

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades



Excelencia que trasciende

DEL VALLE
GRUPO EDUCATIVO

Estudio piloto de instituciones educativas privadas de nivel medio
en la Ciudad de Guatemala sobre el conocimiento de los
estudiantes en tópicos de física fundamental incluidos en el CNB.

Trabajo de Graduación presentado por Jacqueline Karin Marek para optar al
grado académico de Licenciada en Física

Guatemala,

2019

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades



Estudio piloto de instituciones educativas privadas de nivel medio
en la Ciudad de Guatemala sobre el conocimiento de los
estudiantes en tópicos de física fundamental incluidos en el CNB.

Trabajo de Graduación presentado por Jacqueline Karin Marek para optar al
grado académico de Licenciada en Física

Guatemala,

2019

Vo. Bo.:

(f) 
Zaida Urrutia de Gutiérrez

Tribunal Examinador:

(f) 
Zaida Urrutia de Gutiérrez

(f) 
Máximo Letona

(f) 
José Carlos Chiquín

Fecha de aprobación: Guatemala, 2 de diciembre de 2019

ÍNDICE

Lista de cuadros	iv
Lista de gráficas	vi
Resumen.....	viii
Abstract.....	x
I. Introducción	1
II. Planteamiento del problema.....	3
A. Pregunta de investigación	3
B. Justificación	3
C. Objetivo general.....	4
D. Objetivos específicos	4
III. Marco teórico.....	5
A. El currículum nacional base (CNB).....	5
B. Cambio propuesto del CNB en el área de física fundamental	8
C. Historia de la educación.....	9
D. Fundamento legal de esta investigación.....	12
E. Evaluación curricular	13
IV. Variables del estudio.....	17
V. Alcance del estudio	19
A. Tipo de investigación	19
B. Alcance	19
C. Materiales y métodos	19
VI. Presentación de resultados	43
A. Resultados de los datos generales de estudiantes.....	43
B. Resultados de la evaluación de 2do básico	47
C. Resultados de la evaluación de 3ro básico.....	50
D. Resultados de la evaluación de 4to bachillerato	52
E. Vinculación cualitativa/cuantitativa entre la nota numérica de la prueba complementaria y las categorías de evaluación según el CNB	55
F. Comparación de desempeño de ejercicios iguales en diferentes grados.....	56
G. Resultados de la encuesta de cumplimiento del CNB por parte de los docentes	59

VII.	Discusión de resultados.....	62
VIII.	Conclusiones.....	65
IX.	Recomendaciones	67
X.	Bibliografía	69
XI.	Anexos	71
A.	Anexo 1 – Acuerdos ministeriales	71
B.	Anexo 2 – Soluciones y distribución de puntos de las pruebas escritas	74

Lista de cuadros

Cuadro 1. Estadística descriptiva 2do Básico	49
Cuadro 2. Estadística descriptiva 3ro Básico.....	52
Cuadro 3. Estadística descriptiva 4to Bachillerato	54
Cuadro 4. Acuerdo Ministerial No. 35.....	71

Lista de gráficas

Gráfica 1. Distribución de sexo de los estudiantes evaluados	43
Gráfica 2. Número de estudiantes de los centros educativos.....	43
Gráfica 3. Distribución de religión de los estudiantes evaluados	44
Gráfica 4. Distribución de los estudiantes por número de idiomas.....	44
Gráfica 5. Número de estudiantes por grado.....	45
Gráfica 6. Promedio de la ponderación final por sexo.....	45
Gráfica 7. Promedio de la ponderación final por grado por centro educativo	46
Gráfica 8. Promedio de la ponderación final por grado	46
Gráfica 9. Promedio de la ponderación final por centro educativo.....	46
Gráfica 10. Promedio de resultados por serie por sexo 2do Básico.....	47
Gráfica 11. Promedio de resultados por serie por centro educativo 2do Básico.....	48
Gráfica 12. Promedio de resultados por serie por religión 2do Básico.....	48
Gráfica 13. Promedio de resultados por serie por número de idiomas 2do Básico.....	49
Gráfica 14. Promedio de resultados por serie por sexo 3ro Básico	50
Gráfica 15. Promedio de resultados por serie por establecimiento 3ro Básico.....	50
Gráfica 16. Promedio de resultados por serie por religión 3ro Básico	51
Gráfica 17. Promedio de resultados por serie por número de idiomas 3ro Básico	51
Gráfica 18. Promedio de resultados por serie por sexo 4to Bachillerato	52
Gráfica 19. Promedio de resultados por serie por establecimiento 4to Bachillerato	53
Gráfica 20. Promedio de resultados por serie por religión.....	53
Gráfica 21. Promedio de resultados por serie por número de idiomas 4to Bachillerato.....	54
Gráfica 22. Desempeño total 2do Básico.....	55
Gráfica 23. Desempeño total 3ro Básico	56
Gráfica 24. Desempeño total 4to Bachillerato	56
Gráfica 25. Comparación de desempeño primer ejercicio	57
Gráfica 26. Comparación de desempeño segundo ejercicio	57
Gráfica 27. Comparación de desempeño tercer ejercicio.....	58
Gráfica 28. Comparación de desempeño cuarto ejercicio.....	58
Gráfica 29. Cumplimiento promedio del CNB por centro educativo	59
Gráfica 30. Cumplimiento promedio del CNB por centro educativo por grado	60
Gráfica 31. Conocimiento por parte de los docentes del CNB	60
Gráfica 32. Uso de referencia del CNB por parte de los docentes.....	61

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo principal, comprobar por medio de pruebas, diseñadas con rigor científico y matemático para cada nivel de enseñanza, la correcta aplicación de los procedimientos físicos específicos del sistema educativo nacional, que reflejen el cumplimiento de la aplicación del CNB del área de Física en diferentes instituciones educativas privadas en la Ciudad de Guatemala, que imparten el nivel educativo Medio. Con esto se comprueba también la adquisición de las competencias definidas para el área de física. De igual forma se desea comprobar el cumplimiento de impartir los contenidos descritos en el CNB para el área de física en los grados de Segundo y Tercero Básico y Cuarto y Quinto Bachillerato por parte de los docentes de los respectivos centros educativos.

Este estudio se realizó en cinco instituciones educativas privadas en la ciudad de Guatemala, mediante la aplicación de encuestas para los docentes de los grados seleccionados y de una prueba escrita para los estudiantes de esos grados. Después, se realizó un análisis estadístico de los resultados obtenidos, para llegar a proporcionar información significativa respecto al tema en cuestión.

A lo largo de la investigación se obtuvo un porcentaje de "Logro" de 12.94% en segundo Básico, de 17.11% en Tercero Básico y de 1.49% en cuarto Bachillerato. Esta información, aunque no permite inferir y/o generalizar la realidad actual de todos los centros educativos privados del país, puede presentar una motivación para estudios más complejos y extensos en el futuro en relación con el tema de esta investigación. Para estas se recomienda utilizar una muestra más grande para poder obtener resultados más exactos, incluir también instituciones públicas y considerar la conveniencia de usar ayudas de memoria que contengan las fórmulas de física fundamental, correspondientes a los contenidos del área de física, en cada uno de los niveles de educación.

Abstract

The main objective of this work is to verify by means of tests, designed with scientific and mathematical rigor for each level of education, the correct application of the specific procedures of the national educational system, which reflect compliance with the application of the CNB of the area of Physics in different private educational institutions in Guatemala City, which teach the Middle educational level. With this, the acquisition of the skills defined for the area of physics will also be verified. In the same way, it is desired to verify the fulfillment of teaching the contents described in the CNB for the area of physics in the grades of "segundo y tercero básico" and "cuarto y quinto bachillerato" by the teachers of the respective educational centers.

This study was carried out in five private educational institutions in Guatemala City, through the application of surveys for the teachers of the selected grades and a written test for the students of the same grades. Afterwards, a statistical analysis of the obtained results was carried out, in order to provide significant information regarding the subject in question.

Throughout the investigation, an "Achievement" percentage of 12.94% in "segundo básico", of 17.11% in "tercero básico" and of 1.49% in "cuarto bachillerato" has been achieved. This information, although it does not allow inferring and / or generalizing the current reality of all private educational centers in the country, may present a motivation for more complex and extensive studies in the future in relation to the subject of this research. For these, it is recommended to use a larger sample to be able to obtain more exact results, also include public institutions and consider the convenience of using memory aids that contain the fundamental physics formulas, corresponding to the contents of the physics area, in each level of education.

I. Introducción

Este trabajo de graduación busca, a través de una metodología de aplicación práctica (resolución de prueba física escrita), determinar si los estudiantes están logrando y aplican las competencias descritas en el CNB (Currículum Nacional Base), así como también mostrar el cumplimiento, en porcentaje, que cada institución educativa alcanza. Esto se debe a que se ha observado una creciente propuesta de cursos preuniversitarios para que el estudiante alcance las competencias necesarias para desempeñarse adecuadamente en la Universidad. Lo cual genera, que la Universidad y los estudiantes, tengan que incurrir en costos adicionales y una duplicación de esfuerzos para ambas partes.

El CNB fue diseñado por el Ministerio de Educación y se requirió de un gasto significativo para su elaboración, ya que fue necesario un grupo de profesionales para crearlo. De hecho, el mismo se encuentra en constante revisión y mejoramiento. Debido a esto, es de suma importancia comprobar si el alumnado alcanza las competencias o no.

Se trabajó en tres fases principales: (1) Investigación y diseño del estudio, (2) Recolección de información con base en lo diseñado en la fase anterior y (3) Análisis y elaboración de informe final para presentación de resultados. Se buscó elaborarlo en estas fases, ya que era necesario validar con el departamento de física el estudio y sus instrumentos, previo a aplicarlos en los establecimientos participantes.

Es digno de mención que también fue necesario establecer contacto con un gran número de instituciones educativas para alcanzar la muestra utilizada en el presente trabajo, ya que probablemente debido a que en Guatemala existe una escasa cultura de investigación, entre otras razones que pudieron haber influido y que no fue posible identificar, muchas de las instituciones que fueron contactadas, se negaron a participar en esta investigación.

El presente trabajo se llevó a cabo siguiendo las normas de ética y anonimato requeridos. Se les informó a los estudiantes antes de realizar la prueba escrita de qué se trata y se les ofreció la posibilidad de no participar si no querían. Así como también, buscando proporcionar información útil a las instituciones participantes, se procedió a elaborar un documento exclusivo para cada una de éstas, detallando los puntos de mejora identificados al momento de calificar las pruebas aplicadas a sus estudiantes.

A lo largo de la investigación se obtuvo un porcentaje de "Logro" de 12.94% en segundo Básico, de 17.11% en Tercero Básico y de 1.49% en cuarto Bachillerato. Esta información, aunque no permite inferir y/o generalizar la realidad actual de todos los centros educativos privados del país, puede presentar una motivación para estudios más complejos y extensos en el futuro en relación con el tema de esta investigación. Para estas se recomienda utilizar una muestra más grande para poder obtener resultados más exactos, incluir también instituciones públicas y considerar la conveniencia de usar ayudas de memoria que contengan las fórmulas de física fundamental, correspondientes a los contenidos del área de física, en cada uno de los niveles de educación

Finalmente se aspira a que esta investigación sea punto de partida para una serie de investigaciones que busquen mejorar la educación en Guatemala, ya que es un área que se ha investigado poco y la información actualizada a nivel nacional que la investigación puede generar, será de gran ayuda para las poblaciones escolares del país.

II. Planteamiento del problema

A. Pregunta de investigación

¿En qué medida cumplen los establecimientos educativos privados que imparten el nivel de Educación Medio con el CNB para la enseñanza del área de Física Fundamental en la Ciudad de Guatemala?

B. Justificación

El propósito del presente estudio es fundamentalmente realizar una primera aproximación de carácter investigativo, para identificar si se cumple con el CNB para la enseñanza del área de Física, en los establecimientos educativos privados que, en la ciudad capital, imparten el nivel de Educación Medio. Esta investigación abarca un grupo reducido de establecimientos que voluntariamente aceptaron participar en la misma, para la aplicación de la metodología específica que se describe más adelante, con el propósito de verificar el cumplimiento señalado.

Esta identificación es también importante en vista de que las diferentes universidades del país, tanto privadas como la nacional, han reportado repetidamente a través de los medios de comunicación, deficiencias significativas en los resultados de los exámenes de admisión de los estudiantes de primer ingreso en diferentes asignaturas, deficiencias que han llevado a la necesidad de agregar a los planes de estudio de las diferentes carreras, cursos adicionales complementarios. Estos cursos se realizan en la actualidad, previo al inicio de las clases regulares de los estudiantes de primer ingreso, buscando generar en este grupo de estudiantes, una plataforma común de conocimiento básico en esta área, que les permita iniciar con mínima desventaja, los estudios universitarios respectivos.

Por eso es necesario definir el apego de la labor educativa al CNB y conocer si se está cumpliendo con la obligatoriedad de enseñanza en el área de Física, de acuerdo con el mencionado Currículo Nacional Base, si se diera el caso contrario, podría ser una buena oportunidad para investigaciones futuras, que contribuyan a determinar los motivos por los cuales los estudiantes no alcanzan el nivel deseado de preparación antes de su ingreso a la Universidad.

También se considera necesario complementar lo que durante el estudio manifiesten las instituciones educativas participantes, en relación con la pregunta de investigación, con el conocimiento demostrado por los estudiantes en la realidad, referenciado a las competencias descritas como de grado o de etapa contenidas en el CNB para el área de Física, debido a que, a través de una prueba de este tipo, se puede complementar la información proporcionada por las instituciones educativas, ya que los resultados obtenidos por los estudiantes en la misma reflejarán o no las competencias esperadas y definidas como indicadores de logro dentro del CNB.

Ciertamente, los resultados de esa prueba pueden reflejar en alguna medida factores ajenos a los objetivos del presente estudio, por ejemplo: las diversas metodologías de estudio/aprendizaje, la planificación por parte del docente y otros, lo que tendría el valor agregado, según los resultados obtenidos en la presente investigación, de poder llegar a evidenciar la necesidad de motivar estudios posteriores con mayor profundidad y extensión, para identificar el grado de implicación e influencia, que sobre el nivel de conocimiento de los alumnos, pudieran tener otros factores ajenos al propósito del presente estudio propiamente dicho y que pudieran caracterizarse a futuro, a través de esos estudios posteriores, con mayor precisión y amplitud, como causales del problema de la deficiencia en la preparación escolar de los estudiantes en el área de física.

Se puede observar que la finalidad de este trabajo no es identificar las carencias y resaltar las deficiencias del sistema educativo, sino más bien, generar un punto de partida para implementar una mejora continua dentro del mismo, con el afán de promover un sistema educativo fortalecido que, integrando las características sociales y culturales del país, responda a las necesidades académicas de sus nuevas generaciones.

C. Objetivo general

Determinar en qué medida los estudiantes de las instituciones educativas privadas de nivel medio en la Ciudad Capital de Guatemala dominan los tópicos de Física Fundamental incluidos en el CNB.

D. Objetivos específicos

- Determinar si los docentes del área de Física de las instituciones educativas participantes imparten la asignatura de acuerdo con el Currículo Nacional Base.
- Determinar si los estudiantes demuestran en la práctica, el dominio del contenido y las competencias de grado o de etapa, descritos en el CNB del área de Física correspondiente al grado de escolaridad anterior que cursan.

III. Marco teórico

A. El currículum nacional base (CNB)

“El Currículum se centra en la persona humana como ente promotor del desarrollo personal, del desarrollo social de las características culturales y de los procesos participativos que favorecen la convivencia armónica. Hace énfasis en la valoración de la identidad cultural, en la interculturalidad y en las estructuras organizativas para el intercambio social en los centros y ámbitos educativos, de manera que las interacciones entre los sujetos no solamente constituyen un ejercicio de democracia participativa, sino fortalecen la interculturalidad.” (DIGECADE, 2008)

Como se puede ver en el párrafo anterior, el CNB está diseñado con una directa orientación hacia el ser humano y en su capacidad de promover el desarrollo. Además, se basa en el constructivismo, con lo que ubica a la persona en el centro de cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje. No solo persigue promover la creatividad y el descubrimiento de conocimiento por parte del estudiante, sino también mejorar las interacciones sociales, tanto en el marco de la propia cultura, como entre culturas distintas. Obviamente se está enfocando en el área de educación, pero lo aprendido por este sistema también se puede aplicar en cualquier otro aspecto de la vida social, especialmente hoy en día, cuando el tema de la globalización es muy actual e importante y por ejemplo, el hábito de mostrar tolerancia y respeto ante diferentes culturas puede significar una gran ventaja.

A continuación, se van a presentar las ideas principales en las cuales se basa el CNB con su descripción detallada; se describirán las mayores diferencias entre el currículum tradicional (anterior) y el nuevo CNB, para poder ubicar de mejor manera los cambios realizados y sus razones.

El Currículum Nacional Base (CNB) se basa en cinco principios: Equidad, Pertinencia, Sostenibilidad, Participación y Compromiso Social y Pluralismo. Al mencionar el aspecto de la equidad, se entiende como el respeto ante cualquier diferencia (cultural, social, individual y étnica) y el fomento de oportunidades iguales para todas y todos. La pertinencia toma en consideración las dimensiones personales y socioculturales, vinculándolas a su entorno inmediato y mediato. Además, el CNB busca establecer un equilibrio entre el ser humano, la naturaleza y la sociedad. Para esto existe el aspecto de la sostenibilidad, ya que éste desarrolla competencias para cambiar la realidad de Guatemala, y por eventual extensión la de otros países. Pretende promover la comunicación para el intercambio de ideas, aspiraciones y propuestas para afrontar y resolver problemas. Para comprender el último principio (Pluralismo), es necesario resaltar que en Guatemala existen diferentes culturas e idiomas, por lo que el CNB promueve valores y actitudes positivas ante las distintas formas de pensamiento y manifestaciones multiculturales y plurilingües.

Además de los cinco principios vistos en el párrafo anterior, se pueden mencionar cuatro características que presenta el CNB. La primera característica que podemos mencionar es su flexibilidad, ya que está diseñado de tal forma que permite cierto grado de adaptación, dependiendo del contexto en el que se aplique. Esto implica el reconocimiento de que Guatemala es un país plurilingüe, multiétnico y pluricultural, características por las que pueden existir diferencias significativas entre el proceso de enseñanza entre la Ciudad Capital y cualquiera de sus otros núcleos poblacionales, tanto urbanos como rurales. La segunda característica que se menciona es la de la perfectibilidad, ya que el CNB es un documento que se encuentra en constante revisión y reformulación para poder proporcionar una mejor guía de educación para todo el país. La tercera característica es que promueve la participación. Lo que nos indica que permite la cooperación de todos los sectores sociales en la toma de decisiones. Promueve el diálogo, protagonismo personal y social, el liderazgo propositivo y el logro de consensos. Se quiere lograr que el estudiante se convierta en el protagonista de sus propios aprendizajes basado en sus conocimientos previos.

Como última característica es necesario mencionar que es integral. Esto significa, que se da en tres dimensiones. Las tres dimensiones son las áreas curriculares, el proceso de enseñanza y el proceso de aprendizaje. Pero lo más importante del CNB no es enseñar contenido, sino formar seres humanos que son capaces de adaptarse a cualquier situación y encontrar solución a ellas mediante sus conocimientos y experiencias previas.

El CNB está organizado de acuerdo con las competencias y entre estas existen diferentes niveles: Competencias Marco, Competencias de Eje, Competencias de Área y Competencias de Grado. Para cada competencia de grado existe un contenido detallado que se divide en contenido declarativo, procedimental y actitudinal, e incluye sus indicadores de logro. Las competencias Marco representan los propósitos de la educación y las metas que se quieren lograr a lo largo del proceso de aprendizaje de los estudiantes. A continuación, se presentarán las competencias Marco como se encuentran en el CNB:

- Promueve y practica los valores en general, la democracia, la cultura de paz y el respeto a los Derechos Humanos Universales y los específicos de los Pueblos y grupos sociales guatemaltecos y del mundo.
- Actúa con asertividad, seguridad, confianza, libertad, responsabilidad, laboriosidad y honestidad.
- Utiliza el pensamiento lógico, reflexivo, crítico propositivo y creativo en la construcción del conocimiento y solución de problemas cotidianos.
- Se comunica en dos o más idiomas nacionales, uno o más extranjeros y en otras formas de lenguaje.
- Aplica los saberes, la tecnología y los conocimientos de las artes y las ciencias propias de su cultura y de otras culturas, enfocadas al desarrollo personal, familiar, comunitario social y nacional.
- Utiliza críticamente los conocimientos de los procesos históricos desde la diversidad de los Pueblos del país y del mundo, para comprender el presente y construir el futuro.
- Utiliza el diálogo y las diversas formas de comunicación y negociación, como medios de prevención, resolución y transformación de conflictos respetando las diferencias culturales y de opinión.
- Respeta, conoce y promueve la cultura y la cosmovisión de los Pueblos Garífuna, Ladino, Maya, Xinka y otros Pueblos del Mundo.
- Contribuye al desarrollo sostenible de la naturaleza, la sociedad y las culturas del país y del mundo.
- Respeta y practica normas de salud individual y colectiva, seguridad social y ambiental, a partir de su propia cosmovisión y de la normativa nacional e internacional.
- Ejerce y promueve el liderazgo democrático y participativo, y la toma de decisiones libre y responsablemente.
- Valora, practica, crea y promueve el arte y otras creaciones culturales de los Pueblos Garífuna, Ladino, Maya, Xinka y de otros pueblos del mundo.
- Manifiesta capacidades, actitudes, habilidades, destrezas y hábitos para el aprendizaje permanente en los distintos ámbitos de la vida.
- Practica y fomenta la actividad física, la recreación, el deporte en sus diferentes ámbitos y utiliza apropiadamente el tiempo.
- Vivencia y promueve la unidad en la diversidad y la organización social con equidad, como base del desarrollo plural.

(DIGECADE, 2008)

Nótese que, cada una de las competencias se puede aplicar a muchas situaciones diferentes con las cuales el estudiante se puede ver confrontado a lo largo de su vida. Además, estas competencias

tienen como fin la mejora de la convivencia entre humanos y se podría aplicar a cualquier lugar del mundo. (DIGECADE, 2008)

Las Competencias de Eje son aquellas que puntualmente y en forma detallada relatan los contenidos desde su visión conceptual y procedimental, hasta la actitudinal, vinculando directamente los mismos, con los indicadores de logro y desempeño a través de los que se articula el CNB con la sociedad, sus necesidades, expectativas y problemas. Esto resulta consecuentemente en la integración entre las diferentes dimensiones de la vida diaria con las actividades escolares. (DIGECADE, 2008)

Las Competencias de Área son las que definen y abarcan las habilidades, destrezas, capacidades y actitudes que el conglomerado estudiantil como tal y como individuos deben alcanzar en las diferentes áreas de las ciencias, artes y tecnología, según su nivel de estudios correspondiente. Estas competencias se caracterizan por establecer con claridad la relación que debe existir entre la parte cognitiva y su aplicación en el ámbito socio cultural y económico del país. (DIGECADE, 2008)

Las Competencias de Grado (también llamadas de etapa), son aquellas que describen, dentro del quehacer cotidiano escolar, los desempeños que más allá de una memorización clásica, las y los alumnos deben exhibir, como aprendizajes significativos enfocados en el “saber hacer”. (DIGECADE, 2008)

Luego de comprender los cimientos del CNB, se pueden observar varias diferencias entre un currículum tradicional (Conductivista) y este nuevo currículum (Constructivista). Primero, el tradicional fue pasivo, estático y rígido, mientras que el nuevo se presenta como activo, dinámico y flexible.

Por otro lado, en el CNB se redefine el concepto de la evaluación, que deja de ser una simple prueba de conocimiento en el marco de una calendarización previa, para dar paso a una evaluación que se realiza a lo largo de todo el proceso de aprendizaje y se clasifica como preventivo, formativo y compensador. La evaluación del CNB también se caracteriza por dar cabida a muchos diferentes instrumentos, formas y técnicas para llevar a cabo las evaluaciones. Otro aspecto por considerar es el rol que los estudiantes adquieren, ya que previamente los estudiantes tomaban un rol pasivo y de receptores; el maestro daba la clase de forma magistral y el niño tomaba notas de lo que le parecía importante o en su defecto, de lo que éste le indicaba que debía anotar. A diferencia de lo descrito anteriormente, con el CNB el estudiante es el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y participa en todo momento. El docente recibe el nombre de orientador, facilitador y simplemente proporciona un ambiente adecuado para que el estudiante construya sus propios conocimientos.

El rol de los padres también sufre varios cambios que se hacen evidentes al momento de comparar el currículum tradicional con el currículum nuevo. Anteriormente los padres eran los receptores de las decisiones escolares y no participaban mucho en la vida escolar de sus hijos, con el CNB los padres apoyan al docente en su actividad de educar y existe una constante comunicación para resolver problemas escolares. Además, forman el enlace entre la comunidad y la escuela. (MINEDUC, s.f.)

B. Cambio propuesto del CNB en el área de física fundamental

Actualmente la distribución de la física fundamental a lo largo de los años del nivel medio (ciclo básico y diversificado) es la siguiente:

- 1ro Básico: Área curricular Ciencias Naturales
- 2do Básico: Área curricular Ciencias Naturales
- 3ro Básico: Área curricular Ciencias Naturales
- 4to Bachillerato: Área curricular Ciencias Naturales; Subárea Física Fundamental

En el ciclo básico, la física fundamental se enseña como parte del área de Ciencias Naturales. Dentro de esta área se enseñan competencias relacionadas con la investigación científica, biología, química y física fundamental. El contenido de la física fundamental se menciona en los tres grados hasta el final de la malla curricular. En primero Básico los indicadores de logro 4.1 y 4.3 representan temas de la física fundamental, en segundo básico los indicadores de logro 4.3 a 4.5 y en tercero Básico los indicadores de logro 4.4 a 4.8.

