicas.....	28
3.5.2. Instrumentos	28
3.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS.....	30
CAPÍTULO IV	31
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	31
4.1. TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, PARALELO “B” DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS.....	31
4.1.1. Resumen de los resultados del test de aptitudes diagnóstico	44
4.2. TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ÁLGEBRA APLICADA EN PROBLEMAS DE CINEMÁTICA DESARROLLADA POR LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, PARALELO “B” DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS.....	45

4.2.1. Resumen de los resultados del test de aptitudes de álgebra aplicada en cinemática.....	51
4.3. TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE FUNCIONES APLICADA EN PROBLEMAS DE CINEMÁTICA DESARROLLADA POR LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, PARALELO “B” DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS.	52
4.3.1. Resumen de los resultados del test de aptitudes de funciones aplicada en cinemática	61
4.4. RESUMEN DE LOS APRENDIZAJES ALCANZADOS POR LOS ESTUDIANTES EN LA APLICACIÓN DE LOS TEST DE APTITUDES	62
CAPÍTULO V	65
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
5.1. CONCLUSIONES	65
5.2. RECOMENDACIONES	67
BIBLIOGRAFÍA.....	68
ANEXOS.....	xvi

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Calificación de los aprendizajes	28
Tabla 2. Criterios de fiabilidad de los instrumentos aplicados	29
Tabla 3. Valores de los niveles de validez	29
Tabla 4. Resultados estadísticos del test de aptitudes diagnóstico.....	44
Tabla 5. Resultados de los aprendizajes alcanzados en el test diagnóstico.....	44
Tabla 6. Resultados estadísticos del test de aptitudes de álgebra aplicada en la cinemática.....	51
Tabla 7. Resultados de los aprendizaje alcanzados de la prueba de álgebra aplicada en cinemática.....	51
Tabla 8. Resultados estadísticos del test de aptitudes de funciones aplicada en cinemática.....	61
Tabla 9. Aprendizajes alcanzados de la prueba de funciones aplicada en cinemática...	62
Tabla 10. Aprendizajes alcanzados por los estudiantes en la aplicación de los test de aptitudes	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Respuestas de la pregunta N°1 literal a del test diagnóstico	31
Gráfico N° 2. Respuestas de la pregunta N°1 literal b del test diagnóstico	32
Gráfico N° 3. Respuestas de la pregunta N°2 literal a del test diagnóstico	33
Gráfico N° 4. Respuestas de la pregunta N°2 literal b del test diagnóstico	34
Gráfico N° 5. Respuestas de la pregunta N°3 literal a del test diagnóstico	35
Gráfico N° 6. Respuestas de la pregunta N°3 literal b del test diagnóstico	36
Gráfico N°7. Respuestas de la pregunta N°4 literal a del test diagnóstico	37
Gráfico N° 8. Respuestas de la pregunta N°4 literal b del test diagnóstico	38
Gráfico N° 9. Respuestas de la pregunta N°5 del test diagnóstico	39
Gráfico N° 10. Respuestas de la pregunta N°6 del test diagnóstico	40
Gráfico N° 11. Respuestas de la pregunta N°7 del test diagnóstico	41
Gráfico N° 12. Respuestas de la pregunta N°8 del test diagnóstico	42
Gráfico N° 13. Respuestas de la pregunta N°9 del test diagnóstico	43
Gráfico N° 14. Respuestas de la pregunta N°1 del test de álgebra-cinemática.....	45
Gráfico N° 15. Respuestas de la pregunta N°2 del test de álgebra-cinemática.....	46
Gráfico N° 16. Respuestas de la pregunta N°3 del test de álgebra-cinemática.....	47
Gráfico N° 17. Respuestas de la pregunta N°4 del test de álgebra-cinemática.....	48
Gráfico N° 18. Respuestas de la pregunta N°5 del test de álgebra-cinemática.....	49
Gráfico N° 19. Respuestas de la pregunta N°6 del test de álgebra-cinemática.....	50
Gráfico N° 20. Respuestas de la pregunta N°1 del test de funciones-cinemática.....	52
Gráfico N° 21. Respuestas de la pregunta N°2 del test de funciones-cinemática.....	53
Gráfico N° 22. Respuestas de la pregunta N°3 del test de funciones-cinemática.....	55
Gráfico N° 23. Respuestas de la pregunta N°4 del test de funciones-cinemática.....	57
Gráfico N° 24. Respuestas de la pregunta N°5 literal a del test de funciones-cinemática	58
Gráfico N° 25. Respuestas de la pregunta N°5 literal b del test de funciones-cinemática	59
Gráfico N° 26. Respuestas de la pregunta N°6 del test de funciones-cinemática.....	60
Gráfico N° 28. Resumen del test diagnóstico, test de álgebra-cinemática y del test de funciones-cinemática.....	63

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Socialización del primer test de aptitudes	xxvii
Ilustración 2. Entrega del primer test de aptitudes a los estudiantes	xxviii
Ilustración 3. Estudiantes desarrollando el primer test de aptitudes	xxviii
Ilustración 4. Socialización del segundo y tercer test de aptitudes	xxix
Ilustración 5. Entrega del segundo y tercer test de aptitudes	xxix
Ilustración 6. Estudiantes desarrollando el segundo test de aptitudes.....	xxx
Ilustración 7. Estudiantes desarrollando el tercer test de aptitudes.....	xxx

RESUMEN

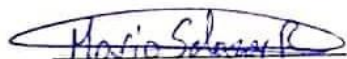
La investigación pretendió dar respuesta a una problemática que es común en todas partes del mundo; la falta de fundamentos matemáticos en los estudiantes para lograr un correcto aprendizaje de la Física, en particular de la cinemática, y es que para nadie es un secreto que la matemática es la asignatura que más dificultades de aprendizaje provoca en los estudiantes debido a varios factores de los cuales sólo se nombrarán los que sean necesarios en esta investigación. El objetivo principal fue analizar cómo los fundamentos de la Educación matemática inciden en el aprendizaje de la cinemática. La investigación es de tipo cuantitativa, de campo, y un nivel descriptivo con un diseño no experimental transversal. La población representa los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado de la unidad educativa Carlos Cisneros del periodo lectivo septiembre 2019-febrero 2020, siendo la muestra los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado paralelo “B”. La técnica utilizada para la recolección de los datos fue el test de aptitudes. De los resultados obtenidos se concluyó que los estudiantes poseen una carencia importante en cuando al uso de los fundamentos matemáticos básicos que se aplican en la resolución de los problemas de cinemática.

Palabras clave: Aprendizaje, Física, Matemática.

ABSTRACT

This research intended to find a solution to a worldwide common problem: the lack of basic mathematics students need to achieve a proper learning process of Physics, particularly, Kinematics. It's no secret that Mathematics are one of the hardest-to-learn subject for students of any level due to several factors, from which only a few (most necessary ones) have been used in this research. The main goal in this research was to analyse how the basics of mathematical education incites in the learning of Kinematics. This is quantitative field research, at a descriptive level of transversal, non-experimental design. The research's population is represented by unified second grade students from Carlos Cisneros High School, September 2019-February 2020, belonging to Class Section B. Aptitude Test was used for data collection. Test results show all students do not possess Mathematics basics required for the resolution of Kinematics problems.

Keywords: Learning, Physics, Mathematics.



Reviewed by Mario Salazar

Language Centre Teacher



INTRODUCCIÓN

Dentro de las aulas de clase de los estudiantes que cursan el segundo año de bachillerato general unificado persiste un problema que afecta su rendimiento escolar; el aprendizaje de la física. Esta afirmación es verificable al observar el desempeño académico de estos cursos en dicha asignatura; pero no sólo los estudiantes presentan estos problemas en física, también es verificable en matemáticas y probablemente sean más graves los problemas en la misma. Conociendo la relación estrecha que guardan la matemática y la física, y conociendo además los problemas de aprendizaje de esta última, se buscó la manera de analizar cómo los fundamentos de la educación matemática inciden en el aprendizaje de la física, concretamente en el aprendizaje de la cinemática para dar respuesta a esta problemática.

Esta investigación se llevó a cabo en el segundo año de bachillerato general unificado, paralelo "B" de la unidad educativa Carlos Cisneros. El cómo se llegó a obtener una respuesta en base a las técnicas e instrumentos utilizados para recolectar y procesar datos, se evidencia en este proyecto de investigación en su sección final, acompañada además de los diferentes capítulos que la conforman y que aportaron en la obtención de conclusiones válidas.

Esta tesis está conformada por cinco capítulos que están estructurados de la siguiente manera:

En el capítulo I está establecido el marco referencial y dentro de él están el planteamiento del problema, la fundamentación del problema, las preguntas directrices y la justificación. En esta sección se dejan en claro cuál el camino que tomará la investigación, las motivaciones y el por qué y el para qué se desarrolló la misma.

En el capítulo II se encuentran los antecedentes, los mismos que representan información relacionada con la problemática planteada en este proyecto de investigación; la fundamentación teórica, en donde se encuentran todos aquellos conceptos y definiciones sobre las variables que conforman el tema de estudio y por último, las variables en sí.

En el capítulo III se halla todo el marco metodológico que comprende el diseño de la investigación, misma que fue no experimental; el tipo de la investigación, siendo cualitativa, de campo, sincrónica y transversal, además del nivel que fue descriptivo.

Se contó con una población de 70 estudiantes que conforman el bachillerato general unificado. La muestra estuvo conformada por los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado paralelo “B”, siendo ésta un muestreo no probabilístico por conveniencia. La técnica escogida fue el test y el instrumento de recolección de datos fue el test de aptitudes. Las técnicas de procesamiento de datos consistieron en el uso del software SPSS Statistic 23 para crear gráficos y se aplicó el análisis inductivo para su análisis e interpretación después de su tabulación.

El capítulo IV contiene el análisis y la interpretación de los resultados. En base a la información que los gráficos y las tablas ilustraban después del procesamiento de la información recogida, se realizó el análisis y una interpretación de todas y cada una de las preguntas contenidas dentro del instrumento de recolección de datos.

En el capítulo V las conclusiones y las recomendaciones forman parte del último capítulo de esta investigación. Las conclusiones se obtuvieron en base a los resultados tabulados y representados en gráficos y tablas apoyadas por las interpretaciones de las mismas. Las recomendaciones se desarrollaron en función de las conclusiones.

CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La matemática probablemente es la ciencia más difícil de aprender para los estudiantes de todos los niveles educativos y, en consecuencia, de enseñar por parte de los profesionales docentes que se dedican a esa noble labor. Con lo anterior mencionado no se pretende sugerir que los docentes que enseñan matemáticas sean los responsables directos del gran problema que representa aprender la matemática; lo que se desea dejar en claro es que existen diferentes factores que inciden en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas por parte de los docentes y estudiantes, las cuales causan dificultades de aprendizaje en los nuevos temas y contenidos matemáticos que exigen que el estudiante haya dominado los conocimientos anteriores para poder asimilar los nuevos de forma más fácil. Esta situación puede ser evidenciada en todas partes del mundo si se analiza el rendimiento escolar en todos los países independientemente del puesto que ocupen a nivel mundial sobre los resultados en el desempeño académico en la asignatura de matemática. Así lo determinó el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes para el Desarrollo (PISA-D) en el año 2018 en donde el Ecuador participó por primera vez junto con otros países de América Latina, en donde el 70,9% de los estudiantes participantes no alcanzaron ni el nivel 2 en matemáticas, considerado como el nivel básico (Universo, 2016).

La falta de infraestructura adecuada, el desconocimiento de metodologías eficaces utilizadas por el docente, la falta de motivación entre los estudiantes, entre otros motivos son los principales factores que generan las dificultades de aprendizaje de las matemáticas en Latinoamérica y que favorecen la idea negativa de que no somos buenos para las matemáticas, creando miedos, traumas y hasta fobias que van a imposibilitar el correcto desempeño académico del estudiante que los lleve a padecer, limitando y condicionando su futuro como profesional al tener miedo de enfrentarse a carreras que contengan a la matemática como materia obligatoria para cursar y pasar de semestre.

El no aprender los fundamentos matemáticos mínimos que se enseñan en las escuelas ecuatorianas no sólo conllevará a dificultades en los cursos superiores en donde se

imparten las matemáticas, sino también en la Física, otra ciencia importante que los estudiantes deben aprender y que aplica matemáticas para su comprensión y desarrollo, es entonces que nos damos cuenta de que el no aprender matemáticas de forma significativa no permitirá el aprendizaje de la física también de forma significativa ya que de nada sirve que un estudiante sepa lo que significa vector o movimiento si no puede utilizar los fundamentos matemáticos que la física exige para poder matematizar y resolver los problemas que la física se plantea.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo los fundamentos de la educación matemática afectan al aprendizaje de la cinemática en los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros en el periodo lectivo septiembre 2019-febrero 2020?

1.3. PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Cuál es el nivel de conocimientos matemáticos que poseen los estudiantes de segundo año de bachillerato general unificado paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros en el periodo lectivo septiembre 2019-febrero 2020?
- ¿Cómo los fundamentos en álgebra condicionan el aprendizaje de la cinemática en el segundo año de bachillerato general unificado paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros en el periodo lectivo septiembre 2019-febrero 2020?
- ¿De qué manera los fundamentos en funciones inciden en el aprendizaje de la cinemática en los estudiantes de segundo año de bachillerato general unificado paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros en el periodo lectivo septiembre 2019-febrero 2020?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar cómo los fundamentos de la educación matemática afectan al aprendizaje de cinemática en los estudiantes de segundo año de bachillerato general unificado paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros en el periodo septiembre 2019-febrero 2020.

1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de conocimientos matemáticos que poseen los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros en el periodo septiembre 2019-febrero 2020.
- Explicar cómo los fundamentos en álgebra condicionan el aprendizaje de la cinemática en el segundo año de bachillerato general unificado paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros en el periodo lectivo septiembre 2019-febrero 2020.
- Identificar cómo los fundamentos en funciones inciden en el aprendizaje de la cinemática en el segundo año de bachillerato general unificado paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros en el periodo lectivo septiembre 2019-febrero 2020.

1.5. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene como objetivo principal analizar los problemas académicos de los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado de la unidad educativa Carlos Cisneros en el área de Física, en el bloque de cinemática, provocados por el déficit o ausencia de conocimientos en la asignatura de Matemáticas.

Los resultados arrojados en esta investigación permitirán tomar las medidas necesarias para solucionar los problemas académicos que se generan en el aprendizaje de la Física sabiendo que las bases en los conocimientos y habilidades matemáticas son fundamentales para poder responder adecuadamente a los problemas que la Física exige para su comprensión.

No es de extrañar que un mal desempeño en la asignatura de la matemáticas por parte de los estudiantes del bachillerato general unificado se traduzca también en un mal desempeño en la asignatura de Física, esto debido a que la Física utiliza a la Matemática como soporte para poder traducir a un lenguaje matemático los fenómenos físicos para determinar cantidades y expresiones que darán solución a un determinado problema.

Es debido a estas situaciones que se tomaron cartas en el asunto y se buscaron los mecanismos necesarios por medio de esta investigación para determinar si efectivamente los conocimientos matemáticos de los estudiantes del bachillerato general unificado de la unidad educativa Carlos Cisneros son los necesarios para poder desarrollar sin problemas los ejercicios y problemas de física, además de proponer posibles soluciones a quien le pueda interesar.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN CON RESPECTO AL PROBLEMA QUE INVESTIGA

Un primer trabajo correspondiente a (Veloz, 2019) titulado “Los fundamentos matemáticos básicos y su relación con el aprendizaje de la Física en el bloque curricular movimiento en dos dimensiones, aplicado a los estudiantes de primer año de bachillerato, de la Unidad Educativa Capitán Edmundo Chiriboga, periodo enero-junio 2019.” tuvo como objetivo principal demostrar que los fundamentos matemáticos más básicos sí se correlacionan con el aprendizaje de la física en todos sus bloques curriculares, para el caso particular del trabajo de investigación citado, en el bloque de movimiento en dos dimensiones.

Esta investigación tiene como principal soporte teórico los pensamientos filosóficos de Pitágoras y Galileo, además de la epistemología del aprendizaje significativo de Ausubel. El diseño de la investigación fue cualitativa de tipo correlacional y aplicada con un método cuasi experimental. Además la población fueron todos los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Capitán Edmundo Chiriboga y cuyo muestreo fue no probabilístico de tipo intencional. Las técnicas utilizadas para recolección de los datos fueron la encuesta, la rúbrica de evaluación y la ficha de observación.

Esta investigación tiene relación con la investigación en curso debido a que ambas buscaron determinar de qué manera los fundamentos matemáticos se relacionan con el aprendizaje de la física, buscando cada una diferentes métodos para dar respuesta a los objetivos planteados.

En un segundo trabajo de investigación realizado por (Wilson, 2018) titulado “Los problemas de aprendizaje de física de los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado, de La Unidad Educativa Oscar Efrén Reyes de la Comunidad Guantul Grande Central, Parroquia Flores cantón Riobamba, durante el primer

Quimestre del periodo escolar octubre 2017 – febrero 2018” se busca determinar cuáles son las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes de primero de bachillerato en dicha parroquia en el área de física. Para determinar estas inquietudes se aplicaron varios instrumentos de recolección de datos, entre los que se encuentran la ficha de observación empleada para observar las situaciones en el aula de clases. El diseño de la investigación es cuantitativa además de ser de tipo descriptiva, explicativa, de campo y bibliográfica. Contó con una población de 32 estudiantes y como de trabajó con cada uno de ellos no se aplicaron fórmulas para determinar la muestra.

De entre los problemas de aprendizaje detectados en la investigación, el más relevante fue la falta de conocimientos en los contenidos de matemática básico para desarrollar los problemas de física sin dificultades, siendo precisamente esta dificultad detectada el vínculo entre los objetivos de la investigación actual y la anterior citada, ya que ambas analizaron en mayor medida cómo los fundamentos en matemática afectan al aprendizaje de la física.

En un artículo científico escritos por los autores (Flores-García, y otros, 2018) titulado “El aprendizaje de la física y las matemáticas en contexto” describe en su parte introductoria que en los último 20 años las investigaciones realizadas sobre los problemas de aprendizaje de la física han arrojado resultados que indican que los estudiantes tienen dificultades para entender los conceptos básicos funcionales de la física, además de las dificultades provocadas por la falta de conocimientos matemáticos, en donde no es extrañar que esas mismas investigaciones arrojen resultados similares en el caso del aprendizaje de la matemática.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1 Fundamentos de la educación matemática

Dejando de lado el eterno debate entre los matemáticos que se inclinan a pensar en que las matemáticas fueron descubiertas y no inventadas; y los que argumentan exactamente lo contrario, es aceptado por todos que la matemática es una actividad mental cuyo instrumento es el razonamiento y no el cálculo como se creería si lanzáramos una respuesta a la primera.

Si la matemática surge del pensamiento entonces no se la puede encontrar en objeto alguno o un conjunto de cosas provenientes del mundo natural, sin embargo es en el camino de la experimentación en donde surgen las ideas que necesariamente contienen un componente matemático y que más tarde servirá como punto de partida para futuras investigaciones, convirtiéndose este pensamiento en una idea intelectualizada que dará origen a nuevos principios y relaciones que deben aprenderse y que posteriormente se enseñarán a los niños y en donde los docentes deberán hacer su mayor esfuerzo para que estos conocimientos sean aprendidos.

Algo importante a resaltar es saber que el conocimiento matemático que poseen los estudiantes no debe medirse en función de cuántos ejercicios estos son capaces de realizar correctamente. Hacer esto es darle relevancia a la mecanización en la resolución de ejercicios matemáticos porque muchas veces los ejercicios presentan la misma mecánica para su resolución; el conocimiento matemático debe medirse por la capacidad que tienen los estudiantes para interpretar, resolver, formular, calcular y aplicar los conocimientos en matemáticas para la resolución de problemas cotidianos presentados por parte del docente como problemas matemáticos.

Un error bastante común existente en los contenidos matemáticos que se enseñan es precisamente enseñarlos como temas y no como estructuras que están relacionadas, ya que el docente al enseñar algo como un tema el estudiante lo aprenderá de forma aislada sin hacer la conexión entre otras cosas que ha aprendido y no podrá discernir o tener noción de que tal fórmula, propiedad o principio matemático proviene o está relacionado con algo que ya se ha aprendido, limitando la comprensión del nuevo “tema” y volviendo propenso el hecho de que lo aprendido sea olvidado con facilidad (Bravo, 2006).

El accionar en el aula de los profesores de matemáticas está fuertemente condicionado a sus creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas, es decir a las ideas que se han forjado en sus mentes en base a los conocimientos que han adquirido a lo largo de sus vidas académicas; se puede ejemplificar esto en base a dos ejemplos:

Supongamos que un docente de matemáticas cree que las matemáticas son entidades que existen fuera de la mente humana, que se encuentran como objetos o seres de la

naturaleza como las piedras o los leones, entonces para el profesor lo más fácil para enseñar las matemáticas es llevar al estudiante a observar las entidades matemáticas del mismo modo en que lleva a un niño a un zoológico a observar a los leones; o presentando un video en clase sobre las entidades matemáticas como si un documental de leones de tratase. Los ejercicios pararían a un segunda plano, lo principal sería que el estudiante aprendiera y comprendiera los conceptos y las definiciones matemáticas.

Ahora nos encontramos con la idea opuesta a la anterior; supongamos que otro profesor de matemáticas cree que las matemáticas fueron desarrolladas por el hombre al igual que la música o el lenguaje en su búsqueda insaciable de conocimiento que servirán para resolver problemas. Para este profesor el carácter “fijo” que han tenido las matemáticas es debido a que se han llevado a cabo procesos de negociación social y las personas que han creado estos objetos debieron implementar acuerdos para que las reglas sean las mismas y válidas en cualquier parte del mundo (Gordio, Font & Batanero, 2003).

2.2.2. Potenciación y radicación. Formas de abordar su enseñanza-aprendizaje

2.2.2.1. Potenciación

La potenciación es uno de los contenidos matemáticos que se enseña en los últimos años de la educación básica superior ecuatoriana y a comienzos del bachillerato, siendo un tema imprescindible de aprender por parte de los estudiantes ya que el conocimiento del mismo sirve de soporte para los contenidos matemáticos que se hace uso la potenciación para conseguir el aprendizaje completo del mismo.

La potenciación es la operación mediante el cual se expresa cuántas veces se va a multiplicar un factor por sí mismo; al “factor” de lo denomina base de potencia mientras que al “cuántas veces” se lo denomina exponente de la potencia (Morena, 2013).

La forma de aprender de los estudiantes está sujeta a 3 etapas bien diferenciadas entre sí; la primera de ellas es la fase intuitiva o concreta la cual tiene como objetivo que los estudiantes adquieran los conocimientos por medio de situaciones o momentos presentes en la vida cotidiana o en la naturaleza representados por material que puedan

palpar, manipular u observar (videos, imágenes, etc.) de tal manera que vayan incorporando lo nuevo que están aprendiendo con lo que ya saben y gracias a esto el estudiante desarrolla herramientas que le permitirán estructurar el concepto de lo que se esté tratando en clase en aquel momento.

Después de que el estudiante haya superado la primera etapa, a continuación entra en la fase llamada gráfica o sensorial. En esta etapa el estudiante debe ser capaz de graficar y ejemplificar los conceptos que ha adquirido por medio de sus sentidos mediante imágenes o dibujos, además de que esta etapa sirve como medio de confirmación de uno de los aspectos de la etapa anterior, es decir, la relación de la incorporación de los nuevos conocimientos con los anteriores.

