



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
MENCIÓN FÍSICA
CÁTEDRA: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN



**ERRORES QUE COMETEN LOS ESTUDIANTES EN EL CONTENIDO
MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME DE TERCER AÑO EN LA UNIDAD
EDUCATIVA GENERAL “JOSÉ ANTONIO PÁEZ” UBICADO EN EL
MUNICIPIO VALENCIA DEL ESTADO CARABOBO**

TUTORA:

Licda. Ivel Páez

AUTORES:

Alexander Acosta
Ulises López

Bárbula, Julio de 2014



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
MENCIÓN FÍSICA
CÁTEDRA: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN



**ERRORES QUE COMETEN LOS ESTUDIANTES EN EL CONTENIDO
MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME DE TERCER AÑO EN LA UNIDAD
EDUCATIVA GENERAL “JOSÉ ANTONIO PÁEZ” UBICADO EN EL
MUNICIPIO VALENCIA DEL ESTADO CARABOBO**

TUTORA:

Licda. Ivel Páez

AUTORES:

Alexander Acosta
Ulises López

Trabajo Especial de Grado
presentado como requisito para
optar al Título de Licenciado en
Educación Mención Física.

Bárbula, Julio de 2014

DEDICATORIA

A mi Dios Todopoderoso quien me dio el ánimo, la constancia, el valor, la fortaleza, el tiempo, la inteligencia, la esperanza y más que todo la vida para poder continuar y perseverar en ésta grandiosa meta de graduarme, sin mi Dios no soy nadie sin él no lo hubiese logrado, por tanto primeramente Dios sobre todas las cosas.

A mis padres, José Santiago Acosta e Hilda Magaly Acosta, porque con su ejemplo han marcado mi existencia. Me han apoyado en todo momento, su insistencia su apoyo económico su amor para que me gradúe y me supere, es algo que lo han hecho con su infinito amor, pues han sacrificado mucho para que yo esté donde esté, a ellos también va esta dedicatoria.

A mis hermanos, Israel Acosta, Yenni Acosta, Lisbeth Acosta, ya que también han sido fuente de inspiración para seguir adelante sin desmayar, ustedes han estado ahí siempre que los he necesitado, en los momentos difíciles siempre me ayudaron, por tanto ustedes también son parte de esto.

También, de una manera especial a mis queridos hermanos de la Iglesia De Jesucristo De Los Santos De Los Últimos Días, la Hna Alida Quiñones mi segunda madre, Arianny Ures, tu apoyo me a inspirado en lograr mis metas temporales, la Hna Mercedes Durán que en los momentos más críticos su apoyo y oraciones me levantaron el ánimo para continuar, les amo, gracias por lo que hicieron, a ustedes también va esta dedicación.

A todos aquellos que han formado parte de mi formación, mis primeros compañeros de clases, José Pérez, Denny Álvarez, Carlos Heredia, Diana Carolina, Isabel, y todos los demás muchachos que me apoyaron en los primeros comienzos, que si los mencionara, ocuparía un capítulo entero, este honor también es de ustedes, a todos, muchas gracias.

Alexander Acosta

DEDICATORIA

En primer lugar dedico este trabajo a Dios, por concederme la salud, fortaleza e inteligencia para el logro de mis metas. Seguidamente a mi familia, por apoyarme incondicionalmente en todos los aspectos de mi vida y por ayudarme aún más cuando ingrese en la Facultad de Ciencias de la Educación, alentándome a seguir adelante y así culminar bien mi carrera, obtener mi título y ser un profesional.

A mis Padres a quienes les debo la vida además de mis valores y principios, sin ellos no lo hubiese logrado, mis metas son sus metas, mis logros son sus logros, me han inspirado a continuar y a perseverar en los momentos de dificultad, por tanto sin ustedes no lo hubiese logrado, gracias, les amo.

A mis hermanos y a toda mi familia que se que en cada paso que he dado ustedes han portado una granito de arena para los escalones de éxito en mi carrera, a ustedes que con su apoyo incondicional me han ayudado, a ustedes también va esta dedicación.

A mis compañeros de estudios, que estuvieron ahí para inspirarme a continuar y saber que si se puede lograr.

A la profesora Maricarmen Padrón, quien enseña por el ejemplo y no solo por palabras, pues es educadora de corazón, su deseo en enseñar es innato, y gracias a ella he aprendido el servicio, gracias por todo el apoyo profesora, que el Señor Dios le bendiga Siempre por lo que hace, que sabemos que es valioso, Formar Vidas, que el Señor le esté con usted siempre en esta gran misión.

Ulises López

AGRADECIMIENTO

A la Universidad de Carabobo por habernos dado la oportunidad de prepararnos durante estos años de estudios para ser Licenciados en Educación Mención Física y haber impulsado nuestras metas.

A todos los profesores que hacen vida dentro de nuestra Facultad y que nos han brindado todo su conocimiento, paciencia y perseverancia para que alcancemos el fruto de tanto esfuerzo y dedicación.

A las Profesoras Ivel Páez y María del Carmen Padrón, por su esfuerzo y dedicación, por guiarnos a través de sus conocimientos, sus orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y motivación lo cual ha sido una pieza fundamental en el desarrollo de la presente investigación y para nuestro crecimiento como investigadores.

A todo el personal directivo, administrativo, docente que labora en la Unidad Educativa General “José Antonio Páez” por el apoyo prestado, asimismo a los estudiantes que prestaron su mayor cooperación para la realización de la presente investigación, ya que sin ellos no la habríamos realizado.

Muchas gracias.

Alexander Acosta y Ulises López.

ÍNDICE GENERAL

	pp.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	v
LISTA DE CUADROS.....	viii
LISTA DE TABLAS.....	ix
LISTA DE GRÁFICOS.....	xi
RESUMEN.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
I EL PROBLEMA.....	3
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Objetivos de la Investigación.....	8
1.2.1 Objetivo General.....	8
1.2.2 Objetivos Específicos.....	8
1.3 Justificación de la Investigación.....	8
II MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	10
2.2 Fundamentación Teórica.....	12
2.2.1 Bases Filosófica y Social.....	12
2.2.2 Bases Psicopedagógica.....	20
2.2.3 Base Legal.....	29
2.3 Definición de Términos.....	30
III MARCO METODOLÓGICO.....	31
3.1 Tipo y Diseño de la Investigación.....	31

3.2	Sujetos de la Investigación.....	32
3.2.1	Población.....	32
3.2.2	Muestra.....	32
3.3	Procedimientos de la Investigación.....	33
3.4	Instrumento de recolección de datos.....	34
3.4.1	Descripción del instrumento.....	34
3.4.2	Validez.....	35
3.4.3	Confiabilidad.....	36
3.4.4	Técnicas de Análisis.....	39
IV	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	40
4.1	Presentación y Análisis de los Resultados.....	40
4.2	Presentación de las Respuestas Correctas, Incorrectas y No Respondidas....	41
4.3	Análisis de los Resultados por cada Ítem	42
4.4	Análisis de los Resultados por Dimensión.....	86
4.5	Análisis General de los Resultados por Errores Cometido.....	88
	CONCLUSIONES.....	90
	RECOMENDACIONES.....	92
	REFERENCIAS	94
	ANEXOS.....	98
A	Tabla de Operacionalización de la Variable	
B	Instrucciones Dirigidas al Estudiante	
C	Instrumento	