En el ciclo diversificado se define la subárea Física del área curricular Ciencias Naturales. Esto quiere decir, que en cuarto Bachillerato los estudiantes reciben una clase propia de física fundamental y en quinto Bachillerato no. Durante el curso de cuarto Bachillerato los estudiantes repasan competencias fundamentales que ya fueron tratados a lo largo del ciclo básico y adquieren una serie de nuevas competencias.

En el año 2016 la Comisión de Popularización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) propuso como parte de su Plan Operativo Anual la revisión del CNB del ciclo Básico de Ciencias Naturales. Su objetivo era elaborar una propuesta para cambiar la distribución de competencias dentro de esta área curricular, con el fin de mejorar el desempeño de los estudiantes. (Letona, 2016)

Se reunieron diferentes profesionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Profesores de Enseñanza Media de la USAC, Universidad del Valle de Guatemala, Ministerio de Educación y Comité Organizador de la Olimpiada Nacional de Ciencias para formar una Comisión de Técnica (4 profesionales) y una Comisión de Expertos (9 profesionales). (Letona, 2016)

La idea general detrás de la propuesta realizada es juntar todas las competencias con sus respectivos indicadores de logro relacionadas con la física fundamental de los tres años del ciclo básico y distribuirlos de tal forma que se pueden dar en un único año escolar (3ro Básico). En cambio, las competencias relacionadas con la investigación, biología, química, entre otros se distribuyen de la una manera que se pueden cubrir en primero y segundo Básico. De esta forma se puede seguir de forma inmediata e ininterrumpida con las competencias de cuarto Bachillerato.

C. Historia de la educación

En el contexto de la historia del país, se reconocen cuatro etapas consecutivas en la historia de la educación:

- Comunidad Primitiva: etapa que corresponde a la sociedad primitiva de los antiguos Mayas-Quichés, previa al descubrimiento de América.
- Comunidad Esclavista: etapa correspondiente al período doméstico de esclavitud entre pueblos indígenas y que se traslapa en ciertos aspectos y períodos con la siguiente etapa.
- Comunidad Feudal: es la etapa que surge a raíz de la colonización española.
- Comunidad Capitalista actual: abarca históricamente desde el inicio de la vida independiente del país, pasando por la Revolución Liberal y la organización de la educación pública, hasta nuestros días.

Esta descripción por etapas toma en cuenta los diversos factores socio-económicos, políticos y contextuales de la historia correspondiente a cada una de ellas.

1. Comunidad Primitiva

De esta etapa, se tienen relativamente pocos datos confirmados, ya que la información proviene de fuentes secundarias, básicamente los historiadores de la segunda y tercera etapas, que ya durante la época colonial, se dedican a recoger información de la tradición oral de los pueblos indígenas.

Es significativo también el aporte que posteriormente se recibe, a partir de la interpretación de los Códices Mayas y demás rastros arqueológicos posteriormente descubiertos y descifrados.

De esta manera hoy se conoce que la educación maya consideraba la satisfacción de las necesidades individuales, tanto como sus fines de vida (familia, religión, etc.) y la propia comunidad. Existían ciertos ritos religiosos asociados con las diferentes etapas evolutivas del ser humano, lo que permitió deducir que la educación tenía en esa época un sentido religioso, además una orientación agrícola (cultivo del maíz) y social debido a su organización en clases sociales, de las que la predominante estaba formada por sacerdotes y altos jefes militares. Sus monumentos y pinturas reflejan también que sobresale la educación estética y el estudio de la Astrología y la Matemática, con contribuciones tan importantes como la invención del cero. Conocían la escritura jeroglífica y se regían por un calendario de 18 meses de 20 días cada uno. La educación se basaba principalmente en la transmisión de usos y costumbres de una generación a otra y no se tiene constancia clara de la intervención documental en la misma.

Es de hacer notar que el conocimiento de la educación en estas primeras etapas históricas puede tener ciertos sesgos debidos a la interpretación de los cronistas e historiadores.

2. Comunidad Esclavista

En esta etapa se mezcla la esclavitud doméstica propiamente dicha, derivada de las luchas internas, ya que cuando los españoles colonizaron la región, ya encontraron a los indígenas divididos en los grupos siguientes: Quiché, Cakchiquel, Tzutuhil, Kekchí, Mam y Pocomam, cada uno de ellos asentados en diferentes áreas geográficas de lo que es hoy Guatemala y parte de México, con sus propios problemas de antagonismo y rivalidad.

Al ser colonizado el territorio, la comunidad enfrenta no solo la esclavitud, sino además muchos elementos de transculturación como el idioma y la religión por mencionar algunos. La educación en esta etapa histórica estuvo principalmente a cargo de grupos religiosos de orientación católica, con objetivos de catequización de los pueblos y enseñanza del idioma castellano. Adicionalmente hubo una actividad educativa orientada al conocimiento y práctica de oficios beneficiosos para los

españoles y desconocidos hasta ese momento en la comunidad indígena. En esta época se sitúa como un aporte muy significativo el libro *Popol Vuh* recopilado de la tradición oral por Fray Francisco Ximénez y que revela gran parte de las tradiciones y cosmogonía indígena.

3. Comunidad Feudal

En la época colonial se desarrolla el llamado Sistema de Encomiendas, mediante el que se asignaba a los españoles y criollos, un número de indígenas para que trabajaran a su servicio, en labores agrícolas en las tierras que se les habían repartido o en cualquier otra labor a su conveniencia. Cada encomendero se desempeñaba como un señor feudal que pagaba tributos a la corona española y decidía en relación con el acceso a la educación de sus encomendados, así como al tipo de la misma, que continuaba en manos de los grupos religiosos conquistadores.

En este marco social, surge también la necesidad de educación para los españoles y criollos, quienes tenían acceso al estudio de las ciencias y artes como clase dominante que eran e incluso se inicia la educación superior, con la fundación de la Universidad de San Carlos de Guatemala en la Capitanía del Reyno de Guatemala, una de las primeras universidades fundadas en América.

4. Comunidad Capitalista Actual

Época que históricamente se define a partir del inicio de la vida independiente del país, luego de su emancipación política de España. Es hasta finales del siglo XIX que empiezan los primeros esbozos de una educación organizada, que culminan en 1901, con la creación de los primeros centros de educación Pre-Primaria en Guatemala.

Durante el gobierno de Manuel Estrada Cabrera (1898-1920), la educación tuvo una estructura militar, bajo el lema “Orden para el Progreso”, se instauraron las llamadas “Fiestas Minervalias” en honor a la diosa griega Minerva, orientadas a las artes y ciencias y durante las mismas, el gobernante de una de las dictaduras más prolongadas que ha tenido el país, obsequiaba a los escolares y repartía premios entre los estudiantes destacados. Durante este período, la educación primaria se dividió en elemental y complementaria y previo al año 001, sólo existían algunas escuelas de “Kindergarten”, anexas a pocas escuelas primarias elementales.

Durante el gobierno de José María Orellana (1921-1926), se realizó un Congreso Pedagógico con el objetivo de mejorar la educación nacional, se creó la Escuela Normal de Preceptos, para la formación de Maestros de Educación Primaria tanto Urbanos como Rurales y también se instituyó la Escuela Normal Superior, con cursos de especialización en Pedagogía, Matemática, Geografía e Historia y Botánica, entre otras materias. Durante este régimen también se dio el primer caso de maestros becados para estudiar en el exterior, para mejorar sus conocimientos pedagógicos y contribuir a su regreso con la solución de los problemas educativos del país.

En 1927, siendo Ministro de Educación Pública el Dr. Carlos Federico Mora, con la promulgación de la Ley Orgánica y Reglamentaria del Personal Docente de la República (Decreto 938 de ese año) se sientan las bases para el desarrollo posterior de la Ley de Escalafón Magisterial, promulgada después de la revolución de 1944.

En el año 1929, tuvo lugar un nuevo Congreso Pedagógico que aportó a la educación del país las reformas siguientes, entre otras:

- Reforma de los programas de Educación Primaria para actualizarlos.
- Reforma del Plan de Estudio de las Escuelas Normales de Preceptores, aumentando a dos los años de estudios en lugar de uno.

- La unificación de los planes de estudio entre las escuelas normales y los institutos de bachillerato, las que a partir de entonces otorgaron a sus egresados el Título de Maestro de Educación Primaria y el Diploma de Graduado en Ciencias y Letras respectivamente. El nuevo plan unificado comprendía ocho años después de la educación primaria.
- Un año obligatorio de práctica pedagógica para los maestros recién egresados, previo a la autorización del libre ejercicio profesional, así como el examen obligatorio de admisión a las escuelas normales.
- Reforma a la Ley Orgánica de Educación, en aspectos tan importantes como la definición de los estudios requeridos para desempeñar los puestos de Dirección de establecimientos educativos y la ratificación de la Escuela Normal Superior.

En el año de 1931 se creó la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, incorporada a la Universidad Nacional.

A partir del año 1932, bajo el régimen de Jorge Ubico, se implementó de nuevo una educación militarizada para los centros de segunda enseñanza y semi-militarizada para los de educación primaria. También se incrementó la enseñanza de la educación física y el deporte.

Posteriormente es de importancia la Revolución de octubre de 1944, que derrocó al gobierno de Francisco Ponce Vaides, sucesor de Ubico. La llamada década revolucionaria cubre el período de 1944 a 1954, durante la cual se declara la autonomía de la Universidad Nacional, la descentralización de los poderes de gobierno y en el Decreto No. 18, del 28 de noviembre de 1944, en el artículo 5, se establece que la instrucción primaria, obligatoria y sostenida por la nación, es laica y gratuita.

De 1944 a 1954, se incrementó significativamente la formación de maestros en el país, con el aumento de instituciones dedicadas a ello, incluyéndose dentro de ellas, la fundación de la Escuela Normal Rural de la Alameda “Dr. Pedro Molina”, dedicada a la formación de maestros de educación primaria rural. Se reconoce la importancia de una educación para la salud, para la recreación y el aprovechamiento de las horas libres.

En 1963 se emitió el decreto ley 153, conteniendo los planes de estudio, estableciendo los niveles de educación preprimaria, primaria, media y diversificado, para las carreras que esa ley específica. En la segunda mitad del siglo XX, se inicia la creación en el país de Universidades privadas, siendo las tres primeras fundadas, la Universidad Rafael Landívar (1962), la Universidad Mariano Gálvez y la Universidad del Valle de Guatemala, estas dos últimas autorizadas en enero de 1966.

En 1976 se promulga una nueva ley de educación que divide la educación general de nueve años en tres ciclos y se crean los organismos interministeriales como la Comisión Nacional de Educación y otros, que permitan operativizar la mencionada ley.

El movimiento posterior más importante en materia de educación en Guatemala, se inicia a finales del siglo XX, cuando la Reforma Educativa plantea un nuevo Currículo Nacional Base, orientada en el marco sociocultural por el contexto étnico, cultural y lingüístico como expresión de la diversidad nacional reconocida en la Constitución de la República (1985), la ratificación del Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales de la Organización Internacional del Trabajo OIT (1994) y la firma de los Acuerdos de Paz, especialmente el de Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas (1995). Se plantea en el ámbito socioeconómico, la consideración de que la reforma educativa debe responder a la necesidad de fortalecer la producción y calificar la fuerza de trabajo, a la promoción de una sólida conciencia ecológica y de una cultura de paz orientada al

ejercicio de la ciudadanía y el respeto a los derechos humanos, políticos, económicos, sociales, culturales y de solidaridad de todos los grupos sociales del país.

Se pretende con eso perfilar la educación como un factor decisivo para afirmar la identidad nacional, reconociendo y valorando la multietnicidad, pluriculturalidad y multilingüismo del estado guatemalteco, de manera que, al dar relevancia a la reforma del sistema educativo y la transformación de su propuesta curricular, se proponga la satisfacción de un mejor futuro, una sociedad pluralista, incluyente, solidaria, justa, participativa, intercultural, pluricultural, multiétnica y multilingüe. El Currículum Nacional Base abarcó los niveles de Preprimaria, Primaria, Básico y Diversificado y se contempla en punto aparte por su relevancia para el presente trabajo de tesis. (González, 2015)

D. Fundamento legal de esta investigación

Según el Acuerdo Ministerial No. 35 del 13 de enero de 2005 con nombre de "Diseño y autorización del Currículo Nacional Base para el nivel de educación primaria", artículo 1 se autoriza el Currículo Nacional Base, para el nivel de Educación Primaria, diseñado en el marco del proceso de Transformación Curricular, el cual se orienta con una nueva visión de país acorde al diseño de la Reforma Educativa y las aspiraciones contenidas en los Acuerdos de Paz, con características de flexibilidad, integridad, perfectibilidad y participación. En el mismo acuerdo Artículo 25 se define que la aplicación se realizará en forma progresiva, en los sectores oficial y privado, a nivel nacional, de la manera siguiente:

A partir del año 2005 en 1 y 2. grados.

A partir del año 2006 en 3 y 4. grados.

A partir del año 2007 en 5 y 6. grados.

Aquí se define por primera vez el CNB, se caracteriza su esencia y sus objetivos. El Artículo 2 define sus principios, el Artículo 3 sus políticas, el Artículo 6 el desarrollo del CNB, el Artículo 7 define las competencias de marco, el Artículo 8 las competencias de Eje, el Artículo 9 las Competencias de Área, el Artículo 10 los Ejes del currículum y los Artículos 12 y 13 describen las áreas curriculares para el primer y segundo ciclo del nivel primario respectivamente (Para profundizar en cada uno de estos ver Anexo 1). (Martínez, 2016)

En el mismo año, salió el Acuerdo Ministerial No. 1961 del 28 de noviembre de 2005 con el nombre de "Autorización del Currículum Nacional Base para el nivel de Educación Pre-primario", que en el Artículo 1 dice que se autoriza el Currículum Nacional Base para el Nivel de Educación Preprimaria, con características de flexibilidad, integralidad, perfectibilidad y participación, diseñado en el marco del proceso de la Transformación Curricular, el cual se orienta con una nueva visión de país, acorde al diseño de la Reforma Educativa y a las aspiraciones contenidas en los Acuerdos de Paz. Igual que en el Acuerdo Ministerial No. 35, se pueden identificar los diferentes Artículos que definen al CNB: Artículo 2 trata de principios, Artículo 3 de políticas, el Artículo 6 habla sobre el desarrollo con las competencias marco, de eje, de área y de etapa y el Artículo 7 de los ejes del currículum. Los otros Artículos mencionan detalles sobre el CNB que no son relevantes para el presente trabajo. (Martínez, 2016)

Varios años después, el 30 de enero de 2009, se presentó el Acuerdo Ministerial No. 178-2009 con título "Autorización de Currículo Nacional Base para el Nivel de Educación Media, Ciclo Básico". En el Artículo 1 de este Acuerdo se especifica que se autoriza el Currículo Nacional Base, para el Nivel de Educación Media, Ciclo Básico, el cual constituye el marco general que prescribe los grandes lineamientos de observancia en todos los establecimientos del país, en lo que se atiende

dicho ciclo, tiene carácter normativo. Está diseñado en el marco del Proceso de Transformación Curricular, el cual se orienta con una nueva visión de país acorde con el diseño de la Reforma Educativa y las aspiraciones contenidas en los Acuerdos de Paz, Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas y Socio Económicas, integralidad, perfectibilidad y participación.

En el mismo Acuerdo según el Artículo 14 se define que la aplicación del currículo, según la organización de las áreas contenidas en el artículo 8 del presente acuerdo, se hará en forma progresiva a nivel nacional de la manera siguiente:

A partir del año 2009 en 1. grado.

A partir del año 2010 en 2. grado.

A partir del año 2011 en 3. grado.

El resto de este Acuerdo Ministerial se estructura de una forma parecida a los Acuerdos anteriormente mencionados.

Como último se menciona el Acuerdo Ministerial No. 379-2009 del 26 de febrero de 2009. En el cual se especifica en el Artículo 1 que se autoriza el currículo de las carreras de Bachillerato en Ciencias y Letras y Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación Técnica del Nivel de Educación Media, Ciclo Diversificado. Constituyéndose el marco general que prescribe los grandes lineamientos de observancia en todos los establecimientos del país, en los que se atienden dichas carreras y tiene carácter normativo. Está diseñado en el marco del proceso de transformación curricular, el cual se orienta con una nueva visión del país, acorde con el diseño de la reforma educativa y las aspiraciones contenidas en los Acuerdos de Paz: Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas y Socioeconómico y Situación Agraria. El currículo tiene características de flexibilidad, integralidad, perfectibilidad y participación. Igual, se estructura como los Acuerdos Ministeriales anteriores. (Martínez, 2016)

E. Evaluación curricular

Se trata de un tema de gran importancia, en vista que, a través de la evaluación de un pénsum de estudios, básicamente se trata de lograr la comparación entre los objetivos que se fijaron en el mismo y los resultados alcanzados a través de la aplicación de ese pénsum.

Es una actividad indispensable que proporcionará desde la justificación de los objetivos fijados en el mismo, hasta la orientación para mantenerlos o modificarlos (en forma parcial o total) según los resultados que se obtengan. Es además una forma de obtener resultados objetivos en cuanto a la definición del logro educativo que se alcanza, a través de la comprobación de los resultados obtenidos y sus productos derivados.

Según Wheeler, uno de los principales teóricos en este tema, se encuentran definidas desde el año 1976, cinco fases secuenciales para elaborar un currículum escolar:

- Selección de Metas, Fines y Objetivos
- Selección de Experiencias de Aprendizaje
- Selección del Contenido
- Organización e Integración de las experiencias y contenidos, en el proceso de enseñanza/ aprendizaje
- Evaluación (Mateo, 2000)

Entendiendo el currículum escolar como todo aquello que constituye la totalidad de la propuesta educativa (incluyendo las intenciones y las acciones que efectivamente se llevan a la práctica), resalta la gran importancia de su evaluación.

Evaluar el currículum escolar implica someter a consideración y juicio de valor, el conjunto de experiencias y contenidos integrados que fueron diseñados para contribuir al aprendizaje los alumnos.

Por lo tanto, es una actividad que abarca objetivos, contenidos, recursos, actividades, metodología, espacios, tiempos, etc.

Debe considerarse también la diferencia señalada por Bertoni, Poggi y Teobaldo, entre el currículum enseñado y el currículum aprendido, para poder evaluar de un modo más legítimo y eficaz los procesos pedagógicos que se llevan a cabo en la escuela, para que esta pueda garantizar y certificar que los alumnos han incorporado determinados conocimientos, por lo que la evaluación ofrecerá elementos válidos en cuanto a los procesos que facilitaron o por el contrario, obstaculizaron ese logro. (Mateo, 2000)

Por otro lado también, la evaluación curricular debe tener continuidad, porque la trayectoria escolar de los alumnos es continua y requiere garantía de coherencia y gradualidad en el aprendizaje. Esto hace necesario incluir la evaluación institucional, especialmente en momentos de reforma educativa a nivel de un país, porque esa reforma hace necesario el establecimiento de estándares unificados, criterios e indicadores que den coherencia al sistema escolar nacional, lo que también requiere del desarrollo de una cultura evaluativa que de validez a los perfiles de indicadores.

Como parte de la evaluación, los componentes del currículum deben analizarse en relación con el ambiente social, cultural e institucional en que se desarrolla el plan curricular.

1. Concepto de evaluación curricular

Es un proceso sistemático, deliberado y dinámico, que se inicia desde la elaboración del currículum escolar y que de acuerdo con Stufflebeam y Swchinkfield, tiene en sus modelos de realización, las siguientes características recurrentes entre otras:

- Integración a la totalidad del proceso de programación y desarrollo curricular
- Ser un proceso formativo que favorece la mejora y enriquecimiento del currículum en cuanto a sus resultados
- Continuidad, estabilidad y permanencia
- Generadora de procesos de realimentación
- Orientar las actividades escolares de acuerdo con criterios definidos.
- Facilitar la toma de decisiones de manera responsable y comprometida.
- Permitir la mayor participación de los involucrados en los procesos curriculares. (Mateo, 2000)

2. Importancia, alcances y limitaciones de la evaluación curricular

De acuerdo con los grandes avances científicos y tecnológicos de la actualidad, los resultados obtenidos de la evaluación curricular, deben ser una guía para actualizar, reestructurar o ajustar los cambios necesarios del currículum escolar, con apego al momento de oportunidad, en forma racional y técnicamente coherente tanto con la situación educativa, como con el medio ambiente social de la comunidad. (Mateo, 2000)

Al proporcionar información sobre todos los elementos curriculares, permite apoyar la optimización de sus diferentes elementos sobre bases confiables, para decidir si esos elementos se mantienen o se modifican.

Es un proceso sistemático y objetivo que valora de la manera más objetiva posible tanto los logros, como las deficiencias del currículum escolar previsto.

Permite además un seguimiento permanente que se refleja en el correspondiente control de calidad.

3. Operaciones fundamentales para dirigir la evaluación curricular

Según Tyler, estas operaciones son básicas y pueden resumirse de la siguiente manera:

- Definir y delimitar lo que será evaluado, incluyendo su definición operacional, para contar con un conjunto de conceptos y suposiciones pertinentes.
- Selección y elaboración de los instrumentos de medición que serán utilizados, incluyendo sus técnicas de aplicación y sus escalas correspondientes.
- Revisión continua de cada paso de la evaluación, según los resultados obtenidos en cada una de sus etapas. (Mateo, 2000)

4. Tipos de evaluación curricular según Stufflebeam

a. Evaluación de contexto:

De gran utilidad para tomar decisiones en la planeación, utiliza el conocimiento de las necesidades individuales y colectivas, así como de la interacción con el medio, para transformarlas en metas u objetivos en función del contexto social. (Mateo, 2000)

b. Evaluación de entrada o insumo:

Permite estructurar el proceso para el diseño curricular, toma en cuenta los recursos disponibles y su mejor utilización, especificación de procedimientos, requerimientos personales y de presupuesto. (Mateo, 2000)

c. Evaluación de proceso:

Analiza aspectos como la interacción durante el proceso de enseñanza/aprendizaje, el material didáctico y su utilización, el funcionamiento de la organización docente y la relación entre estos diferentes factores. (Mateo, 2000)

d. Evaluación de producto:

Se utiliza para decidir cómo serán juzgados los logros, no solo al final de cada etapa, sino del currículum escolar como un conjunto global. La evaluación de producto se basa en la definición operacional de los objetivos y los criterios asociados con la actividad, los que se comparan con las normas de producto que han sido predeterminadas. (Mateo, 2000)

5. Evaluación curricular interna y externa

a. Evaluación interna

Recibe este nombre por su orientación a evaluar el proceso, midiéndolo en términos de eficiencia y eficacia. Entre sus elementos está la evaluación del logro académico de los alumnos en relación con el plan de estudios. (Mateo, 2000)

b. Evaluación externa

Esta evaluación se refiere a la evaluación del producto final del contexto educativo. Esta evaluación busca determinar el impacto que puede tener el alumno egresado de un nivel educativo

o de una carrera, con respecto al perfil definido, sus competencias y habilidades para resolver problemas específicos y necesidades demandadas por el medio ambiente social y laboral. (Mateo, 2000)

6. Metodología de la evaluación curricular

- Identificación de los niveles de logro curricular, la misión y la visión del currículum escolar, los objetivos del plan de estudio del currículum y el perfil del egresado de cada etapa y/o de la carrera, según sea el caso.
- Análisis de la congruencia y la vigencia de los objetivos y del programa curricular.
- Determinación de la viabilidad del programa curricular, con los recursos humanos y materiales disponibles y accesibles.
- Análisis de las variables, objetivos generales y específicos, contenidos, metodología, recursos, criterios y formas de evaluación.

En resumen, según Díaz Barriga, la evaluación curricular se relaciona con todas las partes que conforman el currículum escolar, aportando elementos para su adecuación permanente y la determinación de sus logros, por lo que debe combinar la evaluación interna con la externa, constituyéndose en un nexo fundamental para determinar los logros de todo el proceso educativo. Ciertamente una de las funciones de la evaluación es la de otorgar una calificación al alumno, pero de ninguna manera es su única función, ya que igualmente importantes son sus funciones como vehículo para el aprendizaje, motivando al alumno, ayudándolo a consolidar el trabajo realizado y a diagnosticar sus fortalezas y debilidades. (Mateo, 2000)

Por último, y no por ello menos importante, la evaluación curricular es de gran utilidad para conocer la medida en que se logra cumplir con el programa de estudios en cada grado o fase, tanto por parte de los docentes en su labor de enseñanza, como parte de los alumnos en la de aprendizaje y estos últimos son capaces de demostrar ese aprendizaje haciendo uso de los conocimientos y competencias adquiridas para la solución de problemas en cada una de las materias de estudio. De esta forma, la evaluación curricular es pilar fundamental para la retroalimentación de todo el currículum escolar y sus diferentes actores, justificar la eficacia de un currículum escolar en un ambiente social determinado y promover su mejora continua a través de un programa de control de calidad (Mateo, 2000)

IV. Variables del estudio

Las variables del estudio se identifican como el cumplimiento de impartir los contenidos descritos en el CNB para el área de física en los grados de Segundo y Tercero Básico y Cuarto Bachillerato (en las instituciones educativas participantes en el presente estudio), el grado que cursan los estudiantes, su sexo, su religión, el código de la institución educativa y el número de idiomas que se enseñan en la institución educativa.

V. Alcance del estudio

A. Tipo de investigación

El presente es un estudio exploratorio, porque el tema ha sido poco estudiado, descriptivo porque especifica características (conocimientos y competencias) de la población estudiantil participante, y de los catedráticos (cumplimiento con el CNB) que imparten la asignatura y de corte transversal porque se realiza en un único momento de tiempo.