Por último, después de que el estudiante haya pasado por las 2 etapas anteriores en el orden concreto, el estudiante entra en la etapa conceptual o simbólica. En esta fase el estudiante ya es capaz de identificar las características que componen al tema concreto que se estudiado además de poder expresarlo mediante el uso de símbolos matemáticos además de demostrar que el concepto que ha adquirido ya es estructurado de forma matemáticamente formal (Cubides y Castro).

2.2.2.2. Radicación

La radicación al igual que la potenciación es uno de los temas que se enseña en el mismo periodo escolar, siendo un contenido secuencial. A diferencia de la potenciación la radicación es un poco más difícil de aprender por parte de los estudiantes a pesar de que ambas operaciones son contrarias entre sí.

La radicación es una operación en la que conociendo el índice de la raíz y el radicando, es posible determinar la raíz y esta cifra la ser elevada al índice de la raíz debe dar como resultado el radicando (Gardey, 2015).

Por todo el mundo es sabido que cuando estamos haciendo una actividad y esta conlleva risas y diversión entonces es más fácil recordar detalles que podrían pasar inadvertidos si tuvieron que recordar una situación en la que las risas y la diversión no hubieran

formado parte del momento. Lo mismo aplica para las actividades aplicadas en las aulas de clase.

Emplear el juego es una de las formas más eficaces de asegurarse que los contenidos que se impartan en esa clase serán entendidos y comprendidos por los estudiantes y que por lo tanto estos no presentarán inconvenientes al momento de tener que recordar alguna definición o ley que involucre a los radicales, traduciéndose así en un mejor rendimiento académico (Saenz, 2019).

2.2.3. Ecuaciones y su enseñanza-aprendizaje

2.2.3.1 Ecuación

Uno de los contenidos matemáticos enseñados a finales de la educación básica superior del Ecuador y a inicios del bachillerato son las ecuaciones lineales y cuadráticas. Con su enseñanza en las aulas de clases los docentes de matemáticas buscan asegurar el desarrollo de habilidades y herramientas que los estudiantes utilizarán para poder hacer uso de ellas, de sus propiedades y reglas en las demás asignaturas que cursan; todo lo anterior descrito tiene especial relevancia en la física, una de las asignaturas que en tiene como pilar fundamental las ecuaciones, por lo tanto asegurarse que los estudiantes aprendan las ecuaciones y sus propiedades es garantizar el éxito académico en física y su estudio.

Una ecuación matemática es una igualdad entre dos expresiones algebraicas en las que aparecen una o más incógnitas o variables (Admin, 2018).

Pero antes de abordar las ecuaciones en sí es importante hablar acerca de **igualdad**.

En matemáticas una igual es una relación de comparación entre dos expresiones mediante el signo $\langle\langle\rangle\rangle$ y en la cual se indica que ambas cantidades poseen el mismo valor o que ambas deben tenerlo (Magallanes, s.f.).

La transición entre la aritmética y el álgebra siempre trae consigo dificultades en los estudiantes a nivel de comprensión de nuevos conocimientos debido a la implementación de elementos que hasta ahora han sido desconocidos para ellos, y estas

dificultades muchas veces toman bastante tiempo en ser superadas y sólo se lo logrará cuando los estudiantes ya se han habituado a los nuevos cambios.

La enseñanza de las ecuaciones ha sufrido cambios con el paso del tiempo, ya no se la realiza escribiendo una serie de ejercicios en el pizarrón y dejando que el estudiante los desarrolle empleando una serie de algoritmos memorizados y mecanizados, ahora las ecuaciones se enseñan mediante problemas relacionados con la vida diaria. Este cambio implica que el estudiante debe desarrollar el pensamiento lógico-matemático que le permita utilizar símbolos que, mediante el uso de un razonamiento preciso, logren dar con la solución; todo esto también implica que el estudiante comprende lo que está haciendo logrando comprender su significado (Chavarría, 2014).

2.2.3.2. Sistema de ecuaciones

En secuencia al contenido anterior, los sistemas de ecuaciones forman parte importante de los conocimientos matemáticos que los estudiantes deben aprender; esto implica que los estudiantes necesitan comprender los diferentes métodos de resolución de los sistemas de ecuaciones así como la manera de comprobar las soluciones obtenidas; pero primero definamos lo que es un sistema de ecuaciones.

Un sistema de ecuaciones es una colección de dos o más ecuaciones con una o más incógnitas en la que se desea encontrar una solución común (Yosoytuprofe, 2016).

La resolución de los sistemas de ecuaciones es uno de los pilares fundamentales de las matemáticas y, en consecuencia, uno de los pilares fundamentales del conocimiento matemático que los estudiantes deben presentar. Sin su correcto aprendizaje, el futuro académico del estudiante se verá comprometido y de forma casi segura desembocará en fracaso escolar no sólo en la asignatura de matemáticas, sino también en todas aquellas asignaturas que hacen uso de las ecuaciones para poder desarrollarse, como la física y la química.

La manera de resolver los sistemas de ecuaciones está cargado de un fuerte contenido algebraico que el estudiante debe dominar, ya que de nada le serviría al estudiante saber el algoritmo para la resolución de un sistema de ecuaciones si no aplica correctamente

las operaciones aritméticas necesarias para el cálculo de la solución o soluciones de las mismas; y precisamente, el hábito de la comprobación del resultado obtenido en un sistema de ecuaciones es algo que no está del todo extendido dentro de los pasos usados por el estudiante, esto en sí representa un problema importante, pero sí es recomendable que se haga especial hincapié en este sencillo pero importante paso dentro de la resolución de los sistemas de ecuaciones (De Herrero, 2004).

2.2.4. Funciones y su didáctica

2.2.4.1. Función lineal y cuadrática

Las funciones lineales y cuadráticas constituyen otro de los pilares fundamentales de matemáticas y su enseñanza en las aulas de clases debe hacerse desde la perspectiva que mejores resultados dé a nivel académico para garantizar un aprendizaje de calidad en los estudiantes que usarán este conocimiento para poder desempeñar plenamente los algoritmos base usando en la física al momento de desarrollar los ejercicios propuestos. Una función lineal es aquella cuyo dominio y rango son todos los números reales y cuya expresión analítica viene dada por un polinomio de primer grado (Figueroa, 2011).

Una función cuadrática es aquella cuya expresión analítica es un polinomio de segundo grado y cuya gráfica corresponde a una parábola en la que se distingue el vértice y el eje de simetría (Alcaide, 2009).

La enseñanza de las funciones lineales y cuadráticas está sujeta a cambios, cambios que se han suscitado con la implementación de la tecnología en prácticamente todos los campos de la vida del ser humano y, lógicamente la educación no puede ser la excepción; y, de hecho, en la educación es en dónde la tecnología actualmente tiene un papel protagónico al momento de enseñar nuevos contenidos en las aulas de clase.

El uso de computadoras y de internet ha facilitado mucho la enseñanza de las funciones lineales y cuadráticas, derribando limitaciones que antes condicionaban el aprendizaje de los estudiantes. Las computadoras, con el uso de softwares educativos ahora son herramientas que extienden el papel del profesor más allá de las aulas de clases, llegando a los hogares de los estudiantes y ampliando el rango de enseñanza de las

funciones. Todo esto se ve enriquecido por el apartado visual que estos brindan a los estudiantes éstos softwares ya que gracias a ellos las funciones se grafican utilizando instrumentos que llaman la atención de los estudiantes, induciéndolos a que quieran seguir aprendiendo de esa forma (Lucia, 2012).

2.2.4.2. Análisis gráfico de las funciones

En análisis de las gráficas de las funciones para extraer información importante de ellas y la interpretación de las mismas es algo de vital importancia para los estudiantes debido a que la física hace uso de las gráficas, en cinemática, para poder explicar de forma completa el comportamiento de los cuerpos que se mueven en el espacio, entonces es necesario que el estudiante pueda identificar el tipo de gráfica y las características que ésta presenta con la finalidad de garantizar un aprendizaje completo de la misma.

Dentro de la enseñanza del análisis de las gráficas de las funciones es frecuente que los estudiantes presenten dificultades al momento de reconocer o de expresar algún elemento importante de las gráficas, debido a que básicamente no se hace uso de los conocimientos algebraicos aprendidos para la resolución de las funciones, sino que se hace uso de la vista y de la observación; esto implica que el estudiante debe tener desarrolladas funciones cognitivas superiores relacionadas con el análisis de imágenes y de la extracción de patrones de las mismas. Es por lo anterior mencionado que los estudiantes prefieren hacer uso de la parte algebraica para analizar la gráfica de las funciones y no utilizar el razonamiento visual, lo que a la larga se traduce en problemas de interpretación de resultados (Flores, 2004).

2.2.5. Aprendizaje

2.2.5.1. Definición de aprendizaje

Se denomina el aprendizaje como la acción o proceso del ser humano mediante el cual realiza cambios en sus habilidades, destrezas, conocimientos o conductas basados en la experiencia, el estudio, la instrucción, el razonamiento o la instrucción. Dicho de otra manera, el aprendizaje es la adquisición de experiencias que serán utilizadas para situaciones futuras (Raffino, 2018).

En el libro titulado “El aprendizaje humano” escrito por Jeanne Ellis Ormrod la autora describe en forma de relato dos de sus experiencias llevadas a cabo por sus hijos y las distintas formas en la que ellos aprendieron, brindando al lector la antesala de las dos perspectivas comunes pero diferentes entre sí sobre el aprendizaje.

La primera perspectiva establece que el aprendizaje es el cambio permanente de la conducta como resultado de la experiencia. Esta primera perspectiva agrupa a un conjunto de teorías conocidas como **conductismo**, cuya explicación viene dada por *respuestas* generadas ante un estímulo externo.

La segunda perspectiva establece que el aprendizaje es el cambio permanente de las representaciones o asociaciones mentales como resultado de la experiencia. Esta perspectiva también agrupa a un conjunto de teorías conocidas como **cognitivismo**, cuyas explicaciones vienen dadas por los *procesos de pensamiento* generados por los seres humanos implicados en su aprendizaje (Ormrod, 2005).

2.2.6. Teorías del aprendizaje

Existen muchas teorías del aprendizaje debido a que se trata de un trabajo en equipo en donde se pule el campo común de la educación, sin embargo las comunes son:

2.2.6.1. Teoría del aprendizaje conductista

El conductismo como una teoría de aprendizaje tiene sus orígenes aparentes en la antigua Grecia a manos de Aristóteles quien realizaba una serie de ensayos de “Memorias” que estaban centrados en las asociaciones entre truenos y relámpagos.

La teoría del conductismo se concentra en las conductas que pueden ser observadas y medidas. El conductismo compara a la mente con una “caja negra” en el sentido de que las respuestas que se producen ante estímulos pueden medirse sin tomar en cuenta los procesos mentales que ocurren dentro de la mente (Mergel, 1998).

Las teorías conductistas han recibido críticas desfavorables a causa de su rigidez al momento de aplicarlas en el aprendizaje debido a que excluyen una gran cantidad de la conducta humana.

2.2.6.2. Teoría del aprendizaje cognitivista

El cruce que se dio desde el conductismo al cognitivismo se produjo a raíz de la teoría del procesamiento de la información, que considera a la mente humana como una máquina simbólica de procesamiento sensorial que transforma a los estímulos exteriores en estructuras simbólicas (imágenes, esquemas mentales, proposiciones, etc.) para posteriormente almacenarlas en la memoria a largo plazo y en consecuencia acceder a ellos en un futuro (Modelos cognitivos de enseñanza: el aprendizaje por descubrimiento y la enseñanza expositiva, 2016).

El principal autor de esta teoría del aprendizaje es Jean Piaget, quien afirmaba que los principales protagonistas en el proceso de aprendizaje son los mismos niños que, al interactuar con el mundo que les rodea, adquieren conocimientos en base a ello. Esta teoría divide al desarrollo cognitivo en fases o etapas que se van modificando y combinando entre sí de forma cualitativa en las que es posible medir y obtener información a partir de ello, las cuáles se caracterizan por presentar estructuras lógicas diferenciadas; y debido a esto cada una de las etapas o fases le otorgan al niño ciertas habilidades que, de cierta forma, imponen restricciones (Rojas R. A.).

2.2.6.3. Teoría del aprendizaje significativo

La teoría del aprendizaje significado estructurada por David Ausubel establece que el aprendizaje del estudiante está sujeta a las estructuras cognitivas que ya posee y que se relacionan con la nueva información que éstos adquieren; entiéndase a las estructuras cognitivas como imágenes, símbolos o representaciones mentales que un ser humano posee en un campo específico del conocimiento así como la forma en la que están organizados.

Siguiendo este modelo, dentro del campo de la educación, es importante que los docentes conozcan las estructuras cognitivas de los estudiantes, la cantidad de conocimientos que estos poseen y la estabilidad en la que se encuentran los mismos y, debido a que la teoría de Ausubel brinda a los docentes la oportunidad de desarrollar diversas herramientas metacognitivas para conocer el grado de organización de las estructuras cognitivas de los estudiantes, la enseñanza ya deja de ser sinónimo de llenar

mentales en “blanco” sino que ahora se hace uso de los propios conocimientos previos de los estudiantes para desarrollar en conjunto las mejores formas de enseñanza aprovechando lo que ya se sabe. (Ausubel)

2.2.6.4. Teoría del aprendizaje social

La teoría del aprendizaje social desarrollada por Albert Bandura en el año 1977 establece que el aprendizaje de las personas no está sujeto a los reforzamientos directos de los conocimientos o conductas aprendidas con anterioridad, sino que la sociedad aporta elementos necesarios para el aprendizaje de los individuos. Esta teoría se encarga de los procesos de aprendizaje que se realizan en las personas por medio de la observación de otras.

La teoría del aprendizaje social tiene sus bases en el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante pero con dos ideas importantes:

1. Los procesos de mediación se realizan entre los estímulos y sus correspondientes respuestas.
2. Todas las conductas son aprendizajes en el medio ambiente por medio de los procesos de aprendizaje por observación.

Para Bandura, el ser humano es un procesador activo de la información y por lo tanto los conocimientos y las conductas no se pueden aprender sin que los procesos cognitivos intervengan, además que mediar que lo aprendido se adquiera o no; de esta forma se puede deducir que no es automático el proceso de aprendizaje por observación a otros y que es necesario pasar por una serie de pasos para lograrlo (Guerri, 2016).

2.2.7. Aprendizaje de las ciencias

La enseñanza de las ciencias en las escuelas y colegios de todo el mundo debe ser un tema imprescindible para los gobiernos que toman las decisiones convenientes para sacar adelante un país, debido a que sin educación no hay progreso.

La enseñanza de las ciencias requiere de profundos cambios en todos los niveles de educación de un país, desde la escuela primera hasta la Universidad, eliminando

completamente el estilo adaptivo para centrarse de lleno en el estilo innovador, lo que se traduce en el que los docentes no seamos simples comunicadores de conocimientos terminados listos para ser transmitidos, sino que seamos los que otorgan oportunidades a los estudiantes de que ellos mismo descubran y construyan su conocimiento utilizando los mismo métodos que los científicos en su actividad diaria.

Como una forma de incentivar el aprendizaje de las ciencias en las aulas de clase es conveniente empezar planteando una situación problémica a los estudiantes de la clase, esta situación debe estar relacionada tanto con el entorno familiar y social en viven como con el contexto en el que se desarrolla, no solo para lograr que los estudiantes se interesen en encontrar una solución para el problema sino que se impliquen completamente en la actividad de la búsqueda del conocimiento.

Para lograr lo anterior escrito, el análisis del problema debe conducir a los estudiantes a pensar en si el problema tiene solución, para el ello el docente debe guiar el razonamiento de los estudiantes por el camino correcto para que sea posible responder a la pregunta para posteriormente seguir encontrando los métodos que se emplearán para dar una respuesta definitiva al problema. Se debe dejar en claro que el docente en ningún momento debe tratar de suplantar el pensamiento del estudiante por el suyo, el docente es un agente activo mas no participativo en la actividad intelectual del estudiante que se desarrolla en el transcurso de la actividad (Artega Valdéz, Artega , & Del Sol Martínez, 2016).

2.2.8. Cinemática

2.2.8.1. Movimiento rectilíneo uniforme

Todo en la naturaleza está movimiento, nada permanece estático. En el estudio de la Física uno de los temas iniciales que se enseña en los colegios es el M.R.U (Movimiento rectilíneo uniforme) el cual está asociado al movimiento.

Cuando un cuerpo o partícula se mueve con velocidad constante o invariable, entonces el cuerpo o partícula describe un movimiento rectilíneo uniforme. Este tipo de

movimiento es el más sencillo que podemos encontrar en la naturaleza (Herrera Aguaya, Fernández Nova, & Moncada Mijic, 2011).

2.2.8.1.1 Ecuaciones del movimiento rectilíneo

La base de las ecuaciones del movimiento rectilíneo uniforme es la **posición**.

La línea recta que recorre una partícula puede ser definida utilizando el eje de las x del plano cartesiano. Podemos fijar un punto cualquiera y asumir que este punto es el origen y desde este punto la *posición de coordenadas* x es usada para especificar la localización de la partícula en cualquier instante dado. La magnitud de x desde el origen es la distancia que se mide en metros (m) en el Sistema Internacional de Unidades, y la dirección y sentido está definido por un signo algebraico en x .

La posición es positiva en caso que x se encuentre a la derecha del origen y negativa en caso de que se encuentre a la izquierda. La elección del signo de la posición es arbitraria (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics Dynamics, 2015).

2.2.8.1.2 Desplazamiento.

El desplazamiento de una partícula está definido como el cambio de su posición. Si una partícula se mueve de un punto a otro en eje de las x su posición viene dada como:

$$\Delta x = x_f - x_0$$

El desplazamiento de una partícula es positivo cuando $x_f > x_0$ y negativo en caso de que $x_f < x_0$.

El desplazamiento es una cantidad vectorial y debe ser diferenciada de la distancia recorrida de una partícula (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics Dynamics, 2015).

2.2.8.1.3. Velocidad

Si una partícula se mueve y realiza un desplazamiento durante un intervalo de tiempo, su *velocidad media* durante ese intervalo de tiempo es:

$$v_{med} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Si tomamos intervalos cada vez más pequeños de Δt la magnitud de Δx también tiende a hacerse cada vez más pequeña; en consecuencia la *velocidad instantánea* es un vector definido como: (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics Dynamics, 2015)

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

o

$$v = \frac{dx}{dt}$$

2.2.8.2 Movimiento rectilíneo uniformemente variado

Encontrarnos con objetos que se muevan con velocidad cambiantes es algo relativamente común de ver, así por ejemplo los encontramos cuando dejamos caer un objeto y este no presenta obstáculos en su trayectoria de caída, o cuando algún esquiador desciende hacia abajo justo antes de encontrarse con la rampa que lo impulsará.

Cuando un cuerpo o partícula se mueve describiendo velocidades cambiantes, entonces dicho cuerpo o partícula describe un movimiento rectilíneo uniformemente variado (Fernández, Ecuaciones Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (M.R.U.A.), s.f.).

2.2.8.2.1 Ecuaciones del movimiento rectilíneo uniformemente variado

Siempre que se conozca la velocidad de la partícula en dos puntos diferentes, la *aceleración media* de la partícula en un intervalo de tiempo Δt está definido como:

$$a_{med} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Aquí Δv representa la diferencia de velocidad entre ese intervalo de tiempo, así $\Delta v = v_f - v_0$.

La *aceleración instantánea* en un tiempo t es un vector que se obtiene tomando cantidades cada vez más pequeñas del tiempo y en consecuencia los valores de la velocidad se hacen más y más pequeños también, y entonces la aceleración instantánea puede expresarse como: (Hibbeler R. C.).

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

O

$$a = \frac{dv}{dt}$$

Velocidad en función del tiempo:

Integrando $a = \frac{dv}{dt}$ asumiendo que inicialmente $v = v_0$ cuando el $t=0$

$$\int_{v_0}^v dv = \int_0^t a dt$$

$$v|_{v_0}^v = at|_0^t$$

$$v - v_0 = at - a(0)$$

$$v = v_0 + at$$

Posición en función del tiempo:

Integrando $v = \frac{dx}{dt} = v_0 + at$ y asumiendo que inicialmente $x = x_0$ cuando $t=0$

$$\int_{x_0}^x dx = \int_0^t (v_0 + at) dt$$

$$x|_{x_0}^x = v_0 t|_0^t + \frac{1}{2} at^2|_0^t$$

$$x - x_0 = v_0 t - v_0(0) + \frac{1}{2} at^2 - \frac{1}{2} a(0)$$

$$x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

Velocidad en función de la posición:

Para cualquier solución de t en $v = v_0 + at$ y sustituyendo en la ecuación $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$, o integrando $v dv = a dx$ (Hibbeler R. C., Engineering Mechanics Dynamics).

$$\int_{v_0}^v v dv = \int_{x_0}^x a dx$$

$$\frac{v^2}{2} \Big|_{v_0}^v = ax \Big|_{x_0}^x$$

$$\frac{v^2}{2} - \frac{v_0^2}{2} = ax - ax_0$$

$$\frac{1}{2}(v^2 - v_0^2) = a(x - x_0)$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$$

2.2.8.3. Caída libre y movimiento vertical

De entre todos los movimientos rectilíneos uniformes que existen en la naturaleza, hay dos de ellos que despiertan un interés especial, la caída libre de los cuerpos y el movimiento vertical. Se debe dejar de lado la creencia de los cuerpos que tienen mayor masa caen más rápido que los que poseen menos masa. Galileo demostró que no es así (Giancoli, 2006).

Un cuerpo está en caída libre cuando éste se deja caer desde cierta altura y no encuentra obstáculos en su camino además de que la resistencia al aire se desprecia. Se trata de un tipo de movimiento rectilíneo uniformemente acelerado en el que la aceleración coincide con el valor de la gravedad y la velocidad con la que se mueve el objeto va aumentando (Fernández, Caída Libre, s.f.).

Por otra parte el movimiento vertical o lanzamiento vertical es otro tipo de movimiento rectilíneo uniformemente acelerado en el que el un cuerpo es lanzado verticalmente hacia arriba y en el que es posible observar una disminución gradual de la velocidad con la que viaja el objeto hasta que ésta se detiene al alcanzar su altura máxima (Cortez).

2.2.8.3.1. Ecuaciones de la caída libre

Las ecuaciones de la caída libre de los cuerpos son similares a las del movimiento rectilíneo uniformemente variado, lo que cambia es el valor de la aceleración como se observa en las siguientes fórmulas: (Física, s.f.).

$$V_f = V_0 + g \cdot t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2g\Delta Y$$

$$Y = Y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

2.2.8.3.2. Ecuaciones del movimiento vertical

Debido a que el movimiento vertical hacia arriba es un tipo de movimiento rectilíneo uniformemente retardado, las ecuaciones serán las mismas que las que describen la caída libre de los cuerpos pero con un signo menos “-“delante de la aceleración de la gravedad como se muestra en las siguientes fórmulas:

$$V_f = V_0 - g \cdot t$$

$$v^2 = v_0^2 - 2g\Delta Y$$

$$Y = Y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

2.2.8.4. Movimiento parabólico

El movimiento parabólico se describe como aquel movimiento que realiza una partícula en la superficie terrestre que se mueve en dos dimensiones y cuya trayectoria es una parábola; además se asume que la partícula no presenta resistencia en su avance y también está sujeta al campo gravitatorio que es uniforme.

Por ser un movimiento en dos dimensiones, el movimiento parabólico puede ser demostrado como la composición de un movimiento rectilíneo en forma horizontal y como un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado en forma vertical. También se debe tener presente que la aceleración en este tipo de movimiento es la aceleración de la gravedad terrestre, la cual no es la misma en cada punto de la Tierra debido a que depende de la distancia a la que se encuentre la partícula con respecto a su centro.