LISTA DE CUADROS

	pp.
CUADRO 1.....	38
CUADRO 2.....	39
CUADRO 3.....	40

LISTA DE TABLAS

	pp.
TABLA N° 1.....	42
TABLA N° 1.1.....	42
TABLA N° 2.....	44
TABLA N° 2.1.....	44
TABLA N° 3.....	46
TABLA N° 3.1.....	46
TABLA N° 4.....	48
TABLA N° 4.1.....	48
TABLA N° 5.....	50
TABLA N° 5.1.....	50
TABLA N° 6.....	52
TABLA N° 6.1.....	52
TABLA N° 7.....	54
TABLA N° 7.1.....	54
TABLA N° 8.....	56
TABLA N° 8.1.....	56
TABLA N° 9.....	58
TABLA N° 9.1.....	58
TABLA N° 10.....	60
TABLA N° 10.1.....	60
TABLA N° 11.....	62
TABLA N° 11.1.....	62
TABLA N° 12.....	64
TABLA N° 12.1.....	64
TABLA N° 13.....	66
TABLA N° 13.1.....	66
TABLA N° 14.....	68
TABLA N° 14.1.....	68
TABLA N° 15.....	70
TABLA N° 15.1.....	70
TABLA N° 16.....	72
TABLA N° 16.1.....	72
TABLA N° 17.....	74
TABLA N° 17.1.....	74
TABLA N° 18.....	76
TABLA N° 18.1.....	76
TABLA N° 19.....	78
TABLA N° 19.1.....	78
TABLA N° 20.....	80
TABLA N° 20.1.....	80

TABLA N° 21.....	82
TABLA N° 21.1.....	82
TABLA N° 22.....	84
TABLA N° 22.1.....	84
TABLA N° 23.....	86
TABLA N° 24.....	87
TABLA N° 25.....	88

LISTA DE GRÁFICOS

	pp.
GRÁFICO Nº 1.....	43
GRÁFICO Nº 1.1.....	43
GRÁFICO Nº 2.....	45
GRÁFICO Nº 2.1.....	45
GRÁFICO Nº 3.....	47
GRÁFICO Nº 3.1.....	47
GRÁFICO Nº 4.....	49
GRÁFICO Nº 4.1.....	49
GRÁFICO Nº 5.....	51
GRÁFICO Nº 5.1.....	51
GRÁFICO Nº 6.....	53
GRÁFICO Nº 6.1.....	53
GRÁFICO Nº 7.....	55
GRÁFICO Nº 7.1.....	55
GRÁFICO Nº 8.....	57
GRÁFICO Nº 8.1.....	57
GRÁFICO Nº 9.....	59
GRÁFICO Nº 9.1.....	59
GRÁFICO Nº 10.....	61
GRÁFICO Nº 10.1.....	61
GRÁFICO Nº 11.....	63
GRÁFICO Nº 11.1.....	63
GRÁFICO Nº 12.....	65
GRÁFICO Nº 12.1.....	65
GRÁFICO Nº 13.....	67
GRÁFICO Nº 13.1.....	67
GRÁFICO Nº 14.....	69
GRÁFICO Nº 14.1.....	69
GRÁFICO Nº 15.....	71
GRÁFICO Nº 15.1.....	71
GRÁFICO Nº 16.....	73
GRÁFICO Nº 16.1.....	73
GRÁFICO Nº 17.....	75
GRÁFICO Nº 17.1.....	75
GRÁFICO Nº 18.....	77
GRÁFICO Nº 18.1.....	77
GRÁFICO Nº 19.....	79
GRÁFICO Nº 19.1.....	79
GRÁFICO Nº 20.....	81
GRÁFICO Nº 20.1.....	81

GRÁFICO N° 21.....	83
GRÁFICO N° 21.1.....	83
GRÁFICO N°22.....	85
GRÁFICO N°22.1.....	85
GRÁFICO N° 23.....	86
GRÁFICO N° 24.....	88
GRÁFICO N° 25.....	89



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
MENCIÓN FÍSICA
CÁTEDRA: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN



**ERRORES QUE COMETEN LOS ESTUDIANTES EN EL CONTENIDO
MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME DE TERCER AÑO EN LA UNIDAD
EDUCATIVA GENERAL “JOSÉ ANTONIO PÁEZ” UBICADO EN EL
MUNICIPIO VALENCIA DEL ESTADO CARABOBO**

Autores: Alexander Acosta
Ulises López

Tutora: Licda. Ivel Páez

RESUMEN

El presente trabajo es una investigación descriptiva, fundamentada en un estudio de campo no experimental transeccional, cuyo objetivo general fue el “analizar los errores que cometen los estudiantes en el contenido “Movimiento Rectilíneo Uniforme” del programa de tercer año de educación media general en la Unidad Educativa General *José Antonio Páez*, de acuerdo a la tipología de Astolfi”. La población involucrada estuvo constituida por un total de cincuenta (50) estudiantes, distribuidos en dos secciones, de 23 y 27 estudiantes, una correspondiente al turno de la mañana y otra en la tarde, de la cual, se tomó una muestra quince (15) individuos. Para recabar los datos se empleó como instrumento un cuestionario, conformado por veinte y dos (22) ítems correspondientes a las dimensiones Conceptual y Procedimental; validado, a su vez, de acuerdo al juicio de cinco (5) expertos, todos profesores de FaCE-UC. La confiabilidad del mismo, se verificó mediante el coeficiente de Kuder-Richardson, obteniéndose como resultado 0,75 por lo que la magnitud de confiabilidad del instrumento es “Alta”. Entre las conclusiones se obtuvo que el error encontrado con mayor frecuencia fue el E6 con un 61% debido a la sobrecarga cognitiva, de igual manera se encontró que un 23% comete el error E8, errores motivados a la complejidad propia del contenido. Por lo que se recomienda al docente diagnosticar los conocimientos previos de los estudiantes y a partir de allí indagar acerca de los errores en que incurren, utilizar estrategias didácticas para reforzar los contenidos, seleccionando las más pertinentes, para no recargar el estudiante, asimismo realizar la planificación de las clases tomando en cuenta los posibles errores que se pueden cometer con mayor frecuencia.

Palabras Clave: Errores, Movimiento Rectilíneo Uniforme.

Línea de Investigación: Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación de la Educación en Física.

INTRODUCCIÓN

Hoy día, la Física es usada en el mundo como una herramienta esencial en muchos campos, sus aplicaciones se extiende aún a aquellas ciencias en las que aparentemente no tiene ninguna vinculación, como la música. Muchos de los descubrimientos que se realizan en tan notable ciencia, conduce al desarrollo de otras disciplinas.

Dicha utilidad, genera que se impartan los conocimientos básicos de ésta desde los primeros niveles educativos. Motivado a esto, muchos de los docentes consideran la enseñanza de la física como un problema, y dado que todo proceso de enseñanza es potencialmente generador de errores, éstos producen en los estudiantes obstáculos para los nuevos aprendizajes.

En este sentido, el proceso de enseñanza y aprendizaje del contenido movimiento rectilíneo uniforme en los niveles de educación media general, no escapa de la manifestación de los errores. Por esto, nuestra investigación tiene como propósito identificar y precisar los errores que cometen los estudiantes de tercer año en el contenido movimiento rectilíneo uniforme de acuerdo a la tipología de Astolfi.

Asimismo, consta de dos objetivos específicos, los cuales tienen el propósito de dar cumplimiento al objetivo general planteado. Geográficamente se estudiará el caso de los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa general “José Antonio Páez”, ubicada la parroquia Rafael Urdaneta, municipio Valencia, estado Carabobo.

La investigación planteada está enmarcada dentro del paradigma cuantitativo, considerado como un trabajo de campo de corte transversal o transeccional. Para la recolección de los datos se aplicó un instrumento a una muestra de quince (15) estudiantes, pertenecientes a la población antes mencionada. De esta forma, el presente trabajo está estructurado en la siguiente forma.