B. Alcance

Se realizó un total de 510 pruebas en el área de Física a estudiantes de 3ro Básico, 4to y 5to Bachillerato en contenidos de 2do y 3ero básico y 4to Bachillerato respectivamente de 5 instituciones educativas privadas ubicadas de la ciudad de Guatemala. Así como, catedráticos del área de física de los grados evaluados. Se trata de una muestra muy pequeña, un plan piloto de aplicación de la metodología propuesta para la evaluación del cumplimiento descrito. Así como también fue imposible obtener, de una fuente confiable, la lista completa de instituciones educativas privadas en Guatemala Ciudad, por lo que no se pudo calcular el porcentaje que representaba la muestra obtenida para el presente estudio.

C. Materiales y métodos

1. Criterios de inclusión y exclusión

Dentro de la muestra se incluyeron los estudiantes de instituciones educativas privadas con horario matutino de la Ciudad Capital, que cursan física fundamental (o Ciencias Naturales) en los grados Tercero Básico y Cuarto y Quinto Bachillerato, de ambos sexos, independientemente de su edad, religión e idioma que se enseña en el establecimiento educativo.

No se incluyeron estudiantes de instituciones públicas, grados ajenos a los anteriormente mencionados, establecimientos que se encuentran fuera de la zona urbana de la Ciudad de Guatemala o estudiantes de jornada vespertina o nocturna.

2. Tipo de análisis

Para poder analizar los datos recolectados se utilizó el programa Excel y se hizo uso de la estadística descriptiva y de diferentes métodos gráficos para poder presentar los resultados obtenidos en el desarrollo de la presente investigación de manera comprensible y de fácil entendimiento a los lectores. Así mismo, se hizo uso de porcentajes, histogramas y tendencias.

3. Instrumentos utilizados

Se utilizaron los siguientes instrumentos con propósitos complementarios entre sí:

- Encuesta sobre el cumplimiento con el CNB en el área de física fundamental, dirigida a los catedráticos que impartieron esa asignatura en las instituciones educativas, para los contenidos y metas curriculares evaluados en cada uno de los grados participantes. Se diseñó un instrumento escrito tipo encuesta para los fines específicos de este estudio, garantizándose la confidencialidad y el anonimato de los encuestados y las instituciones educativas, para incentivar la veracidad de las respuestas. A continuación, se pueden observar dichas encuestas sobre el cumplimiento con el CNB en el área de física fundamental dirigidas a los docentes de segundo y tercero Básico y cuarto Bachillerato:

Encuesta CNB subárea de física para docentes de 2do Básico

1. ¿Ha escuchado del CNB (Currículum Nacional Base)?
 - Sí
 - No

2. ¿Tiene conocimiento del CNB (Currículum Nacional Base)?
 - Sí
 - No

3. Si la respuesta de la pregunta anterior es "Sí", conteste: ¿Es correcto afirmar lo siguiente con respecto al CNB?
 - Se guía completamente por el CNB.
 - Se guía parcialmente por el CNB.
 - No toma en cuenta el CNB.

4. A continuación, se le presenta una serie de temas de la subárea de física. Por favor, escoge las que usted cubre en el grado.
 - Diferencia entre escalar y vector: distancia-desplazamiento, rapidez-velocidad.
 - Significado del signo positivo o negativo en las cantidades vectoriales.
 - Representación gráfica o geométrica de vectores en segunda dimensión en el plano cartesiano. Puntos cardinales. La brújula.
 - Representación gráfica de velocidades y aceleraciones promedio.
 - Representación gráfica de las componentes rectangulares de un vector.
 - Propiedades de los vectores. Adición gráfica o geométrica de vectores.
 - Reglas para graficar vectores: paralelogramo y polígono.
 - Cálculo de las componentes rectangulares de un vector.
 - ¿Qué es el movimiento? Marcos de referencia: Observador, coordenadas y reloj, partícula.
 - Movimiento en una dimensión. Posiciones en la recta. Definición de desplazamiento en una dimensión.
 - Movimiento con velocidad constante. Rapidez promedio, velocidad promedio, velocidad y rapidez instantáneas.
 - Ecuación lineal para la posición, en función del tiempo en el movimiento con velocidad constante.

5. En caso exista un tema que usted imparte, pero no se encuentra en el listado anterior, por favor especifique:

Encuesta CNB subárea de física para docentes de 3ro Básico

1. ¿Ha escuchado del CNB (Currículum Nacional Base)?
 - Sí
 - No

2. ¿Tiene conocimiento del CNB (Currículum Nacional Base)?
 - Sí
 - No

3. Si la respuesta de la pregunta anterior es "Sí", conteste: ¿Es correcto afirmar lo siguiente con respecto al CNB?
 - Se guía completamente por el CNB.
 - Se guía parcialmente por el CNB.
 - No toma en cuenta el CNB.

4. A continuación, se le presenta una serie de temas de la subárea de física. Por favor, escoge las que usted cubre en el grado.
 - Aceleración constante, aceleración promedio e instantánea en una dimensión y su significado de sus unidades.
 - Gráficas de posición (x), velocidad (v_x) y aceleración (a_x) versus tiempo, en el movimiento en una dimensión con aceleración constante.
 - Proporcionalidad directa entre los cambios de velocidad y el tiempo en el movimiento rectilíneo con aceleración constante.
 - Relación lineal entre la velocidad y el tiempo cuando la aceleración es constante.
 - Modelos matemáticos (ecuaciones) que describen posición, velocidad y aceleración en el movimiento en una dimensión con aceleración constante y su relación con las gráficas.
 - La caída libre, como un caso límite en los planos inclinados de Galileo y un caso especial de aceleración constante en una dimensión.
 - La aceleración gravitacional en la superficie de la Tierra.
 - La aceleración en un plano, como cambio del vector de velocidad en un intervalo de tiempo.
 - Caída libre y tiro vertical.
 - Aceleración constante en el plano e introducción al movimiento parabólico o de proyectiles.
 - Extensión de los modelos matemáticos estudiados en cinemática en una dimensión a cada eje del movimiento parabólico, uno con velocidad constante y otro con aceleración constante, unidos por el parámetro común del tiempo.
 - La aceleración cuando solo cambia la dirección de la velocidad: movimiento circular uniforme.
 - Uso de la primera ley de Newton para explicar fenómenos de nuestra vida diaria. Aplicaciones interesantes, por ejemplo: el mecanismo de los cinturones de seguridad en los vehículos.
 - El equilibrio estático en presencia de fuerzas paralelas y anti paralelas.

- Distinción conceptual, entre fuerzas externas e internas.
- Aplicaciones de la primera ley de Newton.
- Problema de la segunda ley de Newton.
- Estrategias para la resolución de problemas de aplicación de las leyes de Newton.
- Trabajo y energía. Definición de trabajo. Definición de trabajo hecho por una fuerza constante, paralela, anti paralela o perpendicular al desplazamiento. Unidades de trabajo y potencia S.I. y en el sistema inglés.
- Potencia promedio. Unidades de potencia en el S.I. y en el sistema inglés. Potencia y energía eléctrica. Cálculo de la potencia y energía consumida en el hogar.
- Energía cinética y trabajo neto. Energía potencial gravitacional y elástica. Conservación de la energía mecánica. Fuerza disipativa.
- Formas de energía y sus transformaciones: energía eólica, hidroeléctricas, energía solar, geotérmica y otras.
- Fuentes de energía y su impacto en el medio ambiente y algunas acciones para protegerlo.
- La energía alternativa: importancia y formas de generación en el ámbito local.
- El flujo de energía en el ecosistema.
- La producción de energía en el planeta, el calentamiento global y el cambio climático.

5. En caso exista un tema que usted imparte, pero no se encuentra en el listado anterior, por favor especifique:

Encuesta CNB subárea de física para docentes de 4to Bachillerato

1. ¿Ha escuchado del CNB (Currículum Nacional Base)?
 - Sí
 - No

2. ¿Tiene conocimiento del CNB (Currículum Nacional Base)?
 - Sí
 - No

3. Si la respuesta de la pregunta anterior es "Sí", conteste: ¿Es correcto afirmar lo siguiente con respecto al CNB?
 - Se guía completamente por el CNB.
 - Se guía parcialmente por el CNB.
 - No toma en cuenta el CNB.

4. A continuación, se le presenta una serie de temas de la subárea de física. Por favor, escoge las que usted cubre en el grado.
 - Definición de cantidades físicas: escalares y vectores.
 - Representación de cantidades escalares y vectoriales.
 - Interpretación de la forma cartesiana y polar de un vector.
 - Aplicación del cálculo vectorial en la resolución de problemas físicos de su entorno.
 - Identificación de los componentes rectangulares de un vector en dos dimensiones.
 - Resolución de operaciones de adición de vectores, en dos dimensiones, por método gráfico y analítico.
 - Identificación de métodos de adición de vectores: gráfico por componente y por vectores unitarios.
 - Multiplicación de un escalar por un vector.
 - Descripción de producto escalar y producto vectorial.
 - Multiplicación de vectores. Producto escalar de dos vectores. Producto vectorial de dos vectores.
 - Descripción de la importancia de desarrollar seguridad en la orientación y dirección, para la educación vial.
 - Descripción del movimiento (cinemática) en una dimensión.
 - Descripción del movimiento mediante el diagrama de Cuerpo Libre.
 - Posición y cambio de posición: desplazamiento en una dimensión.
 - Descripción de velocidad y aceleración media e instantánea.
 - Descripción de rapidez media e instantánea.
 - Solución de problemas de velocidad media, instantánea y aceleración media.
 - Representación de aceleración media e instantánea.
 - Solución de problemas con movimiento relativo aplicados a situaciones del entorno.
 - Descripción del movimiento (cinemática) en dos dimensiones. Movimiento parabólico, circular y relativo.

- Relación del movimiento parabólico, circular y relativo con la tecnología del medio.
- Asignación de importancia a los aportes del movimiento en dos dimensiones en la vida diaria del ser humano.
- Solución de problemas de movimiento parabólico, circular y relativo aplicados al entorno.
- Definición de masa y fuerza.
- Diferenciación entre masa y peso.
- Medición de masa y peso fuerza.
- Representación gráfica del peso de un cuerpo.
- Aplicación de masa y fuerza a problemas de su vida cotidiana.
- Descripción de la fuerza como el resultado o interacción entre dos cuerpos.
- Definición de la causa del movimiento de un cuerpo.
- Ejemplificación del porqué la fuerza gravitacional es una fuerza conservativa.
- Ejemplificación del porqué la fuerza de fricción es una fuerza no conservativa.
- Aplicación del rozamiento o fricción utilizando la tecnología y en su entorno.
- Resolución de problemas de adición de fuerzas.
- Descripción de las Leyes de Newton del movimiento. Ley de inercia, Principio de masa, Principio de acción y reacción.
- Ejemplificación de las leyes de Newton del movimiento en situaciones de la vida cotidiana.
- Aplicación del diagrama de cuerpo libre para resolver problemas contextualizados relacionados con las leyes de Newton.
- Cálculo de fuerzas a partir del plano inclinado.
- Aplicación de las leyes de Newton en experimentos.
- Aplicación de las leyes de Newton del movimiento a situaciones y problemas del entorno.
- Definición de conceptos básicos: trabajo y energía.
- Diferenciación entre energía, y trabajo.
- Aplicación del principio de conservación de la energía mecánica en la resolución de problemas del entorno.
- Relación del teorema de trabajo y energía con el trabajo y la tecnología actual.
- Relación entre trabajo, energía y potencia.
- Relación entre trabajo y energía, como producto escalar de dos vectores.
- Diferenciación entre energía potencial gravitacional y elástica.
- Ejemplificación del trabajo realizado por una fuerza constante, una fuerza variable, y una fuerza neta.
- Descripción de la unidad Kw-hora para el consumo de energía eléctrica.
- Definición del principio de conservación de la energía mecánica.
- Asignación de importancia a las formas de conservación y uso racional de los recursos energéticos del país.
- Descripción de los riesgos, naturales y sociales relacionados con la utilización de los recursos energéticos del país, formas de prevención y uso racional.
- Ejemplificación de situaciones de relación entre trabajo y tiempo.
- Aplicación de trabajo y potencia a problemas de su entorno.

- Relación entre momentum lineal y su conservación.
- Definición del centro de masa en un cuerpo.
- Conceptualización de la variación del momentum o el impulso (fuerza resultante de la multiplicación de la masa por su velocidad).
- Definición del concepto de cantidad de movimiento lineal y su conservación.
- Solución de problemas de choque de cuerpos.
- Definición de electrostática.
- Descripción de carga, campo y potencial eléctrico.
- Diferenciación entre potencial y energía potencial eléctrica.
- Resolución de problemas relacionados con las fuerzas entre cargas eléctricas sin movimiento.
- Argumentación de la importancia del uso racional de la energía en su entorno.
- Conceptualización de electrodinámica.
- Explicación del concepto de campo eléctrico y sus aplicaciones.
- Representación de circuitos eléctricos en conexiones en serie.
- Representación de circuitos eléctricos en conexiones en paralelo.
- Cálculo del consumo de energía eléctrica en el domicilio.
- Construcción de circuitos eléctricos con materiales disponibles en la comunidad y sobre la base de lecturas afines.
- Resolución de problemas cotidianos relacionados con circuitos eléctricos.
- Construcción de un circuito eléctrico domiciliario.
- Interpretación de lectura del contador de consumo de energía.
- Determinación de la potencia instalada en el domicilio.
- Estimación del consumo según la potencia instalada.
- Comparación entre lo estimado y el consumo reportado en el recibo de la empresa eléctrica que proporciona el servicio.
- Descripción de las características de la materia.
- Explicación de propiedades específicas de cada sustancia.
- Explicación de los estados en los que puede encontrarse la materia.
- Definición de presión y su efecto aplicado a fluidos.
- Explicación del principio de Arquímedes.
- Descripción del funcionamiento del barómetro.
- Explicación de la Ley de Boyle.
- Conversión entre diferentes escalas de temperatura.
- Explicación del funcionamiento del termómetro.
- Explicación y ejemplificación del fenómeno de la dilatación.
- Definición de calor y su transferencia.
- Explicación de la convección del calor.
- Identificación de la aplicación del principio de conservación de la energía térmica.
- Descripción de aplicaciones del campo magnético.
- Aplicaciones del electromagnetismo en su vida cotidiana: generadores eléctricos, radio, televisión, medicina, transporte, entre otros.
- Utilización de medidores de corriente eléctrica.
- Relación entre voltaje y resistencia.
- Identificación de la ley de inducción de Faraday y sus principales aplicaciones.

- Descripción de la importancia de los principios del electromagnetismo en el desarrollo y uso de tecnología que contribuyen al desarrollo humano.

5. En caso exista un tema que usted imparte, pero no se encuentra en el listado anterior, por favor especifique:

- Prueba escrita de conocimientos, elaborada de acuerdo con los contenidos y competencias de grado o etapa descritos en el CNB para el área de Física Fundamental del grado inmediato anterior, para cada uno de los grados descritos en las instituciones educativas participantes.

Lo anterior se decidió para evitar cualquier sesgo amparado en el subterfugio de encontrarse al momento de aplicación de la prueba objetiva, pendiente de ser impartido a los estudiantes uno o varios de los temas considerados en el CNB del grado que se encuentren cursando al momento de aplicación de la prueba.

Esta prueba se realizó a los estudiantes seleccionados por la institución educativa, que voluntariamente querían realizarla, sin incidencia en la evaluación escolar de la materia en cuestión, garantizando el anonimato y confidencialidad tanto del alumno como de la institución educativa. Se motivó su participación en la misma, haciéndoles ver que son seleccionados por su institución educativa para representarla en el estudio que se realizó. Esta aplicación se hizo dentro de la institución educativa y con la presencia de la estudiante responsable del estudio y (la) (el) catedrática (o) de física fundamental designado por la institución educativa en día y hora de su conveniencia. Esta prueba sirvió como un instrumento de comprobación objetiva de las competencias descritas como competencias de grado o etapa para cada uno de esos grados en el CNB. Esta prueba fue calificada con una nota numérica sobre 100 puntos, la que se vinculó con los criterios de evaluación del CNB de la siguiente manera:

De 0 a 30 puntos: Insatisfactorio.

De 31 a 59 puntos: Debe Mejorar.

De 60 a 80 puntos: Satisfactorio.

De 81 a 100 puntos: Excelente.

A continuación, se presentarán las respectivas pruebas escritas:

Examen CNB subárea de física – 2do Básico

Lee con cuidado las instrucciones de cada ejercicio. Después de esto resuelve los ejercicios de la mejor forma posible con letra clara y dejando procedimiento. Se permite el uso de calculadora. Por favor realice el examen con lapicero o pluma. No se permite el uso de teléfono, ni de formulario. Aproxime los resultados a dos decimales.

Serie 1: Definiciones

A continuación, conecte los puntos según la definición de la palabra que se describe. Se pueden repetir los términos a la izquierda.

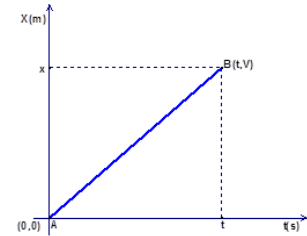
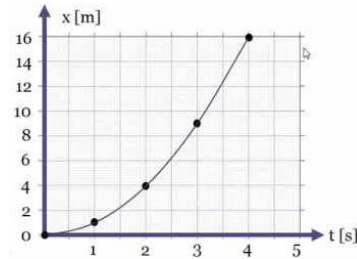
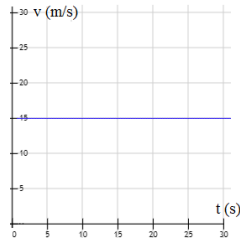
Rapidez instantánea	•		•	Distancia total recorrida durante un intervalo de tiempo.
			•	Consta de un número y una unidad.
Desplazamiento	•		•	Rapidez de un objeto y una especificación de la dirección de su movimiento.
Cantidad vectorial	•		•	Cantidad física que tiene tanto magnitud como dirección.
Velocidad	•		•	Conjunto de convenciones usadas para poder medir la posición y movimiento de un cuerpo.
Rapidez media	•		•	Cuenta con un número, una unidad y dirección.
Cantidad escalar	•		•	La distancia que recorre un objeto por unidad de tiempo.
			•	Vector distancia que va desde una posición inicial a una posición final.
Rapidez	•		•	Se especifica totalmente por su magnitud.
Marco de referencia	•		•	La rapidez en cualquier instante.

Serie 2: Preguntas directas

A continuación, conteste las preguntas de la forma más puntual posible.

1. ¿Cuál es la diferencia entre rapidez y velocidad?
2. ¿Qué representa el área debajo de la gráfica en un diagrama v-t?
3. ¿Qué representa la pendiente de la gráfica en un diagrama d-t?

4. ¿De qué tipo de movimiento se trata?



5. ¿Cuál es la fórmula para determinar la rapidez de un objeto?

6. ¿Cuál es la diferencia entre distancia y desplazamiento?

7. Menciona dos ejemplos para una cantidad escalar y dos para una cantidad vectorial.

8. Menciona 3 formas diferentes para cambiar la velocidad de un objeto.

Serie 3: Problemas

A continuación, resuelve los ejercicios indicados.

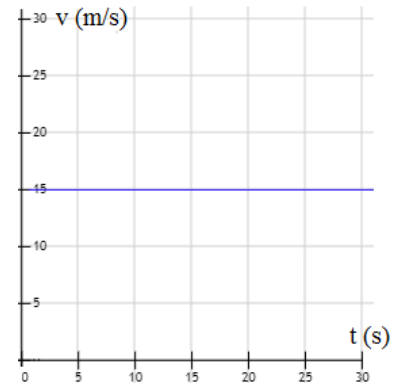
- Si el vector A tiene una magnitud igual a 5 y la componente en el eje x es igual a 4, determine el valor de la componente de A en el eje y .
- Halle las componentes x y y de un desplazamiento de 2000 km a 34° .

3. ¿Cuál es la rapidez media de un guepardo que recorre 100 metros en 4 segundos?
4. Si un automóvil se mueve con una rapidez media de 60 km/h durante una hora, recorre una distancia de 60 km./ ¿Cuánto hubiera recorrido si se moviera con esa rapidez durante 4 h?
5. Observando la siguiente gráfica.

a. ¿A qué velocidad circula el móvil cuya gráfica de velocidad en función del tiempo es la siguiente?

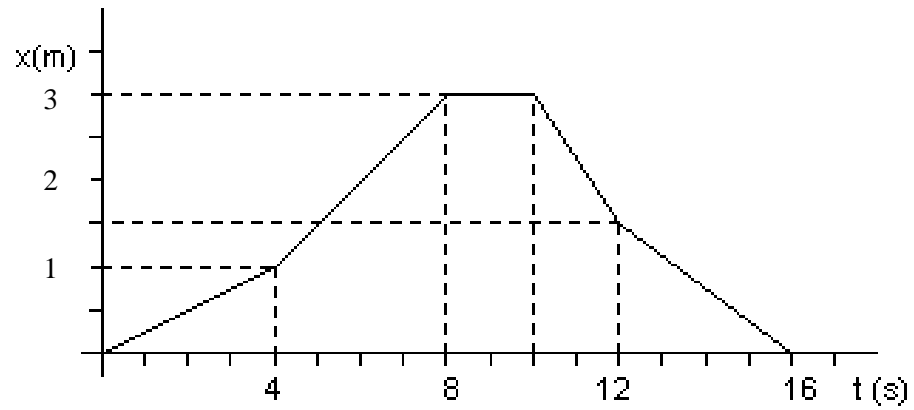
b. ¿Qué distancia recorre el móvil si el movimiento dura 1 minuto?

c. ¿Cuánto tiempo requiere para recorrer una distancia de 40 m?

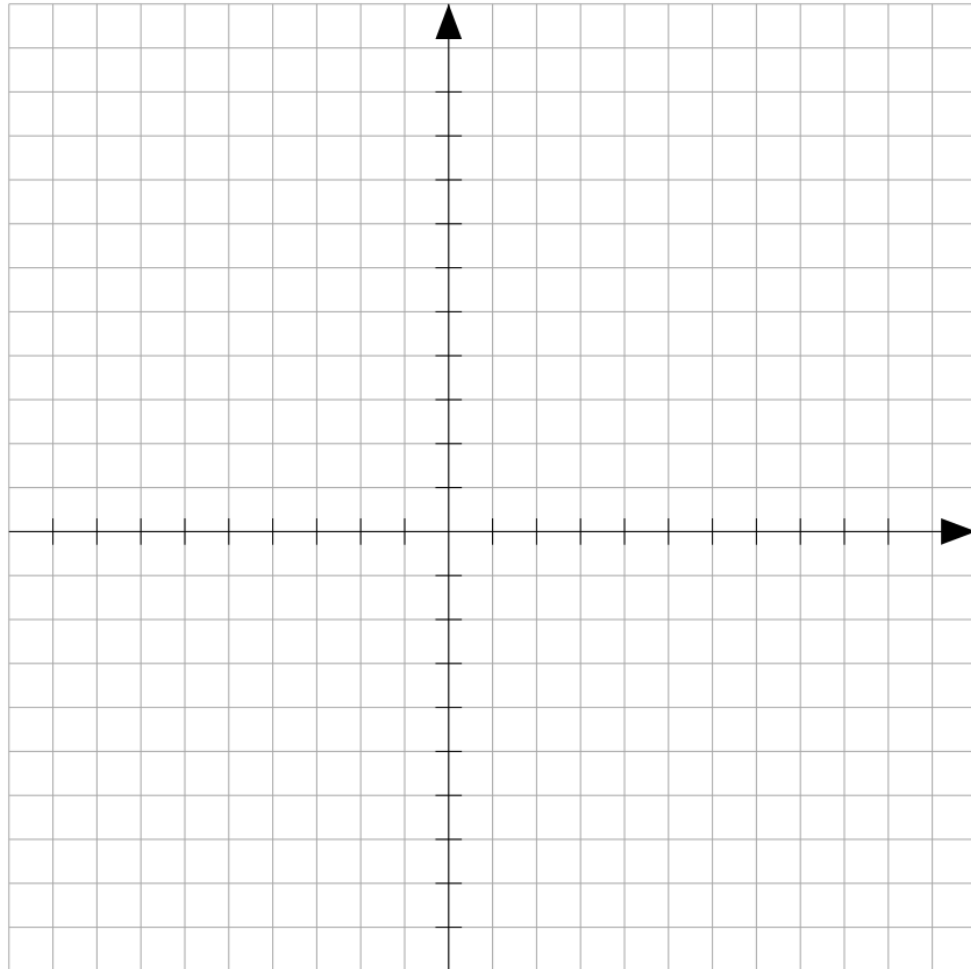


6. Una mujer camina 4 km hacia el este y después camina 8 km hacia el Norte. Aplique el método del polígono para hallar su desplazamiento resultante.
7. Mirando la representación gráfica.
 - a. Describe verbalmente el movimiento del carro en los diferentes tramos del recorrido.
 - b. Calcula la velocidad de cada intervalo.

- c. Representa la correspondiente gráfica v-t.
- d. Calcula la velocidad media de todo el recorrido.



8. Representa el vector \overrightarrow{AB} de forma gráfica e identifica sus componentes rectangulares.
 $A(-5,3)$ y $B(1,-4)$



9. Un Honda Civic se mueve en línea recta en carretera. Su distancia x a partir de un letrero de alto está dada en función de tiempo t por la ecuación $x(t) = \alpha t^2 - \beta t^3$, donde $\alpha = 1.50 \text{ m/s}^2$ y $\beta = 0.0500 \text{ m/s}^3$. Calcule la velocidad media del automóvil para el intervalo $t = 0$ a $t = 2.00 \text{ s}$.
10. Un ave vuela hacia el este. Su distancia tomando como referencia un rascacielos está dada por $x(t) = 28.0 + 12.4t - 0.0450t^3$. ¿Cuál es la velocidad instantánea del ave cuando $t = 8.00 \text{ s}$?