2.2.8.4.1. Ecuaciones del movimiento parabólico

El movimiento parabólico al tratarse de un movimiento en dos dimensiones, describe diferentes ecuaciones tanto para su movimiento vertical como para su movimiento horizontal.

En el movimiento horizontal la partícula describe un movimiento con velocidad constante, por lo tanto la ecuación que describe este movimiento en la ecuación de la velocidad:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Al contrario del movimiento horizontal en el movimiento parabólico, el movimiento vertical que describen las partículas obedece a las ecuaciones de un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, concretamente al lanzamiento vertical, y por lo tanto las ecuaciones son las mismas pero con una letra “y” en las velocidades: (Olmedo, 2012).

$$V_{fy} = V_{0y} \pm g \cdot t$$

$$V_{fy}^2 = V_{0y}^2 \pm 2g\Delta Y$$

$$Y = Y_0 + V_{0y}t \pm \frac{1}{2}gt^2$$

2.3. VARIABLES

2.3.1. Variable independiente

Fundamentos de la educación matemática

2.3.2. Variable dependiente

Aprendizaje de cinemática

2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Asimilar.- Comprender algún dato para integrarlo a los saberes previos o a la incorporación de ciertos elementos de un todo (Pérez Porto & Gardey, Definición.de, 2015).

Conllevar.- Puede tratarse de acción de aguantar, sobrellevar o tolerar algo que resulta molesto, ingrato o incómodo (Pérez Porto & Gardey, Definición.de, 2018).

Fobia.- Es un temor fuerte e irracional de algo que representa poco o ningún peligro real (MedlinePlus, 2019).

Fundamentos.- Es el principio o cimiento sobre el que se apoya y se desarrolla una cosa (Pérez Porto & Medino, Definición.de, 2014).

Matematizar.- En el ámbito educativo, matematización, es el proceso de traducir los problemas del lenguaje común al lenguaje matemático, con la finalidad de resolverlos; este es el fundamento de la estrategia de resolución problemas en la enseñanza de la matemática (Leal Suárez, 2017).

Significativo.- Que tiene significado claro. Que tiene importancia por representar algún valor (Definiciones-de, 2010).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Por la naturaleza y complejidad del problema planteado, la investigación es no experimental, porque en el proceso de elaboración del informe final no existió manipulación intencional de las variables, es decir el problema investigado fue estudiado tal como se da en su contexto.

3.2. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1. Según el enfoque:

La investigación es de carácter cuantitativo ya que se manejaron datos numéricos para la obtención de conclusiones provenientes del planteamiento de los 3 objetivos específicos y el objetivo general que este proyecto investigación contiene.

3.2.2. Según el lugar:

La investigación es de campo porque se investigó en el lugar en donde se identificó la problemática, es decir en el segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros.

3.2.3. Según el tiempo:

La investigación es sincrónica y transversal porque se realizó en un periodo corto de tiempo.

3.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

Según el nivel, la investigación es de carácter descriptivo porque se buscó describir cómo la variable independiente afecta a la variable dependiente para obtener las conclusiones que darán luz esta problemática.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población

La población objeto de estudio estuvo constituida por 70 estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado de la unidad educativa Carlos Cisneros del periodo lectivo septiembre 2019-febrero 2020.

3.4.2. Muestra

La muestra estuvo constituida por 38 estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros del periodo lectivo septiembre 2019-febereo 2020, siendo el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1. Técnicas

Test: Se emplearon tres test que constaron con 6 y 10 preguntas (ejercicios y problemas) que permitieron recabar información acerca de las variables planteadas en los objetivos específicos.

3.5.2. Instrumentos

El instrumento empleado para la recolección de los datos fue el Test de aptitudes, para lo cual se consideró la siguiente escala:

Tabla 1. Calificación de los aprendizajes

Descripción	Calificación
Domina los aprendizajes requeridos (DAR)	10-9
Alcanza los aprendizajes requeridos (AAR)	8,99-7
Próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR)	6,99-4,001
No alcanza los aprendizajes requeridos (NAAR)	4,99-1

Fuente: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>

Fiabilidad del instrumento

Para el presente proyecto de investigación se obtuvieron indicadores de confiabilidad por consistencia interna. Se tomaron en consideración la homogeneidad y valoración de los elementos de conforman el instrumento y, al someterlos a un análisis de confiabilidad por el método de consistencia interna (alfa Cronbach) los resultados fueron:

Tabla 2. Criterios de fiabilidad de los instrumentos aplicados

Test de aptitud	Número de elementos	Coefficiente de alfa Cronbach	Criterio
Diagnóstico	12	0.89	Bueno
Álgebra-cinemática	6	0,80	Bueno
Funciones-cinemática	7	0,84	Bueno

Fuente: Test aplicados a los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B”

Elaborado por: Javier Alejandro Bone Salas

El criterio de fiabilidad de los instrumentos de evaluación es bueno según (Betancour Velásquez & Cavidez Niño, 2018) tal y como lo indica la Tabla 2. Significa que los resultados obtenidos son de confiar y reflejan fielmente la realidad de los datos obtenidos.

Validez de los instrumentos

La validación de los instrumentos se la realizó a través de la evaluación de expertos docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo y de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” quienes una vez determinaron los objetivos de la investigación, las variables y los indicadores, estuvieron en la capacidad de dictaminar si los instrumentos son válidos o si requieren de mejoras basándose en los niveles de validez de Gualberto Cabanillas.

Tabla 3. Valores de los niveles de validez

VALORES	NIVELES DE VALIDEZ
91-100	Excelente
81-90	Muy bueno
71-80	Bueno
61-70	Regular
51-60	Deficientes

Fuente: Formato de validación de los instrumentos de recolección de datos

Elaborado por: Javier Alejandro Bone Salas

Después de realizar la tabulación de las calificaciones de los instrumentos de recolección de datos del criterio de expertos, se obtuvo una calificación del 84,3% correspondiente a Muy bueno según la Tabla 3.

3.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizaron técnicas estadísticas y lógicas. Para el procesamiento de datos se utilizó el paquete informático SPSS, mediante el cual se llegó a establecer cuadros y gráficos estadísticos que son presentados en el correspondiente capítulo.

La interpretación de los datos estadísticos se lo realizó a través de la inducción y el análisis

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El primer test fue aplicado a los 38 estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Carlos Cisneros quienes conformaron la muestra de investigación, cabe mencionar que el día de la aplicación del primer test faltaron cinco estudiantes.

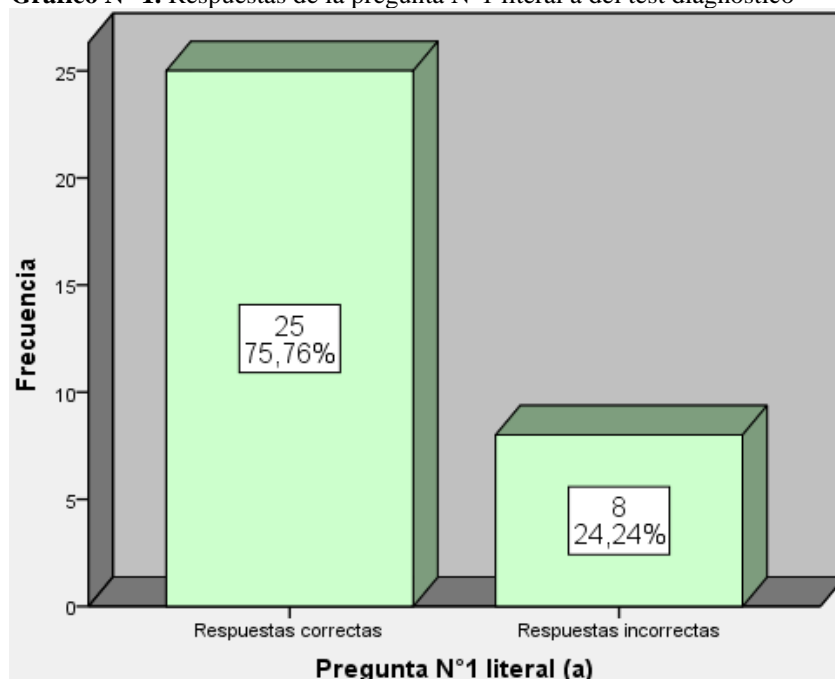
El objetivo de este primer test fue recopilar información para diagnosticar el nivel de conocimientos matemáticos que poseen los estudiantes de la muestra, mismos conocimientos que son indispensables para de resolución de los problemas de física.

4.1. TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, PARALELO “B” DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS.

1. Desarrollar los siguientes ejercicios

a) $a - (b + a) + (-a + b) - (-a + 2b)$

Gráfico N° 1. Respuestas de la pregunta N°1 literal a del test diagnóstico



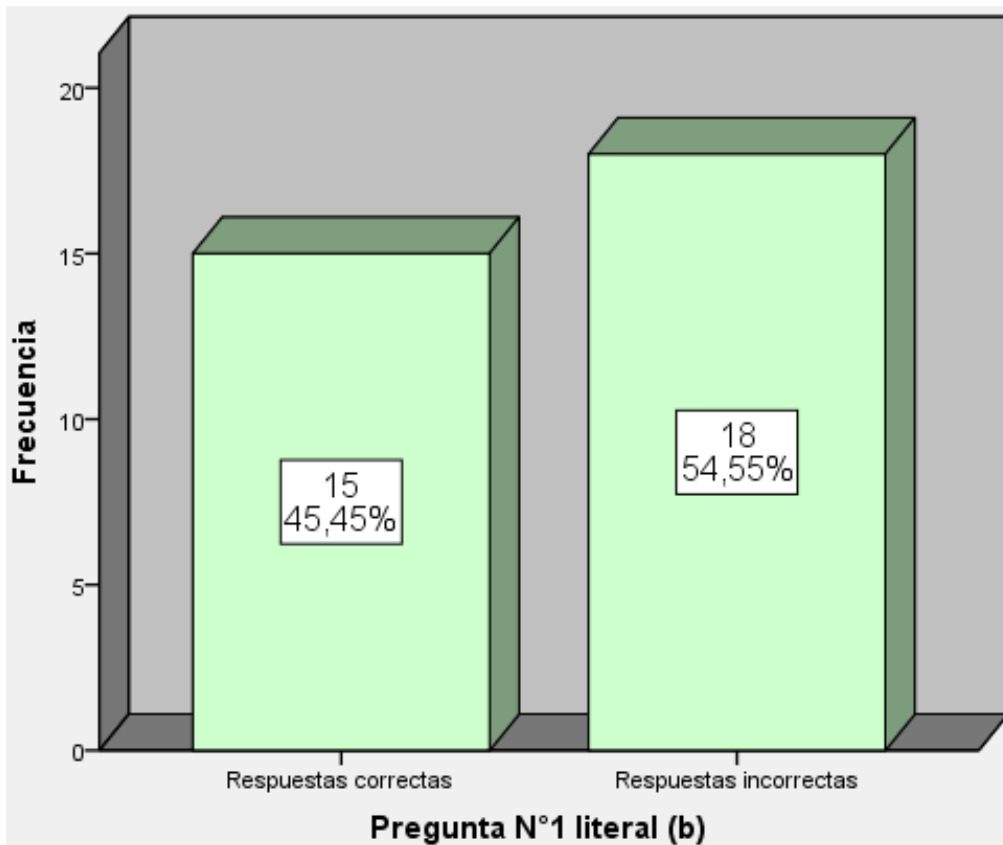
Fuente: Test diagnóstico

a) Análisis e interpretación

El gráfico indica que de los 33 estudiantes que asistieron el día de la aplicación de la prueba diagnóstica y la elaboraron, el 75,76% de los estudiantes (25 de ellos) respondieron correctamente este literal; mientras que el 24,24% (8 de ellos) lo hicieron de forma errónea. Los resultados plasmados en este gráfico demuestran que la mayoría de los estudiantes tienen conocimientos sobre la reducción de signos de agrupación y leyes de signos.

b) $8x^2+[-2xy+y^2]-[-x^2+xy+3y^2]-[x^2-3xy]$

Gráfico N° 2. Respuestas de la pregunta N°1 literal b del test diagnóstico



Fuente: Test diagnóstico

b) Análisis e interpretación

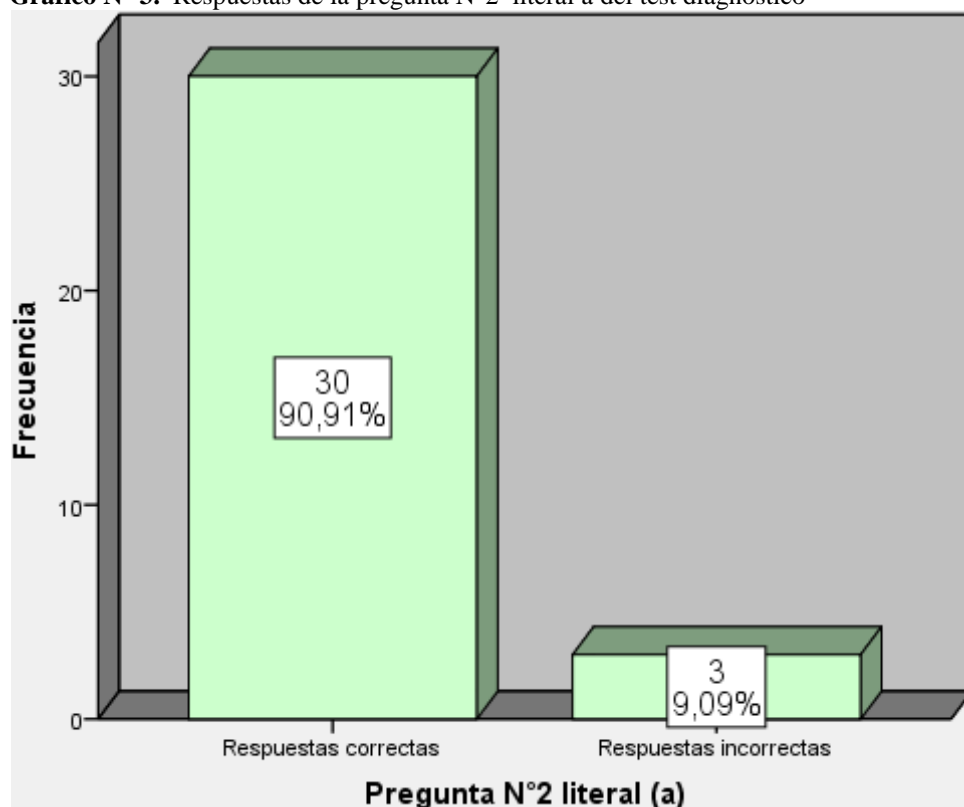
El gráfico nos indica que del 100% de estudiantes que elaboraron esta prueba diagnóstica, el 45,45% respondió correctamente esta pregunta, mientras que el 54,55% lo hizo de forma errada.

Esto demuestra que en cuanto a la supresión de signos de agrupación con expresiones algebraicas, la mayoría de estudiantes poseen dificultades.

2. Efectuar las siguientes operaciones

a)
$$-\frac{7}{3} - \frac{4}{5} + \frac{10}{6}$$

Gráfico N° 3. Respuestas de la pregunta N°2 literal a del test diagnóstico



Fuente: Test diagnóstico

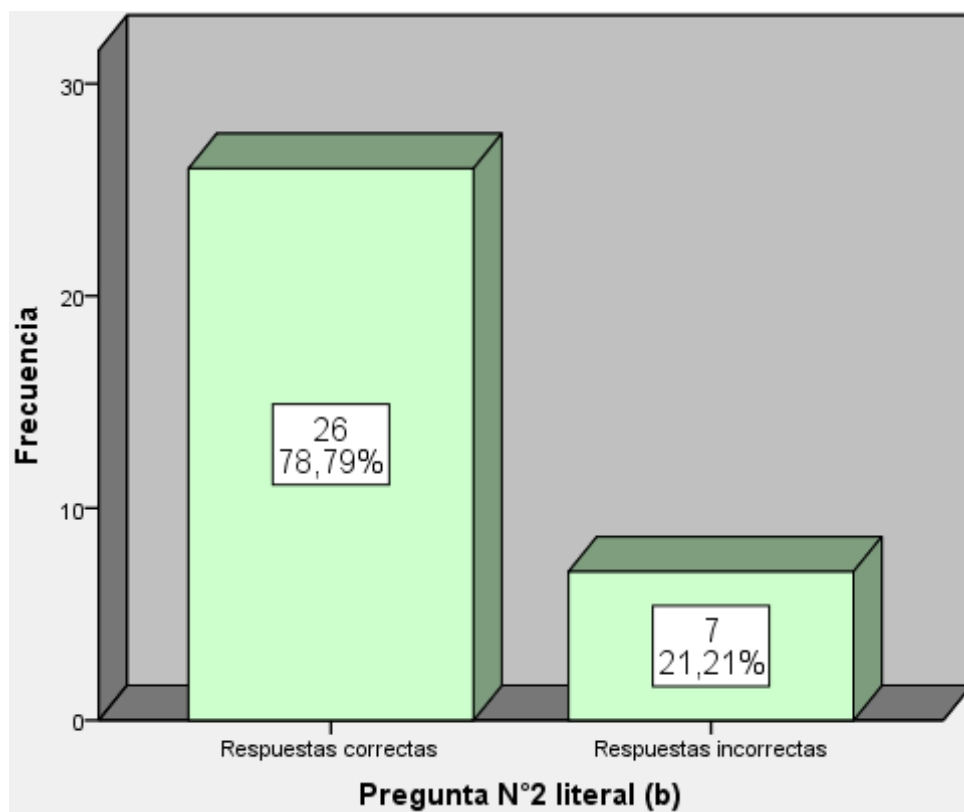
a) Análisis e interpretación

Se puede observar en el gráfico que del 100% de los estudiantes que elaboraron la prueba, el 90,91% de ellos respondió correctamente a este literal, mientras que apenas un 9,09% no lo hizo.

El gráfico demuestra que en cuanto a las habilidades para la resolución de suma y resta de fracciones la gran mayoría de los estudiantes las posee.

b)
$$\frac{2}{5} - \frac{1}{4} + \frac{7}{2} - \frac{4}{10}$$

Gráfico N° 4. Respuestas de la pregunta N°2 literal b del test diagnóstico



Fuente: Test diagnóstico

b) Análisis e interpretación

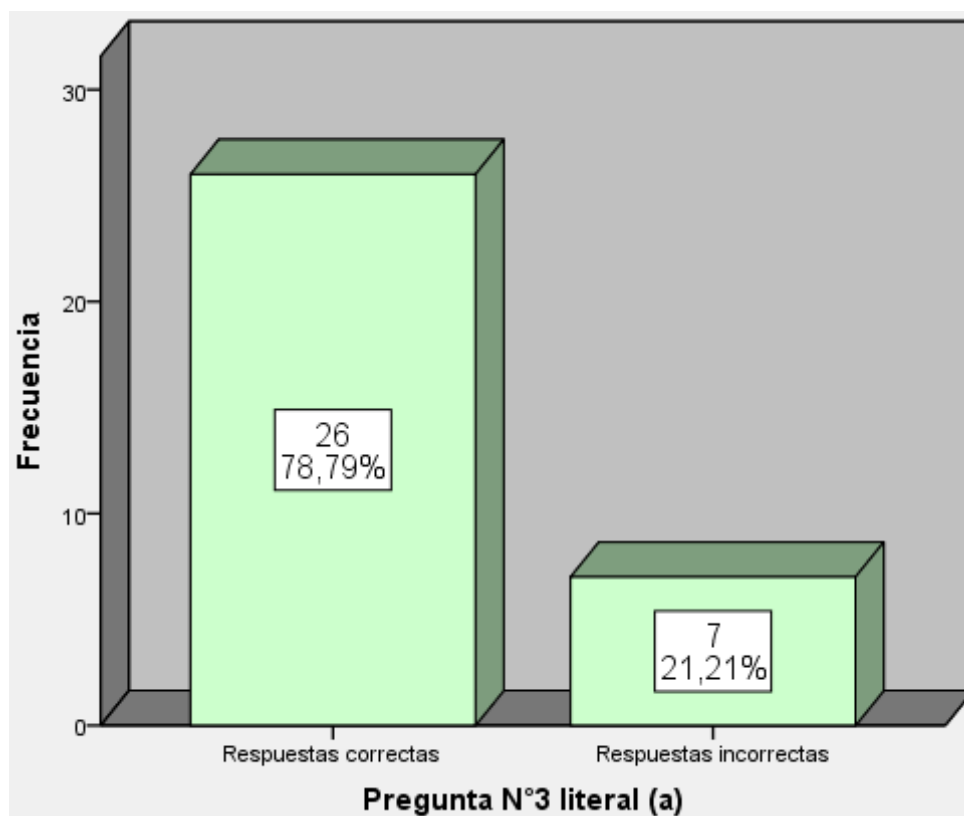
Como se aprecia en el gráfico, el 78,79% de los estudiantes respondieron correctamente a este literal, mientras que el 21,21% de ellos presentó dificultades para obtener la respuesta correcta.

El gráfico refleja que la gran mayoría de los estudiantes posee los conocimientos que necesitan para poder desarrollar una suma o resta de fracciones planteada con números.

3. Resolver los siguientes ejercicios.

a)
$$\frac{5^{13} \cdot 5^{17}}{5^{11} \cdot 5^{16} \cdot 5}$$

Gráfico N° 5. Respuestas de la pregunta N°3 literal a del test diagnóstico



Fuente: Test diagnóstico

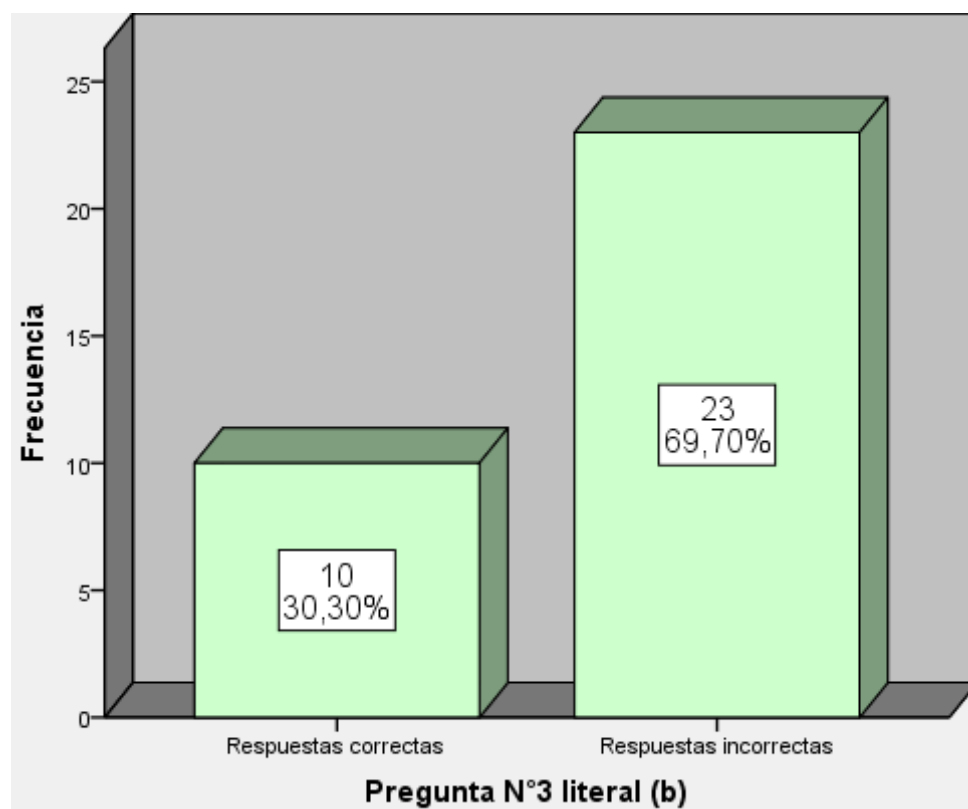
a) Análisis e interpretación

Como indica el gráfico, el 78,79% de los estudiantes respondió de forma correcta este literal, mientras que el 21,21% no respondió de forma correcta la misma.