En el Capítulo I, se ofrece el Planteamiento y Formulación del Problema, se establecen los objetivos que se desean alcanzar con la investigación, además de la justificación de la misma.

Seguidamente, el Capítulo II, contiene los antecedentes de la investigación, los cuales son trabajos relacionados a la temática que persigue este estudio. Además se pueden observar el basamento teórico, siendo este desarrollado a través de la tipología que ofrece Jean Pierre Astolfi, el cual clasifica ocho (8) tipos de errores. También se encuentra en este capítulo, la definición de términos básicos.

A su vez, el Capítulo III está referido al marco metodológico, en el cual se explica el tipo y diseño de la investigación, así como la población objeto de estudio y el procedimiento que se llevó a cabo para lograr los objetivos de la presente investigación. Por último, la confiabilidad del instrumento aplicado a los estudiantes, la cual se obtuvo a través del método de Kuder-Richardson.

Finalmente, el Capítulo IV está compuesto por los análisis de los resultados, las conclusiones y recomendaciones. Dichos análisis fueron los que dieron origen a las conclusiones para luego, en base a esto y de acuerdo a la teoría de Astolfi poder generar las recomendaciones pertinentes para lograr así los objetivos planteados al comienzo de esta investigación

1 EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento y Formulación del Problema

Actualmente, la naturaleza social del conocimiento científico ha dejado de ser un descubrimiento para pasar a ser un punto de vista ampliamente aceptado casi con visos de trivialidad. No obstante, en lugar de cerrarse el problema en torno a este reconocimiento se plantea un conjunto de interrogantes y se abren inmensas posibilidades de estudios de aspectos y dimensiones antes insospechadas.

La relación de la ciencia con la sociedad a través de las instituciones científicas, ellas ponen en juego un conjunto de relaciones de poder entre las personas, las cuales determinan los métodos de trabajo y las vías de transferencia y difusión de la información; por lo que representan la expresión concreta de las estructuras y de las mentalidades sociales y, en gran medida, dan forma al modo de producción de los conocimientos científicos. Cada institución tiene su propia política para la elección de los temas de investigación de acuerdo con su perfil institucional, que es a su vez un producto histórico y social.

En cada país, parece conveniente tener una variedad de instituciones que asegure una competencia saludable entre los diversos modelos. Por lo que el debate sobre la autonomía de la ciencia sigue abierto, pero está claro que la imagen de una ciencia cuyo desarrollo y dinámica sean independientes del contexto social y económico no corresponde a la realidad, es por ello que dada la incidencia de los aspectos sociales en las ciencias fundamentales y aplicadas en la actualidad, cabe preguntarse entonces acerca de las propias ciencias sociales. Por regla general, las ciencias sociales en la región tienen un grado

mucho menor de desarrollo que el ya insuficiente de las ciencias naturales, esto se ha planteado constantemente en las diversas reuniones del Consejo Superior de Investigación Científica (CSIC).

Por otra parte, comprender las ciencias y la tecnología resulta de especial importancia para la juventud contemporánea, debido a que la realidad para la que ésta se prepara está enmarcada en un ambiente donde la ciencia es el eje fundamental de la sociedad, además, esta comprensión prepara a las personas para intervenir con criterio en asuntos relativos a aquellas situaciones científicas y tecnológicas que repercuten en sus vidas; en pocas palabras, su comprensión influye de manera significativa en la vida personal, social, profesional y cultural de todas las personas (Unesco, 2006). En el caso específico de la Física como asignatura científica, ésta permite que los educandos se inicien en la comprensión de las leyes que rigen los fenómenos del entorno real.

También la enseñanza de la Física ocupa un lugar importante dentro de los niveles básicos de la educación venezolana. Tal es así que, desde los primeros grados de escolaridad, los programas de la asignatura “Ciencias Naturales” ya contienen algunos tópicos de Física como contenidos curriculares. Ahora bien, en los últimos años del nivel de educación media la enseñanza de la Física adquiere un carácter descriptivo y formal al comprender una asignatura curricular específica, cuya importancia se hace evidente en los programas de estudios donde se dedican de seis a ocho horas semanales.

No obstante, cuando los estudiantes se inician en el estudio de esta disciplina comienzan a presentar desde un primer momento dificultades para construir sus conocimientos en esta área; estos problemas se manifiestan externamente en forma de errores y éstos son

concebidos en las instituciones educativas como fallas las cuales hay que combatir y eliminar.

Cabe destacar que esta problemática no es exclusiva de sociedades con bajos niveles de desarrollo científico o tecnológico, dado que existen investigaciones que señalan que incluso en países como Alemania, con elevados estándares de producción científica, se reporta poco interés hacia el estudio de la Física y altos índices de fracaso estudiantil en esa área, así como también una elevada frecuencia de errores por parte de los educandos a la hora de realizar ejercicios vinculados con la asignatura.

En Venezuela, de acuerdo con los resultados de algunos estudios, se considera que los contenidos relacionados con la asignatura Física, son desarrollados de manera que se informa o expone acerca de los temas y no se da lugar a una discusión, lo que trae como consecuencia que el estudiante no internalice lo que se le está dando a conocer. Esto se debe, entre otros factores a la extensión de los programas del curso, la pérdida del tiempo hábil en el periodo escolar, el uso de estrategias didácticas que no favorecen la relación de la materia con el resto del currículum y la escasa motivación de los estudiantes por el aprendizaje, (Corona y Flórez, 2011). Este entramado de situaciones fomenta la aparición de errores en el aprendizaje de los educandos en una disciplina como Física, fundamental para su formación científica y personal.

Por su lado, autores como (Pochulu, 2011), (Bachelard, 2011), y (Astolfi 2001), han descrito la dificultad que poseen los estudiantes del nivel de educación media general para comprender la asignatura Física, y atribuyen a esta causa mayormente la necesidad de interpretar de forma correcta los fenómenos para alcanzar un aprendizaje significativo. Dicha dificultad trae como consecuencia inmediata errores que cometen los estudiantes en

las evaluaciones, lo que a su vez se traduce en bajas calificaciones en la asignatura. Por todo ello se tiende a pensar que los errores que cometen los estudiantes en la construcción de sus aprendizajes es de su exclusiva responsabilidad, pero no es así, los docentes tienen mucho que ver en ello, la metodología que usan en el aula incide directamente en el tipo de errores que cometen los estudiantes y, más aún, qué hacen con esos errores puede marcar la diferencia entre un aprendizaje de veras significativo o provocar una decepción en sus estudiantes, (Santiago y Ojeda, 2008).

Desde la perspectiva de Astolfi (1999), los errores como “síntomas interesantes de los obstáculos con los que se enfrenta el pensamiento de los alumnos” (p. 86); son la manifestación externa de un proceso que se está llevando a cabo internamente en la búsqueda de conocimiento. Asimismo Sócrates, citado por Del Puerto, Minnaard y Seminara (2006), también afirma que “en el camino de la búsqueda del conocimiento podemos errar, pero es a través de la crítica racional y autocrítica, como podemos corregir esos errores, y recuperar el rumbo hacia el conocimiento” (p. 2).

De acuerdo a lo anterior, es importante que el estudiante tenga la oportunidad de identificar su propio error y corregirlo, es decir, que pueda aprender con el error cometido; no obstante, los errores surgen de manera espontánea, y, casi siempre, los estudiantes no toman conciencia del error que cometieron. Cuando el docente solo tacha los errores que comete el estudiante y lo castiga sin haber promovido una reflexión sobre él, genera que se sigan cometiendo dichos errores, manifestando con esto la vigencia de obstáculos presentes en el discente, debido a que no se les ha dado el trato necesario para que él modifique sus estructuras cognitivas, organizando así la nueva información.