En este punto termina la prueba escrita en contenido de segundo Básico. A continuación, se explicará cada ítem trabajado en la misma:

La primera serie trata de conceptos y sus respectivas definiciones. Tiene como fin verificar si los estudiantes tienen conocimiento sobre los conceptos básicos trabajados durante el curso de física fundamental en el grado de segundo Básico. Esto es de suma importancia, ya que sin realmente entender los conceptos que se trabajan no se puede generar un aprendizaje significativo y no se podrán resolver los ejercicios relacionados.

La segunda serie se trata de preguntas directas sobre los diferentes temas tratados en segundo Básico. Se le ponen preguntas sobre la diferencia entre conceptos, el conocimiento de fórmulas importantes y ejemplos de ciertas situaciones relacionados con los contenidos. Se escogieron estas preguntas, ya que se consideran como la base para resolver ejercicios ya más avanzados y prácticos mencionados en el CNB como es, por ejemplo, la aplicación a situaciones de la vida real.

La tercera serie se trata de la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos mencionados en el CNB. Se analiza la habilidad de realizar cálculos relacionadas con las componentes rectangulares de vectores y la representación gráfica de vectores y sus componentes en el plano cartesiano. Esto debido a que los vectores representan un elemento vital para trabajar temas más avanzados de la física fundamental tanto a nivel de colegio como a nivel universitario. Además, se analizó la habilidad de trabajar con la fórmula para la velocidad y, dado que esta representa una ecuación, de despejar las diferentes variables y aplicarlo a las situaciones presentadas en los ejercicios.

Se escogieron estos ejercicios, ya que en general se consideran la base para poder resolver cualquier situación proyectada en la vida cotidiana. Si no se obtuvieron estas competencias básicas, no se podrán aplicar a problemas más complicada.

Examen CNB subárea de física – 3ro Básico

Lee con cuidado las instrucciones de cada ejercicio. Después de esto resuelve los ejercicios de la mejor forma posible con letra clara y dejando procedimiento. Se permite el uso de calculadora. Por favor realice el examen con lapicero o pluma. No se permite el uso de teléfono, ni de formulario. Aproxime los resultados a dos decimales.

Serie 1: Definiciones

A continuación, conecte los puntos según la definición de la palabra que se describe. Se pueden repetir los términos a la izquierda.

Aceleración	•	•	mgh
		•	Cantidad vectorial
Trabajo	•	•	Movimiento de un cuerpo bajo la acción exclusiva de un campo gravitatorio.
Energía potencial	•	•	Trabajo / Tiempo
Segunda ley de Newton	•	•	Movimiento sin cambio de rapidez.
Energía cinética	•	•	$\frac{v_f - v_i}{t}$
Movimiento circular uniforme	•	•	Componente de la fuerza * desplazamiento
Caída libre	•	•	Indica la variación de la velocidad por unidad de tiempo.
		•	$\frac{1}{2}mv^2$
Potencia	•	•	$F_x = ma$

Serie 2: Preguntas directas

A continuación, conteste las preguntas de la forma más puntual posible.

1. ¿Cuál es la diferencia entre una fuerza externa y una interna?
2. ¿Qué dice la primera ley de Newton?
3. ¿Cuál es la velocidad de un objeto en el punto más alto durante un tiro vertical?
4. ¿Qué tipo de trayectoria recorre un objeto que fue lanzado en una dirección no vertical?
5. ¿Cuál es la unidad de la fuerza en el SI?
6. ¿Qué tipos de energía mecánica existen?
7. ¿A qué se refiere el principio de la conservación de energía?
8. ¿Cuándo se genera un movimiento circular uniforme?
9. Menciona dos fuentes de energía alternativa.

Serie 3: Problemas

A continuación, resuelve los ejercicios indicados.

1. Un tren reduce su velocidad de 60 a 20 km/h en un tiempo de 8 s. Encuentre la aceleración en unidades del SI. (Cuidado con las unidades).
2. Una lancha de motor parte del reposo y alcanza una velocidad de 15 m/s en un tiempo de 6 s. ¿Cuál era su aceleración y cuán lejos viajó?

3. Una pelota de hule se deja caer del reposo. Encuentre su velocidad y su posición después de 1, 2, 3 y 4 s. Realiza un diagrama distancia-tiempo y un diagrama aceleración-tiempo.

4. Un esquiador inicia un salto horizontal con una velocidad inicial de 25 m/s. La altura inicial al final de la rampa es de 80 m arriba del punto de contacto con el suelo.
 - a. ¿Cuánto tiempo permanece en el aire el esquiador?

 - b. ¿Cuán lejos viaja horizontalmente?

 - c. ¿Cuáles son las componentes horizontal y vertical de la velocidad final?

5. Una fuerza resultante de 29 N actúa sobre una masa de 7.5 kg en dirección Este. ¿Cuál es la aceleración resultante? ¿Qué principio o ley aplicó para resolver este ejercicio?

6. ¿Qué trabajo realiza una fuerza de 60 N al arrastrar un carro a través de una distancia de 50 m, cuando la fuerza transmitida por el manubrio es paralela con la horizontal?

7. Aplicando el principio de conservación de energía ($E = \frac{1}{2}mv^2 + mgh = cte.$). Una bola de demolición de 40kg se impulsa lateralmente hasta que queda 1.6 m por arriba de su posición más baja. Despreciando la fricción, ¿cuál será su velocidad cuando regrese a su punto más bajo?

8. La carga de un ascensor tiene una masa total de 2800 kg y se eleva a una altura de 200 m en un lapso de 45 s. Expresa la potencia media en unidades SI.

En este punto termina la prueba escrita en contenido de Tercero Básico. A continuación, se explicará cada ítem trabajado en la misma:

La primera serie, igual que en la prueba de contenido de segundo Básico, trata de conceptos y sus respectivas definiciones y formulas. Tiene como fin verificar si los estudiantes tienen conocimiento sobre los conceptos básicos trabajados durante el curso de física fundamental en el grado de tercero Básico. Esto es de suma importancia, ya que sin realmente entender los conceptos que se trabajan no se puede generar un aprendizaje significativo y no se podrán resolver los ejercicios relacionados.

La segunda serie se trata de preguntas directas sobre los diferentes temas tratados en tercero Básico. Se le ponen preguntas sobre la diferencia entre conceptos, el conocimiento de fórmulas importantes y ejemplos de ciertas situaciones relacionados con los contenidos. Se escogieron estas preguntas, ya que se consideran como la base para resolver ejercicios ya más avanzados y prácticos mencionados en el CNB como es, por ejemplo, la aplicación a situaciones de la vida real.

La tercera serie se trata de la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos mencionados en el CNB. Se analiza la habilidad de realizar cálculos relacionadas con el movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado. Esto debido a que el análisis de estos tipos de movimiento representa un elemento vital para trabajar temas más avanzados de la física fundamental tanto a nivel de colegio como a nivel universitario. Además, se analizó la habilidad resolver situaciones de la vida cotidiana incluyendo los conceptos de caída libre, las Leyes de Newton, trabajo y potencia.

Estos temas, igual que las de segundo Básico, se consideran como base para ejercicios con un nivel de dificultad ya más avanzados y aplicados a situaciones de la vida cotidiana.

Examen CNB subárea de física – 4to Bachillerato

Lee con cuidado las instrucciones de cada ejercicio. Después de esto resuelve los ejercicios de la mejor forma posible con letra clara y dejando procedimiento. Se permite el uso de calculadora. Por favor realice el examen con lapicero o pluma. No se permite el uso de teléfono, ni de formulario. Aproxime los resultados a dos decimales.

Serie 1: Definiciones

A continuación, conecte los puntos según la definición de la palabra que se describe. Se pueden repetir los términos a la izquierda.

Velocidad media	•		•	$\frac{v_f - v_i}{t}$
			•	$R = \frac{V}{I}$
Trabajo	•		•	Componente de la fuerza * desplazamiento
Ley de Ohm	•		•	$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$
Dilatación lineal	•		•	mg
Energía cinética	•		•	Cambio de un sólido en una dimensión.
Potencia	•		•	$\frac{x_f - x_i}{t}$
Aceleración media	•		•	Cantidad vectorial
			•	Trabajo / Tiempo
Energía potencial	•		•	$\frac{1}{2}mv^2$

Serie 2: Preguntas directas

A continuación, conteste las preguntas de la forma más puntual posible.

1. ¿Qué es el principio de Arquímedes?

2. Enumere tres ejemplos de la aplicación del electromagnetismo en la vida cotidiana.

3. ¿Mediante qué ley se dejan relacionar el voltaje y la resistencia? Apunte la ley.

4. ¿Qué mide un barómetro?

5. Un circuito eléctrico puede tener conexiones en _____ o en _____.

6. ¿Qué es el centro de masa de un cuerpo?

7. ¿Qué concepto describe la siguiente definición? – En ausencia de resistencia del aire o de otras fuerzas disipadoras, la suma de las energías potencial y cinética es una constante, siempre no se añade ninguna otra energía al sistema.

8. Complete las oraciones:
 - a. Dos cargas negativas (positivas) se _____ entre sí.

 - b. Una carga positiva y una carga negativa se _____.

Serie 3: Problemas

A continuación, resuelve los ejercicios indicados.

1. Usando los vectores $\vec{a} = (-3, 2, 0)$, $\vec{b} = (4, -8, 1)$
 - a. Calcule el producto escalar.

 - b. Calcule el producto vectorial.

2. Dibuja un circuito con tres bombillas en serie que se enciende con un interruptor. Dibuja otro que tenga tres bombillas en paralelo, pero esta vez, cada bombilla se enciende con un interruptor distinto.

3. Una máquina de Atwood consiste en una polea simple con masas suspendidas a ambos lados unidas por un cable. Suponga que la masa del lado derecho es de 10 kg y que la masa del lado izquierdo es de 2kg.
 - a. Dibuje un diagrama de cuerpo libre que representa al sistema.
 - b. ¿Cuál es la aceleración del sistema?
 - c. ¿Cuál es la tensión en la cuerda?

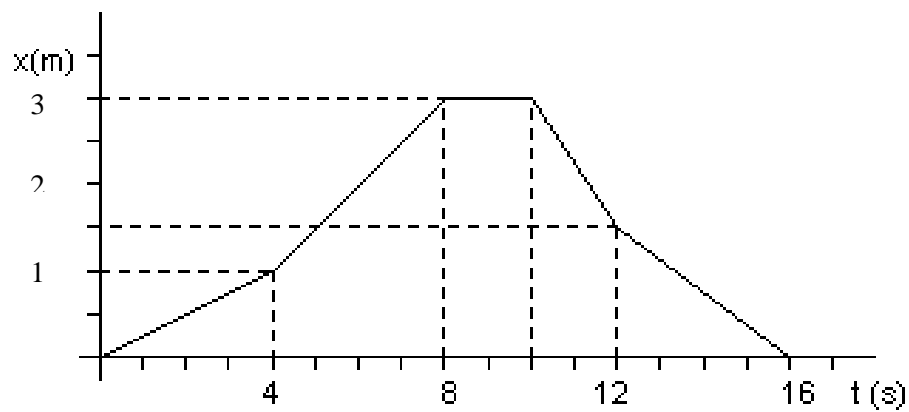
4. Un esquiador inicia un salto horizontal con una velocidad inicial de 25 m/s. La altura inicial al final de la rampa es de 80 m arriba del punto de contacto con el suelo.
 - a. ¿Cuánto tiempo permanece en el aire el esquiador?

 - b. ¿Cuán lejos viaja horizontalmente?

 - c. ¿Cuáles son las componentes horizontal y vertical de la velocidad final?

5. Mirando la representación gráfica.
 - a. Describe verbalmente el movimiento del carro en los diferentes tramos del recorrido.

- b. Calcula la velocidad de cada intervalo.
- c. Representa la correspondiente gráfica v-t.
- d. Calcula la velocidad media de todo el recorrido.



6. Halle las componentes x y y de un desplazamiento de 2000 km a 34° .
7. Un tren reduce su velocidad de 60 a 20 km/h en un tiempo de 8 s. Encuentre la aceleración en unidades del SI. (Cuidado con las unidades).
8. Escalas de temperatura
 - a. Nombra tres diferentes escalas de temperatura.
 - b. El oro se funde a 1336K. ¿Cuál es la temperatura correspondiente en otras dos escalas de temperatura?

En este punto termina la prueba escrita en contenido de cuarto Bachillerato. A continuación, se explicará cada ítem trabajado en la misma:

La primera serie, igual que en la prueba de contenido de segundo y tercero Básico, trata de conceptos y sus respectivas definiciones y fórmulas. Tiene como fin verificar si los estudiantes tienen conocimiento sobre los conceptos básicos trabajados durante el curso de física fundamental en el grado de tercero Básico. Esto es de suma importancia, ya que sin realmente entender los conceptos que se trabajan no se puede generar un aprendizaje significativo y no se podrán resolver los ejercicios relacionados.

La segunda serie se trata de preguntas directas sobre los diferentes temas tratados en tercero Básico. Se le ponen preguntas sobre la diferencia entre conceptos, el conocimiento de fórmulas importantes y ejemplos de ciertas situaciones relacionados con los contenidos. Se escogieron estas preguntas, ya que se consideran como la base para resolver ejercicios ya más avanzados y prácticos mencionados en el CNB como es, por ejemplo, la aplicación a situaciones de la vida real.

La tercera serie se trata de la resolución de ejercicios prácticos relacionados con los contenidos mencionados en el CNB. En la prueba escrita de este grado se repitieron algunos de los ejercicios de los grados anteriores, para poder determinar, si existe una mejora en el dominio de ciertos temas y conceptos. Se analiza el dominio de temas como circuitos eléctricos, operaciones básicas de vectores, diagramas de cuerpo libre y cálculos relacionados, termodinámica, entre otros.

Estos temas, igual que las de segundo y tercero Básico, se consideran como base para ejercicios con un nivel de dificultad ya más avanzados y aplicados a situaciones de la vida cotidiana.

- Tanto la Encuesta para Catedráticos, como la Prueba Complementaria para los alumnos, se construyeron con base en los contenidos teóricos que para cada nivel de educación define de manera muy clara el CNB para el área de física fundamental.
- La Prueba Complementaria para los alumnos, se diseñó con el fin de verificar ciertas competencias que son indispensables para un estudiante Universitario. Esto se debe a que, luego de un cuidadoso análisis se plantearon los ejercicios. Se escogió cada problema colocado en la prueba de tal forma, que no solo cumpliera con las competencias del CNB, sino más bien, observar si el estudiante es capaz de integrar el conocimiento y de aplicarlo en la vida cotidiana. Con respecto a la ponderación de la prueba complementaria, se procedió a analizar cada paso que el estudiante realizaba y ponderar acorde al resultado obtenido por este. Con la finalidad de identificar, en estudios posteriores y más amplios, las deficiencias que pudiesen existir al momento de resolver el problema.

4. Plan de recolección de la información

El trabajo de campo del presente estudio dio inicio durante las últimas dos semanas de la Primera de las Tres Fases en que se dividieron todas las actividades necesarias para su realización, extendiéndose hasta la décima semana de la Fase II, para una duración total de doce semanas de trabajo de campo.

Las actividades consideradas dentro del trabajo de campo fueron en su orden:

- Establecer contacto con las diferentes instituciones educativas, para lo cual se utilizaron diferentes medios que incluyeron desde comunicaciones telefónicas, comunicaciones por diversas vías electrónicas, así como visitas personales de primer acercamiento y contacto.
- Definición de las primeras citas con las autoridades de cada institución educativa, con la finalidad de presentarles el estudio, sus propósitos y la metodología del mismo. El Departamento de Física de la Universidad del Valle de Guatemala, colaboró de manera muy valiosa, extendiendo a la responsable del estudio las correspondientes cartas de presentación y autorización del mismo como trabajo de tesis previo a optar el grado académico de Licenciatura en Física. En este período del trabajo de campo, el mismo se tornó exhaustivo porque muchas instituciones educativas se negaron a recibir la visita aun y cuando se había hecho una cita previa en lugar y hora de su conveniencia, lo que motivó que se realizaran hasta cinco y seis visitas para lograr la entrevista con las autoridades de las mismas. Lamentablemente de las 20 instituciones visitadas, solamente 5 aceptaron participar en el estudio. La principal razón mencionada por los directores de las instituciones educativas para rehusarse a participar en el presente estudio fue la de “políticas internas de la institución que no les permitían participar” y por falta de tiempo.
- Recolección de Datos: incluye la aplicación de las encuestas a los Maestros del Área de Física Fundamental y Ciencias Naturales de los grados participantes y de la prueba complementaria de contenidos y competencias de grado o de fase del CNB, a los alumnos de segundo y tercero Básico y cuarto Bachillerato seleccionados por cada institución educativa. Esto se realizó en las instalaciones de cada institución educativa, en horario y hora de su conveniencia, lo que también motivó múltiples desplazamientos geográficos, además de una gran inversión de tiempo para acoplarse al calendario y horario conveniente para cada una de las instituciones participantes.
- Las siguientes ocho semanas se dedicaron al trabajo de gabinete, consistente en la ponderación de las encuestas y la prueba complementaria aplicadas, la digitalización de los datos en el programa Excel para poder llevar a cabo el tratamiento estadístico de la información, el análisis y discusión de los resultados y la elaboración del informe final.

5. Limitantes y problemas

La mayor limitación encontrada fue la renuencia por parte de las instituciones educativas, para participar en este estudio. Se contactaron más de treinta instituciones educativas y a pesar de garantizarse el propósito exclusivamente académico de la investigación, el anonimato de los individuos e instituciones participantes y la confidencialidad de los resultados, solamente cinco de las instituciones educativas contactadas aceptaron participar.

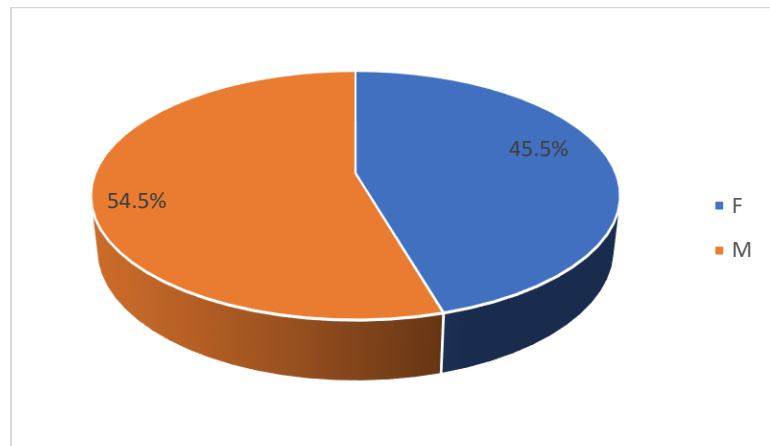
Se produjo consecuentemente una limitación temporal, debido a la gran inversión de tiempo que requirió contactar a las instituciones educativas y también tratar de convencer, sin éxito, a las reuentes a participar. Con la población de maestros participantes, se encontró renuencia parcial a participar y relativa presión por parte de los Coordinadores del Área de Física, para intervenir de manera parcial y/o total en la respuesta de las encuestas. Con la población estudiantil, se encontró especialmente con los alumnos desinterés y poca motivación para resolver la prueba.

VI. Presentación de resultados

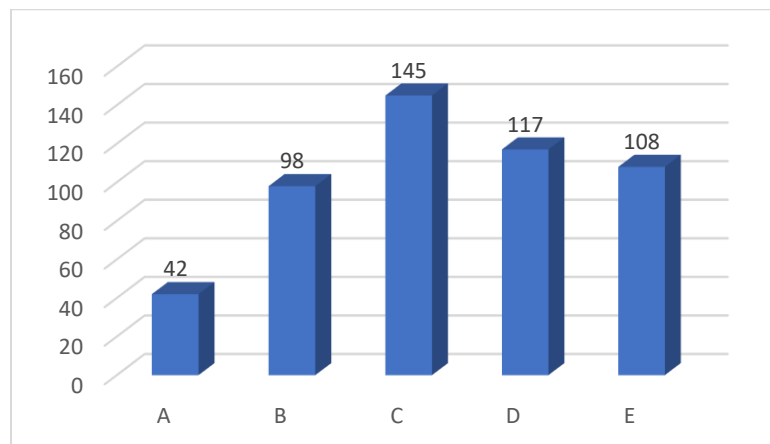
A. Resultados de los datos generales de estudiantes

A lo largo del presente estudio se realizó un total de 510 pruebas escritas en el área de Física Fundamental a los estudiantes de 3ro Básico, 4to y 5to Bachillerato en contenido de 2do y 3ro Básico y 4to Bachillerato de los cinco centros educativos participantes. Esto debido a las diferentes programaciones de cada institución educativa. Cada una de las pruebas escritas fue evaluada, haciendo uso de una clave, la cual se presenta en el Anexo 2. En esta clave se puede observar la ponderación según el procedimiento y el valor de cada paso que el estudiante logró completar. En las siguientes gráficas se visualiza la distribución general de la muestra según su sexo (F – Femenino, M – Masculino), Código de centro educativo (esto debido al anonimato acordado), Religión (Católico, Evangélico y Laico) y el número de idiomas que se le enseña a los estudiantes en sus respectivos establecimientos.

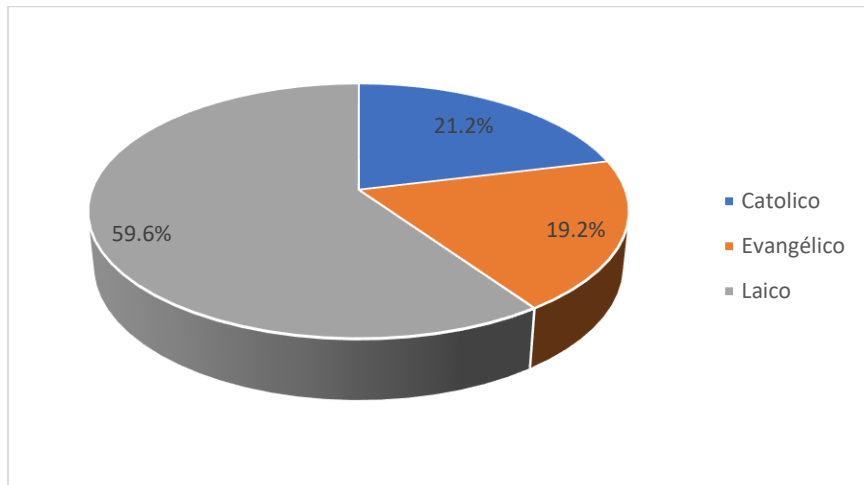
Gráfica 1. Distribución de sexo de los estudiantes evaluados



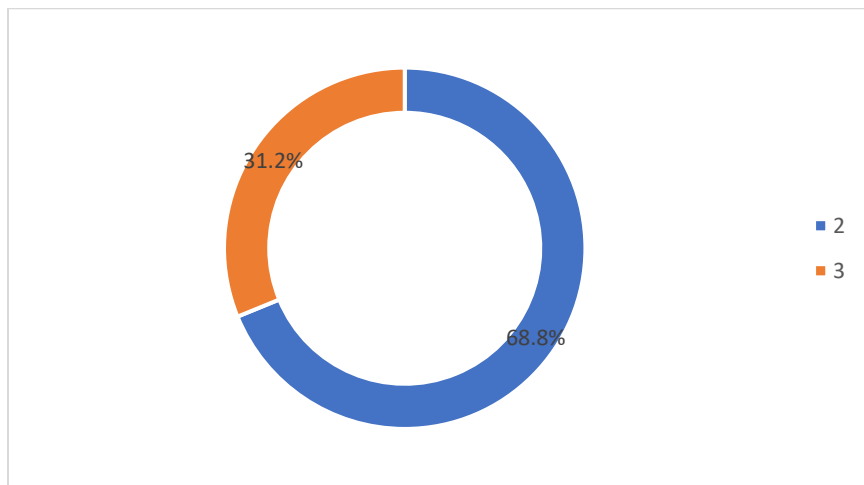
Gráfica 2. Número de estudiantes de los centros educativos



Gráfica 3. Distribución de religión de los estudiantes evaluados

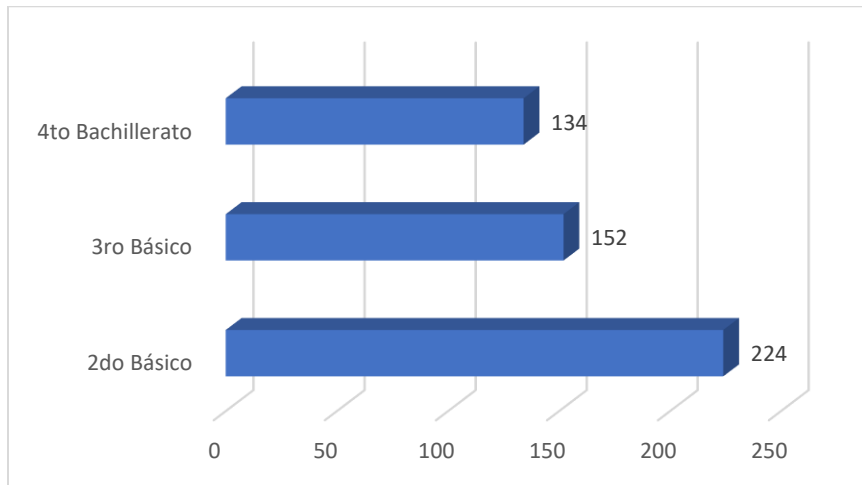


Gráfica 4. Distribución de los estudiantes por número de idiomas

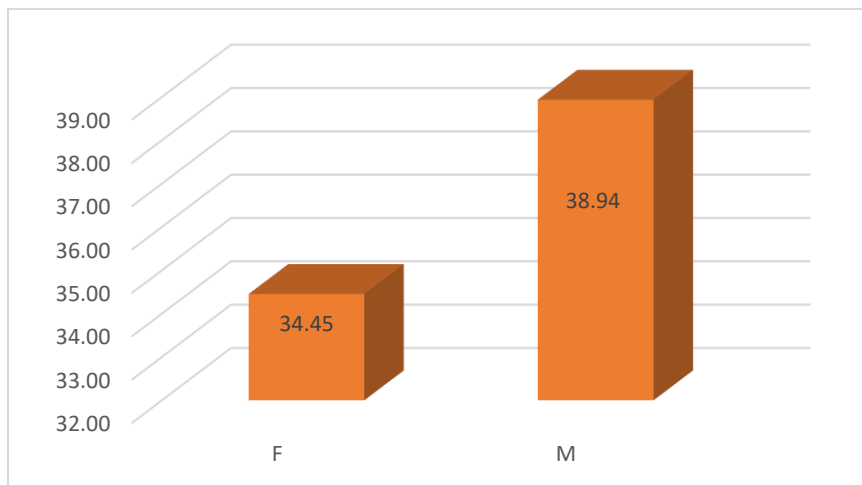


A continuación, en la Gráfica 5 se puede observar el número de estudiantes evaluado según grado. En total se evaluaron 224 estudiantes en contenido de 2do Básico, 152 estudiantes en contenido de 3ro Básico y 134 estudiantes en contenido de 4to Bachillerato. Además, en la Gráfica 6 se puede apreciar el promedio global de la nota final según el sexo de los estudiantes. Se puede observar, que las mujeres obtuvieron un promedio de 34.45 puntos y los hombres un promedio de 38.94 puntos. Con esto los hombres sacaron en promedio 4.49 puntos más que las mujeres.