En base a lo que el gráfico proporciona, es evidente que la mayoría de los estudiantes sí domina las operaciones exponenciales cuando el exponente es positivo.

b)
$$\frac{(x^{-3} \cdot y^{-4})(x^2 \cdot x^{-2} \cdot y^2)^2}{(x^3 \cdot y^{-4})^{-3}}$$

Gráfico N° 6. Respuestas de la pregunta N°3 literal b del test diagnóstico



Fuente: Test diagnóstico

b) Análisis e interpretación

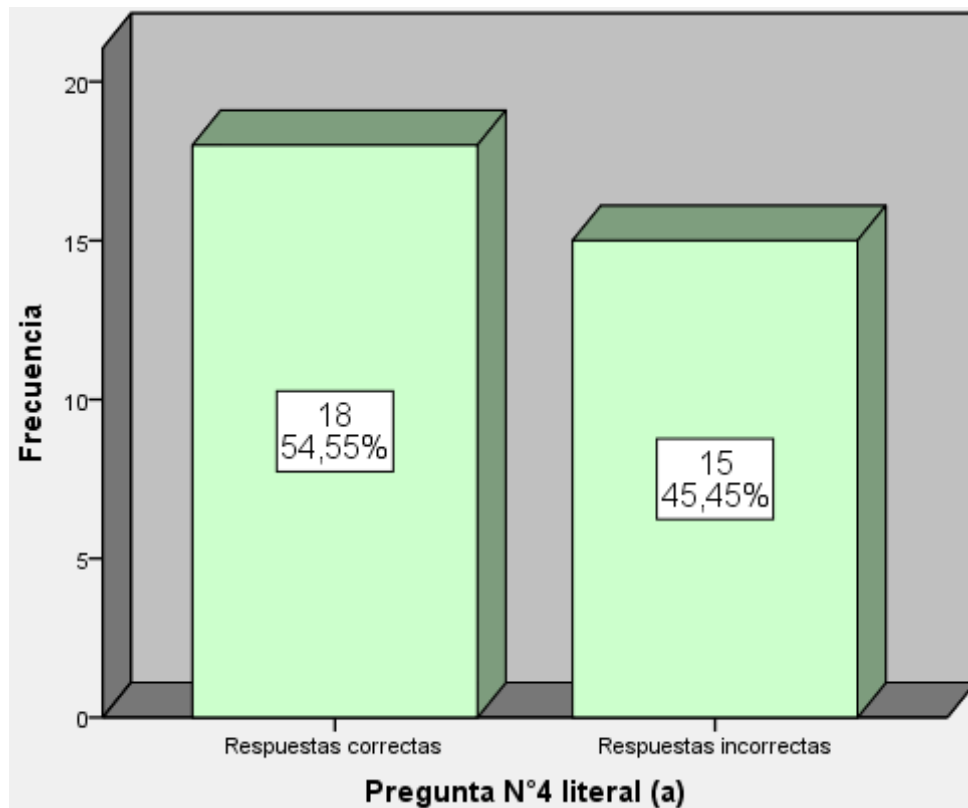
Del 100% de los estudiantes, se observa en el gráfico que el 30,30% respondió correctamente este literal mientras que el 69,70% no pudo responderlo correctamente.

El gráfico nos muestra un escenario opuesto al gráfico anterior. Esto demuestra que los estudiantes no tienen los conocimientos necesarios para resolver ejercicios de potenciación cuando el exponente es negativo y/o cuando una expresión está elevada a otra potencia.

4. Resolver los siguientes ejercicios.

a) $\sqrt[3]{9\sqrt{9}} + \sqrt{10^2 - 8^2}$

Gráfico N°7. Respuestas de la pregunta N°4 literal a del test diagnóstico



Fuente: Test diagnóstico

a) Análisis e interpretación

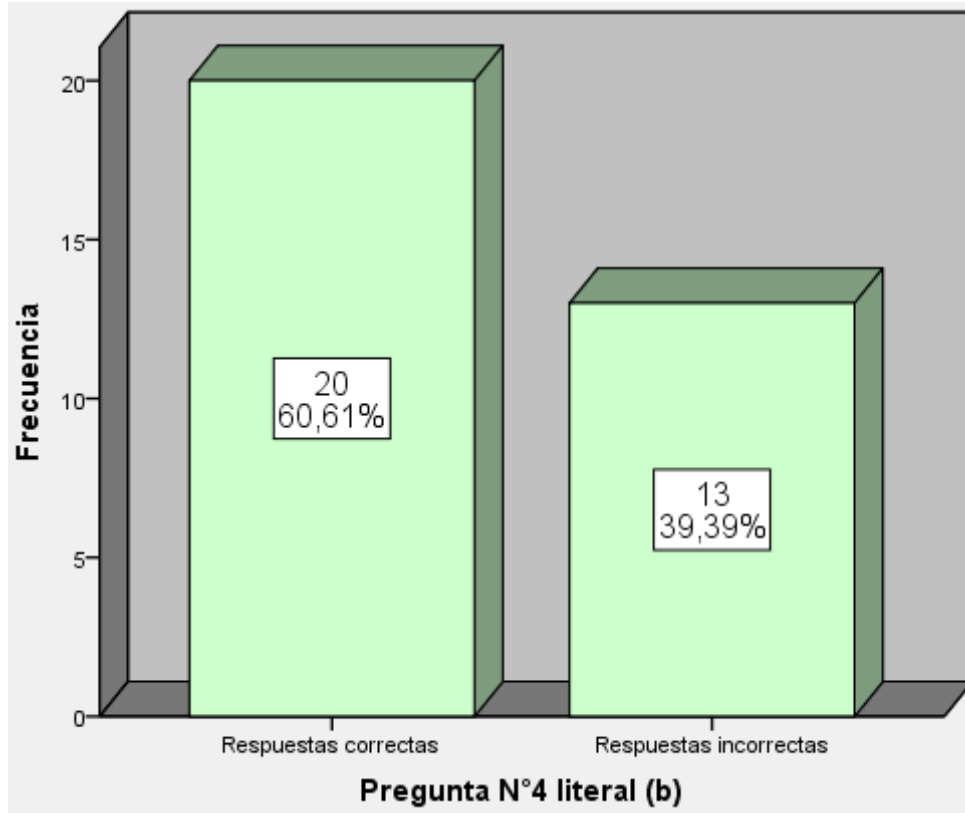
Se evidencia en el gráfico que el 54,55% de los estudiantes sí pudo responder correctamente a este literal, sin embargo el 45,45% de ellos no pudo responder de forma acertada.

La barra del gráfico indica que 18 estudiantes poseen los conocimientos necesarios para resolver ejercicios de radicación con números mientras que 15 estudiantes no cuentan con este conocimiento.

b)

$$\sqrt{\frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{\frac{1}{4} - \frac{1}{5}}}$$

Gráfico N° 8. Respuestas de la pregunta N°4 literal b del test diagnóstico



Fuente: Test diagnóstico

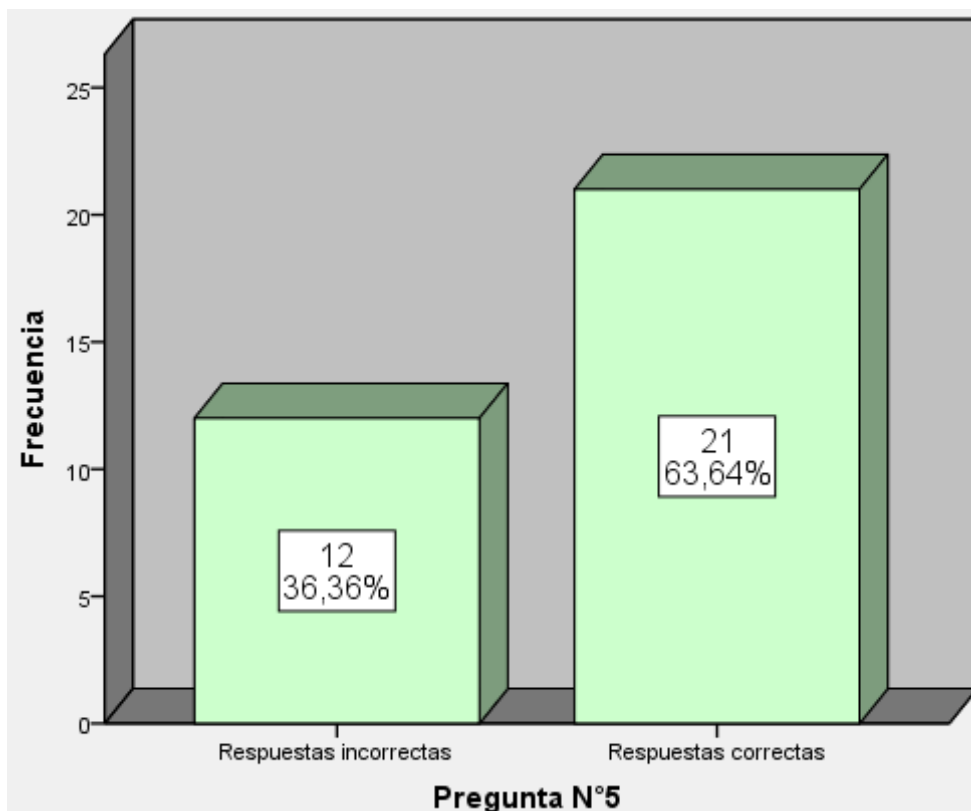
b) Análisis e interpretación

El gráfico indica que el 60,61% de los estudiantes que elaboraron la prueba diagnóstica sí respondió correctamente a este literal, mientras que el otro 39,39% de ellos falló al responder acertadamente esta pregunta.

Como evidencia en el gráfico, la mayoría de los estudiantes cuenta con los conocimientos para desarrollar sin inconvenientes ejercicios en donde intervengan raíces cuadradas y números como radicando.

5. ¿Cuál es la ordenada al origen de la recta representada por $y = -6x - 11$?

Gráfico N° 9. Respuestas de la pregunta N°5 del test diagnóstico



Fuente: Test diagnóstico

Análisis e interpretación

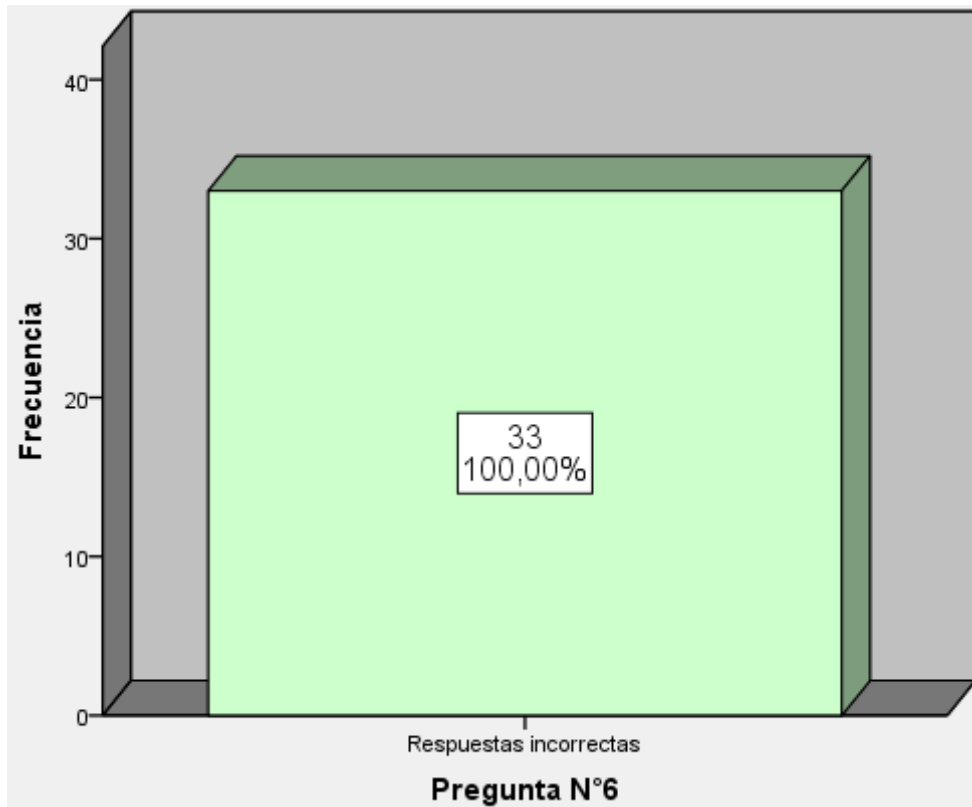
El gráfico indica que el 36,36% de los estudiantes que elaboraron la prueba diagnóstica respondió correctamente esta pregunta; por otra parte el 63,64% de ellos no pudo responder a esta pregunta de forma correcta.

Como demuestra el gráfico, la mayoría de los estudiantes no cuenta con los conocimientos para poder determinar la ordenada al origen de una recta teniendo como dato a la ecuación.

6. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones.

$$\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y}{9} = 3 \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{30} = 9 \end{cases}$$

Gráfico N° 10. Respuestas de la pregunta N°6 del test diagnóstico



Fuente: Test diagnóstico

Análisis e interpretación

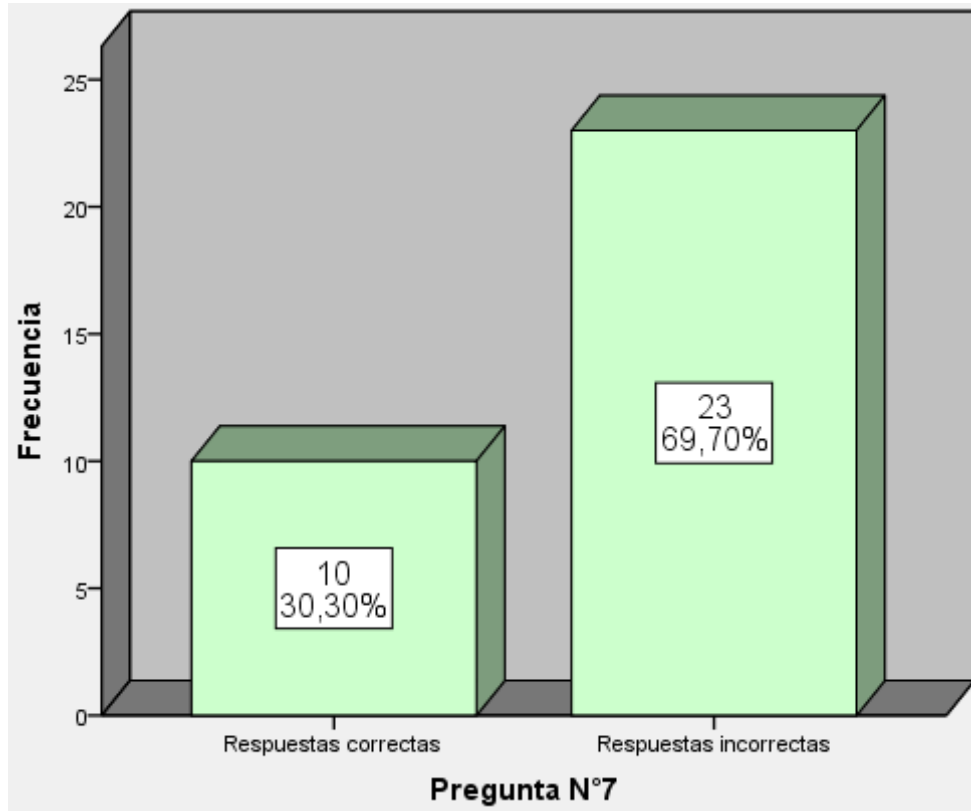
Como el gráfico lo indica, el 100% de los estudiantes que realizaron la prueba diagnóstica no pudieron responder correctamente a esta pregunta.

Está claro que los estudiantes que realizaron esta prueba diagnóstica no poseen los conocimientos para desarrollar un sistema de ecuaciones lineales con fracciones.

7. Desarrollar la siguiente ecuación de segundo grado.

$$\frac{1}{2}x + 5x^2 - 6x = \frac{1}{2}x^2 + x$$

Gráfico N° 11. Respuestas de la pregunta N°7 del test diagnóstico



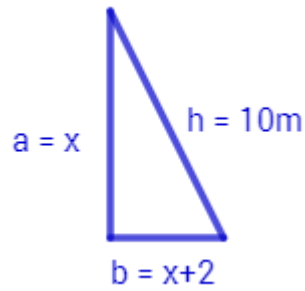
Fuente: Test diagnóstico

Análisis e interpretación

Se evidencia en el gráfico que el 30,30% de los estudiantes que realizaron la prueba diagnóstica respondieron correctamente a esta pregunta, mientras que el 69,70% no lo hizo.

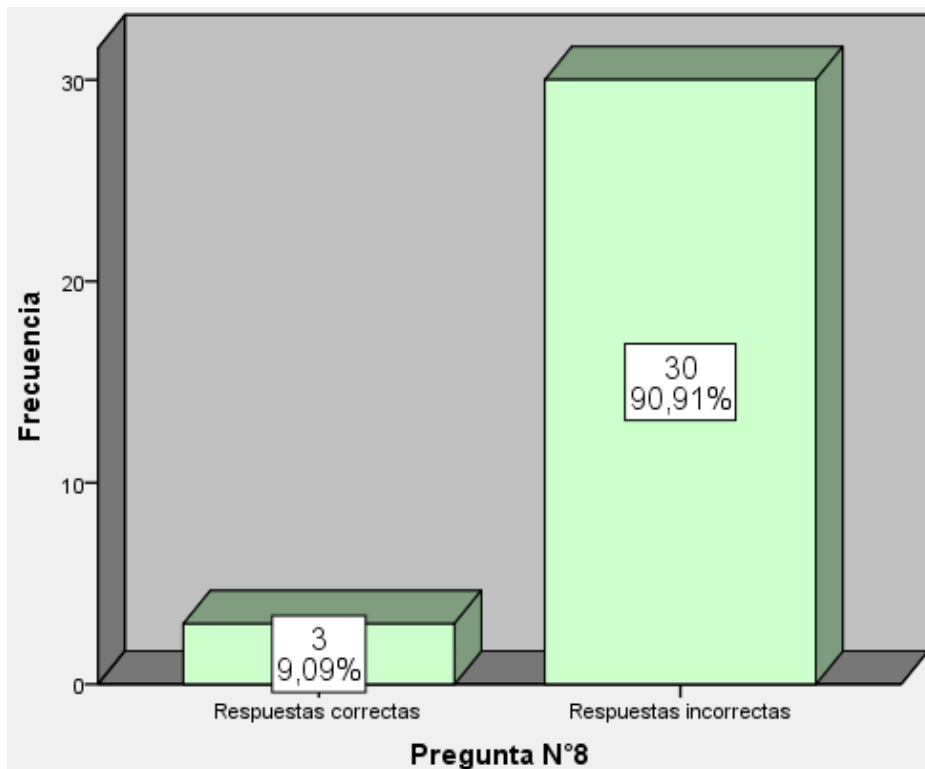
Como el gráfico lo plasma, la mayoría de los estudiantes no puede desarrollar una ecuación de segundo grado que no se encuentre en su forma canónica y que además contenga fracciones.

8. La hipotenusa de un triángulo rectángulo mide 10 metros y sus catetos miden x y $x+2$. ¿Cuál es la longitud de sus catetos?



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 12. Respuestas de la pregunta N°8 del test diagnóstico



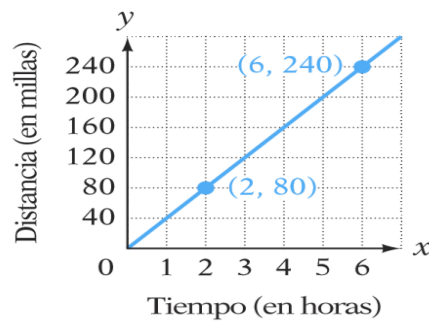
Fuente: Test diagnóstico

Análisis e interpretación

Se puede observar en el gráfico que el 9,09% de los estudiantes que desarrollaron la prueba diagnóstica respondieron correctamente a esta pregunta, mientras que el 90,91% de ellos no lo hizo.

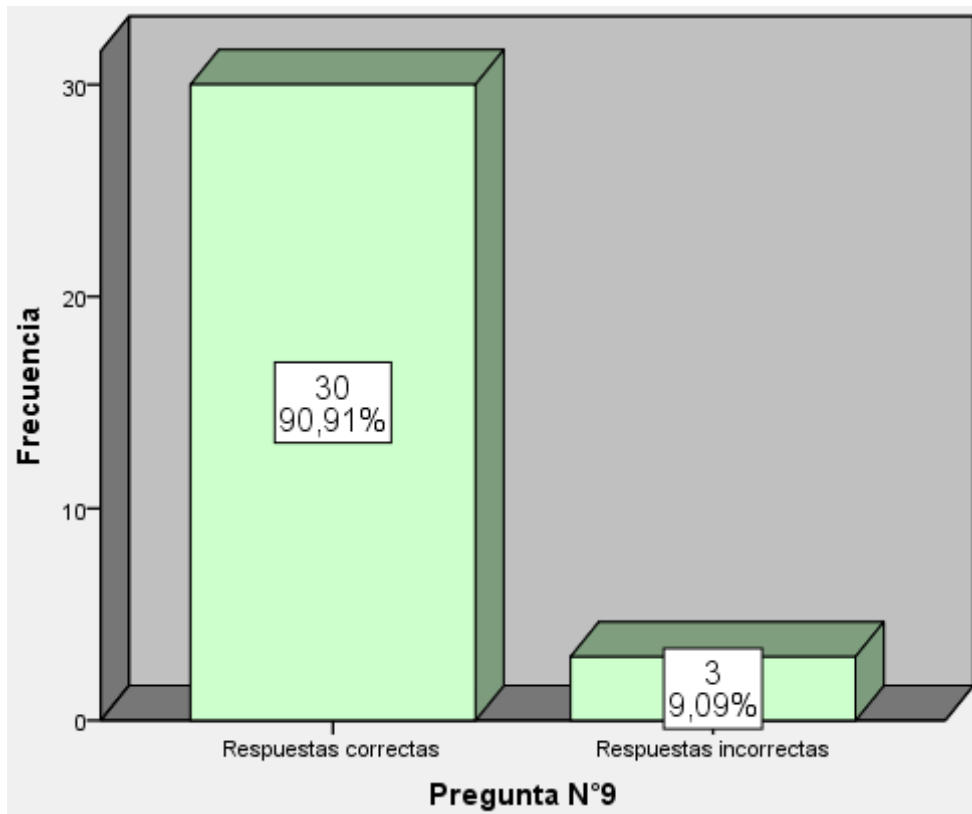
El gráfico es claro en mostrar que la gran mayoría de los estudiantes no pueden resolver un triángulo rectángulo en donde sus catetos son expresiones algebraicas.

9. La gráfica siguiente muestra la relación entre la distancia recorrida por un motociclista y el tiempo que tardó en recorrerla. Determine la pendiente de la recta entre los dos puntos mostrados en la gráfica.



Fuente: https://www.researchgate.net/figure/grafica-de-posicion-versus-tiempo_fig1_287120883

Gráfico N° 13. Respuestas de la pregunta N°9 del test diagnóstico



Fuente: Test diagnóstico

Análisis e interpretación

Como se observa en el gráfico, el 90,91% de los estudiantes que elaboraron la prueba diagnóstica respondieron correctamente a esta pregunta, mientras que el 9,09% la respondió de forma incorrecta.