En el caso particular de la Unidad Educativa General “José Antonio Páez”, ubicada en la comunidad de Bello Monte I de la Parroquia Rafael Urdaneta, se abordó el tema de los errores cometidos por los estudiantes en la asignatura Física y fue así como, en unas entrevistas realizadas a los docentes de tercer año, se pudo observar la presencia de esta problemática, específicamente en lo que respecta al contenido Movimiento Rectilíneo Uniforme.

Para estudiar dicha problemática resulta pertinente determinar los distintos errores en que incurren los estudiantes en el aprendizaje del contenido Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) y analizarlos sobre la base de una determinada teoría que facilite su explicación. En tal sentido, Astolfi (1999) ofrece una tipología de los errores que se presentan en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en la misma se manifiesta que algunos de los errores cometidos por los estudiantes están basados en la falta de comprensión de las instrucciones de trabajo dadas a la clase, errores debido a las costumbres escolares, errores que dan testimonio de conceptos establecidos, errores relacionados con las operaciones intelectuales, errores debido a la sobrecarga cognitiva, errores que tienen su origen en otras disciplina, en los cuales, el educando se encuentra con dificultades al momento de entender aspectos implícitos de la situación presentada, éstos, tienen que ser ajustados por el mismo estudiante en su entorno escolar.

Sobre la base de lo antes expuesto, se formula la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los errores que cometen los estudiantes de tercer año en el aprendizaje del contenido movimiento rectilíneo uniforme, en la Unidad Educativa General “José Antonio Páez”?

1.2 Objetivos de la Investigación

1.2.1 Objetivo General

Analizar los errores que cometen los estudiantes en el contenido “Movimiento Rectilíneo Uniforme” del programa de tercer año de educación media general en la Unidad Educativa General “José Antonio Páez”.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los errores conceptuales que cometen los estudiantes en el contenido “Movimiento Rectilíneo Uniforme” del programa de tercer año de educación media general en la U.E General “José Antonio Páez”.
- Precisar los errores procedimentales que cometen los estudiantes en el contenido de “Movimiento Rectilíneo Uniforme” del programa de tercer año de educación media general en la U.E General “José Antonio Páez”.

1.3 Justificación de la Investigación

En el proceso de adquisición de conocimientos es inevitable la aparición de los errores. Éstos no resultan de la nada, surgen en un marco conceptual consistente, basado sobre conocimientos adquiridos previamente, y todo proceso de instrucción es potencialmente generador de errores, debido a diferentes causas, las cuales son utilizadas por la mente humana al momento de la aprehensión de algo nuevo. Por ello, la presente investigación tiene como fin principal ser una herramienta con la intención de identificar y precisar los errores que comenten con mayor frecuencia los estudiantes, lo que resulta beneficioso para ellos debido a que la detección y el análisis de los errores en el aula de clases les permitirá a los educandos reflexionar acerca de aquellos conocimientos adquiridos e incorporar medidas correctivas de los aprendizajes erróneos con la debida orientación del docente.

Por otro lado, este estudio constituye una referencia para el docente quien podrá encontrar en esa investigación un ejemplo concreto del procedimiento ideado por Astolfi (1999) para identificar y precisar los errores cometidos por un grupo de estudiantes; esta información es susceptible de aplicarse en cualquier otro nivel académico o contenido curricular.

Del mismo modo, el error puede ser utilizado como una estrategia innovadora para aproximar la teoría y la práctica, para pasar de un enfoque de resultado a uno de procesos, de una pedagogía del éxito a una dialéctica del error, de enseñanza de contenidos a aprendizaje de procesos. Una adecuada conceptualización y utilización del error en la enseñanza puede convertirse en una estrategia al servicio de la innovación educativa (Torre, 2010). Es importante destacar que por medio de la información suministrada por los docentes de la institución se pudo develar que la concepción que poseen ellos en cuanto al error, es negativa. Es por ello que la presente investigación busca reemplazar esta apreciación por otra en la cual el error sea visto como un factor que puede servir de provecho para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, que tanto estudiantes como docentes lo sepan utilizar como fuente de información de las dificultades para el aprendizaje de la Física; como acicate para redoblar esfuerzos que permitan su superación, como fuente de inspiración para el diseño de estrategias pertinentes que promuevan en el estudiante la crítica reflexiva sobre sus propias producciones, con el fin de obtener mejores resultados.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

En el marco del estudio de los errores presentes en el aprendizaje, se tiene trabajos cuyas conclusiones evidencian la problemática señalada anteriormente, de allí que éstos sirven como base investigativa para analizar los tipos de errores que pueden encontrarse en este proceso.

En este sentido, (Ávila y Gutiérrez, 2012), realizaron una investigación cuyo propósito fue analizar los errores cometidos por los estudiantes del tercer año en el contenido de Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado, tomando como basamento la taxonomía de Jean Pierre Astolfi, esta investigación está enmarcada en la modalidad descriptiva, con un diseño de campo no experimental. El estudio develó que entre los errores con mayor frecuencia de ocurrencia se encuentra el error derivado de la carencia de procedimientos para concluir un ejercicio. Para ello, los autores recomendaron realizar análisis con respecto a la legibilidad de los textos escolares, así como también del modelo y de los hábitos escolares didácticos que se ejecutan en la clase.

En el mismo orden de ideas, la investigación realizada por (Arteaga, 2012), acerca de los errores que cometen los estudiantes en el contenido Ley de Coulomb del programa de quinto año de educación media general en el liceo “Arturo Michelena” ubicado en Bejuma estado Carabobo, también se sustentó en la tipología propuesta por Astolfi (1999). Dicho estudio enmarcado en la modalidad descriptiva, con un diseño de campo no experimental, se desarrolló con una muestra de 31 estudiantes del referido año escolar quinto año de educación media general, cuyos resultados arrojaron que el error mayormente cometido (en un 100% de los casos) fue el error E4, causado por la dificultad presente en los estudiantes

para dar respuestas a los problemas por no poseer los conocimientos necesarios para tal tarea.

Del mismo modo, (Marvez y Rumbos, 2012), realizaron una investigación acerca de los errores que cometen los estudiantes de la mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo en el contenido Teoría de Conjuntos del programa de la asignatura Álgebra I, cuya investigación es de carácter descriptivo con un diseño de campo no experimental. Luego de analizar e interpretar los resultados, concluyeron que el error mayormente cometido, en un 40,9% de los casos, fue el que surge a causa de la complejidad del propio contenido, seguido de los errores como resultado de las concepciones alterativas de los estudiantes (E3) con un 32,8%.

De igual manera, (Castellano y Pérez , 2011), en su trabajo de investigación acerca de los errores cometidos por los estudiantes en el contenido Lanzamiento de proyectiles, analizaron los errores cometidos por un grupo de educandos del cuarto año del “Colegio Francisco Javier” ubicado en el municipio Valencia sobre la base de la tipología de errores propuesta por Astolfi. Para obtener los datos necesarios para el análisis aplicaron un cuestionario y llegaron a la conclusión que el estudiantado no lee detenidamente un enunciado sino que inmediatamente trata de interpretarlo de la manera que cree conveniente. Dicha investigación permitió al docente adaptar sus estrategias de enseñanza tomando en cuenta las deficiencias de sus estudiantes.

Todos estos estudios referidos anteriormente sirvieron de apoyo al presente estudio, debido a que presentan una referencia acerca de los errores que se encuentran con mayor frecuencia. Igualmente, confirman la importancia de diagnosticar los conocimientos conceptuales previos de los estudiantes para evitar la aparición de errores, así como

también recomiendan al profesorado hacer hincapié en el reforzamiento de los aprendizajes correctos mediante estrategias didácticas dinámicas.