Gráfica 5. Número de estudiantes por grado

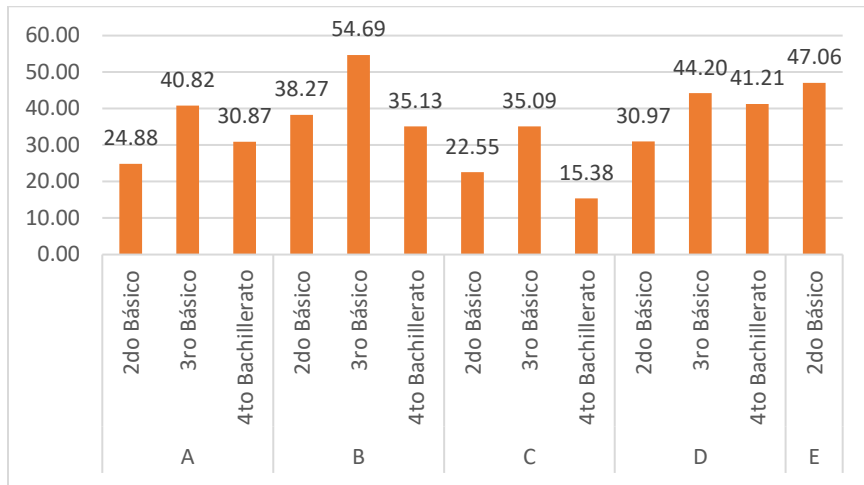


Gráfica 6. Promedio de la ponderación final por sexo

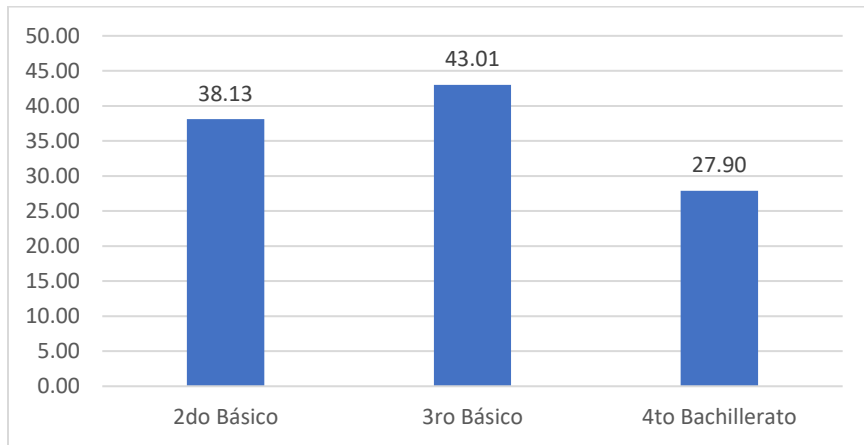


Para finalizar este apartado, se presentan 3 gráficas. La primera, la Gráfica 7, muestra el promedio de la ponderación final por grado y por establecimiento. Se puede observar que, en promedio, las notas más altas se obtuvieron en el centro educativo con código "B" en contenido de 3ro Básico con 54.69 puntos. Mientras que las notas más bajas, en promedio, se obtuvieron en el centro educativo con código "C" en contenido de 4to Bachillerato con 15.38 puntos. En la Gráfica 8 se puede visualizar que el grado que mayor promedio sacó fue 3ro Básico con 43.01 puntos. Y, finalmente, en la Gráfica 9 se puede apreciar que que el centro educativo con mayor promedio entre todos sus grados fue el establecimiento con código "E".

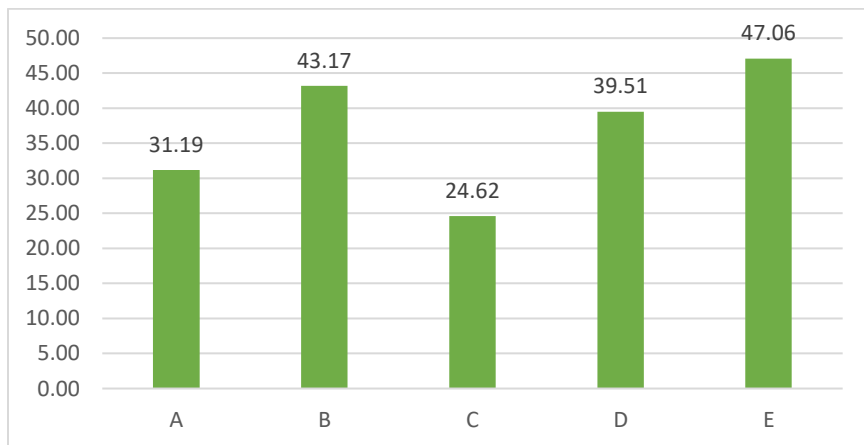
Gráfica 7. Promedio de la ponderación final por grado por centro educativo



Gráfica 8. Promedio de la ponderación final por grado



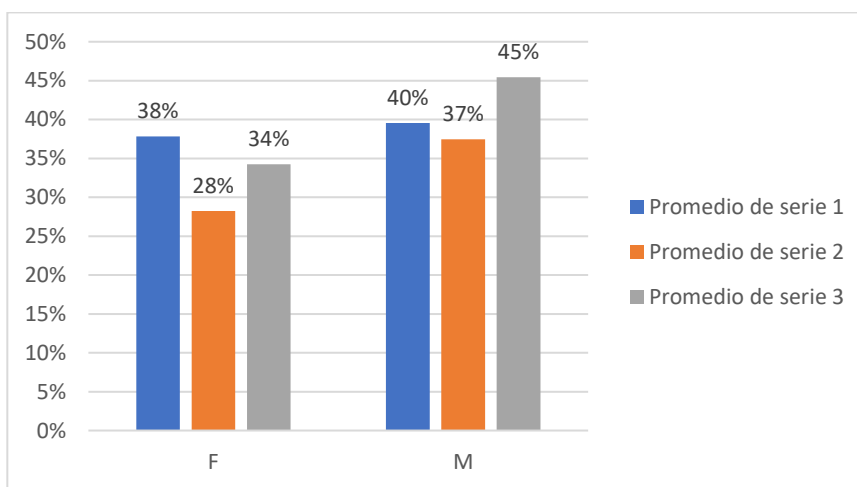
Gráfica 9. Promedio de la ponderación final por centro educativo



B. Resultados de la evaluación de 2do básico

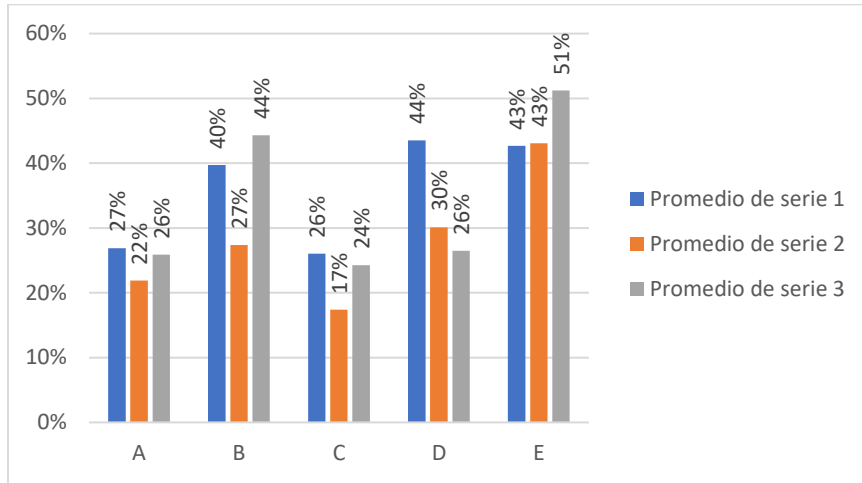
A continuación, se presentan los resultados obtenidos por los 224 estudiantes de 3ro Básico en contenido de 2do Básico. Es importante considerar que los resultados presentados son el porcentaje de cumplimiento de cada una de las series, las cuales son: Apareamiento de conceptos y definiciones, preguntas directas y ejercicios relacionadas con la vida diaria. En la Gráfica 10 se pueden observar los promedios de las calificaciones obtenidas en cada serie según el sexo de los estudiantes. En las tres categorías los hombres lograron conseguir mejores notas que las mujeres, pero ningún grupo alcanzó un promedio mayor del 50%. Para las mujeres la categoría con mejor ponderación fue la de apareamiento de conceptos y definiciones con un 38%, seguido por los ejercicios relacionadas con la vida diaria con un 34% y la categoría de las preguntas directas fue la con la peor ponderación con 28% en promedio. Para los hombres la categoría con los mejores resultados fue la de los ejercicios relacionadas con la vida diaria con un 45%, seguido por el apareamiento de conceptos y definiciones con un 40% y, por último, las preguntas directas con un 37%.

Gráfica 10. Promedio de resultados por serie por sexo 2do Básico



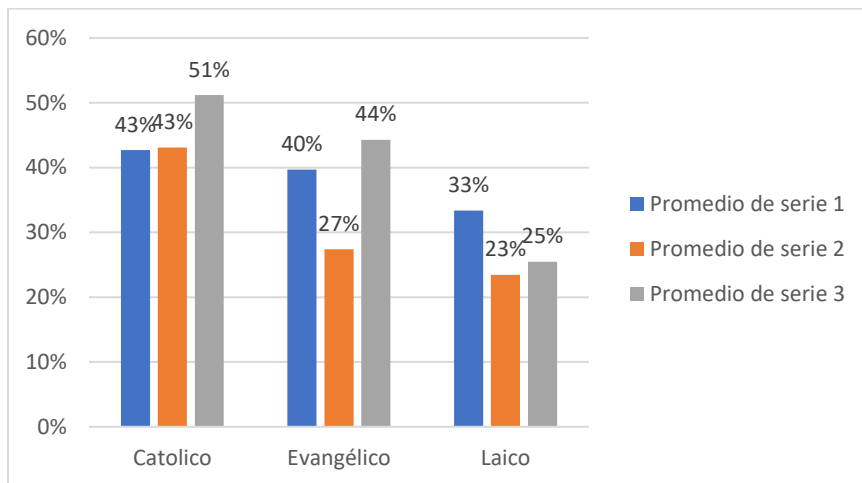
En la Gráfica 11 se puede visualizar el promedio de los resultados (en porcentaje) obtenidos por serie y por centro educativo. En promedio se puede decir, que el establecimiento E obtuvo los mejores resultados en la serie 3 (ejercicios relacionados con la vida diaria) con 51% y el establecimiento C obtuvo las calificaciones más bajas en la categoría de las preguntas directas con 17%. Nótese que ningún establecimiento logró aprobar, en promedio, alguna de las series presentadas.

Gráfica 11. Promedio de resultados por serie por centro educativo 2do Básico



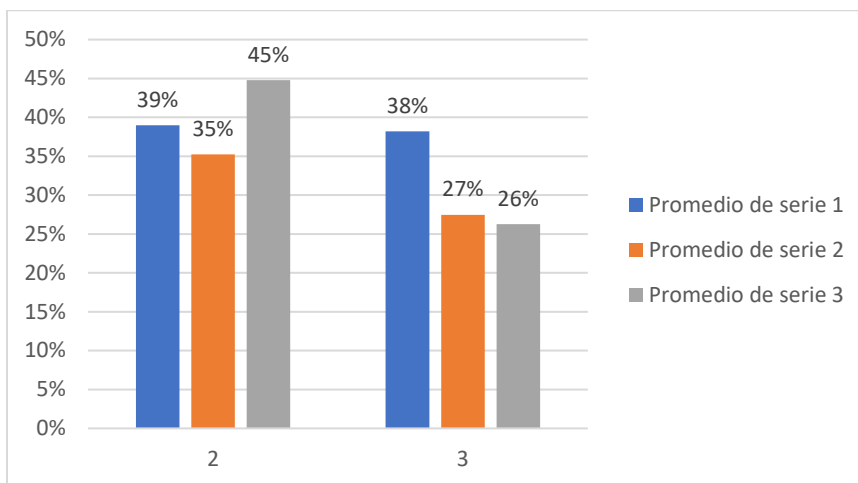
A continuación, se presentan los promedios de los resultados obtenidos por serie según la religión que el centro educativo declara profesar. Esta relación de variables se analizó, aún y cuando no está estipulado como prioritario en la investigación. Se puede observar una leve diferencia entre los tres grupos (Católico, Evangélico y Laico). El grupo católico obtuvo los mejores resultados, seguido por el grupo evangélico y, por último, el grupo laico.

Gráfica 12. Promedio de resultados por serie por religión 2do Básico



Por último, se analizó la relación entre el número de idiomas enseñados en los establecimientos educativos y el promedio de los resultados obtenidos en cada serie. La mayor diferencia se puede observar en la tercera serie, donde los establecimientos que enseñan dos idiomas obtuvieron un promedio de 45% y los centros educativos que enseñan tres idiomas solo obtuvieron un promedio de 26%. Esto es una diferencia de 19%. Mientras que en las otras series las diferencias solo son de 1% y 8%.

Gráfica 13. Promedio de resultados por serie por número de idiomas 2do Básico



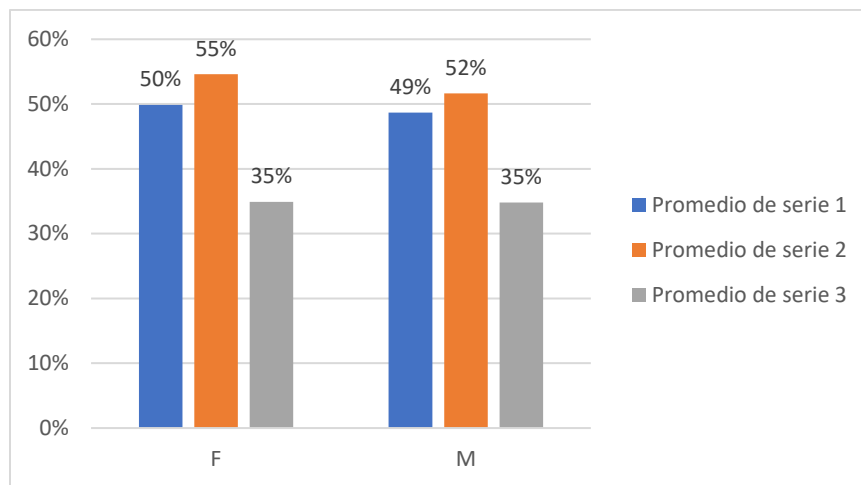
El Cuadro 1 presenta un resumen de la estadística descriptiva de todos los resultados obtenidos en contenido de 2do Básico. Se observa que, usando un nivel de confianza de 95%, la media es de 38.13 con una desviación estándar de 19.29. Además, la nota más alta era 95 y la más baja 3, lo cual da un rango de 92.

Cuadro 1. Estadística descriptiva 2do Básico

<i>Estadística descriptiva 2do Básico</i>	
Media	38.13393
Error estándar	1.289463
Mediana	35.5
Moda	32
Desviación estándar	19.29892
Rango	92
Mínimo	3
Máximo	95
Cuento	224
Nivel de confianza(95.0%)	2.541093

C. Resultados de la evaluación de 3ro básico

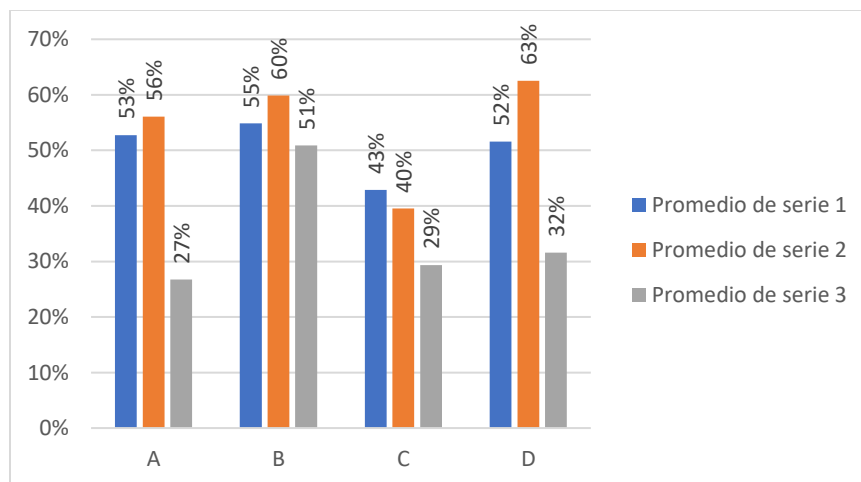
Gráfica 14. Promedio de resultados por serie por sexo 3ro Básico



En la gráfica anterior se pueden observar los resultados, en promedio, obtenidos por el sexo femenino y el sexo masculino en las diferentes series en contenido de 3ro Básico. En este caso se puede notar que las mujeres obtuvieron resultados levemente mejores que los hombres. En la serie 1 (Apareamiento de conceptos y definiciones) las mujeres obtuvieron un 50% y los hombres un 49%. En la serie 2 (Preguntas directas) las mujeres obtuvieron un 55% y los hombres un 52%. Y, en la serie 3 ambos grupos obtuvieron el mismo resultado en promedio con un 35%.

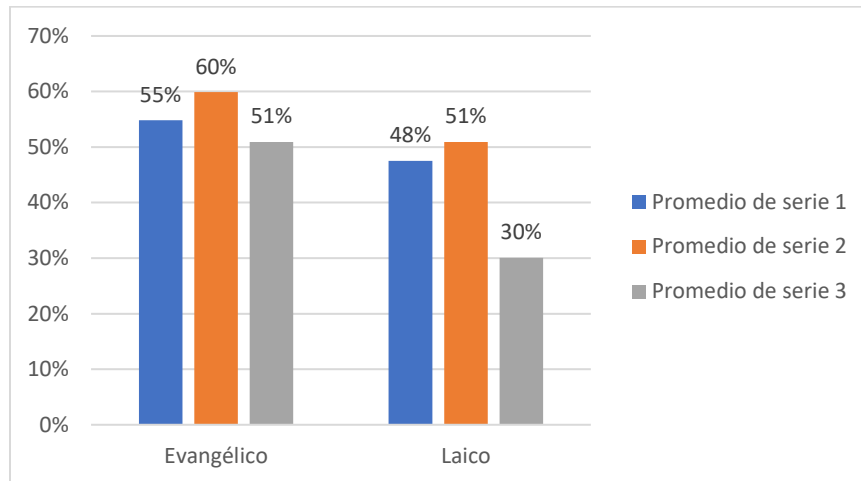
A continuación, en la Gráfica 15 se pueden visualizar los resultados obtenidos por los estudiantes de cada establecimiento. El centro educativo con código "D" fue el que obtuvo el mejor promedio en la serie 2 con un 63% y el establecimiento con código "A" obtuvo el promedio más bajo en la serie 3 con un 27%.

Gráfica 15. Promedio de resultados por serie por establecimiento 3ro Básico



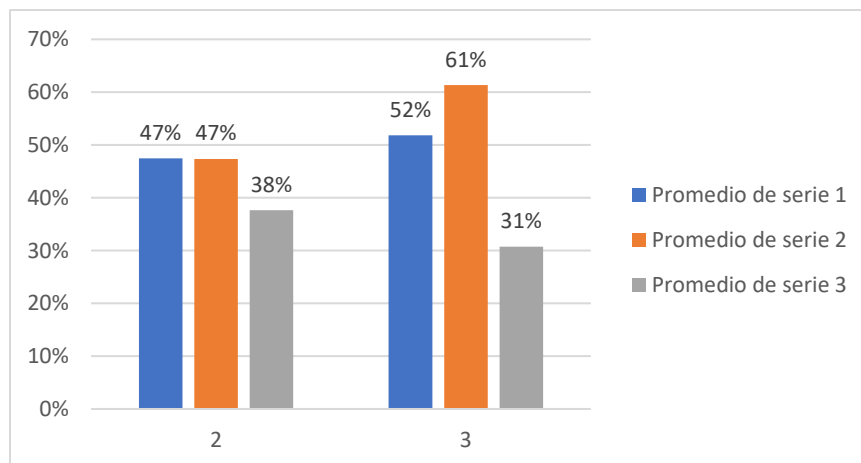
La Gráfica 16 presenta los promedios obtenidos por serie según la religión que cada establecimiento declara profesar. Se puede observar que el grupo evangélico obtuvo los mejores resultados en las 3 series con 55%, 60% y 51% respectivamente. Donde el grupo laico solo obtuvo 48%, 51% y 30% en las respectivas series. Se nota que la mayor diferencia existe en la serie 3 con un 21%. En este caso solo existen dos grupos, ya que los centros educativos que declaran ser católicos no proporcionaron estudiantes tanto de 4to como de 5to Bachillerato.

Gráfica 16. Promedio de resultados por serie por religión 3ro Básico



En la siguiente gráfica se pueden apreciar los resultados por series por el número de idiomas que enseñan los establecimientos educativos participantes. Los que enseñan tres idiomas obtuvieron mejores promedios en las series 1 y 2 (Apareamiento de conceptos y definiciones y preguntas directas) con un 52% y 61% respectivamente. En la serie 3 obtuvieron mejores resultados los establecimientos que solo enseñan dos idiomas.

Gráfica 17. Promedio de resultados por serie por número de idiomas 3ro Básico



El Cuadro 2 presenta un resumen de la estadística descriptiva de todos los resultados obtenidos en contenido de 3ro Básico. Se observa que, usando un nivel de confianza de 95%, la media es de 43.01 con una desviación estándar de 18.19. Además, la nota más alta era 100 y la más baja 8, lo cual da un rango de 92.

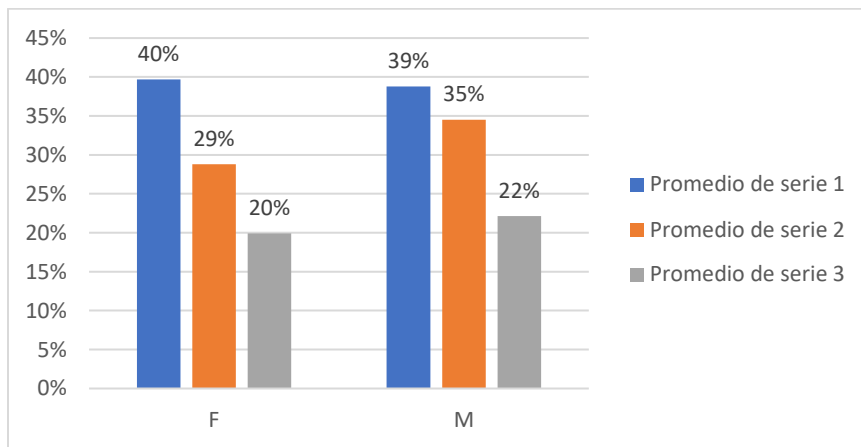
Cuadro 2. Estadística descriptiva 3ro Básico

<i>Estadística descriptiva 3ro Básico</i>	
Media	43.01316
Error estándar	1.475665
Mediana	42
Moda	36
Desviación estándar	18.19322
Mínimo	8
Máximo	100
Cuento	152
Nivel de confianza(95.0%)	2.915617

D. Resultados de la evaluación de 4to bachillerato

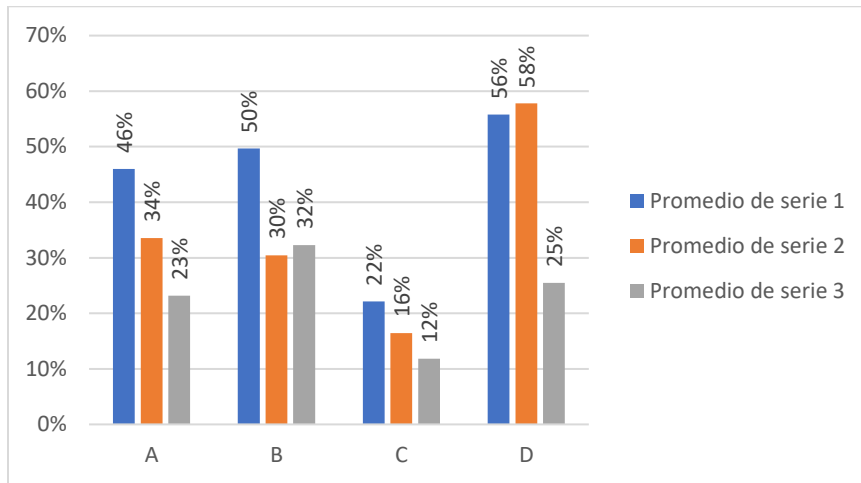
A continuación, se presentan los resultados obtenidos por los 134 estudiantes de 5to Bachillerato en contenido de 4to Bachillerato. En la Gráfica 18 se pueden observar los promedios de las calificaciones obtenidas en cada serie según el sexo de los estudiantes. En las tres categorías las mujeres y los hombres lograron conseguir más o menos los mismos resultados, pero ninguno obtuvo promedios arriba de 40%. Para las mujeres la categoría con mejor ponderación fue la serie 1 con un 40%, seguido por las preguntas directas con un 29% y la serie con la peor ponderación fue la serie 3 con 20% en promedio. Para los hombres la categoría con los mejores resultados fue la del apareamiento de conceptos y definiciones con un 39%, seguido por la serie 2 con un 35% y, por último, los ejercicios relacionados con la vida diaria con un 22%.