El gráfico nos indica que la gran mayoría de los estudiantes sí cuenta con los conocimientos necesarios para resolver ejercicios en donde se deba aplicar la fórmula de la pendiente de una recta.

4.1.1. Resumen de los resultados del test de aptitudes diagnóstico

Tabla 4. Resultados estadísticos del test de aptitudes diagnóstico

N	Válido	33
	Perdidos	0
Media		4,7473
Desviación estándar		1,56650
Mínimo		1,11
Máximo		7,78

Fuente: Test diagnóstico

Análisis e interpretación

La tabla indica los datos estadísticos del test de aptitudes diagnóstico aplicado a los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado, paralelo “B” en donde obtuvo un promedio de 4,74 sobre 10 puntos con una desviación estándar de 1,56 puntos, además una nota mínima de 1.11 puntos y una nota máxima de 7.78 puntos sobre 10.

Tabla 5. Resultados de los aprendizajes alcanzados en el test diagnóstico

Aprendizajes	Frecuencia	Porcentaje válido
NAAR (1-4,99)	16	48,5
PAAR (4,001-6,99)	15	45,5
AAR (7-8,99)	2	6,1
Total	33	100,0

Fuente: Test diagnóstico

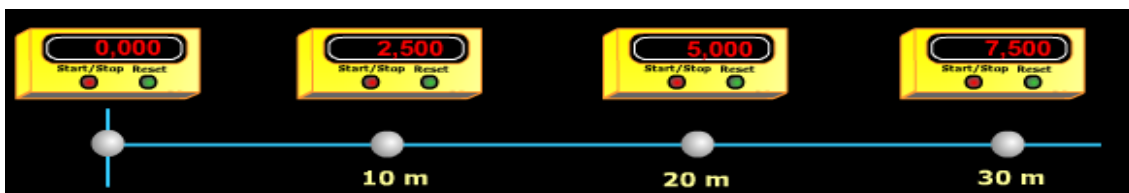
Análisis e interpretación

La tabla indica que 16 estudiantes que realizaron el test diagnóstico de aptitudes no alcanzan los aprendizajes requeridos, 15 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y sólo 2 estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos.

4.2. TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ÁLGEBRA APLICADA EN PROBLEMAS DE CINEMÁTICA DESARROLLADA POR LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, PARALELO “B” DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS.

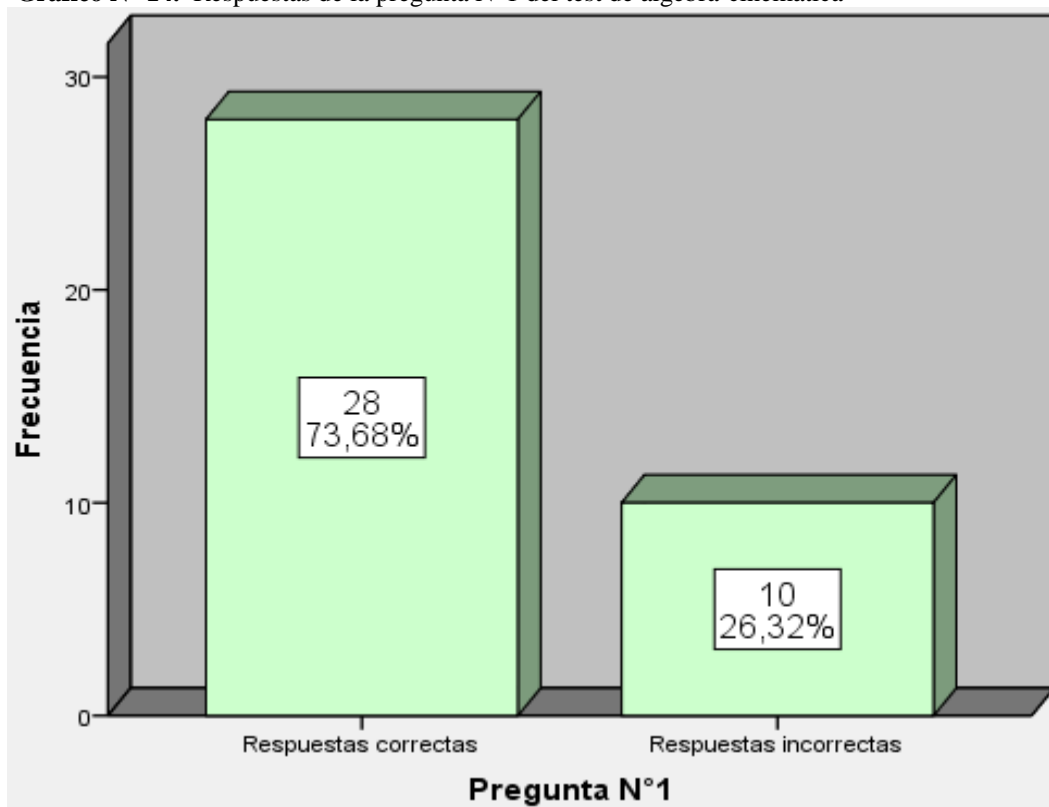
El segundo test se aplicó con la finalidad de obtener información cuantificable acerca de los conocimientos y habilidades en álgebra aplicada en la resolución de problemas de física que poseen los estudiantes del segundo año general unificado, paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros. El test constó de 6 preguntas, cada una de ellas con un contenido algebraico distinto aplicado a la física.

1. ¿Cuál es la ecuación del movimiento del punto del esquema? (Los dígitos es rojo representan el tiempo)



Fuente: [https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.fisicalab.com%2Fsites%2Fall%2Ffiles%2Fcontenidos%](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.fisicalab.com%2Fsites%2Fall%2Ffiles%2Fcontenidos%2F)

Gráfico N° 14. Respuestas de la pregunta N°1 del test de álgebra-cinemática



Fuente: Test de álgebra aplicada en física

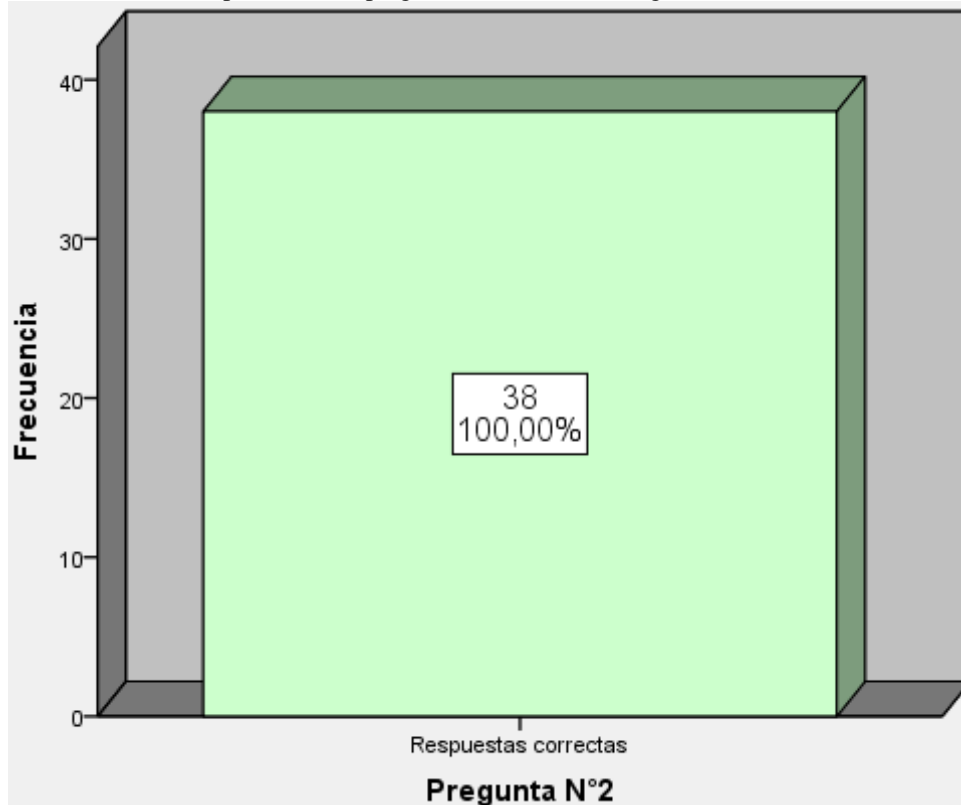
Análisis e interpretación

Cómo el gráfico lo indica, el 73,68% de los estudiantes que desarrollaron la prueba respondió correctamente a esta pregunta, mientras que el otro 26,32% no lo hizo.

Gracias al gráfico se puede saber que la mayoría de los estudiantes cuenta con el conocimiento de valores números, necesario para resolver el problema planteado.

2. Una partícula se mueve a lo largo de una línea recta tal que su posición está dado por: $x = (4t^2 - 2)$ m. Cuando $t=0$ la partícula se encuentra a 2 m a la izquierda del origen. Determine la posición de la partícula cuando $t=2s$.

Gráfico N° 15. Respuestas de la pregunta N°2 del test de álgebra-cinemática



Fuente: Test de álgebra aplicada en física

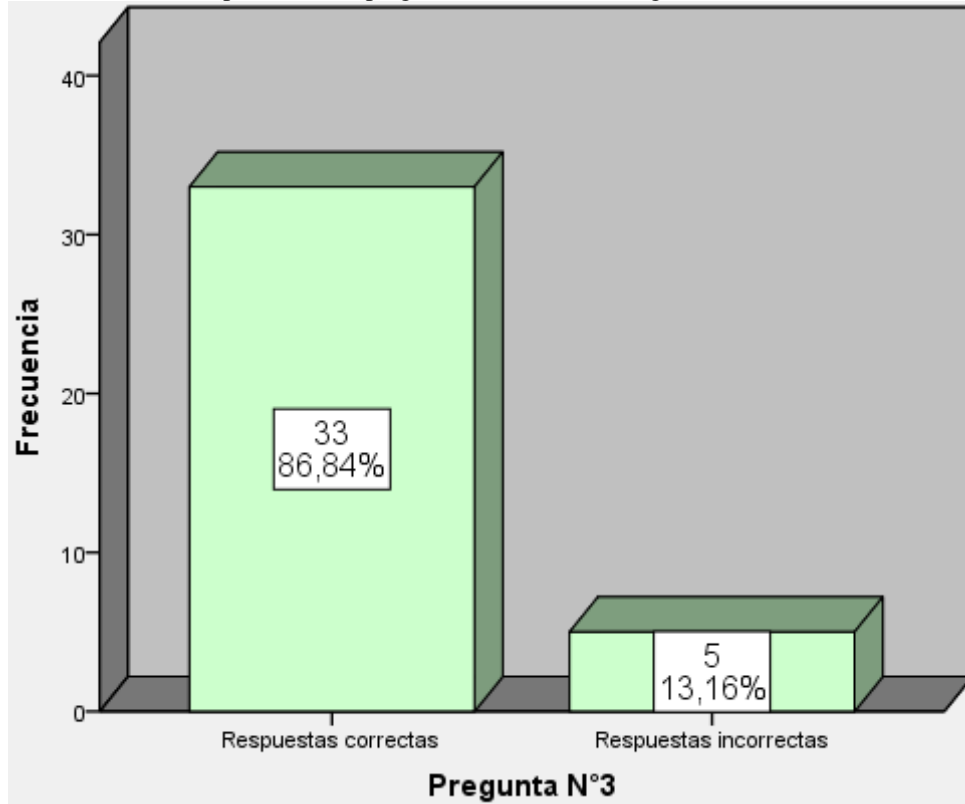
Análisis e interpretación

Como indica el gráfico, el 100% de los estudiantes que desarrollaron la prueba respondió correctamente a esta pregunta.

Es evidente que el gráfico muestra que todos los estudiantes saben cómo reemplazar un valor numérico en una ecuación y qué indica el resultado obtenido.

3. Una partícula se mueve de acuerdo a las siguientes ecuaciones de movimiento: $Y= 2t^2+1$, $X= 3t+5$ (X y Y se miden en metros y t en segundos), la velocidad de la partícula en m/s a los 5 segundos es:

Gráfico N° 16. Respuestas de la pregunta N°3 del test de álgebra-cinemática



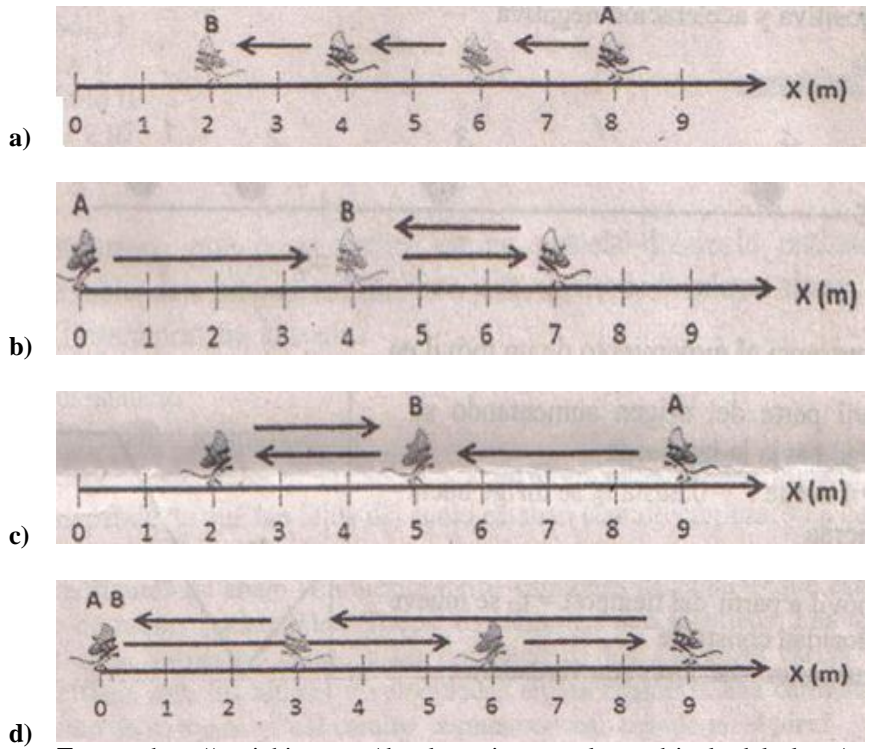
Fuente: Test de álgebra aplicada en física

Análisis e interpretación

Por medio de la imagen se puede saber que el 86,84% de los estudiantes que desarrollaron la prueba lo hizo de forma correcta, mientras que el 13,16% de ellos lo hizo de forma incorrecta.

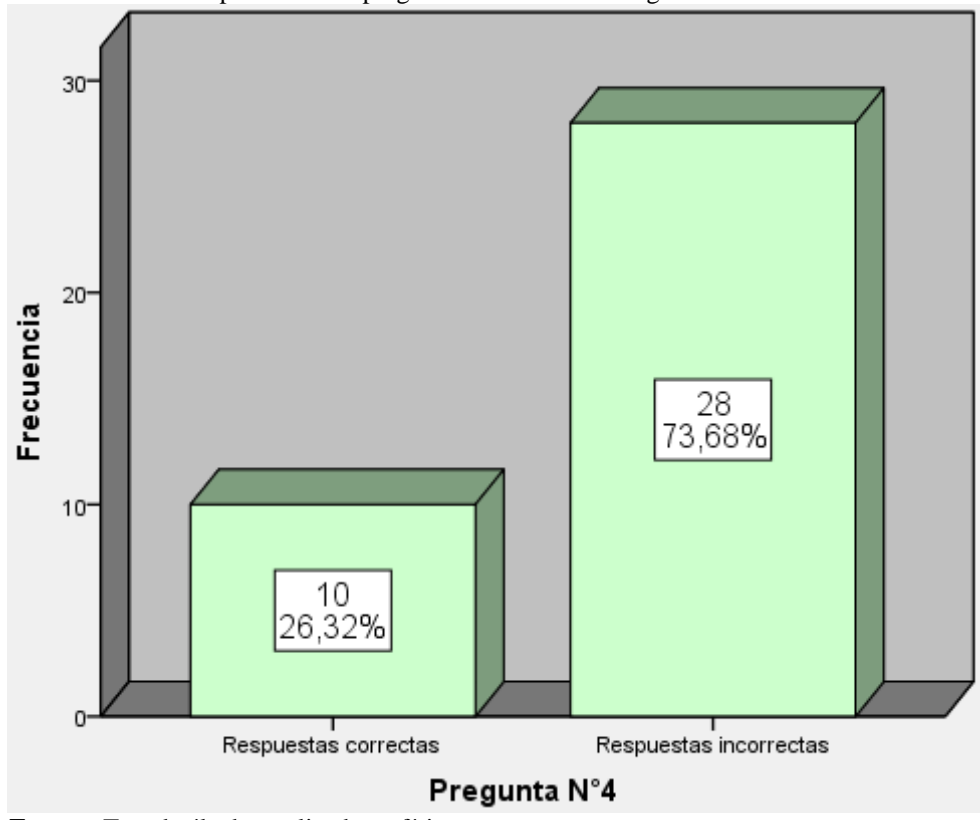
El gráfico indica que la mayoría de los estudiantes tiene conocimientos sobre números enteros aplicados a la física y su interpretación.

4. En los diagramas se presentan a nuestro buen corredor Speedy Gonzales el mismo que se mueve del punto A hasta el punto B según las flechas representadas. ¿En cuál de ellos ha realizado el mayor desplazamiento?



- Fuente: <http://ec.tiching.com/desplazamiento-en-la-cuadrícula-del-plano/recurso-educativo/675243>
- e) **No se puede determinar porque no se conoce el tiempo empleado en hacer el recorrido.**

Gráfico N° 17. Respuestas de la pregunta N°4 del test de álgebra-cinemática



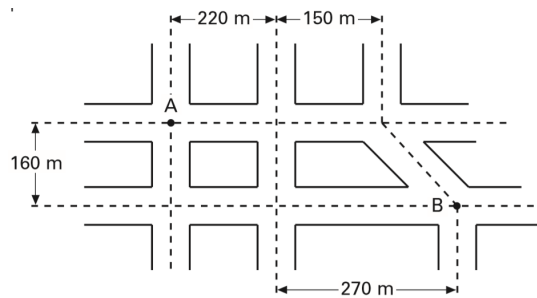
Fuente: Test de álgebra aplicada en física

Análisis e interpretación

A través del gráfico es fácil darse cuenta de que el 26,32% respondió correctamente a esta pregunta, sin embargo el 73,68% no pudo hacerlo.

El gráfico se traduce en un déficit de conocimientos de suma o resta de números enteros expresando como problemas ilustrados.

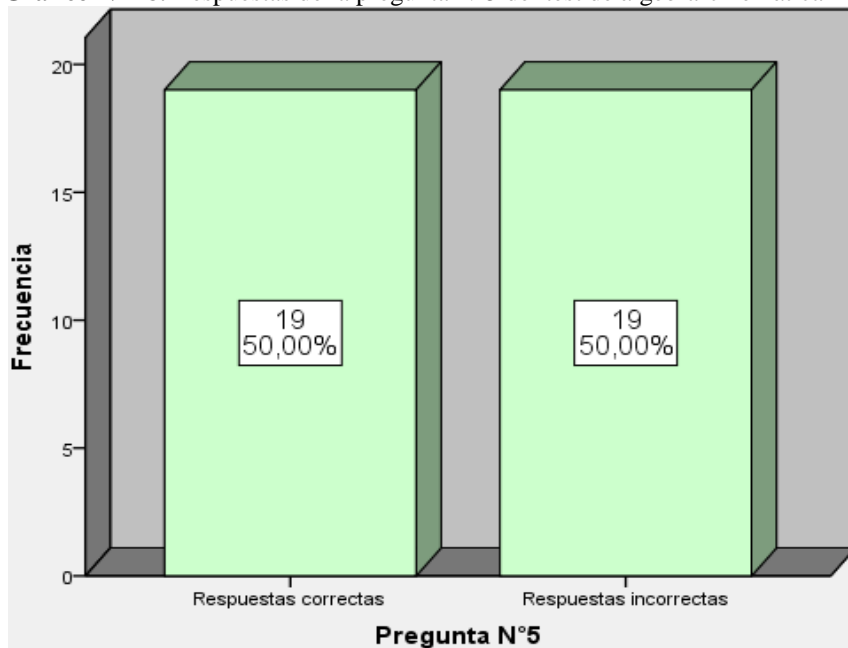
5. La figura de abajo ilustra trechos de algunas avenidas de la ciudad de Riobamba. Una persona que camina con una velocidad escalar constante de 3,6 km/h necesita ir del punto A al punto B



Fuente: <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2018/54/05.pdf>

El menor intervalo de tiempo posible para este desplazamiento a lo largo de las líneas de las avenidas es de:

Gráfico N° 18. Respuestas de la pregunta N°5 del test de álgebra-cinemática



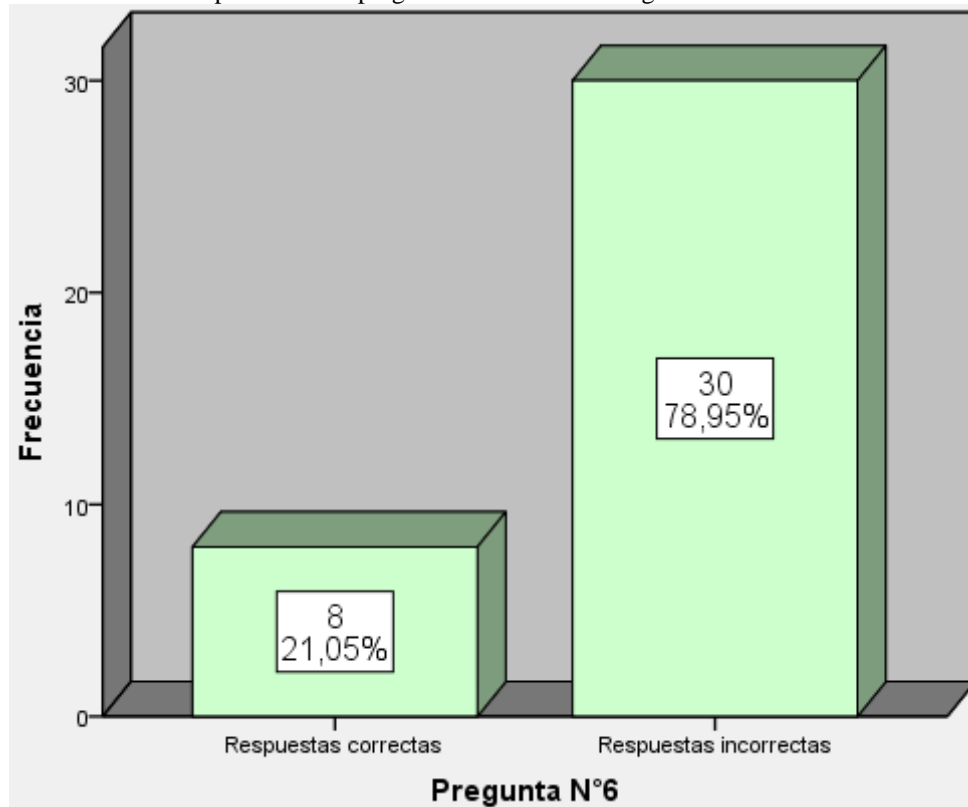
Fuente: Test de álgebra aplicada en física

Análisis e interpretación

La imagen indica que el 50% de los estudiantes que contestaron la prueba logró responder de forma correcta esta pregunta, mientras que el otro 50% no pudo hacerlo. Observando las barras del gráfico se puede saber que en cuanto a conocimientos de problemas de resolución de triángulos rectángulos la mitad de los estudiantes sabe cómo desarrollarlos, mientras que la otra mitad no lo sabe.