Del mismo modo, para el tratamiento de los errores cometidos en la dimensión procedimental, recomiendan a los docente permitir que los estudiantes expresen sus técnicas y conocimientos dentro del aula de clase, con el fin de lograr la motivación de los aprendices en el aula, además de estimularlos hacia la solución de problemas físicos, debido a que ello constituye un aspecto fundamental para obtener una adecuada formación en esta disciplina.

2.2 Fundamentación Teórica

2.2.1 Base Filosófica y Social

La perspectiva filosófica que orienta la presente investigación se encuentra inspirada en los planteamientos propuestos por la Unesco en el Informe (Edgar Moran,1999). Dicho documento pretende única y esencialmente exponer problemas centrales o fundamentales que permanecen por completo ignorados u olvidados y que son necesarios para enseñar en el próximo siglo. Deberá transmitir, masiva y eficazmente, un volumen cada vez mayor de conocimientos teóricos y técnicos evolutivos, adaptados a la civilización cognoscitiva, porque son las bases de las competencias del futuro. Simultáneamente, deberá hallar y definir orientaciones que permitan no dejarse sumergir por la corriente de informaciones más o menos efímeras que invaden los espacios públicos y privados y conservar el rumbo en proyectos de desarrollo individuales y colectivos.

El desarrollo tiene por objeto el despliegue completo del hombre en toda su riqueza y en la complejidad de sus expresiones y de sus compromisos; individuo, miembro de una familia y de su colectividad, ciudadano y productor, inventor de técnicas y creador de sueños (Delors 1996).

I: Las cegueras del conocimiento: el error y la ilusión

- Es muy reciente el hecho de que la educación, que es la que tiende a comunicar los conocimientos, permanezca ciega ante lo que es el conocimiento humano, sus disposiciones, sus imperfecciones, sus dificultades, sus tendencias tanto al error como a la ilusión, y no se preocupe en absoluto por hacer conocer lo que es conocer.
- En efecto, el conocimiento no se puede considerar como una herramienta ready made que se puede utilizar sin examinar su naturaleza. El conocimiento del conocimiento debe aparecer como una necesidad primera que serviría de preparación para afrontar riesgos permanentes de error y de ilusión que no cesan de parasitar la mente humana. Se trata de armar cada mente en el combate vital para la lucidez.
- Es necesario introducir y desarrollar en la educación el estudio de las características cerebrales, mentales y culturales del conocimiento humano, de sus procesos y modalidades, de las disposiciones tanto psíquicas como culturales que permiten arriesgar el error o la ilusión.

El estudiante puede experimentar el error desde cualquier ámbito ya sea desde el sentimiento, el odio, el amor, y la amistad, debido a que es un conocimiento afectivo, y todo conocimiento está amenazado por el error, el cual no hay que subestimar por muy pequeño que sea, hay que identificarlo y atacarlo como tal para que no vuelva aparecer.

II: Los principios de un conocimiento pertinente

- Existe un problema capital, aún desconocido: la necesidad de promover un conocimiento capaz de abordar problemas globales y fundamentales para inscribir allí conocimientos parciales y locales.
- La supremacía de un conocimiento fragmentado según las disciplinas impide, a menudo operar el vínculo entre las partes y las totalidades y, debe dar paso a un modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos en sus contextos, sus complejidades y sus conjuntos.
- Es necesario desarrollar la aptitud natural de la inteligencia humana para ubicar todas sus informaciones en un contexto y en un conjunto. Es necesario enseñar los métodos que permiten aprehender las relaciones mutuas y las influencias recíprocas entre las partes y el todo en un mundo complejo.

Para el estudiante de física el conocer acerca del mundo que lo rodea se vuelve una necesidad intelectual y vital, pero para que este conocimiento sea pertinente debe aprender acerca de su contexto como un todo, ya que tiene cualidades o propiedades que no se pueden encontrar en sus partes.

III: Enseñar la condición humana

- El ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico. Es esta unidad compleja de la naturaleza humana la que está completamente desintegrada en la educación a través de las disciplinas y que imposibilita aprender lo que significa ser “humano”. Hay que restaurarla de tal manera que cada uno desde donde esté tome

conocimiento y conciencia al mismo tiempo de su identidad compleja y de su identidad común a todos los demás humanos.

- Así, la condición humana debería ser objeto esencial de cualquier educación.
- Este capítulo indica como, a partir de las disciplinas actuales, es posible reconocer la unidad y la complejidad humanas reuniendo y organizando conocimientos dispersos en las ciencias de la naturaleza, en las ciencias humanas, la literatura y la filosofía y mostrar la unión indisoluble entre la unidad y la diversidad de todo lo que es humano.

El estudiante de física debe aprender a conocer e interactuar con la humanidad que lo rodea, tanto física como socialmente, también debe de saber que así como existe la verdad existe el error y que ambos son fundamentales para su desarrollo intelectual, al mismo tiempo debe reconocer la diversidad cultural del todo cuanto es humano.

IV: Enseñar la identidad terrenal

- En lo sucesivo, el destino planetario del género humano será otra realidad fundamental ignorada por la educación. El conocimiento de los desarrollos de la era planetaria que van a incrementarse en el siglo XXI, y el reconocimiento de la identidad terrenal que será cada vez más indispensable para cada uno y para todos, debe convertirse en uno de los mayores objetos de la educación.
- Es pertinente enseñar la historia de la era planetaria que comienza con la comunicación de todos los continentes en el siglo XVI y mostrar cómo se volvieron intersolidarias todas las partes del mundo sin por ello ocultar las opresiones y dominaciones que han asolado a la humanidad y que aún no han desaparecido.

- Habrá que señalar la complejidad de la crisis planetaria que enmarca el siglo XX mostrando que todos los humanos, confrontados desde ahora con los mismos problemas de vida y muerte, viven en una misma comunidad de destino.

Es necesario que el estudiante de física pueda entender que en el mundo existe una gran diversidad de culturas y actitudes que se derivan de la misma especie humana, y que para poder conocer sobre ella debe de conocer del mundo que lo rodea como u todo en general y no de cada una de sus partes, ya que cada parte genera un conocimiento diferente.

V: Enfrentar las incertidumbres

- Las ciencias nos han hecho adquirir muchas certezas, pero de la misma manera nos han revelado, en el siglo XX, innumerables campos de incertidumbre. La educación debería comprender la enseñanza de las incertidumbres que han aparecido en las ciencias físicas (microfísica, termodinámica, cosmología), en las ciencias de la evolución biológica y en las ciencias históricas.
- Se tendrían que enseñar principios de estrategia que permitan afrontar los riesgos, lo inesperado, lo incierto, y modificar su desarrollo en virtud de las informaciones adquiridas en el camino. Es necesario aprender a navegar en un océano de incertidumbres a través de archipiélagos de certeza.
- La fórmula del poeta griego Eurípides que data de hace 25 siglos está ahora más actual que nunca. «Lo esperado no se cumple y para lo inesperado un dios abre la puerta». El abandono de los conceptos deterministas de la historia humana que creían poder predecir nuestro futuro, el examen de los grandes acontecimientos y accidentes de nuestro siglo que fueron todos inesperados, el carácter en adelante desconocido de la aventura humana, deben

incitarnos a preparar nuestras mentes para esperar lo inesperado y poder afrontarlo. Es imperativo que todos aquellos que tienen la carga de la educación estén a la vanguardia con la incertidumbre de nuestros tiempos.