Gráfica 18. Promedio de resultados por serie por sexo 4to Bachillerato



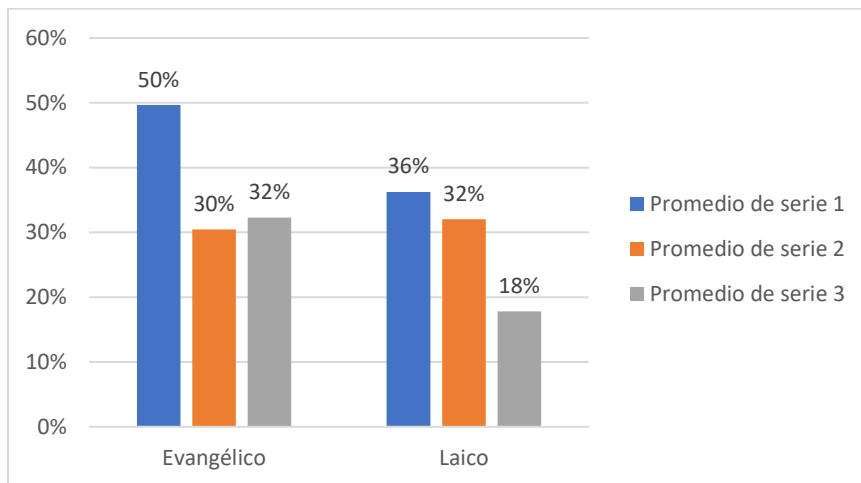
En la Gráfica 19 se pueden visualizar los resultados en promedio de cada serie por todos los establecimientos educativos. Nótese que el centro educativo con código "D" obtuvo los mejores resultados en las series 1 y 2. Los mejores resultados de la serie 3 fueron alcanzados por el establecimiento con código "B". El promedio más bajo de las tres series fue obtenido por el establecimiento con código "C".

Gráfica 19. Promedio de resultados por serie por establecimiento 4to Bachillerato



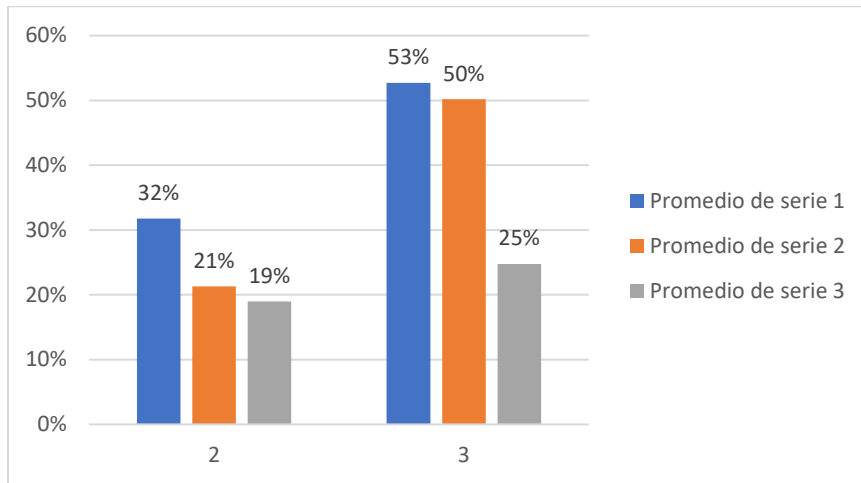
En la siguiente gráfica se visualiza la relación entre el promedio de notas obtenido en cada serie y la religión que cada establecimiento declara profesar. Se puede observar que la característica más notable es que el grupo evangélico obtuvo claramente los mejores resultados en la serie 1 con una diferencia de 14% en comparación con el grupo laico. Comparando los resultados de las otras series, no se pueden notar mayores diferencias.

Gráfica 20. Promedio de resultados por serie por religión



Por último, se está comparando el desempeño de los estudiantes de 5to Bachillerato en contenido de 4to Bachillerato con el número de idiomas que se enseña en los centros educativos. En este caso se nota una clara diferencia entre los dos grupos. Los establecimientos que enseñan tres idiomas obtuvieron los mejores resultados en las tres series. En la serie de apareamiento los estudiantes sacaron un promedio de 53%, contestando preguntas directas obtuvieron 50% y en los ejercicios relacionados con la vida diaria obtuvieron 25%. En cambio, los establecimientos que solo enseñan dos idiomas obtuvieron en la primera serie 32%, en la segunda 21% y en la tercera 19%.

Gráfica 21. Promedio de resultados por serie por número de idiomas 4to Bachillerato



Para finalizar el análisis de los resultados de cada grado, en el Cuadro 3 se puede observar la estadística descriptiva de los estudiantes de 5to Bachillerato en contenido de 4to Bachillerato. Este es el único grado donde la nota más baja es 0 (cero). La nota más alta es 65, por lo que se obtiene un rango de 65. La media de todas las notas finales de 4to Bachillerato es de 27.89 puntos con una desviación estándar de 15.35.

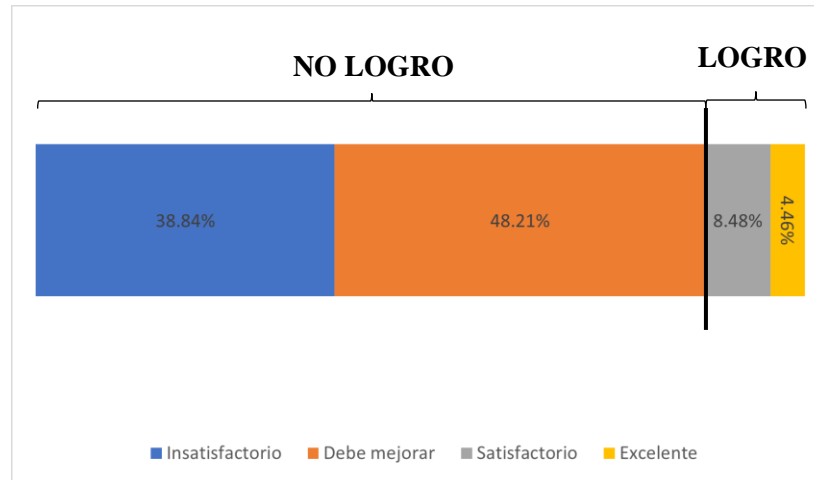
Cuadro 3. Estadística descriptiva 4to Bachillerato

<i>Estadística descriptiva 4to Bachillerato</i>	
Media	27.89552
Error estándar	1.326138
Mediana	26
Moda	23
Desviación estándar	15.35116
Rango	65
Mínimo	0
Máximo	65
Cuento	134
Nivel de confianza(95.0%)	2.62305

E. Vinculación cualitativa/cuantitativa entre la nota numérica de la prueba complementaria y las categorías de evaluación según el CNB

En este apartado del trabajo se realiza una vinculación entre la nota numérica de la prueba complementaria y las categorías de evaluación mencionadas en el CNB. Como antes mencionado, notas entre 0 y 30 entran en la categoría de "Insatisfactorio", de 31 a 60 se clasifica como "Debe mejorar", de 61 a 80 es "Satisfactorio" y cualquier nota encima de 80 entra a la categoría "Excelente".

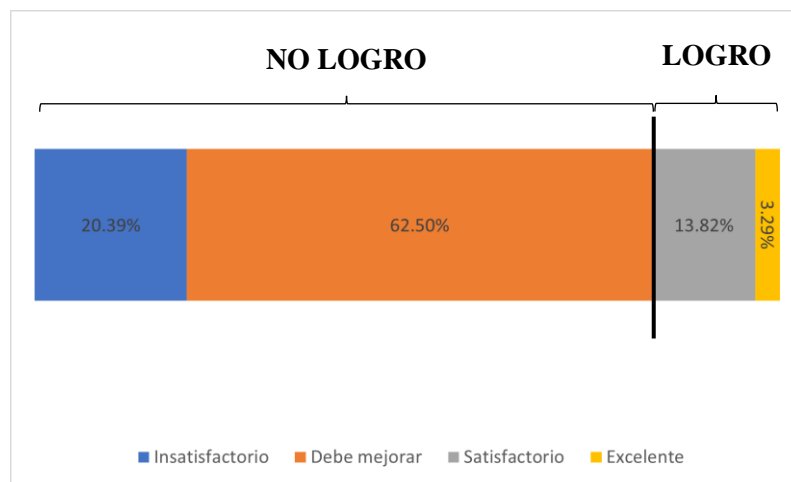
Gráfica 22. Desempeño total 2do Básico



La gráfica anterior presenta el desempeño total de los estudiantes de 2do Básico. 38.84% de ellos obtuvo notas finales debajo de 30 puntos por lo que clasifican con un desempeño insatisfactorio, 48.21% obtuvieron notas entre 30 y 60 por lo que entran a la categoría de "Debe mejorar". Estos dos grupos juntos forman a la categoría de "No logro", debido a que no obtuvieron un resultado final positivo. Solamente un 12.94% entra a la categoría de "Logro". Esto son únicamente 29 estudiantes de los 224 evaluados en contenido de 2do Básico. De ellos solo 10 estudiantes obtuvieron notas encima de 80 puntos.

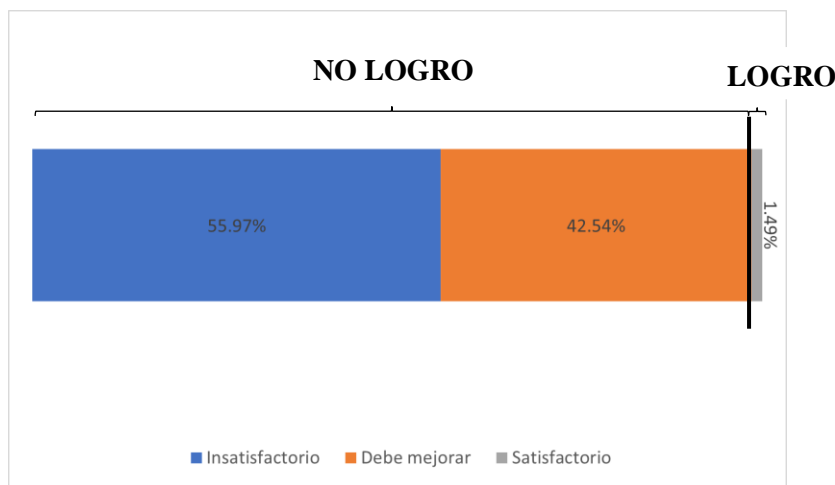
La Gráfica 23 visualiza el desempeño total de los 152 estudiantes evaluados en contenido de 3ro Básico. En este caso 82.89% de los estudiantes entran a la categoría de "No logro", donde la mayoría obtuvo notas entre 30 y 60, por lo que clasifican como "Debe mejorar". Un 17.11% (26 estudiantes) tuvieron un desempeño positivo, de los cuales 3.29% (5 estudiantes) sacaron notas encima de 80, por lo que entran a "Excelente". El porcentaje de estudiantes en "Logro" es muy parecido al de los estudiantes de 2do Básico.

Gráfica 23. Desempeño total 3ro Básico



En la siguiente gráfica se observa el desempeño total de los 134 estudiantes de 5to Bachillerato en contenido de 4to Bachillerato. En este grado la gran mayoría no obtuvo resultados positivos. Únicamente 2 estudiantes (1.49%) sacó notas finales encima de 60 puntos. 55.97% sacó menos de 30 puntos y 42.54% obtuvo resultados entre 30 y 60 puntos y, por lo tanto, entran a la categoría "Debe mejorar".

Gráfica 24. Desempeño total 4to Bachillerato

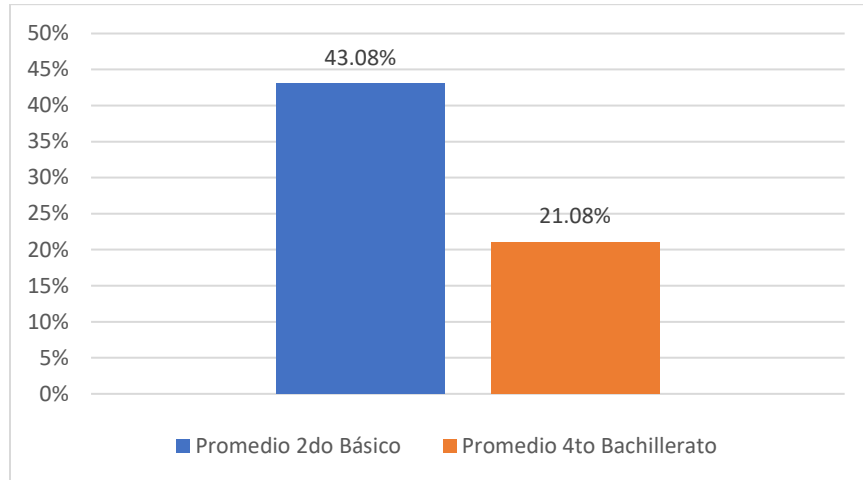


F. Comparación de desempeño de ejercicios iguales en diferentes grados

A continuación, se realiza la comparación de resultados de ciertos ejercicios que se repitieron en diferentes grados para verificar si el entendimiento y el desempeño al momento de resolver estos ejercicios mejora conforme los estudiantes avanzan en los temas de la física fundamental. El primer ejercicio de los que se repitió tenía como tema central a la determinación de las componentes rectangulares de un vector. Este ejercicio se puso en las pruebas escritas de contenido de 2do Básico

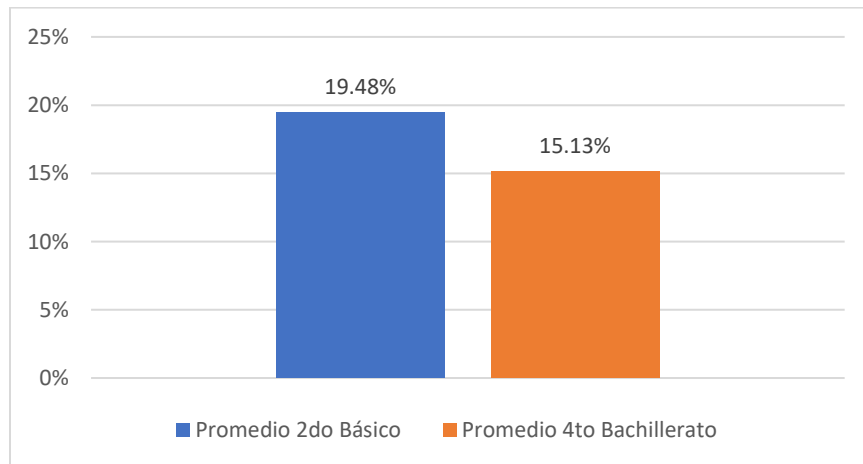
y de 4to Bachillerato. Como se puede observar en la Gráfica 25 los estudiantes de 3ro Básico pudieron obtener en promedio un 43.08% de los puntos de este ejercicio y los estudiantes de 5to Bachillerato solo un 21.08%.

Gráfica 25. Comparación de desempeño primer ejercicio



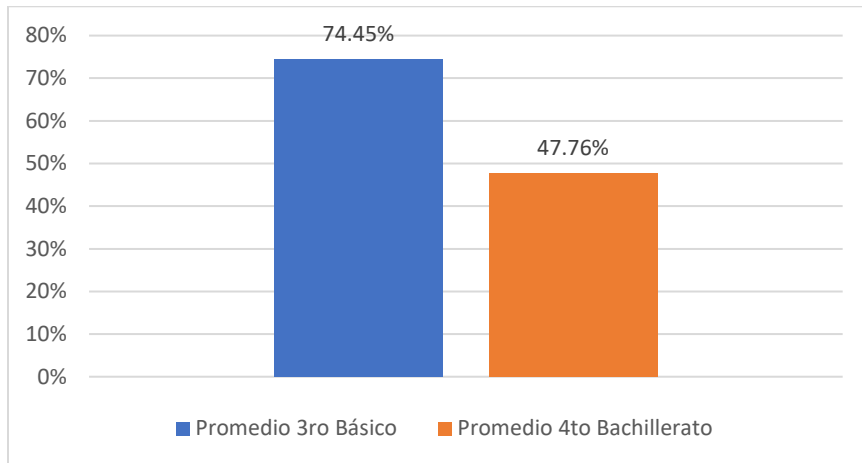
El segundo ejercicio tenía como tema central al cálculo de velocidad medias y la descripción y elaboración de gráficas v-t y d-t. Como se puede apreciar en la Gráfica 26, los estudiantes de 3ro Básico obtuvieron en promedio 19.48% de los puntos disponibles en este ejercicio. Los estudiantes de 5to Bachillerato obtuvieron 15.13%. Esto representa una disminución de 4.35% de desempeño entre estos dos grupos de estudiantes.

Gráfica 26. Comparación de desempeño segundo ejercicio



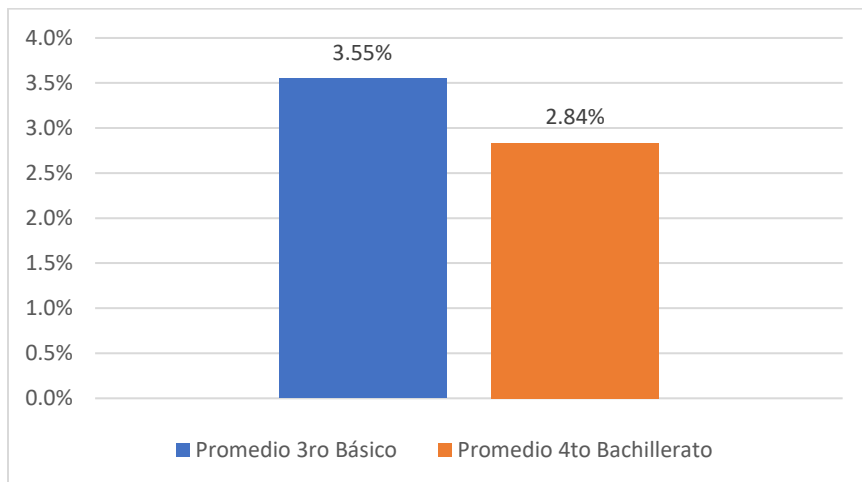
El tercer ejercicio tenía como tema central al cálculo de la aceleración media de un objeto que está disminuyendo su velocidad. Además, tenía como problema extra el manejo correcto de las diferentes unidades como el cambio de kilómetros por hora a metro por segundo. En la Gráfica 27 se puede observar que los estudiantes de 4to Bachillerato obtuvieron en promedio 74.45% de la nota total. En cambio, los estudiantes de 5to Bachillerato obtuvieron solo 47.76%. Esto representa a una disminución de desempeño de 26.69%.

Gráfica 27. Comparación de desempeño tercer ejercicio



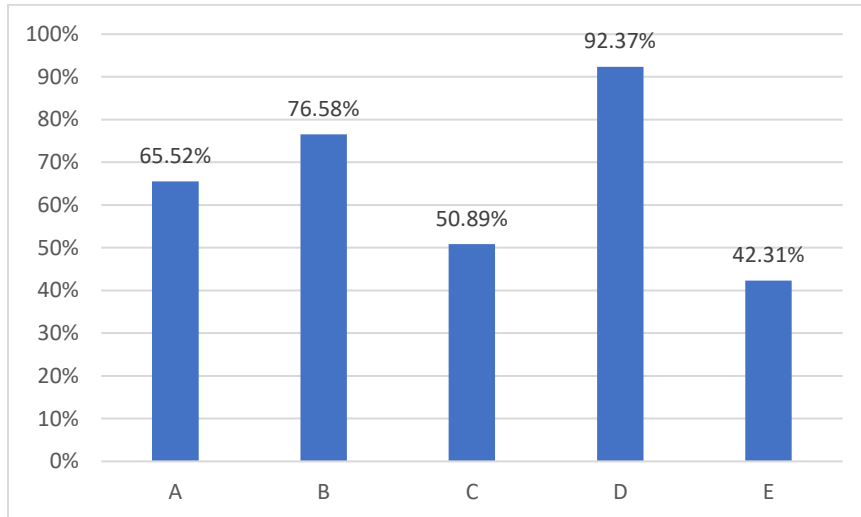
El cuarto y último ejercicio que se usó para comparar el desempeño de los estudiantes tenía como aspecto central a las ecuaciones lineales de posición y velocidad con relación al tiempo. En la gráfica 28 se puede notar que se obtuvieron solo 3.55% de todos los puntos disponibles en este ejercicio por lo estudiantes de 4to Bachillerato y solo 2.84% por los estudiantes de 5to Bachillerato, lo cual representa más o menos el mismo desempeño.

Gráfica 28. Comparación de desempeño cuarto ejercicio



G. Resultados de la encuesta de cumplimiento del CNB por parte de los docentes

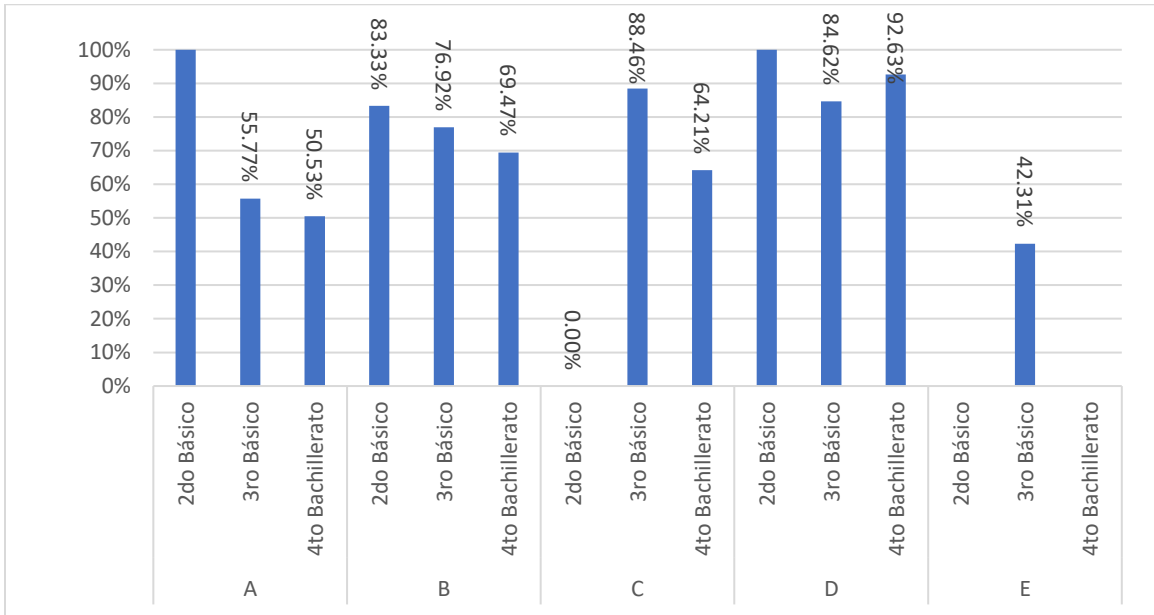
Gráfica 29. Cumplimiento promedio del CNB por centro educativo



La gráfica anterior representa el cumplimiento promedio del CNB por establecimiento educativo en todos los grados evaluados (2do Básico, 3ro Básico y 4to Bachillerato). Nótese que el centro educativo con mayor incidencia es aquel con código "D" con un resultado de 92.37% y el con menor porcentaje es el centro educativo con código "E" con un resultado de 14.10%.

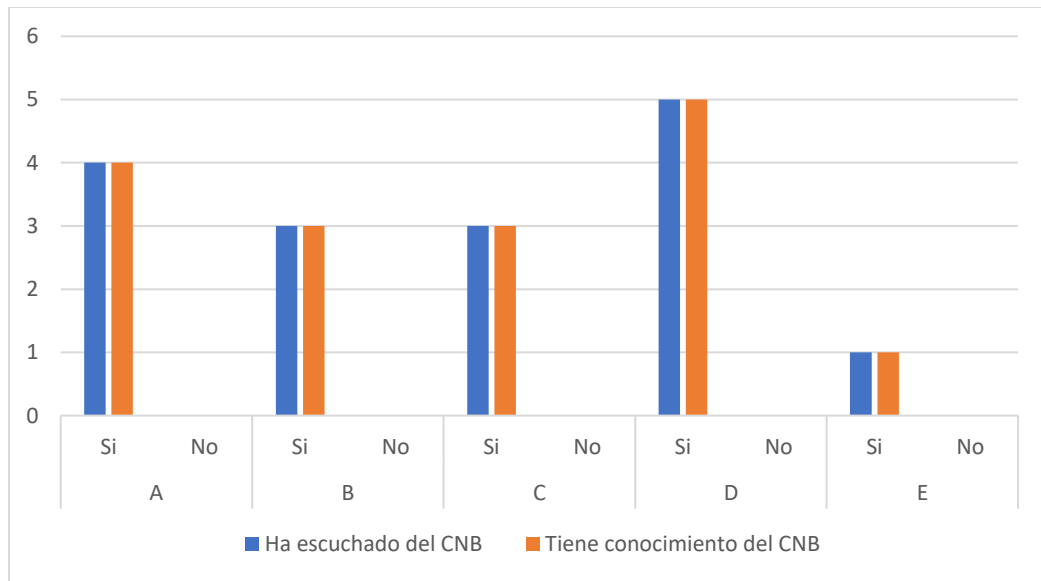
La Gráfica 30 muestra el cumplimiento promedio del CNB en los diferentes grados de los centros educativos evaluados por parte de los docentes. Se puede apreciar que en la mayoría de los grados se está cumpliendo, según lo indicado por los docentes, con más de 60% el CNB. Solo el centro educativo con código "A" tiene menos en los grados de 3ro Básico y 4to Bachillerato, el establecimiento con código "C" tiene 0% de cumplimiento en 2do Básico y el centro educativo con código "E" tiene un 42.31% en el grado de 3ro Básico.