6. Dadas las ecuaciones $d_1 - d_2 = 50m$ y $\frac{d_1}{2} - \frac{3d_2}{4} = 20m$ que expresan la distancia de separación entre dos vehículos, encontrar las distancias de cada uno de ellos respectivamente.

Gráfico N° 19. Respuestas de la pregunta N°6 del test de álgebra-cinemática



Fuente: Test de álgebra aplicada en física

Análisis e interpretación

El gráfico muestra que el 21,05% de los estudiantes que elaboraron la prueba respondió de forma acertada esta pregunta, mientras que el 78,95% de ellos lo logró hacerlo.

Es fácil darse cuenta que la gran mayoría de los estudiantes fracasaron en esta pregunta debido a la falta de conocimientos de sistema de ecuaciones lineales que poseen fracciones en sus términos.

4.2.1. Resumen de los resultados del test de aptitudes de álgebra aplicada en cinemática.

Tabla 6. Resultados estadísticos del test de aptitudes de álgebra aplicada en la cinemática

N Válido	38
Media	5,7500
Desviación estándar	2,09279
Mínimo	1,67
Máximo	8,83

Fuente: Prueba de álgebra aplicada en física

Elaborado por: Javier Alejandro Bone Salas

Análisis e interpretación

La tabla indica los datos estadísticos del test de aptitudes de álgebra aplicada a cinemática aplicado a los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado, paralelo “B” en donde obtuvo un promedio de 5,75 sobre 10 puntos con una desviación estándar de 2.09 puntos, además una nota mínima de 1.67 puntos y una nota máxima 8.83 puntos sobre 10.

Tabla 7. Resultados de los aprendizajes alcanzados de la prueba de álgebra aplicada en cinemática

Aprendizajes	Frecuencia	Porcentaje válido
NAAR (1-4,99)	10	26,3
PAAR (4,001-6,99)	21	55,3
AAR (7-8,99)	7	18,4
Total	38	100,0

Fuente: Prueba de álgebra aplicada en física

Elaborado por: Javier Alejandro Bone Salas

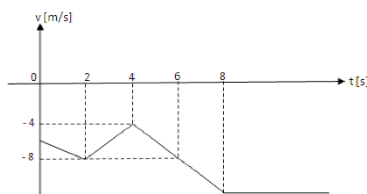
Análisis e interpretación

La tabla indica que 10 estudiantes que realizaron el test de aptitudes de álgebra aplicada en cinemática no alcanzan los aprendizajes requeridos, 21 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y 7 estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos.

4.3. TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE FUNCIONES APLICADA EN PROBLEMAS DE CINEMÁTICA DESARROLLADA POR LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, PARALELO “B” DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS.

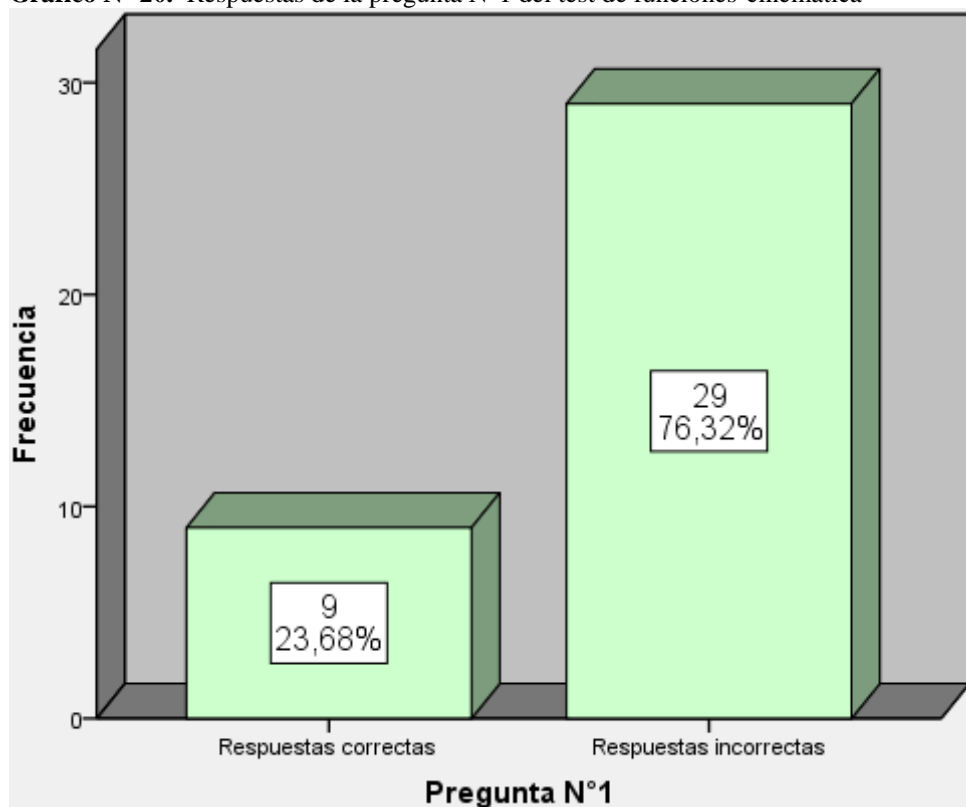
El tercer test se aplicó con la finalidad de obtener información cuantificable acerca de los conocimientos y habilidades en funciones aplicada en la resolución de problemas de física que poseen los estudiantes del segundo año general unificado, paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros. La prueba constó de 6 preguntas, cada una de ellas con un contenido algebraico distinto aplicado a la física.

1. Un móvil que se mueve en línea recta presenta la gráfica *velocidad vs tiempo* que me muestra en la gráfica adjunta. ¿Cuántas veces desacelera?



Fuente: <http://www.fisicaenlinea.com/03 analisis/ analisis06-grafvelovstempo2.html>

Gráfico N° 20. Respuestas de la pregunta N°1 del test de funciones-cinemática



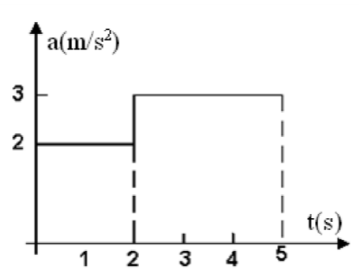
Fuente: Test de funciones aplicada en cinemática

Análisis e interpretación

El gráfico muestra que el 23,68% de los estudiantes que contestaron la prueba lo hizo de forma correcta, mientras que el 76,32% de ellos no lo hizo correctamente.

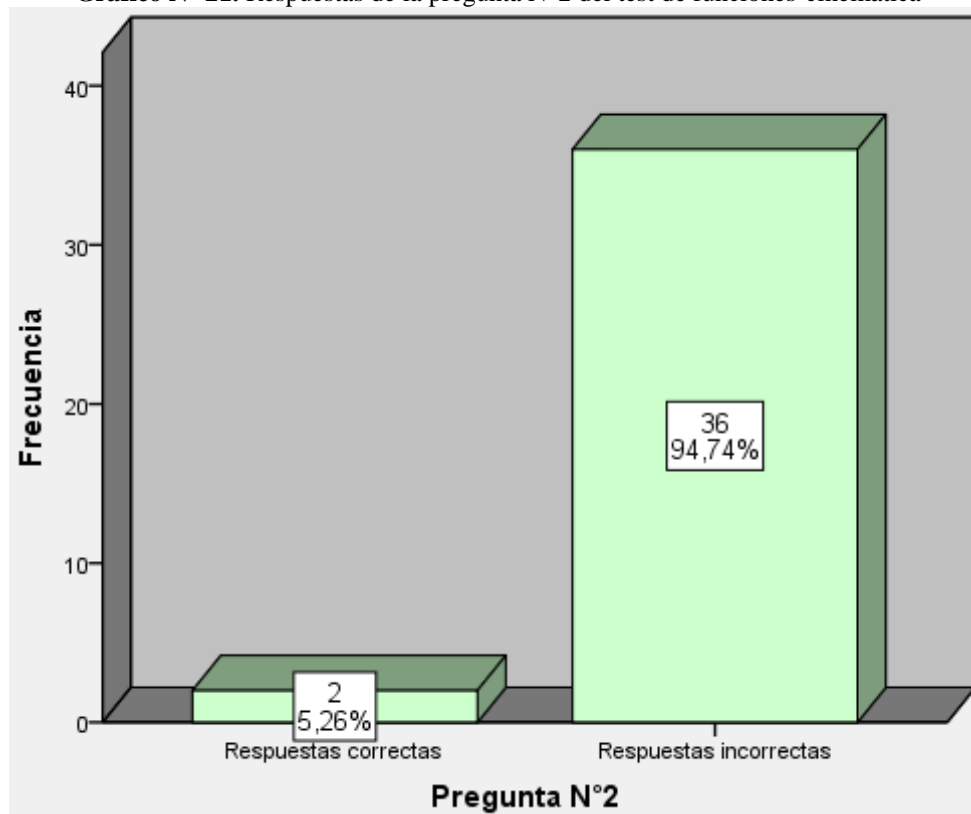
La imagen indica que la gran mayoría de los estudiantes que contestaron la prueba presentan dificultades para analizar la orientación de las pendientes de rectas de las gráficas.

2. El gráfico muestra la aceleración de una partícula que se mueve en línea recta. En $t=0$ la velocidad de la partícula es de 1m/s . ¿Cuál será la velocidad de la partícula en $t=4\text{s}$?



Fuente: <https://ejerciciosdefisica.com/movimiento-rectilineo-uniformemente-variado-mruv/>

Gráfico N° 21. Respuestas de la pregunta N°2 del test de funciones-cinemática



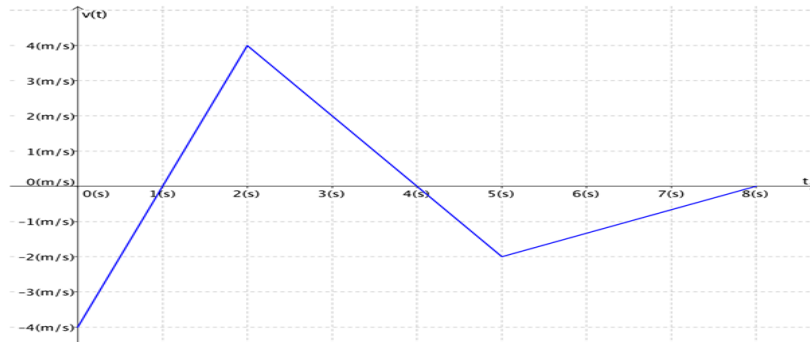
Fuente: Test de funciones aplicada en cinemática

Análisis e interpretación

El gráfico indica que el 5,26% de los estudiantes que elaboraron esta prueba lograron responder de forma correcta esta pregunta, sin embargo el 94,74% de ellos no lo pudo hacer.

La gráfica es clara en mostrar que casi todos los estudiantes desconocen cómo obtener información a partir de la imagen de una gráfica para poder obtener los resultados deseados

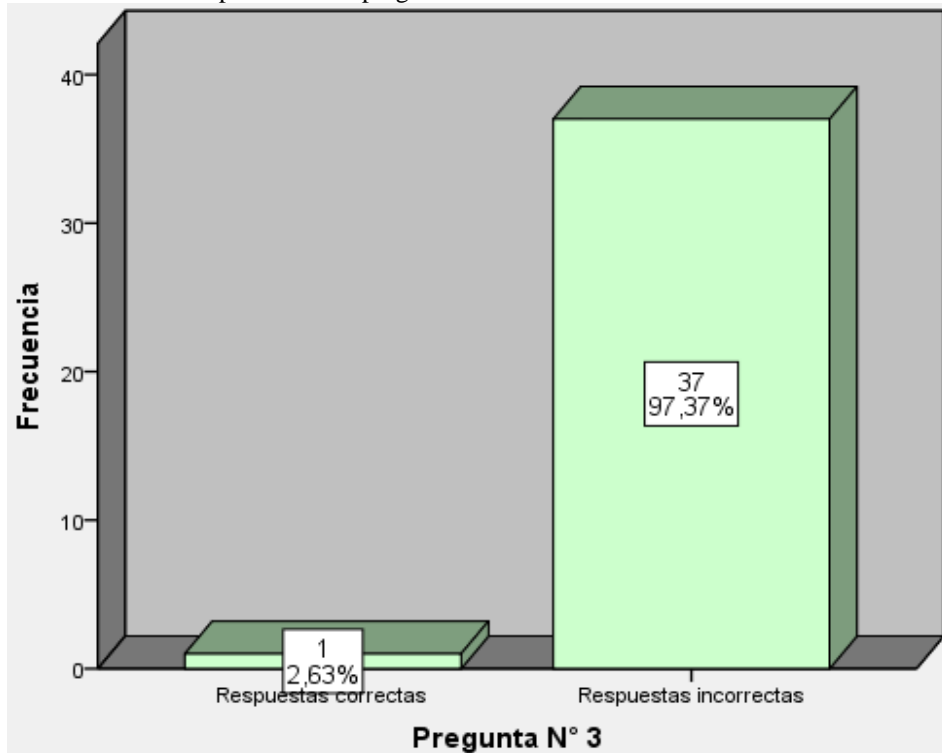
3. La gráfica que se muestra es la función de velocidad de una partícula que se mueve a lo largo de una línea recta. Selecciona todas las opciones que sean verdaderas acerca del movimiento de esta partícula.



Fuente: <http://www.fisicaenlinea.com/03 analisis/ analisis06-grafvelovst tiempo2.html>

- a. La velocidad de la partícula en $t = 4.0$ (s) es cero.
- b. La partícula se mueve con velocidad constante en el intervalo de $t = 0$ a $t = 2.0$ (s).
- c. El desplazamiento en el intervalo de $t = 0$ a $t = 2.0$ (s) es cero.
- d. La velocidad inicial de la partícula es negativa.

Gráfico N° 22. Respuestas de la pregunta N°3 del test de funciones-cinemática



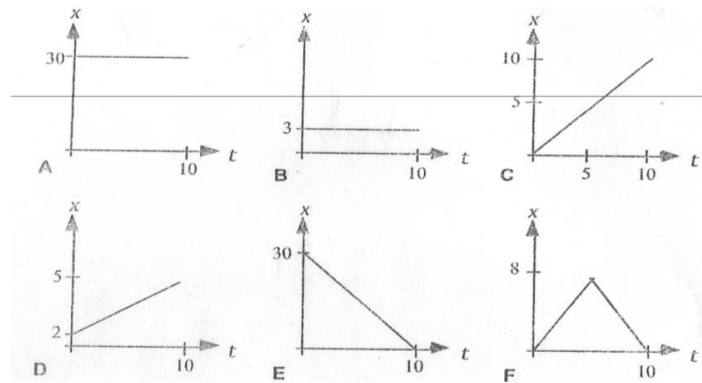
Fuente: Test de funciones aplicada en cinemática

Análisis e interpretación

El gráfico ilustra que el 2,63% de los estudiantes que realizaron la prueba lograron responderla correctamente, sin embargo el 97,37% de ellos no la pudo responder.

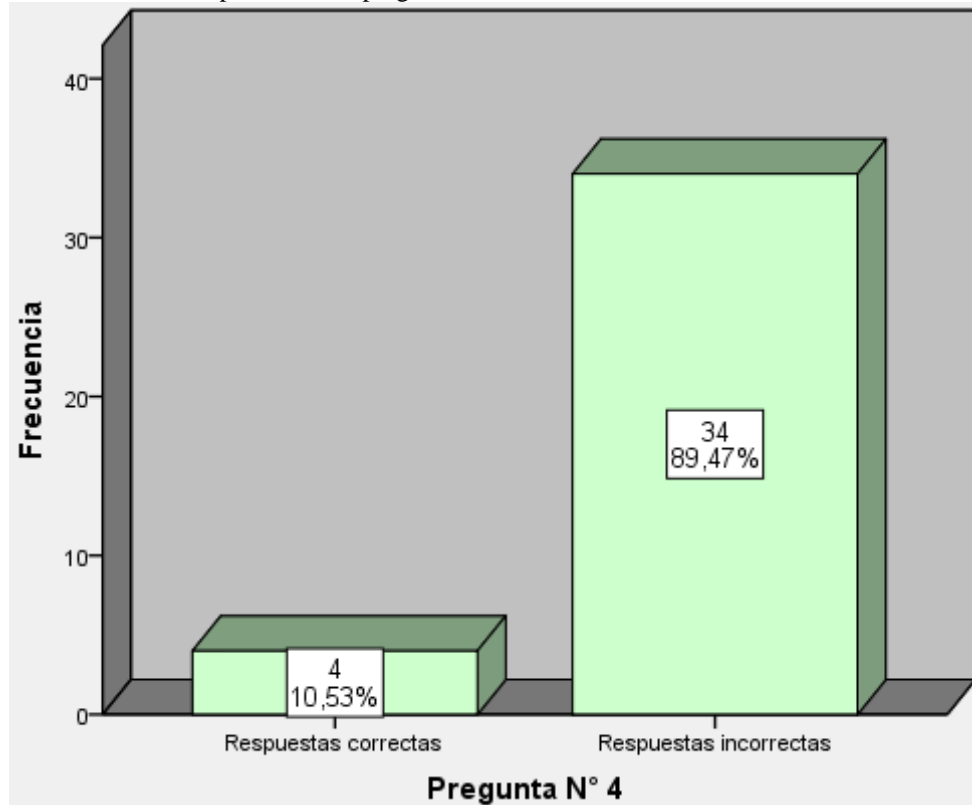
Se observa claramente en la imagen que casi todo el curso presenta problemas para poder identificar figuras geométricas en las gráficas y a partir de ellas poder obtener las respuestas que son requeridas.

4. En los gráficos *posición vs tiempo* que se muestran, todos los tiempos están en segundos (s) y todas las posiciones están en metros (m). Ordene estos gráficos sobre la base de la cuál de ellos indica la mayor rapidez media. Del mayor rango al (los) gráficos de mayor rapidez media. Si dos o más gráficos indican la misma rapidez media, colocar sus letras en paréntesis.



Fuente: <https://es.slideshare.net/jebicasanova/anlisis-grafico-del-movimiento>

Gráfico N° 23. Respuestas de la pregunta N°4 del test de funciones-cinemática



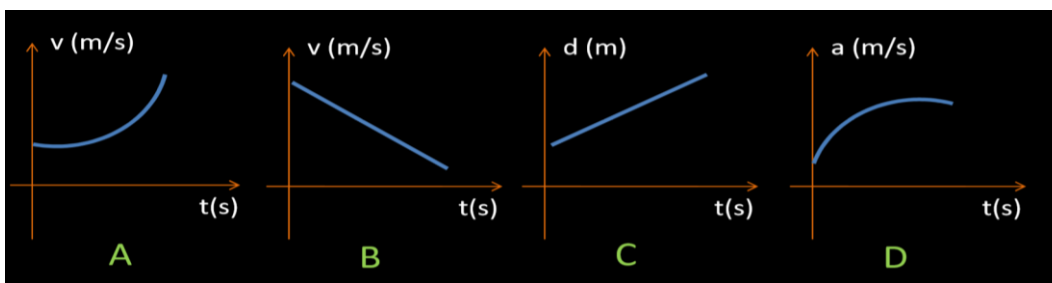
Fuente: Test de funciones aplicada en cinemática

Análisis e interpretación

Las barras de la imagen indican que el 10,53% de los estudiantes que desarrollaron la prueba lograron responder correctamente esta pregunta, pero el 89,47% de ellos no lo pudo hacer.

El gráfico indica que la gran mayoría de los estudiantes tienen dificultades para inferir cierto contenido de información presente en las gráficas de funciones.

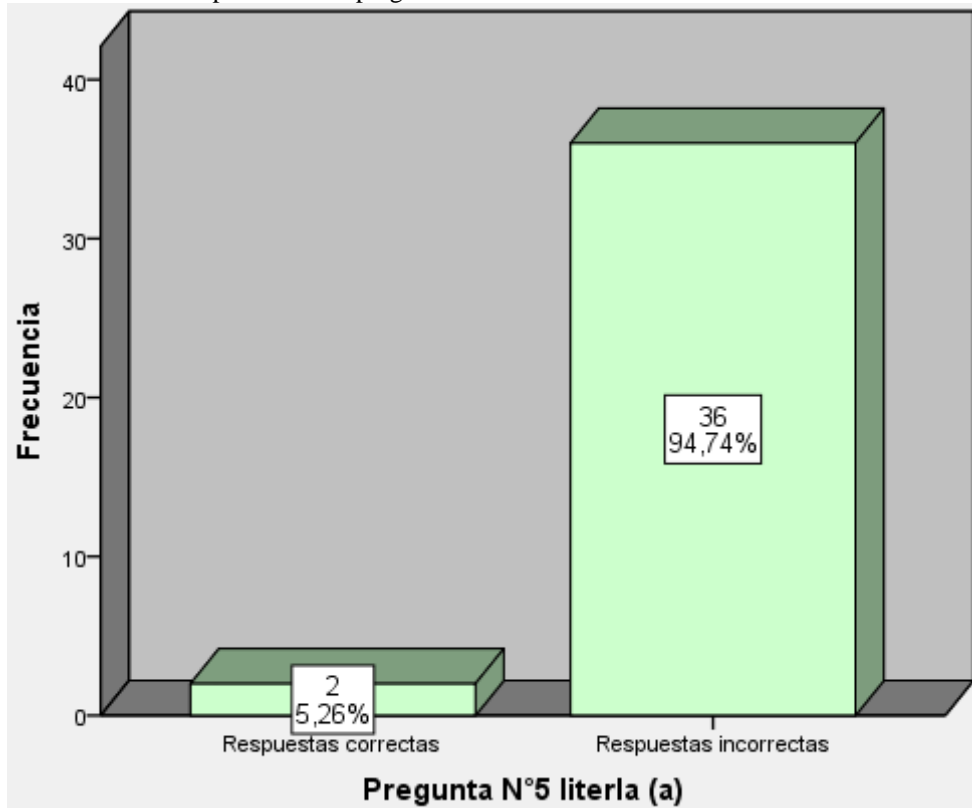
5. Use la información de las imágenes para responder a las siguientes preguntas



Fuente: <https://www.google.com/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.cinematik3d.com%2Fimages%2Fgrafica-mruv-x-t>

a) ¿Qué gráfica de arriba representa mejor un objeto que se desplaza con aceleración constante distinta de cero?