VI: Enseñar la comprensión

- La comprensión es al mismo tiempo medio y fin de la comunicación humana. Ahora bien, la educación para la comprensión está ausente de nuestras enseñanzas. El planeta necesita comprensiones mutuas en todos los sentidos. Teniendo en cuenta la importancia de la educación para la comprensión en todos los niveles educativos y en todas las edades, el desarrollo de la comprensión necesita una reforma de las mentalidades. Tal debe ser la tarea para la educación del futuro.
- La comprensión mutua entre humanos, tanto próximos como extraños es en adelante vital para que las relaciones humanas salgan de su estado bárbaro de incompreensión.
- De allí, la necesidad de estudiar la incompreensión desde sus raíces, sus modalidades y sus efectos. Este estudio sería tanto más importante cuanto que se centraría, no sólo en los síntomas, sino en las causas de los racismos, las xenofobias y los desprecios. Constituiría, al mismo tiempo, una de las bases más seguras para la educación por la paz, a la cual estamos ligados por esencia y vocación.

VII: La ética del género humano

- La educación debe conducir a una «antropo-ética», considerando el carácter ternario de la condición humana, que es el de individuo <-> sociedad <-> especie. En este sentido, la

ética individuo/especie necesita un control mutuo de la sociedad por el individuo y del individuo por la sociedad, es decir la democracia; la ética individuo <-> especie convoca a la ciudadanía terrestre en el siglo XXI.

- La ética no se podría enseñar con lecciones de moral. Ella debe formarse en las mentes a partir de la conciencia de que el humano es al mismo tiempo individuo, parte de una sociedad, parte de una especie. Llevamos en cada uno de nosotros esta triple realidad. De igual manera, todo desarrollo verdaderamente humano debe comprender el desarrollo conjunto de las autonomías individuales, de las participaciones comunitarias y la conciencia de pertenecer a la especie humana.
- De allí, se esbozan las dos grandes finalidades ético-políticas del nuevo milenio: establecer una relación de control mutuo entre la sociedad y los individuos por medio de la democracia y concebir la Humanidad como comunidad planetaria. La educación debe no sólo contribuir a una toma de conciencia de nuestra Tierra-Patria, sino también permitir que esta conciencia se traduzca en la voluntad de realizar la ciudadanía terrenal.

El racionalismo crítico de Popper y los errores

De acuerdo con los planteamientos de la teoría racionalista crítica propuesta por Popper (citado por Abrate, Pochulú, y Vargas, 2006), las ideas acerca de las producciones erróneas de los estudiantes, están basadas en una teoría de la verdad manifiesta, donde la verdad es siempre reconocible como verdad; se descubre o se devela. En consecuencia, al reflexionar sobre cómo puede aparecer el error si la verdad es manifiesta, Popper llega a la conclusión que la verdad puede encontrarse y perderse fácilmente, y atribuye a los errores un gran poder de supervivencia. Asimismo, el problema de la verdad se reduce a detectar y eliminar el error a través de la crítica permanente de las teorías propias y de otros. Sus conclusiones más importantes al respecto se resumen en lo siguiente:

- No hay fuentes últimas de conocimiento. Toda fuente debe ser aceptada como posible y sometida al examen crítico.
- La cuestión epistemológica adecuada no es la relativa a las fuentes; más bien preguntarnos si la afirmación hecha es verdadera, si concuerda con los hechos. Esto se determina sometiendo a prueba la afirmación misma, de modo directo, o bien sometiendo a prueba sus afirmaciones.
- La fuente más importante de nuestro conocimiento es la tradición, pues aprendemos la mayoría de cosas a través del ejemplo, o la lectura, o la transmisión oral.
- Toda parte de nuestro conocimiento por tradición es susceptible de examen crítico y puede ser modificada o abandonada.
- El conocimiento no puede partir de la nada. El avance del conocimiento consiste, principalmente, en la modificación del conocimiento anterior.
- No hay criterio alguno para reconocer la verdad (la claridad, la distinción y la coherencia no aseguran la verdad), pero sí hay criterios para detectar el error y la falsedad (la oscuridad, la confusión, la incoherencia y la inconsistencia, por ejemplo, sí indican error).
- Análogamente, la coherencia no basta para esclarecer la verdad pero la incoherencia y la inconsistencia permiten establecer la falsedad.
- El examen crítico de las conjeturas con las que se sondea lo desconocido debe ser apoyado por nuestras capacidades de observación, razonamiento, intuición e imaginación.
- Un problema resuelto plantea nuevos problemas por resolver, con una profundidad proporcional a la profundidad del problema original y de su solución.

De acuerdo a lo anterior, los estudiantes presentan errores y dificultades en la asignatura de física tanto en lo conceptual como en lo procedimental, debido a la consistencia con que los estudiantes realizan los errores, debido a los conocimientos previamente obtenidos, lo

cual es un generador de y puede deberse a diferentes causa, una de ellas es la aplicación de estrategias correctas pero con procedimientos incorrectos evidenciando la utilización de métodos y estrategias inventadas, esta teoría enmarca que debe existir el error para poder encontrar la verdad y que puede perderse fácilmente, igualmente todo problema resuelto conlleva a nuevos problemas por resolver.

2.2.2 Base Psicopedagógica

Bachelard (citado por Astolfi, 1999), considera los errores cometidos por las personas o colectivos como “obstáculo epistemológico” para explicar la aparición inevitable de errores que constituyen nuestro conocimiento. Esta noción de obstáculo epistemológico y las sucesivas tipificaciones y caracterizaciones de la misma se ha utilizado como clave para el estudio, sistematización, análisis y explicación de los errores que se presentan en el pensamiento científico.

Para dilucidar la definición de “obstáculo epistemológico”, Bachelard señala una serie de características, reseñados por Astolfi (1999):

✓ La Interioridad del Obstáculo

Los obstáculos son, en primer lugar, interiores, residen en el mismo pensamiento, en las palabras, en la experiencia cotidiana, en el inconsciente. Es constitutivo del propio acto de conocer. No son un agente externo con el cual el pensamiento del estudiante va a enfrentarse.

✓ La Facilidad del Obstáculo

El obstáculo no es una dificultad, sino más bien una facilidad que se le concede a la mente, se refiere a la comodidad intelectual. Se trata de concederle a la mente libertad de acción,

sin limitar las diversas apreciaciones de ésta, aunque sean erróneas.

✓ **La Positividad del Obstáculo**

El obstáculo, no es el vacío de la ignorancia, sino una forma de conocimiento como cualquier otra. Es considerado como un exceso de conocimientos que se encuentran disponible, los cuales impiden que el nuevo conocimiento surja.

✓ **La Ambigüedad del Obstáculo**

Por la doble presentación de las dimensiones del funcionamiento mental, el obstáculo es ambiguo, ya que puede ser una herramienta necesaria o una fuente potencial de errores. Es un modo de pensamiento que no es rechazable por sí mismo, sino según el uso que se le imparta.

✓ **El Polimorfismo del Obstáculo**

El obstáculo no puede ser delimitado ni circunscrito totalmente, pues sus adherencias son múltiples tanto a nivel racional como en el plano afectivo, emotivo o mítico. Toda transformación de las representaciones intelectuales, es igualmente una remodelación de las identidades y una puesta en cuestión de las ideas recibidas.

✓ **La Recurrencia del Obstáculo**

Solo se pueden reconocer los errores, después de cometidos.

Finalmente, Bachelard expresa las siguientes reflexiones sobre los errores:

- Cuando se investiga las condiciones psicológicas del progreso de la ciencia, hay que plantear el problema del conocimiento científico, en termino de obstáculos; en el mismo acto de conocer íntimamente, es donde aparecen, por un acto de necesidad funcional, los entorpecimientos y las confusiones; es allí donde se disciernen las causas de inercia que Bachelard denomina como “Obstáculos Epistemológicos”.