Gráfica 30. Cumplimiento promedio del CNB por centro educativo por grado

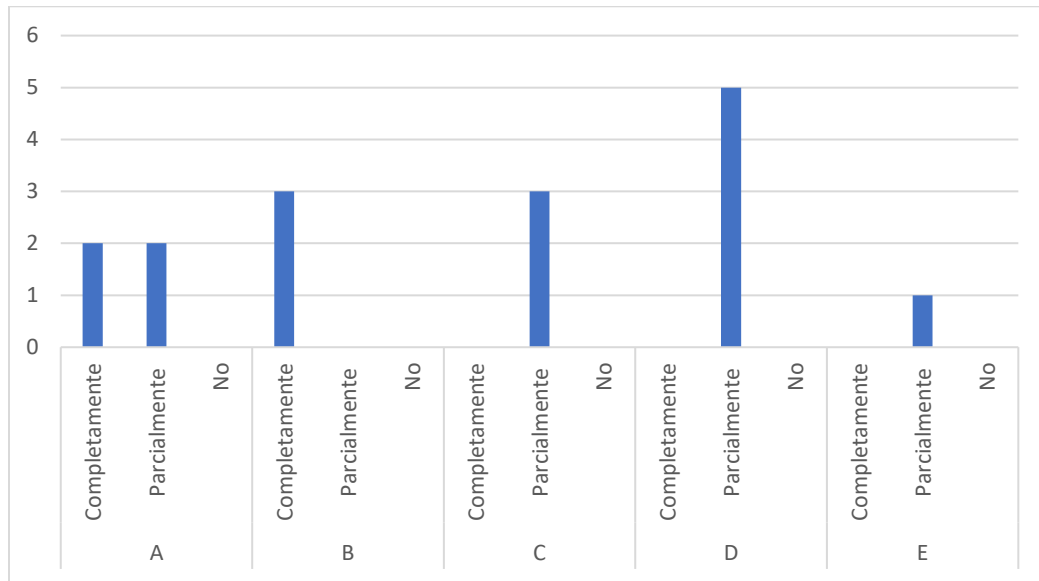


La siguiente gráfica muestra la cantidad de docentes que escucharon del CNB y que tienen conocimiento de él en los diferentes establecimientos educativos. Según lo indicado, todos los docentes que fueron entrevistados en el área de física fundamental sí escucharon del CNB y también tienen conocimiento sobre su contenido.

Gráfica 31. Conocimiento por parte de los docentes del CNB



Gráfica 32. Uso de referencia del CNB por parte de los docentes



Por último, en la Gráfica 32, se puede observar que tanto los docentes se están guiando por el CNB. Se puede ver, que la mayoría de los docentes se está guiando solo parcialmente por el CNB. En total 10 docente se están guiando parcialmente y solo 5 completamente por el CNB. No había ningún docente que indicó no guiarse por el CNB, aunque varios expresaron cierta crítica al respecto.

VII. Discusión de resultados

Primero, es de suma importancia mencionar que cada centro educativo sigue a su propia planificación y programación del curso de Ciencias Naturales (en ciclo Básico) y física fundamental (en ciclo Diversificado). Por lo mismo, se tomó la decisión de evaluar a los estudiantes que ya terminaron el grado escolar de interés. En otras palabras, para evaluar el contenido de segundo Básico, se pasó la evaluación a los estudiantes de tercero Básico, aplicando este mismo concepto para contenido de tercero Básico y 4to Bachillerato. Además, dado que no es posible evaluar todos los contenidos indicados en el CNB por grado, especialmente para cuarto Bachillerato, se tomó una muestra de los temas que se consideran más relevantes por parte del investigador y con esto se procedió a realizar la prueba para los estudiantes. Estos temas se escogieron debido a que forman la base más importante para los temas que se estarán viendo en los siguientes grados.

Para la realización de las evaluaciones escritas se les permitió el uso de una calculadora a los estudiantes. Pero, no tenían el permiso de usar cualquier tipo de formulario, debido a que la idea de esta investigación es la determinación del conocimiento y habilidades de los estudiantes de contestar preguntas de diferente naturaleza con relación a la física fundamental sin este tipo de ayuda. Sin embargo, el hecho de permitir el ingreso de un formulario estandarizado puede servir como idea para un estudio a futuro para poder comprar los resultados y determinar la influencia que tiene esta herramienta sobre ellos.

Adicionalmente vale la pena mencionar que, debido a que los contenidos de física fundamental dentro del área de Ciencias Naturales en el ciclo Básico se encuentran hasta el final de las competencias, muchos docentes cubren estos temas hasta el final del ciclo escolar. El CNB no está diseñado con el fin de enseñar las competencias en el orden en el que vienen mencionados. Queda a la voluntad del docente o centro educativo determinar el orden más conveniente. Lastimosamente, la mayoría de los centros educativos le sigue de forma cronológica por lo que muchas veces no les da tiempo cubrir las competencias relacionadas con la física fundamental de la forma más adecuada y eficiente. Incluso algunas veces no tienen la oportunidad de abarcar estos temas y los omiten. Este hecho afecta el conocimiento de los estudiantes.

Otro factor a mencionar es, que no se tuvo la oportunidad de comparar las respuestas de los docentes a las encuestas con la currícula oficial de los establecimientos, por lo que no se puede garantizar la credibilidad de las mismas. Además, es importante mencionar que algunos de los estudiantes no se tomaron en serio la prueba (se durmieron, empezaron a dibujar, y otras actividades no relacionadas con el estudio) y, por lo tanto, pudieron haber afectado los resultados generales del estudio, representando un elemento de sesgo.

Observando los resultados de las gráficas 7, 8 y 9 se puede notar, que ningún centro educativo en ningún grado logró obtener en promedio un resultado positivo. Las mejores calificaciones las obtuvo el establecimiento con código "B" en la evaluación de contenido de tercero Básico. De hecho, esta fue la única institución educativa en la cual un estudiante obtuvo una nota final de cien puntos en su prueba. Y, el promedio más bajo obtuvo el establecimiento educativo con código "C" en contenido de cuarto Bachillerato, donde había una calificación de 0. En general, en contenido de 2do Básico los estudiantes evaluados obtuvieron un promedio de 38.13%, en contenido de 3ro Básico 43.01% y en contenido de 4to Bachillerato 27.90%, lo cual es un resultado negativo en todos los grados. Si se observan los resultados por centro educativo, igual se puede decir, que ninguno de ellos obtuvo resultados en promedio positivo, siendo el mejor el establecimiento con

código "E". Por lo mismo, se puede concluir que los estudiantes en promedio no están dominando el contenido definido por el CNB de los grados de interés.

Un punto a analizar es, si los resultados obtenidos por los estudiantes evaluados difieren significativamente según el sexo de los estudiantes. Al iniciar la prueba escrita se les pidió que indiquen si son femeninos (F) o masculinos (M). Viendo la Gráfica 1, se nota que la distribución de sexos es relativamente equivalente, debido a que participó un 54.5% de hombres y un 45.5% de mujeres. Observando la Gráfica 6 no se puede notar mayor diferencia entre el desempeño de los dos sexos. Las mujeres obtuvieron una nota final promedio de 34.45% y los hombres de 38.94%. Además, si se toman en consideración las gráficas 10, 14 y 18 de los resultados de los grados específicos, no se pueden notar diferencias importantes entre los resultados obtenidos por el grupo de sexo femenino y sexo masculino. Por supuesto, para poder decidir si estos resultados son estadísticamente significativos, se tiene que realizar una prueba de hipótesis de diferencia de proporciones. Pero, para resumir los resultados de todos los estudiantes separados según su sexo, se puede concluir que ningún grupo está contando con conocimiento seguro sobre el contenido evaluado.

Como elemento adicional y de interés, se tomó la decisión de analizar los resultados tomando en consideración las diferentes religiones que los centros educativos declaran profesar y el número de idiomas que se enseñan en ellos. Observando las gráficas 12, 16 y 20 se puede concluir que no existen diferencias significativas entre los grupos de religión. Aunque el grupo evangélico obtuvo casi siempre los mejores resultados. De la misma forma, al analizar la relación del resultado final con el número de idiomas enseñado, viendo las gráficas 13, 17 y 21, tampoco se nota una diferencia importante entre el rendimiento de los estudiantes. Únicamente en 3ro Básico en los resultados de la serie 2 y en 4to Bachillerato en la serie 1 se puede observar una pequeña diferencia, pero no es significativa. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no cuentan con el conocimiento definido en el CNB para los diferentes grados de interés.

Adicionalmente se tomó la decisión de repetir algunos de los ejercicios puestos a los estudiantes de 3ro Básico y 4to Bachillerato para observar si existe una mejora al momento de ponerlos a los estudiantes de 5to Bachillerato. Apreciando las gráficas 25, 26, 27 y 28 se nota, que de hecho existe una disminución de desempeño en todos los ejercicios escogidos. El primer ejercicio, el cual evalúa la habilidad de determinar los componentes rectangulares de un, experimentó una disminución de 22% entre los estudiantes de 3ro Básico y los de 5to Bachillerato. El segundo ejercicio de velocidad media, bajo un 4.35%. El tercer ejercicio que evalúa la habilidad de determinar la aceleración media disminuyó un 26.69% de desempeño entre los estudiantes de 4to Bachillerato y los estudiantes de 5to Bachillerato. Y, finalmente, el cuarto ejercicio experimentó una baja de 0.71% entre los diferentes grados. Con lo que se puede concluir que no existe la mejora esperada de comprensión y dominio de contenido sino una disminución.

Es importante resaltar que se contactó a más de 30 instituciones educativas, sin embargo, únicamente cinco aceptaron participar en este estudio. La mayoría de los centros educativos que no participaron, proporcionaron diferentes excusas, las cuales, en algunos casos, carecían de fundamento sólido. Lo cual generó diferentes inconvenientes para alcanzar la muestra mínima requerida para la elaboración del presente. Además, en algunos casos los centros educativos en vez de dar una respuesta negativa decidieron ignorar en su forma completa a la solicitud del investigador.

Aunque por el tamaño reducido de la muestra no se podrán hacer inferencias o generalizaciones a nivel de los establecimientos educativos del país, si se resalta la especial importancia de este tema, debido a que el CNB es de cumplimiento obligatorio en todo el territorio nacional de Guatemala y

no se trata simplemente de una alternativa de libre elección para los establecimientos educativos autorizados en el país para impartir los diferentes niveles educativos.

En la Gráfica 31 sobre el cumplimiento promedio del CNB por centro educativo, se puede observar que, los docentes de únicamente dos de cinco establecimientos indican que si están cumpliendo con más de 60% del contenido mencionado en el CNB. Pero, como hecho interesante, todos los catedráticos indican que si escucharon y si tienen conocimiento del CNB. Además, según la Gráfica 32 se puede notar que la mayoría de los docentes indica solo estarse guiando parcialmente por el CNB, lo que coincide con lo observado en la Gráfica 29.

Al momento de hablar tanto con los docentes de los centros educativos, como con docentes del área de Física Fundamental de la universidad le fue indicado al investigador que la distribución actual de contenido de las Ciencias Naturales / Física Fundamental no es el más adecuado para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes. De hecho, están muy interesados en la propuesta realizada por un equipo de profesionales en el año 2016 de un cambio del CNB en área de Ciencias Naturales.

Tomando en consideración todo lo anteriormente mencionado en esta sección se puede concluir que la mayoría de los docentes indica cumplir con el CNB. Pero de los demás resultados se puede notar que los estudiantes no tienen las competencias y conocimientos definidos en el CNB.

VIII. Conclusiones

Se puede concluir, que todos los docentes del área de Ciencias Naturales/Física Fundamental de las cinco instituciones educativas privadas en la Ciudad de Guatemala que participaron en la investigación ha escuchado del CNB y tiene conocimiento sobre él; sin embargo, indica que solo le sigue parcialmente (50%).

Además, se llegó a la conclusión que los estudiantes evaluados no demuestran en la práctica, el dominio de los contenidos y las competencias de cada grado en el ciclo básico y diversificado, descritos en el CNB del área de Ciencias Naturales/Física Fundamental, correspondientes al grado de escolaridad anterior que cursan, debido a que se obtuvo un porcentaje de "Logro" de 12.94% en segundo Básico, 17.11% en tercero Básico y 1.49% en 4to Bachillerato.

Se concluyó que los factores de sexo, religión que cada establecimiento declara profesar y el número de idiomas impartidos por el centro educativo no tienen influencia significativa sobre el porcentaje de logro obtenido por los estudiantes.

El instrumento que se diseñó para comprobar si el estudiante alcanza las competencias o no es útil. Esto debido a que, al momento de calificar los diferentes exámenes elaborados por ellos, no fue calificado el resultado final de cada ejercicio, sino más bien, se analiza el procedimiento; observando si se tiene el conocimiento mínimo de dicha competencia. Y, además, se hizo uso de diferentes formas de preguntas para ofrecer una alternativa a la evaluación de contenido.

Además, este estudio sirve para proporcionar un pequeño informe sobre la situación actual en el área de Ciencias Naturales/Física Fundamental en instituciones educativas privadas en la Ciudad Capital de Guatemala. En ningún momento fue objeto de este estudio, la evaluación del Currículum Nacional Base *per se*, ni sus metodologías, sino por el contrario, se circunscribió a una propuesta metodológica para comprobar su cumplimiento, en una muestra reducida, con la intención de inspirar investigaciones posteriores de este tema, que puedan contribuir de manera más amplia y contundente a configurar una imagen lo más completa posible de la realidad educativa en el área de física fundamental en el país.

IX. Recomendaciones

Se recomienda, para la realización de estudios en el futuro, trabajar con una muestra más grande para poder obtener resultados más exactos. Para lograr alcanzar esto, podría ser de suma utilidad obtener una carta del Ministerio de Educación que facilite la entrada a las diferentes instituciones educativas, ya que esto fue uno de los principales problemas en la presente investigación.

Además, para poder realizar un análisis comparativo completo se recomienda incluir también instituciones públicas y por cooperativa en futuros estudios y ampliar el área de investigación a nivel nacional. Esto con el fin de obtener una imagen completa de la situación actual en el país.

Para poder lograr un mayor interés por parte de los estudiantes de realizar las pruebas escritas con mayor esfuerzo, se recomienda ponerse de acuerdo con los catedráticos de los diferentes establecimientos educativos, para que las pruebas representen un valor mínimo de la nota final de los estudiantes del curso de Ciencias Naturales/Física Fundamental.

Otra recomendación para un futuro estudio es la utilización de un formulario diseñado por el investigador. Ya que en el presente trabajo no se permitió el uso de este, esto debido a que se quería determinar el conocimiento de los estudiantes sin herramienta alguna, excepto una calculadora. El motivo fue que muchos errores ocurrieron debido a la carencia del conocimiento memorístico de las fórmulas adecuadas para los ejercicios específicos, por lo que el uso de un formulario podría cambiar los resultados de forma significativa.

Por todo lo mencionado en este estudio se recomienda revisar de nuevo la propuesta de cambio de CNB del área de Ciencias Naturales hecha en el año 2016 por varios profesionales. Esto debido a que, obviamente con la metodología y distribución de contenidos a lo largo del nivel medio actual no se está obteniendo la adquisición de competencias deseada por parte de los estudiantes.

X. Bibliografía

- Can, M. Q. (2017). *Informe departamental y municipal de Graduandos 2016*. Guatemala: DIGEDUCA.
- DIGECADE. (2008). *Curriculum Nacional Base Cuarto Grado - Nivel Primario* (2 ed.). Guatemala: DIGECADE.
- DIGECUR. (2018). *-CNB- Currículo Nacional Base Área de Ciencias Naturales Nivel Medio, Ciclo Básico*. Guatemala: MINEDUC.
- DIGEDUCA. (2017). *Ministerio de Educación de Guatemala*. Obtenido de <http://www.mineduc.gob.gt/digeduca/>
- González, C. (Julio/Diciembre de 2015). La Historia de la Educación de Guatemala su significado y desafíos. *La Historia de la Educación Latinoamérica*, 17.
- Letona, M. (2016), *Propuesta Curriculum Nacional Base – Ciencias Naturales Ciclo Básico*
- Martínez, A. (2016). *Legislación Básica Educativa - Leyes Educativas* (17 ed.). Guatemala: CIMGRA.
- Mateo, J. (2000). *La evaluación educativa. su práctica y ptas metáforas*. México D.F.: Horsoi Editorial.
- MINEDUC. (s.f.). *El nuevo Currículum, su orientación y aplicación*. Guatemala: MINEDUC.

XI. Anexos

A. Anexo 1 – Acuerdos ministeriales

Cuadro 4. Acuerdo Ministerial No. 35

Acuerdo Ministerial No. 35 (13 de enero de 2005)	Artículo 2 (Principios)	Son principios del Currículo Nacional Base la equidad, la pertinencia, sostenibilidad, participación y compromiso social y pluralismo.
	Artículo 3 (Políticas)	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de los valores para la convivencia democrática y la cultura de paz. • Impulso al desarrollo de cada pueblo y comunidad lingüística, privilegiando las relaciones interculturales. • Promoción del bilingüismo y del multilingüismo y a favor del diálogo intercultural. • Fomento de la igualdad de oportunidades de las personas y de los pueblos. • Énfasis en la información para la productividad y la laboriosidad. • Impulso al desarrollo de la ciencia y la tecnología. • Énfasis en la calidad educativa. • Establecimiento de la descentralización curricular. <p>Atención a la población con necesidades educativas especiales.</p>
	Artículo 6 (Desarrollo)	El currículum se desarrolla por competencias, las que se definen como capacidad o disposición que ha desarrollado una persona para afrontar y dar solución a problemas de la vida cotidiana y a generar nuevos conocimientos. Estas se dividen en marco, de eje y de área.
Acuerdo Ministerial No. 35 (13 de enero de 2005)	Artículo 8 (Competencias de eje)	Las competencias de eje señalan los aprendizajes de contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales ligados a realizaciones y desempeños que articulan el currículum con los grandes problemas, expectativas y necesidades sociales, integrando de esta manera, las actividades escolares con las diversas dimensiones de la vida cotidiana. Contribuyen a definir la pertinencia del currículum.

	<p>Artículo 9 de (Competencias Área)</p>	<p>Las competencias de área comprenden las capacidades, habilidades, destrezas y actitudes que las y los estudiantes deben lograr en las distintas áreas de las ciencias, las artes y la tecnología al finalizar, ciclo o nivel. Enfocan el desarrollo de aprendizajes que se basan en contenidos de tipo declarativo, procedimental y actitudinal, estableciendo una relación entre lo cognitivo y lo sociocultural.</p>
	<p>Artículo 10 (Ejes del Currículum)</p>	<p>Son ejes del currículum, los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multiculturalidad e Interculturalidad. • Equidad de género, de etnia y social. • Educación en valores. • Vida familiar. • Vida ciudadana. • Desarrollo sostenible. • Seguridad social y ambiental. • Formación en el trabajo. • Desarrollo tecnológico.
<p>Acuerdo Ministerial No. 35 (13 de enero de 2005)</p>	<p>Artículo 12 (Áreas curriculares para el primer ciclo (1., 2., y 3. Grados) del nivel primario)</p>	<p>Áreas fundamentales</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicación y Lenguaje. <ol style="list-style-type: none"> a. Idioma materno. b. Segundo idioma. c. Tercer idioma. 2. Matemáticas. 3. Medio Social y Natural. 4. Expresión Artística. 5. Educación Física. <p>Áreas de Formación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Formación Ciudadana.
	<p>Artículo 13 (Áreas curriculares para el segundo ciclo (4., 5., y 6. Grados) del nivel primario)</p>	<p>Áreas fundamentales</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicación y Lenguaje. <ol style="list-style-type: none"> a. Idioma materno. b. Segundo idioma. c. Tercer idioma. 2. Matemáticas. 3. Ciencias Sociales. 4. Ciencias Naturales y Tecnología. 5. Expresión Artística.

		<p>6. Educación Física.</p> <p>Áreas de formación</p> <ol style="list-style-type: none">1. Formación Ciudadana.2. Productividad y Desarrollo.
--	--	--

B. Anexo 2 – Soluciones y distribución de puntos de las pruebas escritas

1. Segundo Básico

Solución Examen CNB subárea de física – 2do Básico

Serie 1: Definiciones (20 pts)

A continuación, conecte los puntos según la definición de la palabra que se describe. Se pueden repetir los términos a la izquierda.

Rapidez instantánea	•	•	Distancia total recorrida durante un intervalo de tiempo.
		•	Consta de un número y una unidad.
Desplazamiento	•	•	Rapidez de un objeto y una especificación de la dirección de su movimiento.
Cantidad vectorial	•	•	Cantidad física que tiene tanto magnitud como dirección.
Velocidad	•	•	Conjunto de convenciones usadas para poder medir la posición y movimiento de un cuerpo.
Rapidez media	•	•	Cuenta con un número, una unidad y dirección.
Cantidad escalar	•	•	La distancia que recorre un objeto por unidad de tiempo.
Rapidez	•	•	Vector distancia que va desde una posición inicial a una posición final.
		•	Se especifica totalmente por su magnitud.
Marco de referencia	•	•	La rapidez en cualquier instante.

Serie 2: Preguntas directas (30 pts)

A continuación, conteste las preguntas de la forma más puntual posible.

1. ¿Cuál es la diferencia entre rapidez y velocidad? (4 pts)

Velocidad: Cantidad Vector (2)

Rapidez: Cantidad esca (2)

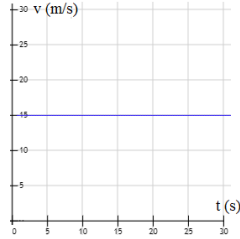
2. ¿Qué representa el área debajo de la gráfica en un diagrama v-t? (3 pts)

Distancia

3. ¿Qué representa la pendiente de la gráfica en un diagrama d-t? (3 pts)

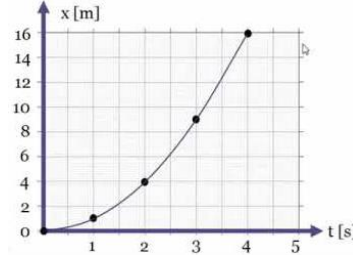
Velocidad

4. ¿De qué tipo de movimiento se trata? (6 pts)



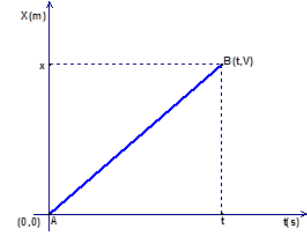
MRU

(2)



MRUV

(2)



MRU

(2)

5. ¿Cuál es la fórmula para determinar la rapidez de un objeto? (3 pts)

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

6. ¿Cuál es la diferencia entre distancia y desplazamiento? (4 pts)

Distancia: Cantidad escalar (2)

Desplazamiento: Cantidad vectorial (2)

7. Menciona dos ejemplos para una cantidad escalar y dos para una cantidad vectorial. (4 pts)

Escalar:

Densidad (1)

Distancia (1)

Vectorial:

Velocidad (1)

Desplazamiento entre otros (1)

8. Menciona 3 formas diferentes para cambiar la velocidad de un objeto. (3 pts)

Acelerar (1)

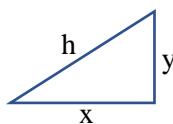
Frenar (1)

Cambio de dirección (1)

Serie 3: Problemas (50 pts)

A continuación, resuelve los ejercicios indicados.

1. Si el vector A tiene una magnitud igual a 5 y la componente en el eje x es igual a 4, determine el valor de la componente de A en el eje y. (3 pts)



$$y = \sqrt{h^2 - x^2} = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{25 - 16} = \sqrt{9} = 3$$

2. Halle las componentes x y y de un desplazamiento de 2000 km a 34°. (4 pts)

$$\textcircled{1} \cos 34^\circ = \frac{x}{2000} \rightarrow x = 2000 * \cos 34^\circ \textcircled{1}$$

$$\textcircled{1} \sin 34^\circ = \frac{y}{2000} \rightarrow y = 2000 * \sin 34^\circ \textcircled{1}$$

3. ¿Cuál es la rapidez media de un guepardo que recorre 100 metros en 4 segundos? (3 pts)

$$v = \frac{d}{t} = \frac{100 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \textcircled{1}$$

4. Si un automóvil se mueve con una rapidez media de 60 km/h durante una hora, recorre una distancia de 60 km./ ¿Cuánto hubiera recorrido si se moviera con esa rapidez durante 4 h? (3 pts)

$$\begin{aligned} d &= v * t \textcircled{1} \\ &= 60 * 4 \textcircled{1} \\ &= 240 \text{ km} \textcircled{1} \end{aligned}$$

5. Observando la siguiente gráfica. (7 pts)

- a. ¿A qué velocidad circula el móvil cuya gráfica de velocidad en función del tiempo es la siguiente?