Gráfico N° 24. Respuestas de la pregunta N°5 literal a del test de funciones-cinemática



Fuente: Test de funciones aplicada en cinemática

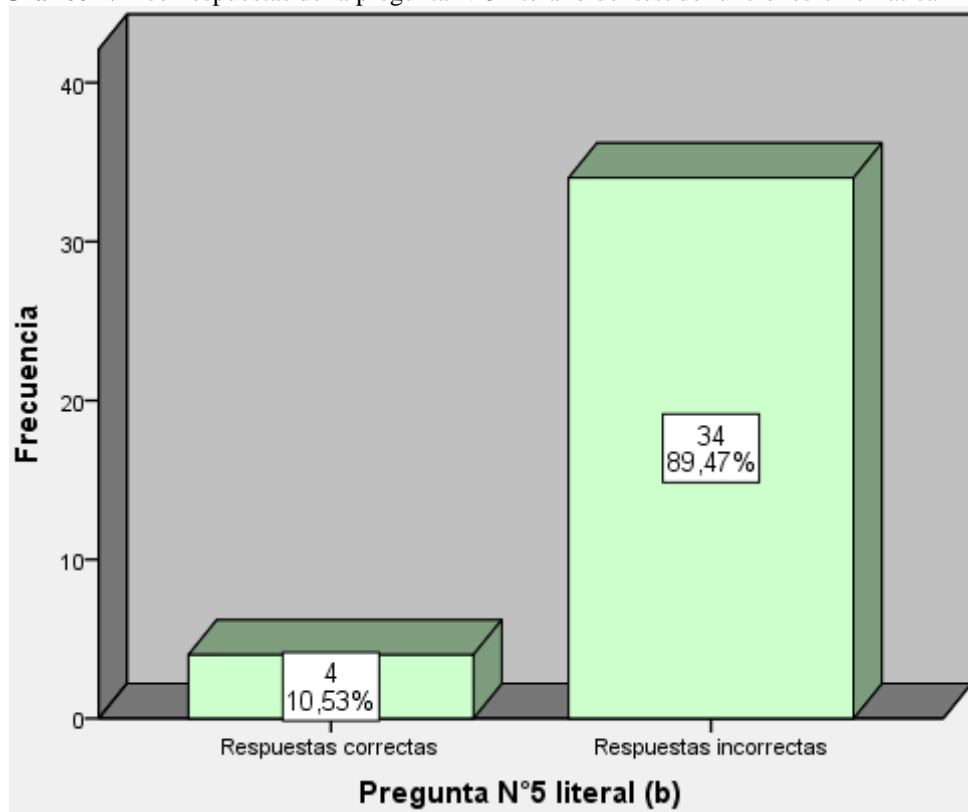
a) Análisis e interpretación

El gráfico indica que el 5,26% de los estudiantes que elaboraron esta prueba logró contestar este literal de forma acertada, mientras que el 94,74% del resto no lo pudo hacer.

Los porcentajes del gráfico muestran que casi todos los estudiantes que respondieron este literal no saben identificar entre rectas y curvas además del significado de cada una de ellas.

b) ¿Qué gráfico de arriba representa mejor un objeto que se desplaza con aceleración igual a cero?

Gráfico N° 25. Respuestas de la pregunta N°5 literal b del test de funciones-cinemática



Fuente: Test de funciones aplicada en cinemática

b) Análisis e interpretación

La imagen muestra que un 10,53% de los estudiantes que realizaron esta prueba logró responder correctamente este literal, mientras que el 89,47% de ellos no pudo hacerlo de forma acertada.

Los porcentajes del gráfico muestran que casi todos los estudiantes que respondieron este literal no saben identificar entre rectas y curvas además del significado de cada una de ellas.

6. Lee con cuidado la historia dibujada que viene abajo



Figura 5.51. Un recorrido se



Figura 5.52. ¿Sigue o regresa a casa?

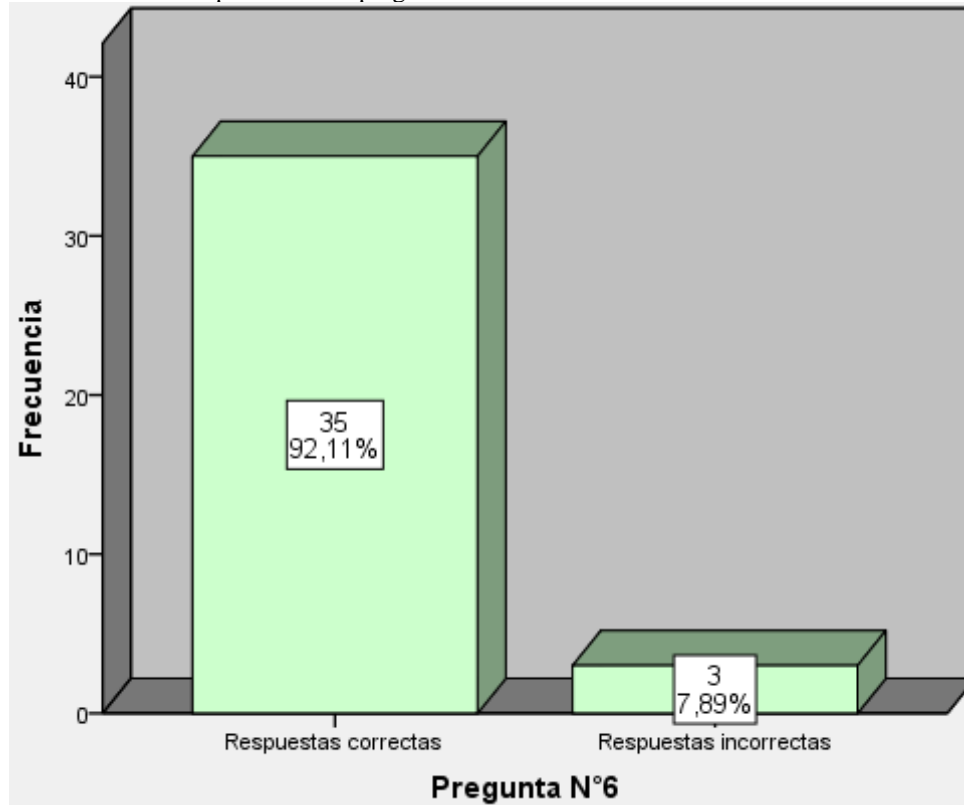


Figura 5.53. Un regreso con cansancio.

Fuente: <https://ejerciciosdefisica.com/movimiento-rectilineo-uniformemente-variado-mruv/>

Tan sólo una de las cuatro gráficas tipo x-t ilustradas arriba describe correctamente cómo cambiaba la posición de la niña con respecto a su casa.

Gráfico N° 26. Respuestas de la pregunta N°6 del test de funciones-cinemática



Fuente: Test de funciones aplicada en cinemática

Análisis e interpretación

Las barras del gráfico indican que el 92,11% de los estudiantes que desarrollaron la prueba sí lograron responder correctamente esta pregunta, mientras que el 7,89% de ellos no lo lograron hacer.

El gráfico demuestra que la gran mayoría de los estudiantes sí poseen las habilidades y conocimientos para poder identificar de forma gráfica información que se encuentra ya dada.

4.3.1. Resumen de los resultados del test de aptitudes de funciones aplicada en cinemática

Tabla 8. Resultados estadísticos del test de aptitudes de funciones aplicada en cinemática

N	Válido	38
Media		2,4961
Desviación estándar		1,07789
Mínimo		1,00
Máximo		5,50

Fuente: Prueba de funciones aplicada en cinemática

Análisis e interpretación

La tabla indica los datos estadísticos del test de aptitudes de funciones aplicada a cinemática aplicado a los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado, paralelo “B” en donde se obtuvo un promedio de 2,49 sobre 10 puntos con una desviación estándar de 1.07 puntos, además una nota mínima de 1 punto y una nota máxima 5,50 puntos sobre 10

Tabla 9. Aprendizajes alcanzados de la prueba de funciones aplicada en cinemática

Aprendizajes	Frecuencia	Porcentaje válido
NAAR (1-4,99)	36	94,7
PAAR (4,001-6,99)	2	5,3
Total	38	100,0

Fuente: Prueba de funciones aplicada en cinemática

Análisis e interpretación

La tabla indica que 36 estudiantes que realizaron el test de aptitudes de funciones aplicada en cinemática no alcanzan los aprendizajes requeridos y 2 estudiantes están próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

4.4. RESUMEN DE LOS APRENDIZAJES ALCANZADOS POR LOS ESTUDIANTES EN LA APLICACIÓN DE LOS TEST DE APTITUDES

Tabla 10. Aprendizajes alcanzados por los estudiantes en la aplicación de los test de aptitudes

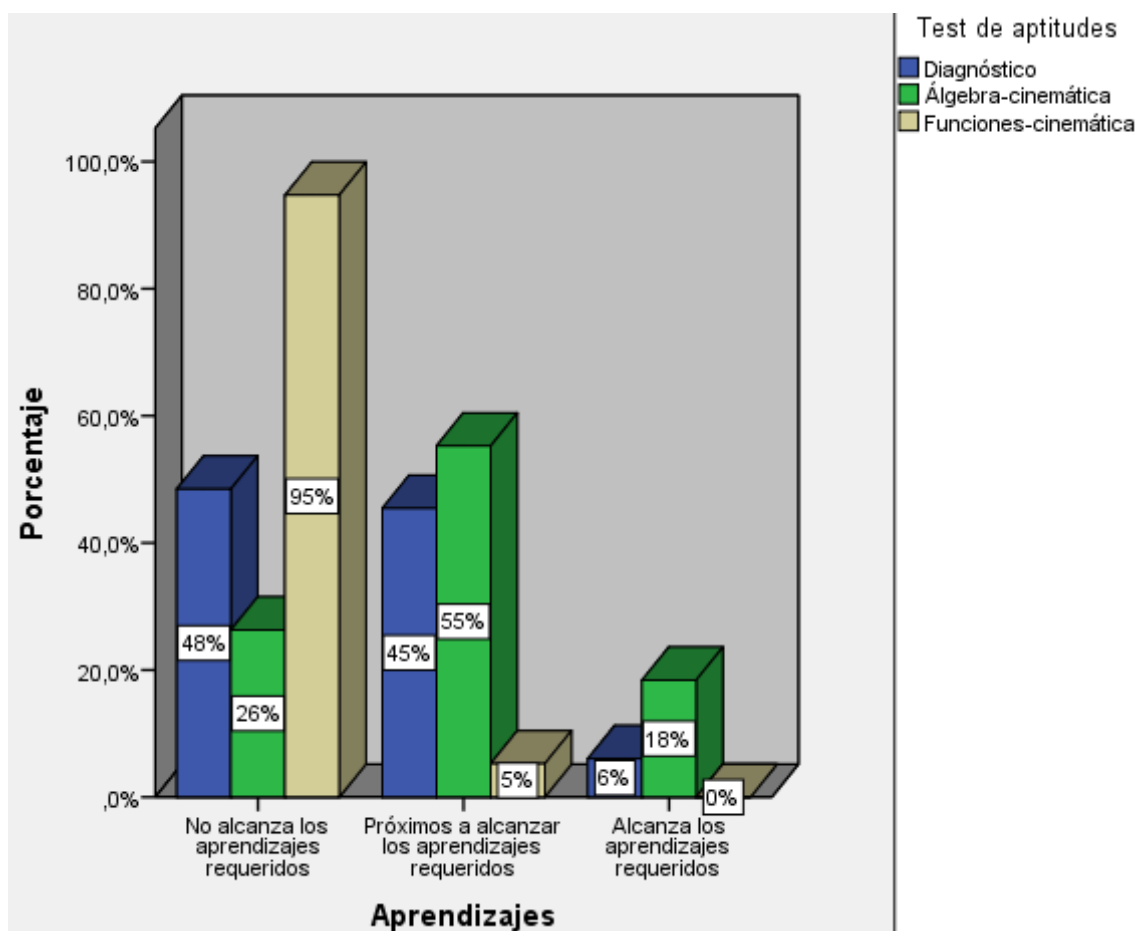
Aprendizajes	Test de aptitud			Total
	Diagnóstico	Álgebra-cinemática	Funciones-cinemática	
NAAR (1-4,99)	16	10	36	62
PAAR (4,001-6,99)	15	21	2	38
AAR (7-8,99)	2	7	0	9
Total	33	38	38	109

Fuente: Test diagnóstico, test de álgebra-cinemática, test de funciones-cinemática

Análisis e interpretación

La tabla muestra de forma resumida los aprendizajes alcanzados por los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado, paralelo “B” en cuanto al test de aptitudes diagnóstico, el test de aptitudes de álgebra aplicada a cinemática y el test de aptitudes de funciones aplicada a cinemática.

Gráfico N° 27. Resumen del test diagnóstico, test de álgebra-cinemática y del test de funciones-cinemática



Fuente: Test diagnóstico, test de álgebra aplicada a cinemática y test de funciones aplicada a cinemática

Análisis e interpretación

La gráfica resumen indica que en el test diagnóstico el 48% de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, el 45% están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y apenas el 6% alcanzan los aprendizajes requeridos.

La imagen indica que en el test de álgebra aplicada en cinemática el 26% de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, el 55% están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 18% alcanzan los aprendizajes requeridos.

Las barras nos muestran que en el test de funciones aplicada en cinemática el 95% de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, el 5% se encuentran próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 0% alcanzan los aprendizajes requeridos

Los estudiantes demuestran problemas al momento de aplicar los conocimientos matemáticos para resolver los problemas de física debido a que presentan carencias de los mismos.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Realizada las tabulaciones de los datos obtenidos por medio de los instrumentos de recolección de datos, de haber hecho un análisis de los mismos y dando como resultado un promedio global de 4,33 sobre 10 puntos de los promedios de las calificaciones de los instrumentos de evaluación, se puede concluir que los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros en el periodo lectivo septiembre 2019-febrero 2020 cuentan con una importante carencia de los fundamentos matemáticos básicos necesarios para el aprendizaje y resolución de las temáticas de cinemática, encontrándose en una escala de calificación catalogada como próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR), impidiendo que lo que se aprende no pueda ser traducido a un lenguaje matemático y mucho menos poder aplicar los conocimientos matemáticos necesarios para su resolución.
- En base a los resultados obtenidos del test de aptitud diagnóstico por parte de los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros y tras haber obtenido una calificación promedio de 4,75 sobre 10 puntos, se puede concluir que los estudiantes no cuentan con los conocimientos matemáticos básicos cimentados, convirtiéndose en problemas para el desarrollo de los ejercicios de cinemática.
- Los fundamentos de álgebra aplicados en la cinemática por parte de los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros no están bien aprendidos, y esta afirmación está respaldada por una calificación promedio de 5,75 puntos sobre 10 a nivel de curso, lo que a la larga se transforma en dificultades para la resolución en los problemas de cualquier bloque de física que utilice el álgebra para dar solución a los mismos.
- Los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros obtuvieron una calificación promedio de 2,5 puntos sobre 10 en cuando a los fundamentos en funciones aplicados en la cinemática, esto significa que los conocimientos de funciones y de sus gráficas al igual

que sus interpretaciones están muy mal cimentados. Todo esto conduce un aprendizaje parcial de la cinemática por parte de los estudiantes.

5.2. RECOMENDACIONES

- Dado que de los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros cuentan con un déficit de conocimientos matemáticos básicos empleados para la resolución de los problemas de cinemática, se sugiere que tanto los docentes que imparten la materia de matemáticas como los estudiantes que la reciben, doblen sus esfuerzos para poder mitigar los problemas derivados por la falta de conocimientos matemáticos.
- Puesto que los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros no cuentan con los conocimientos matemáticos básicos necesarios que ya debieron haber aprendido, se sugiere que los docentes de matemáticas refuercen los temas que se impartieron en clases anteriores y a los estudiantes se les aconseja que revisen y practiquen todos y cada uno del contenido matemático ya revisados.
- Debido a que de los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros presentan falencias en la aplicación de los conocimientos de álgebra para desarrollar los problemas de cinemática, se recomienda a los docentes que imparten la materia de física mantener diálogos constantes con los docentes que imparten la materia de matemática para lograr sincronía entre el tema de física que se está abordando en ese momento y los contenidos algebraicos que se utilizan para desarrollar los problemas.
- Sin duda alguna los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B” de la unidad educativa Carlos Cisneros cuentan con gravísimos problemas al momento de aplicar funciones y sus gráficas en el desarrollo de los contenidos cinemática, debido a esto se recomienda una vez más a los docentes de física que mantengan conversaciones periódicas con los docentes que imparten matemáticas para evitar que exista un desfase entre los contenidos matemáticos de funciones y los problemas de física que hacen uso de ella y tener una visión global de los problemas al momento de sus resoluciones. También se sugiere una vez más a los estudiantes que constantemente revisen y practiquen los contenidos tanto de matemática como física para evitar el olvido de los temas.

BIBLIOGRAFÍA

- Admin. (08 de 10 de 2018). *Matemáticas fáciles*. Recuperado el 30 de 08 de 2019, de <https://blogs.ua.es/matesfacil/2018/10/08/que-es-una-ecuacion/>
- Alcaide, M. M. (2009). *Descartes 2D*. Recuperado el 31 de 08 de 2019, de http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/F_cuadratica_3eso/funcioncuadratica1.htm
- Artega Valdéz, E., Artega, L., & Del Sol Martínez, J. (02 de 2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Universidad y Sociedad* Cienfuegos, Cuba. Recuperado el 6 de 10 de 2019, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202016000100025&script=sci_arttext&tlng=en
- Ausubel, D. (s.f.). *Academia.edu*. Recuperado el 03 de 10 de 2019, de https://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZJE_SIGNIFICATIVO_TEOR.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%
- Veloz, G. E. (2019). *Los fundamentos matemáticos básicos y su relación con el aprendizaje de la física en el bloque curricular movimiento en dos dimensiones, aplicado a os estudiantes de primer año de bachillerato, de la unidad educativa capitán edmundo chiriboga, periodo enero-junio 2019*, (Tesis de postgrado). Riobamba, Chimborazo, Ecuador. Recuperado el 17 de 11 de 2019
- Bravo, J. A. (2006). Fundamentos de la matemática y circunstancias de su educación. *Tesela*. Obtenido de <http://www.grupomayeutica.com/documentos/20.%20FUNDAMENTOS%20MAT%20EDUC.pdf>
- Chavarría, G. A. (7 de 2014). Dificultades de aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales: El caso de estudiantes de octavo nivel de un colegio de Heredia. *Uniciencia*. Recuperado el 30 de 08 de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/4759/475947234002.pdf>

- Cortez, L. M. (s.f.). CAÍDA LIBRE Y TIRO VERTICAL. Puebla, México. Recuperado el 09 de 10 de 2019, de <https://preparatoriaabiertapuebla.com/wp-content/uploads/2017/11/CAIDA-LIBRE-Y-TIRO-VERTICAL.pdf>
- Cubides y Castro. (s.f.). Estrategia didáctica de enseñanza orientada desde las fases concreta, gráfica y simbólica para el aprendizaje significativo del concepto de potenciación con números naturales. Quindío, Colombia.
- De Herrero, S. M. (03 de 2004). Sistema de ecuaciones lineales: una secuencia didáctica. *Revista Latinoamericana de Investigación de Matemática Educativa*, 31. Recuperado el 30 de 08 de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/335/33570103.pdf>
- Definiciones-de. (27 de 08 de 2010). *Definiciones-de.com*. Recuperado el 18 de 11 de 2019, de <https://www.definiciones-de.com/Definicion/de/significativo.php>
- Educa.mente*. (07 de 01 de 2016). Recuperado el 03 de 10 de 2019, de <https://educadamentesite.wordpress.com/tag/teorias-cognitivas/>
- Fernández, J. L. (s.f.). *FISICALAB*. Recuperado el 08 de 10 de 2019, de <https://www.fisicalab.com/apartado/mrua-ecuaciones#contenidos>
- Fernández, J. L. (s.f.). *FISICALAB*. Recuperado el 09 de 10 de 2019, de <https://www.fisicalab.com/apartado/caida-libre#contenidos>
- Figuroa, M. (05 de 2011). *Matemáticas Fácil*. Recuperado el 31 de 08 de 2019, de <http://matefacil01.blogspot.com/2011/05/funcion-lineal.html>
- Física, E. d. (s.f.). *Ejercicios de Física*. Recuperado el 09 de 10 de 2019, de <https://ejerciciosdefisica.com/caida-libre/>
- Flores, C. D. (11 de 2004). Acerca del análisis de las funciones a través de las gráficas: Concepciones alternativas de estudiantes de bachillerato. *Revista Latinoamericana de investigación en Matemáticas Educativa*, 27. Recuperado el 08 de 31 de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/335/33570301.pdf>
- Flores-García, S., Chávez-Pierce, J., Luna-Gonzales, J., González-Quezada, M., Gonzáles-Demoss, M., & Hernández-Palacios, A. (01 de 2018). El aprendizaje de la física y las matemáticas en contexto. *CULCYT*. Recuperado el 17 de 11 de 2019, de <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Dialnet-ElAprendizajeDeLFisicaYLasMatematicasEnElContexto-2734252.pdf>
- Gardey, P. &. (2015). *Definición de*. Recuperado el 29 de 08 de 2019, de <https://definicion.de/radicacion/>

- Giancoli, D. C. (2006). *Física: Principio con aplicaciones* (Vol. 1). México: Pearson Educación. Recuperado el 09 de 10 de 2019
- Gordio, Font & Batanero. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de la matemáticas para maestros. Recuperado de: https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf
- Guerri, M. (06 de 10 de 2016). La Teoría del Aprendizaje Social de Bandura. *Psicoactiva*. Recuperado el 2019, de <https://www.psicoactiva.com/blog/la-teoria-del-aprendizaje-social-bandura/>
- Herrera Aguaya, M., Fernández Nova, R., & Moncada Mijic, F. (2011). *Texto del estudiante. Física 2°do Educación media*. (P. V. Arriagada, Ed.) Providencia, Santiago de Chile, Chile: Santilla del Pacífico S.A. Recuperado el 8 de 10 de 2019
- Hibbeler, R. C. (2015). *Engineering Mechanics Dynamics* (Thirteen ed.).
- Hibbeler, R. C. (2015). *Engineering Mechanics Dynamics*. (Thirteen ed.)
- Hibbeler, R. C. (2015.). *Engineering Mechanics Dynamics*. (Thirteen ed.)
- Leal Suárez, A. (2017). Qué es la matematización?. *Steemit.com*. Recuperado el 18 de 11 de 2019, de <https://steemit.com/spanish/@analealsuarez/que-es-la-matematizacion>
- Lucia, A. S. (11 de 03 de 2012). Didáctica de las funciones lineales y cuadráticas asistida con computadora. *Didasc@lia*. Recuperado el 31 de 08 de 2019, de <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Dialnet-DidacticaDeLasFuncionesLinealesYCuadraticasAsistid-4230477.pdf>
- Magallanes, A. (2019.). Ecuaciones: ¿Qué es una ecuación? Definición y ejemplos Recuperado el 30 de 08 de 2019, de <https://www.cienciamatematica.com/algebra/ecuaciones/que-es-una-ecuacion>
- MedlinePlus. (09 de 08 de 2019). Fobias. Recuperado el 18 de 11 de 2019, de <https://medlineplus.gov/spanish/phobias.html>
- Mergel, B. (05 de 1998). Diseño instrumental y teoría del aprendizaje. Saskatchewan, Canadá. Recuperado el 29 de 09 de 2019, de https://cursa.ihmc.us/rid=1276970728093_63123523_16905/Diseno-Instruccional-y-teoria-aprendizaje.pdf
- Morena, M. (2013). *Matemáticas Moderna*. Recuperado el 29 de 08 de 2019, de <https://matematicasmodernas.com/potenciacion-concepto-y-ejemplos/>

- Olmedo, S. (2012). *MANUAL DE CINEMÁTICA Y DINÁMICA*. Quito, Pichincha, Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala. Recuperado el 30 de 10 de 2019, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5642/1/Manual%20de%20cinematica%20y%20dinamica.pdf>
- Ormrod, J. E. (2005). *Aprendizaje humano* (Cuarta ed.). (J. L. Posada, Ed., & J. A. Carnicero, Trad.) New Hampshire, New Hampshire, Estados Unidos: Pearson Educación. Recuperado el 29 de 09 de 2019, de <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/41595994/Aprendizaje-Humano-pdf.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAprendizaje-Humano-pdf.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190929%2Fus-east->
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2015). *Definición.de*. Recuperado el 17 de 11 de 2019, de <https://definicion.de/asimilacion/>
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2018). *Definición.de*. Recuperado el 18 de 11 de 2019, de <https://definicion.de/conllevar/>
- Pérez Porto, J., & Medino, M. (2014). *Definición.de*. Recuperado el 18 de 11 de 2019, de <https://definicion.de/fundamento/>
- Raffino, M. E. (28 de 11 de 2018). *Concepto.de*. Recuperado el 29 de 09 de 2019, de <https://concepto.de/aprendizaje-2/>
- Rojas, J. (27 de 10 de 2012). Caida libre. Recuperado el 09 de 10 de 2019, de <http://todosobrecaidalibre.blogspot.com/2012/10/caracteristicas-de-caida-libre.html>
- Rojas, R. A. (s.f.). Aprendizaje y desarrollo en Vygotsky. Recuperado el 02 de 10 de 2019, de <https://www.nodo50.org/sindpitagoras/Vigosthky.htm>
- Saenz, N. S. (2019). *El juego como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la potenciación y radicación con números enteros*. Tesis, Universidad Católica de Manizales, Manizales. Recuperado el 29 de 08 de 2019, de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2571/Nelson%20Steeven%20%c3%91a%c3%b1ez%20S%c3%a1enz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Universo, E. (26 de 02 de 2016). Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional.