- Para Bachelard, el conocimiento de lo real es una luz que siempre proyecta alguna sombra; jamás inmediata y plena. Al volver sobre un pasado de errores se encuentra con la verdad.
- En educación, la noción de obstáculo epistemológico es igualmente desconocida, son pocos los que han sondeado la psicología del error, de la ignorancia y de la reflexión.

Es importante referirse al trabajo del pedagogo Pochulu (2005), acerca de las dificultades y errores en el aprendizaje de conceptos o procesos matemáticos de los estudiantes, durante su formación de Nivel Medio, en el cual considera que los errores presentes en las producciones de los alumnos, son un elemento estable en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en todos los niveles del sistema educativo. Estos surgen debido a concepciones inadecuadas sobre aspectos fundamentales de la Matemática, son el resultado de la aplicación correcta de un procedimiento imperfecto sistematizado y totalmente identificable; evidencian la utilización de métodos y estrategias inventadas.

Asimismo, destaca que los errores no aparecen por azar, sino que surgen en un marco conceptual consistente, basado sobre conocimientos adquiridos previamente, ya que todo proceso de instrucción es potencialmente generador de errores por diferentes causas.

En las entrevistas que realizó a los Profesores de Matemática, los docentes manifestaron que los estudiantes suman números racionales efectuando la adición de numeradores por un lado y denominadores por el otro, dividen números racionales aplicando el algoritmo de la multiplicación, resuelven divisiones donde el dividendo es un cero (0), pensándolo como uno (1), o ignorando su presencia, simplifican fracciones dividiendo al numerador y denominador por números distintos, siendo estos algunos de los errores más frecuentes.

Como resultado encontró que los patrones de error cometidos por los estudiantes, han planteado la posibilidad de identificar aspectos estratégicos que pueden ser utilizados

convenientemente por los profesores a la hora de llevar adelante proceso de enseñanza y aprendizaje en Matemática.

De este modo, señala que los errores pueden emplearse como instrumento de motivación, un punto de partida para explorar la creatividad matemática de los estudiantes. Por otra parte, pueden proporcionar una comprensión más completa del contenido matemático, ayudando a la investigación de cuestiones relativas a la enseñanza y aprendizaje de la misma, a las que generalmente resulta difícil acercarse por otra vía. Pochulu (2005)

Tipología de los Errores de Jean Pierre Astolfi (1999)

La sustentación teórica de la presente investigación se basa en la Tipología de los Errores propuesta por Astolfi (1999), a partir de la cual puede realizarse un diagnóstico y adoptar las distintas modalidades de intervención didáctica para su procesamiento.

Astolfi (1999) expresa que el obstáculo es un “tejido de errores contruidos, tenaces y solidarios, que se resisten, por tanto, a la refutación” (p.36). No es el vacío de la ignorancia, sino una forma de conocimiento como cualquier otra, es incluso un exceso de conocimientos disponibles que ya están ahí y que impiden construir nuevos conocimientos. También plantea que es conveniente ver los errores de manera individual y analizarlos, no solo desde el punto de vista del algoritmo, sino del lenguaje algebraico y del manejo de los símbolos. Además, propone no ignorar el error sino provocarlo y analizar su significado.

Según esta postura, el error es un indicador de los procesos intelectuales puestos en juego al momento de resolver una situación de aprendizaje o problemática. A continuación, propone la siguiente tipología de errores:

E1: Errores debido a la comprensión de las instrucciones de trabajo dadas a la clase: Este tipo de error se refiere a las dificultades que tienen los estudiantes al leer los enunciados de problemas propuestos, e incluso de los textos escolares; se piensa que estas dificultades surgen debido a que las interrogantes son cada vez menos claras para los lectores, pues en dichos enunciados muchas veces no aparece con claridad lo verdaderamente importante. Normalmente sucede que las preguntas son más claras para quien las plantea, conociendo la respuesta que espera, que para el que las lee, preguntándose lo que tiene que contestar. Para la mediación y rectificación a este tipo de error, Astolfi (1999) propone realizar un análisis de la legibilidad de los textos escolares, así como también, un trabajo sobre la comprensión, la selección y la formulación de las instrucciones por parte de los estudiantes.

E2: Errores que provienen de las costumbres escolares o de una mala interpretación de las expectativas, las cuales tienen un papel esencial en la actividad cotidiana de la clase y en el “oficio de alumno”: este tipo de error se origina en la clase, pues el mismo se desarrolla de manera mecánica, a menudo resulta eficaz porque permite llegar a las respuestas correctas, pero se corre el riesgo de evitar los aprendizajes. Así, son numerosas las situaciones en que las respuestas que dan los estudiantes hacen dudar la lógica de razonamiento, mientras que los discentes, perplejos y dubitativos lo único que hacen es intentar adaptarse a las expectativas. Para el tratamiento de este error, Astolfi (1999) recomienda realizar un análisis del modelo y de los hábitos didácticos en vigor, además de elaborar un trabajo crítico sobre las expectativas.

E3: Errores que dan testimonio de las concepciones alternativas de los alumnos: éstos surgen y perduran a lo largo de la escolaridad debido a los conocimientos previos que traen y que, inevitablemente, aplican los estudiantes; en consecuencia, afloran en las producciones y respuestas erradas. Si didácticamente no se tienen en cuenta dichas concepciones, que están estructuradas de forma subyacente por obstáculos epistemológicos, éstas vienen a cohabitar con saberes escolares y se convertirán posteriormente en adquisiciones superficiales, las cuales serán movilizadas cada vez que el oficio del estudiante tienda a relacionarlas con el problema o actividad. Asimismo, comprender el significado de las representaciones es un desvío indispensable encaminado a modificar el estatus que se le da a ciertos errores de los estudiantes, pero esto no basta para tenerlos en cuenta didácticamente. En primer lugar, se debe decidir acerca de su tratamiento respectivo: ¿dejarlas a un lado, pero sin ignorarlas? ¿evitarlas o rodearlas? ¿“purificarlas” al principio de la sesión, para después sustituirlas por el nuevo conocimiento? ¿refutarlas punto a punto?, entre otros.

En este sentido, para el tratamiento de este error, Astolfi (1999) recomienda realizar un análisis de las representaciones y los obstáculos subyacentes al concepto estudiado, así como también realizar un trabajo de escucha, de toma de conciencia por los estudiantes, para finalizar con un debate científico en el seno de la clase.

E4: Errores relacionados con las operaciones intelectuales implicadas, que pueden no estar disponibles en los alumnos y que, sin embargo, parecen “naturales” al enseñante: esta dificultad se debe a la falta de formación del mismo educando, ya que él cree que todos los procedimientos de los problemas propuestos son equivalentes; esto suele ocurrir a causa de razones pseudopsicológicas, como la falta de interés o concentración por parte del estudiante. Como mediación y remedio a este tipo de error, Astolfi (1999) recomienda realizar un análisis de las diferencias entre ejercicios que parecen cercanos, pero que ponen

en marcha capacidades lógico-matemáticas distintas; además de hacer una selección más estricta de las actividades y analizar los errores en ese marco.

E5: Errores en los recorridos empleados: éstos pueden ser muy diversos, sin embargo, el docente espera el uso de un procedimiento estándar para llegar a una solución bien precisa, no llegando a comprender el camino o la intención del estudiante quien aplica una variedad de estrategias no necesariamente absurdas pero que no se consideran por la disconformidad con la solución. Las recomendaciones de Astolfi (1999) para la mediación y remedio de este tipo de error son: realizar un análisis de la diversidad de procesos “espontáneos”, distanciados de la estrategia “modelo” que se esperaba; aunado a esto, elaborar un trabajo referente a las diferentes estrategias posibles para favorecer la evaluación individual y el aprendizaje.