(1 pts)

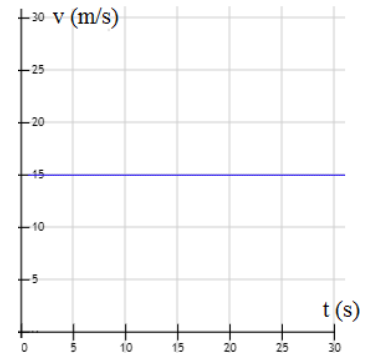
$$v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- b. ¿Qué distancia recorre el móvil si el movimiento dura 1 minuto? (3 pts)

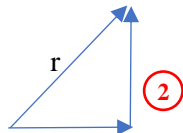
$$\begin{aligned} d &= v * t \textcircled{1} \\ &= 15 * 60 \textcircled{1} \\ &= 900 \text{ m} \textcircled{1} \end{aligned}$$

- c. ¿Cuánto tiempo requiere para recorrer una distancia de 40 m? (3 pts)

$$\textcircled{1} \quad \textcircled{1} \quad \textcircled{1} \\ t = \frac{d}{v} = \frac{40 \text{ m}}{15 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 2.67 \text{ s}$$



6. Una mujer camina 4 km hacia el este y después camina 8 km hacia el Norte. Aplique el método del polígono para hallar su desplazamiento resultante. (5 pts)



$$r = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{4^2 + 8^2} = \sqrt{16 + 64} = \sqrt{80} = 8.93 \text{ km}$$

7. Mirando la representación gráfica. (11 pts)

- a. Describe verbalmente el movimiento del carro en los diferentes tramos del recorrido. (2 pts)

El carro avanza 10 m en los primeros 4 s; después avanza 20 m en 4 s; está parado durante 2 s; retrocede 15 m en 2 s; retrocede 15 m en 4 s para regresar a su posición inicial.

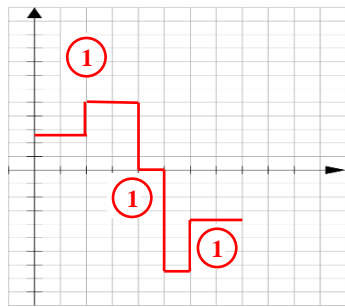
- b. Calcula la velocidad de cada intervalo. (5 pts)

$$\text{I: } v = \frac{d}{t} = \frac{10}{4} = 2.5 \frac{m}{s} \quad \text{IV: } v = \frac{d}{t} = -\frac{15}{2} = -7.5 \frac{m}{s}$$

$$\text{II: } v = \frac{d}{t} = \frac{20}{4} = 5 \frac{m}{s} \quad \text{V: } v = \frac{d}{t} = -\frac{15}{4} = -3.75 \frac{m}{s}$$

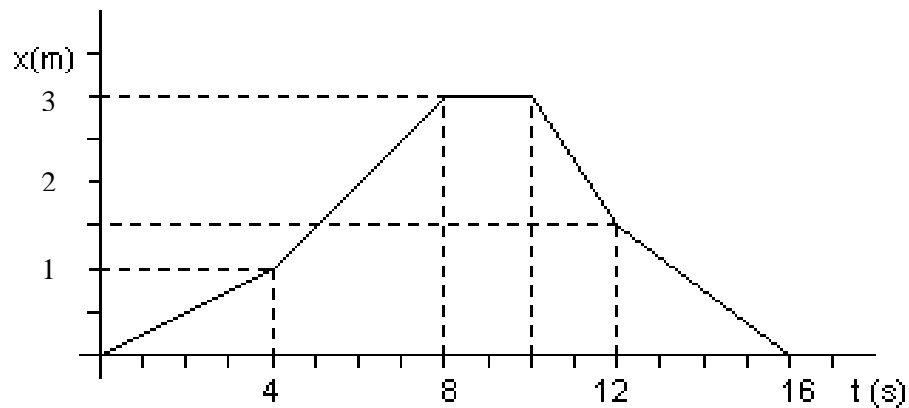
$$\text{III: } v = \frac{d}{t} = \frac{0}{10} = 0 \frac{m}{s}$$

- c. Representa la correspondiente gráfica v-t. (3 pts)

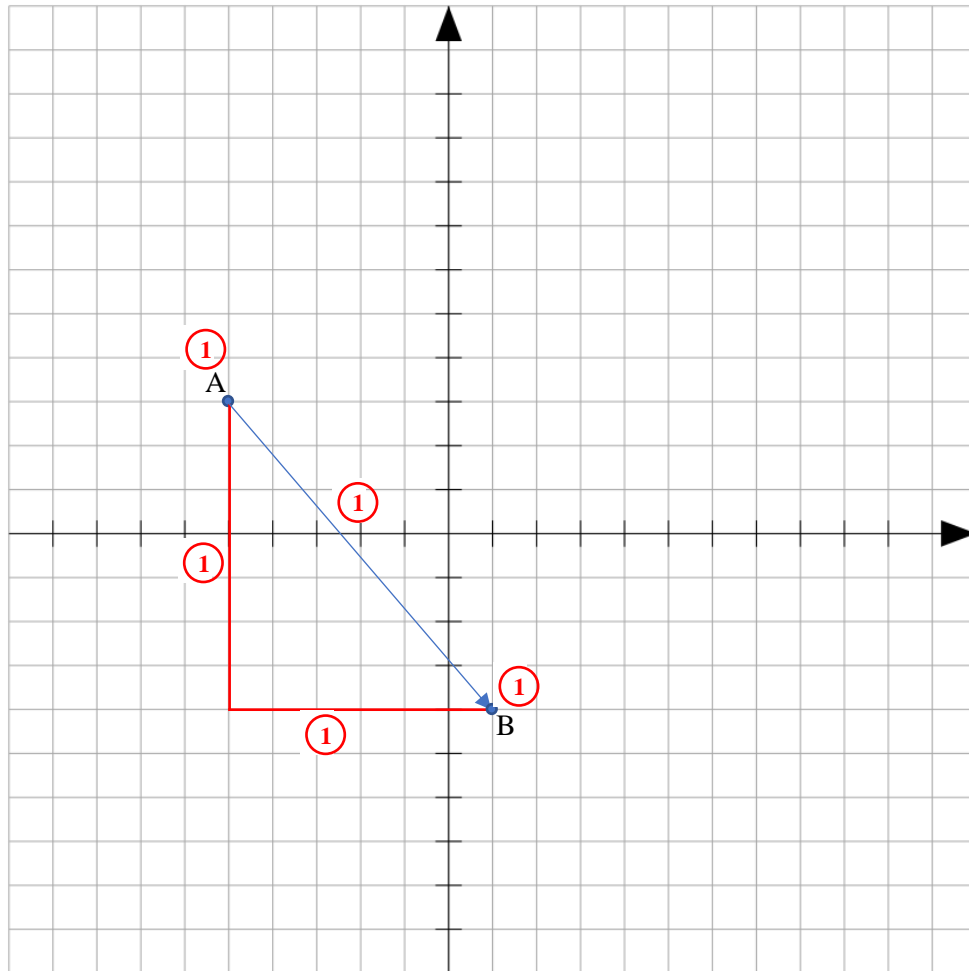


- d. Calcula la velocidad media de todo el recorrido. (1 pts)

$$\bar{v} = \frac{x_f - x_0}{t_f - t_0} = \frac{x_{16} - x_0}{16 - 0} = \frac{0 - 0}{16} = \frac{0}{16} = 0 \frac{m}{s}$$



8. Representa el vector \overline{AB} de forma gráfica e identifica sus componentes rectangulares. $A(-5,3)$ y $B(1,-4)$ (5 pts)



9. Un Honda Civic se mueve en línea recta en carretera. Su distancia x a partir de un letrero de alto está dada en función de tiempo t por la ecuación $x(t) = \alpha t^2 - \beta t^3$, donde $\alpha = 1.50 \text{ m/s}^2$ y $\beta = 0.0500 \text{ m/s}^3$. Calcule la velocidad media del automóvil para el intervalo $t = 0$ a $t = 2.00 \text{ s}$. (5 pts)

$$x(0) = 0, x(2) = 5.6 \quad (1) \quad (1)$$

$$v_{med} = \frac{x_f - x_0}{t_f - t_0} = \frac{x(2) - x(0)}{2 - 0} = \frac{5.6}{2} = 2.8 \frac{m}{s} \quad (1)$$

10. Un ave vuela hacia el este. Su distancia tomando como referencia un rascacielos está dada por $x(t) = 28.0 + 12.4t - 0.0450t^3$. ¿Cuál es la velocidad instantánea del ave cuando $t = 8.00 \text{ s}$? (4 pts)

$$x(8) = 104.16 \quad (1)$$

$$v_{inst} = \frac{x}{t} = \frac{104.16}{8} = 13.02 \frac{m}{s} \quad (1) \quad (1)$$

2. Tercero Básico

Solución Examen CNB subárea de física – 3ro Básico

Serie 1: Definiciones (20 pts)

A continuación, conecte los puntos según la definición de la palabra que se describe. Se pueden repetir los términos a la izquierda.

			2	mgh
Aceleración	•		2	Cantidad vectorial
Trabajo	•		2	Movimiento de un cuerpo bajo la acción exclusiva de un campo gravitatorio.
Energía potencial	•		2	Trabajo / Tiempo
Segunda ley de Newton	•		2	Movimiento sin cambio de rapidez.
Energía cinética	•		2	$\frac{v_f - v_i}{t}$
Movimiento circular uniforme	•		2	Componente de la fuerza * desplazamiento
Caída libre	•		2	Indica la variación de la velocidad por unidad de tiempo.
			2	$\frac{1}{2}mv^2$
Potencia	•		2	$F_x = ma$

Serie 2: Preguntas directas (30 pts)

A continuación, conteste las preguntas de la forma más puntual posible.

1. ¿Cuál es la diferencia entre una fuerza externa y una interna? (4 pts)

Fuerza Externa: Actúa de afuera hacia adentro (2)

Fuerza Interna: Actúa de adentro hacia afuera (2)

2. ¿Qué dice la primera ley de Newton? (3 pts)

Un objeto permanecerá en reposo o con MRU al menos que sobre él actúe una fuerza externa.

3. ¿Cuál es la velocidad de un objeto en el punto más alto durante un tiro vertical? (3 pts)

0 (cero)

4. ¿Qué tipo de trayectoria recorre un objeto que fue lanzado en una dirección no vertical? (3 pts)

Trayectoria parabólica

5. ¿Cuál es la unidad de la fuerza en el SI? (3 pts)

Newton

6. ¿Qué tipos de energía mecánica existen? (4 pts)

Energía potencial (2)

Energía cinética (2)

7. ¿A qué se refiere el principio de la conservación de energía? (3 pts)

Energía no se crea, ni se destruye; sólo se transforma.

8. ¿Cuándo se genera un movimiento circular uniforme? (3 pts)

Es un movimiento en el que la rapidez no cambia, sólo hay un cambio en la dirección.

9. Menciona dos fuentes de energía alternativa. (4 pts)

Energía solar (2)

Energía eólica (2)

.

.

.

Serie 3: Problemas (50 pts)

A continuación, resuelve los ejercicios indicados.

1. Un tren reduce su velocidad de 60 a 20 km/h en un tiempo de 8 s. Encuentre la aceleración en unidades del SI. (Cuidado con las unidades). (6 pts)

$$v_0 = 60 \frac{km}{h} * \frac{1 h}{60 min} * \frac{1 min}{60 s} * \frac{1000 m}{1 km} = 16.67 \frac{m}{s}$$

$$v_f = 20 \frac{km}{h} * \frac{1 h}{60 min} * \frac{1 min}{60 s} * \frac{1000 m}{1 km} = 5.56 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{v_f - v_0}{t} = \frac{5.56 - 16.67}{8} = -1.39 \frac{m}{s}$$

2. Una lancha de motor parte del reposo y alcanza una velocidad de 15 m/s en un tiempo de 6 s. ¿Cuál era su aceleración y cuán lejos viajó? (6 pts)

$$a = \frac{v_f - v_0}{t} = \frac{15 - 0}{6} = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

$$x = v_f * t - \frac{1}{2} at^2 = 15 * 6 - \frac{1}{2} * 2.5 * 6^2 = 45 m$$

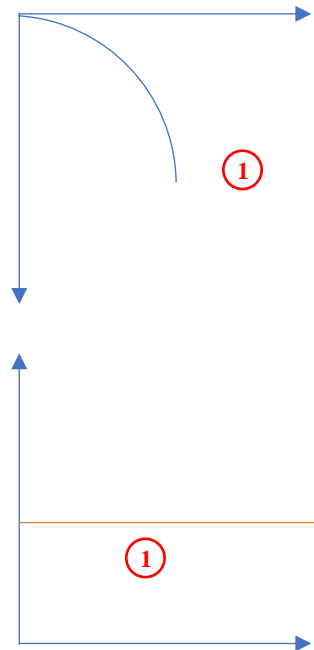
$$x = \frac{v_0 + v_f}{2} * t = \frac{0 + 15}{2} * 6 = 45 m$$

3. Una pelota de hule se deja caer del reposo. Encuentre su velocidad y su posición después de 1, 2, 3 y 4 s. Realiza un diagrama distancia-tiempo y un diagrama aceleración-tiempo. (6 pts)

$$v_f = v_0 + gt$$

$$h = \frac{1}{2} gt^2$$

Momento	Velocidad final	Posición final
1 s	$v_f = 9.8 \frac{m}{s}$	$h = 4.9 m$
2 s	$v_f = 19.62 \frac{m}{s}$	$h = 19.62 m$
3 s	$v_f = 29.43 \frac{m}{s}$	$h = 44.15 m$
4 s	$v_f = 39.24 \frac{m}{s}$	$h = 78.48 m$



4. Un esquiador inicia un salto horizontal con una velocidad inicial de 25 m/s. La altura inicial al final de la rampa es de 80 m arriba del punto de contacto con el suelo. (10 pts)

- a. ¿Cuánto tiempo permanece en el aire el esquiador? (3 pts)

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 * 80}{9.8}} = 4.04 \text{ s}$$

- b. ¿Cuán lejos viaja horizontalmente? (3 pts)

$$x = v * t = 25 * 4.04 = 101 \text{ m}$$

- c. ¿Cuáles son las componentes horizontal y vertical de la velocidad final? (4 pts)

$$v_{0x} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow v_{fx} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{0y} = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow v_{fy} = v_0 + gt = \sim 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

5. Una fuerza resultante de 29 N actúa sobre una masa de 7.5 kg en dirección Este. ¿Cuál es la aceleración resultante? ¿Qué principio o ley aplicó para resolver este ejercicio? (6 pts)

$$F = m * a \rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{29 \text{ N}}{7.5 \text{ kg}} = 3.87 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Segunda ley de Newton

6. ¿Qué trabajo realiza una fuerza de 60 N al arrastrar un carro a través de una distancia de 50 m, cuando la fuerza transmitida por el manubrio es paralela con la horizontal? (3 pts)

$$W = F * d * \cos \alpha = 60 * 50 * \cos 0 = 3000 \text{ J}$$

7. Aplicando el principio de conservación de energía ($E = \frac{1}{2}mv^2 + mgh = \text{cte.}$). Una bola de demolición de 40kg se impulsa lateralmente hasta que queda 1.6 m por arriba de su posición más baja. Despreciando la fricción, ¿cuál será su velocidad cuando regrese a su punto más bajo? (7 pts)

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0 = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f$$

$$mgh_0 = \frac{1}{2}mv_f^2$$

$$gh_0 = \frac{1}{2}v_f^2 \rightarrow v_f = \sqrt{2gh_0} = \sqrt{2 * 9.8 * 1.6} = 5.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

8. La carga de un ascensor tiene una masa total de 2800 kg y se eleva a una altura de 200 m en un lapso de 45 s. Expresa la potencia media en unidades SI. (6 pts)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{2800 * 9.8 * 200}{45} = \frac{5488000}{45} = 121955.56 \text{ N}$$

3. Cuarto Bachillerato

Examen CNB subárea de física – 4to Bachillerato

Serie 1: Definiciones (20 pts)

A continuación, conecte los puntos según la definición de la palabra que se describe. Se pueden repetir los términos a la izquierda.

Velocidad media	•	•	2	$\frac{v_f - v_i}{t}$
			2	$R = \frac{V}{I}$
Trabajo	•	•	2	Componente de la fuerza * desplazamiento
Ley de Ohm	•	•	2	$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$
Dilatación lineal	•	•	2	mgh
Energía cinética	•	•	2	Cambio de un sólido en una dimensión.
Potencia	•	•	2	$\frac{x_f - x_i}{t}$
Aceleración media	•	•	2	Cantidad vectorial
			2	Trabajo / Tiempo
Energía potencial	•	•	2	$\frac{1}{2}mv^2$

Serie 2: Preguntas directas (30 pts)

A continuación, conteste las preguntas de la forma más puntual posible.

1. ¿Qué es el principio de Arquímedes? (3 pts)

Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso de fluido desalojado.

2. Enumere tres ejemplos de la aplicación del electromagnetismo en la vida cotidiana. (6 pts)

Brújula (2)
Timbre (2)
Motor eléctrico (2)
...

3. ¿Mediante qué ley se dejan relacionar el voltaje y la resistencia? Apunte la ley. (4 pts)

(2) Ley de Ohm; $R = \frac{V}{I}$ (2)

4. ¿Qué mide un barómetro? (3 pts)

Presión atmosférica

5. Un circuito eléctrico puede tener conexiones en ___paralelo___ o en ___serie___. (4 pts)

6. ¿Qué es el centro de masa de un cuerpo? (3 pts)

Punto geométrico que se comporta como si en él estuviera aplicada la resultante de las fuerzas externas al sistema.

7. ¿Qué concepto describe la siguiente definición? – En ausencia de resistencia del aire o de otras fuerzas disipadoras, la suma de las energías potencial y cinética es una constante, siempre no se añade ninguna otra energía al sistema. (3 pts)

Conservación de energía

8. Complete las oraciones: (4 pts)

a. Dos cargas negativas (positivas) se ___repelen___ entre sí.

b. Una carga positiva y una carga negativa se ___atraen___.

Serie 3: Problemas (50 pts)

A continuación, resuelve los ejercicios indicados.

1. Usando los vectores $\vec{a} = (-3, 2, 0)$, $\vec{b} = (4, -8, 1)$ (4 pts)

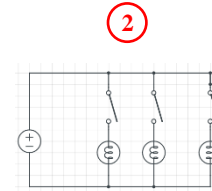
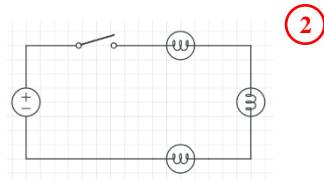
a. Calcule el producto escalar.

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ -8 \\ 1 \end{pmatrix} = (-3) * 4 + 2 * (-8) + 0 * 1 = -28$$

b. Calcule el producto vectorial.

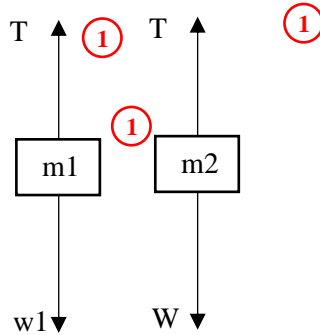
$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 4 \\ -8 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 * 1 - 0 * (-3) \\ -(-3 * 1 - 0 * 4) \\ (-3) * (-8) - 2 * 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 16 \end{pmatrix}$$

2. Dibuja un circuito con tres bombillas en serie que se enciende con un interruptor. Dibuja otro que tenga tres bombillas en paralelo, pero esta vez, cada bombilla se enciende con un interruptor distinto. (4 pts)



3. Una máquina de Atwood consiste en una polea simple con masas suspendidas a ambos lados unidas por un cable. Suponga que la masa del lado derecho es de 10 kg y que la masa del lado izquierdo es de 2kg. (5 pts)
- Dibuje un diagrama de cuerpo libre que represente al sistema. (1 pts)
 - ¿Cuál es la aceleración del sistema? (2 pts)
 - ¿Cuál es la tensión en la cuerda? (2 pts)

$$\begin{aligned} T - m_1 g &= m_1 a \\ T - m_2 g &= m_2 a \\ (m_2 - m_1) g &= (m_1 + m_2) a \\ a &= \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} g = 6.53 \frac{m}{s^2} \end{aligned} \quad \rightarrow \quad \begin{aligned} T &= m_1 (g + a) = 2 * (9.8 + 6.53) \\ &= 32.66 N \end{aligned}$$



4. Un esquiador inicia un salto horizontal con una velocidad inicial de 25 m/s. La altura inicial al final de la rampa es de 80 m arriba del punto de contacto con el suelo. (10 pts)
- ¿Cuánto tiempo permanece en el aire el esquiador? (3 pts)

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 * 80}{9.8}} = 4.04 s$$

- ¿Cuán lejos viaja horizontalmente? (3 pts)

$$x = v * t = 25 * 4.04 = 101 m$$

- c. ¿Cuáles son las componentes horizontal y vertical de la velocidad final? (4 pts)

$$v_{0x} = 25 \frac{m}{s} \rightarrow v_{fx} = 25 \frac{m}{s}$$

$$v_{0y} = 0 \frac{m}{s} \rightarrow v_{fy} = v_0 + gt = \sim 40 \frac{m}{s}$$

5. Mirando la representación gráfica. (11 pts)

- a. Describe verbalmente el movimiento del carro en los diferentes tramos del recorrido. (2 pts)

El carro avanza 10 m en los primeros 4 s; después avanza 20 m en 4 s; está parado durante 2 s; retrocede 15 m en 2 s; retrocede 15 m en 4 s para regresar a su posición inicial.

- b. Calcula la velocidad de cada intervalo. (5 pts)

$$\text{I: } v = \frac{d}{t} = \frac{10}{4} = 2.5 \frac{m}{s}$$

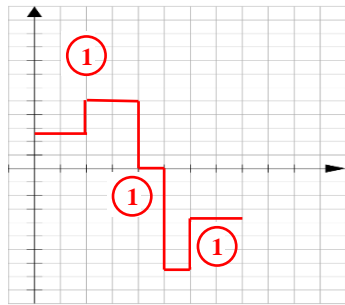
$$\text{IV: } v = \frac{d}{t} = -\frac{15}{2} = -7.5 \frac{m}{s}$$

$$\text{II: } v = \frac{d}{t} = \frac{20}{4} = 5 \frac{m}{s}$$

$$\text{V: } v = \frac{d}{t} = -\frac{15}{4} = -3.75 \frac{m}{s}$$

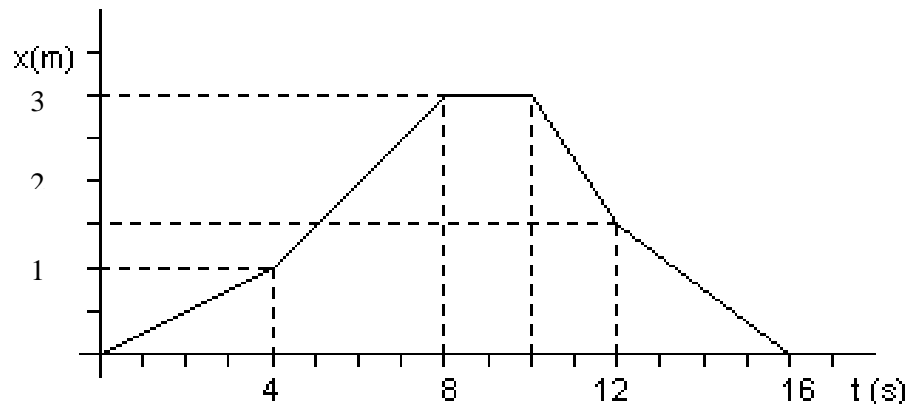
$$\text{III: } v = \frac{d}{t} = \frac{0}{10} = 0 \frac{m}{s}$$

- c. Representa la correspondiente gráfica v-t. (3 pts)



- d. Calcula la velocidad media de todo el recorrido. (1 pts)

$$\bar{v} = \frac{x_f - x_0}{t_f - t_0} = \frac{x_{16} - x_0}{16 - 0} = \frac{0 - 0}{16} = \frac{0}{16} = 0 \frac{m}{s}$$



6. Halle las componentes x y y de un desplazamiento de 2000 km a 34°. (4 pts)

$$\textcircled{1} \cos 34^\circ = \frac{x}{2000} \rightarrow x = 2000 * \cos 34^\circ \textcircled{1}$$

$$\textcircled{1} \sin 34^\circ = \frac{y}{2000} \rightarrow y = 2000 * \sin 34^\circ \textcircled{1}$$

7. Un tren reduce su velocidad de 60 a 20 km/h en un tiempo de 8 s. Encuentre la aceleración en unidades del SI. (Cuidado con las unidades). (6 pts)

$$v_0 = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}} * \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} * \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 16.67 \frac{\text{m}}{\text{s}} \textcircled{1}$$

$$v_f = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}} * \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} * \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 5.56 \frac{\text{m}}{\text{s}} \textcircled{1}$$

$$a = \frac{v_f - v_0}{t} = \frac{5.56 - 16.67}{8} = -1.39 \frac{\text{m}}{\text{s}} \textcircled{1}$$

8. Escalas de temperatura (6 pts)

- Nombra tres diferentes escalas de temperatura.
- El oro se funde a 1336K. ¿Cuál es la temperatura correspondiente en otras dos escalas de temperatura?

Celsius, Fahrenheit, Kelvin

$\textcircled{1}$

$\textcircled{1}$

$\textcircled{1}$

$$T_K = 1336 \text{ K} \textcircled{1}$$

$$T_C = T_k - 273.15 = 1062.9^\circ\text{C} \textcircled{1}$$

$$T_F = T_C * \frac{9}{5} + 32 = 1945.1^\circ\text{F} \textcircled{1}$$