- Wilson, C. I. (07 de 08 de 2018). *Los problemas de aprendizaje de física de los estudiantes de primero año de bachillerato general unificado, de la unidad educativa Oscar Edrén reyes de la comunidad Guantul grande central, parroquia flores cantón Riobamba*. (Tesis de pregrado) , 61. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: Recuperado el 17 de 11 de 2019, de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4955>
- Yosoytuprofe. (3 de 06 de 2016). *Yo soy tu profe*. Recuperado el 30 de 08 de 2019, de <https://yosoytuprofe.20minutos.es/2016/06/03/sistema-de-ecuaciones/>

ANEXOS

ANEXO N°1. TEST DE APTITUD DIAGNÓSTICA

La siguiente prueba tiene como objetivo fundamental diagnosticar su nivel de conocimientos matemáticos, y gracias a su desempeño podré elaborar mi proyecto de investigación con la seguridad de que los resultados obtenidos por este medio son fieles a la realidad que usted presenta. Gracias por su colaboración.

INDICACIONES:

- La prueba es individual, así que por favor evite copiar. Conteste lo que usted sabe.
- Para el desarrollo de los ejercicios utilice lápiz. Indique su respuesta con esfero.
- Lea detenidamente cada pregunta antes de contestar.

Elija la respuesta correcta de cada uno de los siguientes ejercicios. Debe constar el procedimiento (en caso de ser necesario) para que la respuesta elegida sea válida.

1. Desarrollar los siguientes ejercicios

a) $a - (b + a) + (-a + b) - (-a + 2b)$

a)	$2a-2b$
b)	$2a+2b$
c)	$2b$
d)	$-2b$

b) $8x^2+[-2xy+y^2]-[-x^2+xy+3y^2]-[x^2-3xy]$

a)	$10x^2+4y^2$
b)	$8x^2+4y^2$
c)	$8x^2-2y^2$
d)	$8x^2-2xy-2y^2$

2. Efectuar las siguientes operaciones

• $-\frac{7}{3} - \frac{4}{5} + \frac{10}{6}$

a)	$-\frac{22}{15}$
b)	$\frac{2}{15}$
c)	$-\frac{43}{30}$

d)	$-\frac{2}{15}$
----	-----------------

$$\bullet \frac{2}{5} - \frac{1}{4} + \frac{7}{2} - \frac{4}{10}$$

a)	$-\frac{15}{4}$
b)	$\frac{70}{20}$
c)	$\frac{13}{4}$
d)	$\frac{15}{4}$

3. Resolver los siguientes ejercicios.

a) $\frac{5^{13} \cdot 5^{17}}{5^{11} \cdot 5^{16} \cdot 5}$

a)	25
b)	125
c)	5
d)	625

b) $\frac{(x^{-3} \cdot y^{-4})(x^2 \cdot x^{-2} \cdot y^2)^2}{(x^3 \cdot y^{-4})^{-3}}$

a)	$\frac{y^{12}}{x^6}$
b)	$\frac{x^{12}}{y^6}$
c)	$\frac{x^6}{y^{12}}$
d)	Ninguna

4. Resolver los siguientes ejercicios.

a) $\sqrt[3]{9\sqrt{9}} + \sqrt{10^2 - 8^2}$

a)	3
b)	6
c)	9
d)	Ninguna

b)

$$\sqrt{\frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{\frac{1}{4} - \frac{1}{5}}}$$

a)	3
b)	6
c)	9
d)	Ninguna

5. ¿Cuál es la ordenada al origen de la recta representada por $y = -6x - 11$?

a)	(-6,0)
b)	(0,-11)
c)	(-6,0)
d)	(-11,0)

6. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones.

$$\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y}{9} = 3 \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{30} = 9 \end{cases}$$

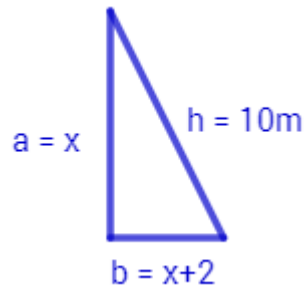
a)	$x = \frac{294}{13} ; y = \frac{536}{13}$
b)	$x = \frac{295}{13} ; y = \frac{537}{13}$
c)	$x = \frac{296}{13} ; y = \frac{538}{13}$
d)	$x = \frac{297}{13} ; y = \frac{540}{13}$

7. Desarrollar la siguiente ecuación de segundo grado.

$$\frac{1}{2}x + 5x^2 - 6x = \frac{1}{2}x^2 + x$$

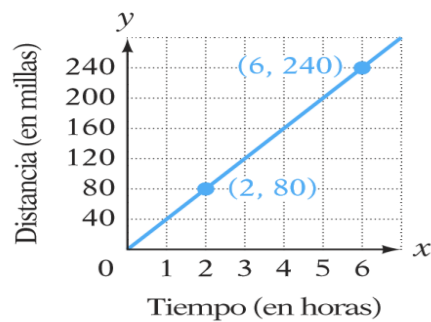
a)	$x = 0$ ó $x = \frac{6}{9}$
b)	$x = 0$ ó $x = \frac{10}{9}$
c)	$x = 0$ ó $x = \frac{13}{9}$
d)	$x = 0$ ó $x = \frac{15}{9}$

8. La hipotenusa de un triángulo rectángulo mide 10 metros y sus catetos miden x y $x+2$. ¿Cuál es la longitud de sus catetos?



a)	8
b)	6
c)	-8
d)	-6

10. La gráfica siguiente muestra la relación entre la distancia recorrida por un motociclista y el tiempo que tardó en recorrerla. Determine la pendiente de la recta entre los dos puntos mostrados en la gráfica.



a)	$-\frac{1}{40}$
b)	40
c)	$\frac{1}{40}$
d)	-40

ANEXO N°2. TEST DE APTITUD DE ÁLGEBRA-CINEMÁTICA

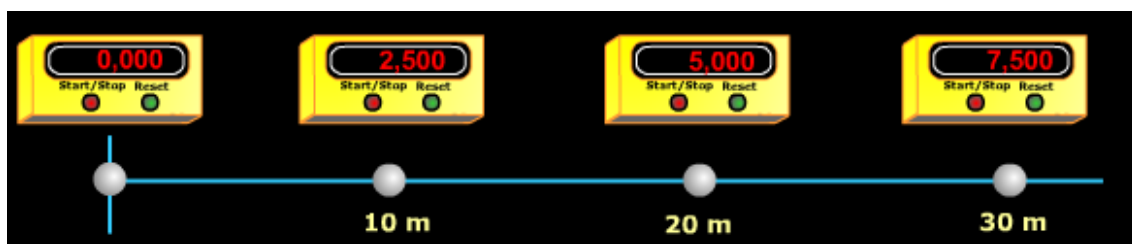
La siguiente prueba tiene como objetivo fundamental determinar su nivel de conocimientos matemáticos aplicados en la resolución de problemas de cinemática y, gracias a su desempeño podrá elaborar mi proyecto de investigación con la seguridad de que los resultados obtenidos por este medio son fieles a la realidad que usted presenta. Gracias por su colaboración.

INDICACIONES:

- La prueba es individual, así que por favor evite copiar. Conteste lo que usted sabe.
- Para el desarrollo de los ejercicios utilice lápiz. Indique su respuesta con esfero.
- Lea detenidamente cada pregunta antes de contestar.

Elija la respuesta correcta de cada uno de los siguientes ejercicios. Debe constar el procedimiento (en caso de ser necesario) para que la respuesta elegida sea válida.

1. ¿Cuál es la ecuación del movimiento del punto del esquema? (Los dígitos es rojo representan el tiempo)



a)	$x = 5t$
b)	$x = 10 + 4t$
c)	$x = 4t$
d)	$x = 10t + 4t^2$

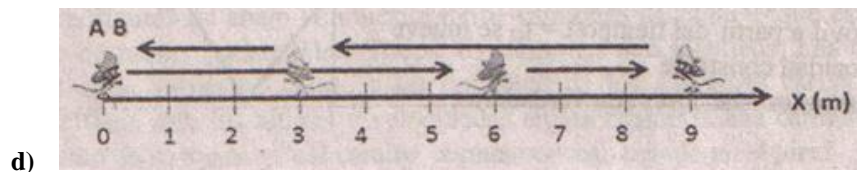
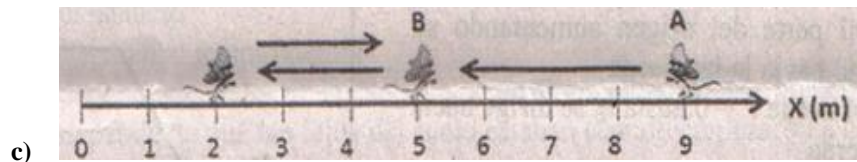
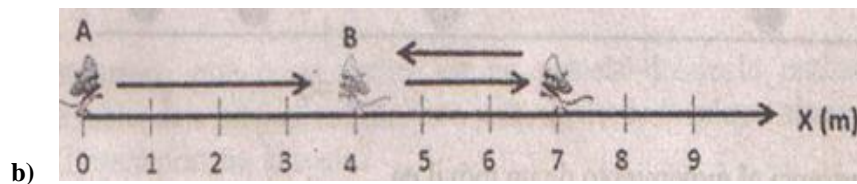
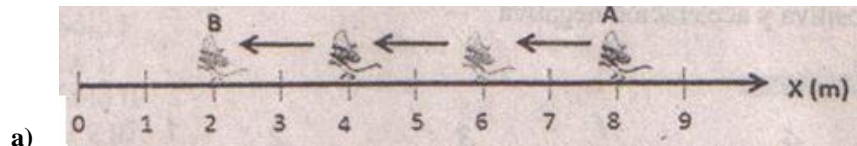
2. Una partícula se mueve a lo largo de una línea recta tal que su posición está dado por: $x = (4t^2 - 2)$ m. Cuando $t=0$ la partícula se encuentra a 2 m a la izquierda del origen. Determine la posición de la partícula cuando $t=2s$.

a)	$x = 6m$
b)	$x = 10m$
c)	$x = 14m$
d)	$x = 18m$

3. Una partícula se mueve de acuerdo a las siguientes ecuaciones de movimiento: $Y=2t^2+1$, $X=3t+5$ (X y Y se miden en metros y t en segundos), la velocidad de la partícula en m/s a los 5 segundos es:

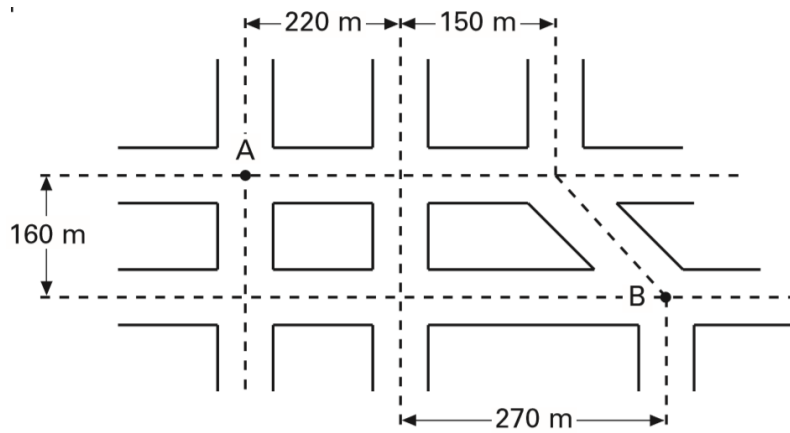
a)	$3i + 10yj$
b)	$20i + 51j$
c)	$3i + 20j$
d)	$51i + 20yj$
e)	$20yj - 3xi$

4. En los diagramas se presentan a nuestro buen corredor Speedy Gonzales el mismo que se mueve del punto A hasta el punto B según las flechas representadas. ¿En cuál de ellos ha realizado el mayor desplazamiento?



e) No se puede determinar porque no se conoce el tiempo empleado en hacer el recorrido.

5. La figura de abajo ilustra trechos de algunas avenidas de la ciudad de Riobamba. Una persona que camina con una velocidad escalar constante de 3,6 km/h necesita ir del punto A al punto B



El menor intervalo de tiempo posible para este desplazamiento a lo largo de las líneas de las avenidas es de:

a)	9,30 min
b)	9,50min
c)	10,30 min
d)	10,50 min
e)	10,67 min

6. Dadas las ecuaciones $d_1 + d_2 = 50m$ y $\frac{d_1}{2} - \frac{3d_2}{4} = 20m$ que expresan la distancia de separación entre dos vehículos, encontrar las distancias de cada uno de ellos respectivamente.

a) $d_1 = 46 m$ $d_2 = 4 m$	b) $d_1 = 47 m$ $d_2 = 5 m$	c) $d_1 = 48 m$ $d_2 = 7 m$	d) No es posible determinar.
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	------------------------------

ANEXO N°3. TEST DE APTITUD DE FUNCIONES-CINEMÁTICA

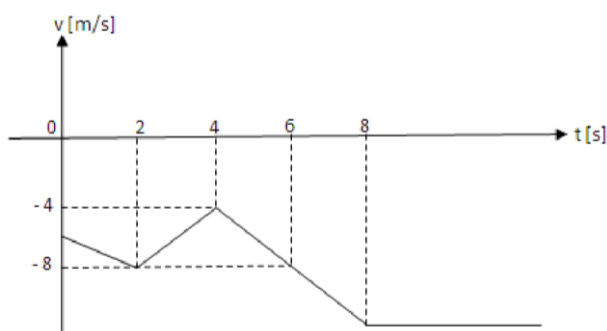
La siguiente prueba tiene como objetivo fundamental determinar su nivel de conocimientos matemáticos aplicados en la resolución de problemas de cinemática y, gracias a su desempeño podrá elaborar mi proyecto de investigación con la seguridad de que los resultados obtenidos por este medio son fieles a la realidad que usted presenta. Gracias por su colaboración.

INDICACIONES:

- La prueba es individual, así que por favor evite copiar. Conteste lo que usted sabe.
- Para el desarrollo de los ejercicios utilice lápiz. Indique su respuesta con esfero.
- Lea detenidamente cada pregunta antes de contestar.

Elija la respuesta correcta de cada uno de los siguientes ejercicios. Debe constar el procedimiento (en caso de ser necesario) para que la respuesta elegida sea válida.

1. Un móvil que se mueve en línea recta presenta la gráfica *velocidad vs tiempo* que me muestra en la gráfica adjunta. ¿Cuántas veces desacelera?

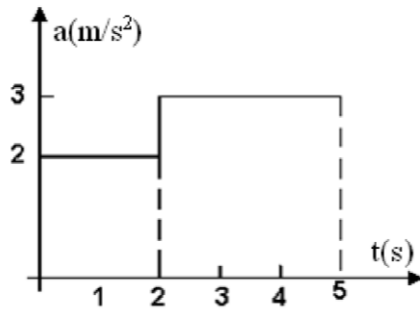


a)	0
b)	1
c)	2
d)	3
e)	No es posible determinarlo

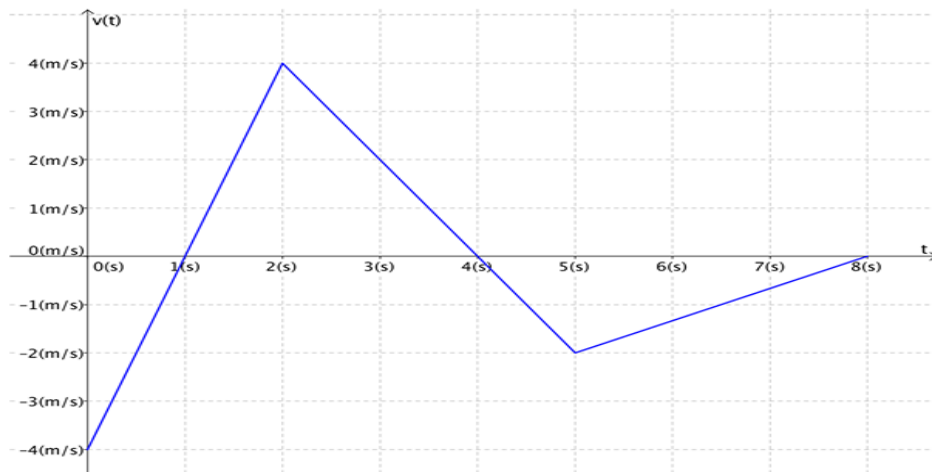
2. El gráfico muestra la aceleración de una partícula que se mueve en línea recta. En $t=0$ la velocidad de la partícula es de 1m/s . ¿Cuál será la velocidad de la partícula en $t=4\text{s}$?

a)	11 m/s
b)	9 m/s
c)	19 m/s
d)	13 m/s

e)	10 m/s
----	--------

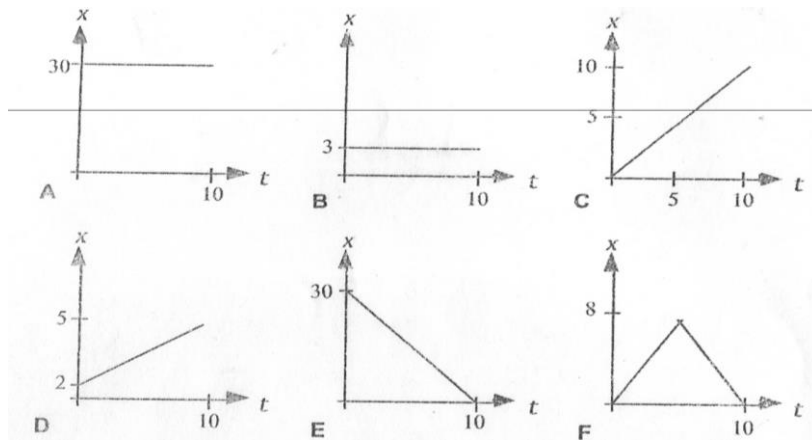


3. La gráfica que se muestra es la función de velocidad de una partícula que se mueve a lo largo de una línea recta. Selecciona todas las opciones que sean verdaderas acerca del movimiento de esta partícula.



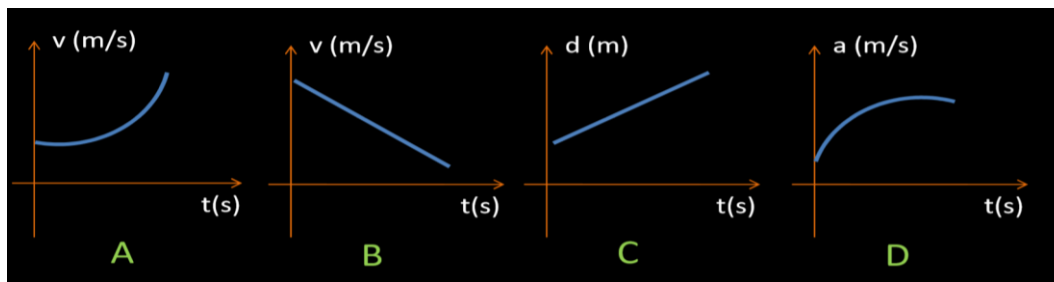
- La velocidad de la partícula en $t = 4.0$ (s) es cero.
- La partícula se mueve con velocidad constante en el intervalo de $t = 0$ a $t = 2.0$ (s).
- El desplazamiento en el intervalo de $t = 0$ a $t = 2.0$ (s) es cero.
- La velocidad inicial de la partícula es negativa.

4. En los gráficos *posición vs tiempo* que se muestran, todos los tiempos están en segundos (s) y todas las posiciones están en metros (m). Ordene estos gráficos sobre la base de la cuál de ellos indica la mayor rapidez media. Del mayor rango al (los) gráficos de mayor rapidez media. Si dos o más gráficos indican la misma rapidez media, colocar sus letras en paréntesis.



a)	A, B, (C, D), F, E
b)	E, (A, B), F, E, D
c)	F, E, C, D, (A, B)
d)	C, D, E, F, (A, B)

5. Use la información de las imágenes para responder a las siguientes preguntas



a) ¿Qué gráfica de arriba representa mejor un objeto que se desplaza con aceleración constante distinta de cero?

a)	A
b)	B
c)	C
d)	D

b) ¿Qué gráfico de arriba representa mejor un objeto que se desplaza con aceleración igual a cero?

a)	Gráfico A	c)	Gráfico C
b)	Gráfico B	d)	Gráfico D

6. Lee con cuidado la historia dibujada que viene abajo



Figura 5.51. Un recorrido se



Figura 5.52. ¿Sigue o regresa a casa?



Figura 5.53. Un regreso con cansancio.

Tan sólo una de las cuatro gráficas tipo x-t ilustradas arriba describe correctamente cómo cambiaba la posición de la niña con respecto a su casa.

a.

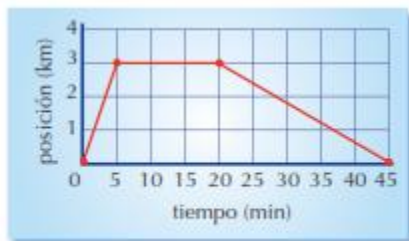


Figura 5.54. ¿Es ésta la descripción del recorrido de la niña?

c.

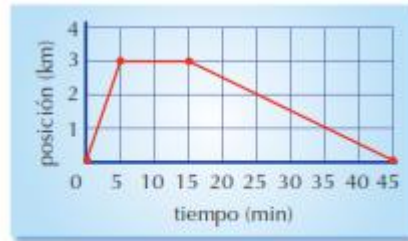


Figura 5.56. ¿Es ésta la descripción del recorrido de la niña?

b.

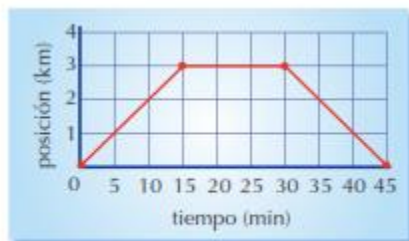


Figura 5.55. ¿Es esta la descripción del recorrido de la niña?

d.



Figura 5.57. ¿Es ésta la descripción del recorrido de la niña?

a)	(a)
b)	(b)
c)	(c)
d)	(d)

ANEXO N°4. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

Ilustración 1. Socialización del primer test de aptitudes



Fuente: Estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B”

Ilustración 2. Entrega del primer test de aptitudes a los estudiantes



Fuente: Estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo "B"

Ilustración 3. Estudiantes desarrollando el primer test de aptitudes



Fuente: Estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo "B"

Ilustración 4. Socialización del segundo y tercer test de aptitudes



Fuente: Estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B”

Ilustración 5. Entrega del segundo y tercer test de aptitudes



Fuente: Estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B”

Ilustración 6. Estudiantes desarrollando el segundo test de aptitudes



Fuente: Estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B”

Ilustración 7. Estudiantes desarrollando el tercer test de aptitudes



Fuente: Estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, paralelo “B”