E6: Errores debido a la sobrecarga cognitiva durante el ejercicio: éstos se originan a partir de la limitada capacidad de trabajo y el exceso de palabras utilizadas por el enseñante, lo cual conlleva a las confusiones y olvidos de los educandos. Sin duda, es pertinente efectuar una selección de los contenidos que se van a impartir con el fin de enseñar lo esencial. Asimismo, en este tipo de error juega un papel fundamental tanto la memoria de trabajo, caracterizada por el corto tiempo de conservación, como la memoria a largo plazo. Para mediar y remediar los errores debidos a la sobrecarga cognitiva, Astolfi (1999) recomienda el análisis de la carga mental que exige la actividad propuesta, acompañada a su vez de la descomposición en subt áreas con unas dimensiones cognitivas que puedan ser gestionadas.

E7: Errores que tienen su origen en otra disciplina: se refieren a aspectos incomprendidos en la medida en que la transferencia de las competencias requeridas parece una función natural del pensamiento, cuando en verdad no lo es en absoluto y no se logra establecer una

relación entre contenidos. Para que ocurra una transferencia de conocimientos se hace necesario un trabajo permanente y no el mero transporte de una competencia adquirida. Para tratar los errores que tienen su origen en otra disciplina, el autor recomienda realizar un análisis tanto de los rasgos estructurales comunes, como de los rasgos superficiales diferentes en las dos o más disciplinas involucradas, además de, elaborar un trabajo de investigación de los elementos invariables de las situaciones.

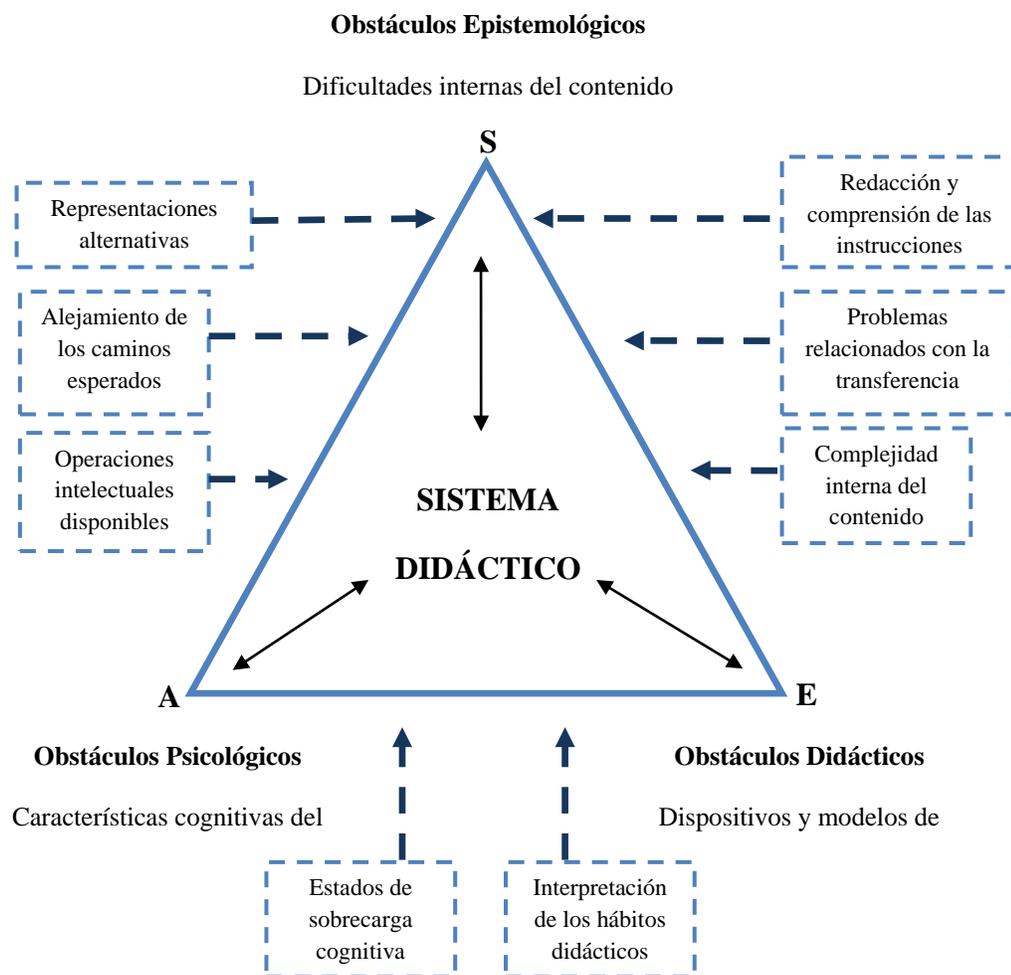
ES: Errores causados por la complejidad propia del contenido: éstos no siempre son percibidos como tal por los análisis de las disciplinas habituales ni en las programaciones que se realizan. Además, éstos puede tener repercusiones con las categorías precedentes (carga mental, naturaleza de las operaciones, entre otros), pero se observará ahora no desde el punto de vista psicológico sino epistemológico. Generalmente, este tipo de error es típico del trabajo propiamente didáctico por parte del docente, que consiste en poner profundamente en cuestión, tanto los contenidos teóricos y prácticos de la enseñanza, como los métodos y procedimientos que se le asocian para concretar un aprendizaje eficaz en los alumnos. Para mediar y remediar este tipo de error, Astolfi (1999) recomienda realizar un análisis didáctico de los nudos de dificultad intrínsecos a los conceptos del contenido abordado.

Esta perspectiva general de los errores busca romper con las categorías tradicionales adoptadas al hacer referencia sobre ellos. Propone un marco de reflexión y análisis para los equipos pedagógicos deseosos de profundizar en el tema, pues hay que reconocer que ésta es una difícil tarea para estudiar en solitario.

Astolfi (1999) presenta, de forma esquemática, el triángulo didáctico clásico, donde aparecen asociados, en un mismo sistema, el Saber (S), el que Aprende (A) y el Enseñante

(E) para visualizar gráfica y lógicamente la aparición de los errores. En dicho triángulo didáctico se puede identificar en qué aspecto de la relación enseñanza-aprendizaje pueden ocurrir los errores.

Triángulo didáctico Astolfi (1999). El error, un medio para enseñar. Sevilla: Diada. Pag.83)



En este triángulo se ilustra que dentro de los aspectos referentes al enseñante, se encuentran los obstáculos didácticos (dispositivos y modelos de enseñanza). Entre el saber

y el enseñante, pueden ocurrir los errores relativos a la “redacción y comprensión de las instrucciones”, los “problemas relacionados con la transferencia”, la “complejidad interna del contenido”. Entre el enseñante y el que aprende, los errores se presentan como los “estados de sobrecargas cognitiva” y la “interpretación de los hábitos didácticos”. En este sentido, la tipología propuesta, identifica causas de errores en las que no se suele pensar al momento de la clase, pero también es necesario recalcar que la esfera cognitiva y racional también juega un papel importante, el cual debe ser estudiado aparte.

Los errores representan los niveles en los que se encuentran los estudiantes y los indicativos de los caminos y estrategias que deberá tomar el enseñante para lograr el aprendizaje. Así que, el docente debe intervenir con mediaciones y remedios para actuar frente a estas situaciones propias del sistema didáctico. Es por esto que la capacitación de dicho enseñante en este ámbito juega un papel importante para el reconocimiento y el tratamiento de estos tipos de errores, que se presentan entre cada uno de estos aspectos del triángulo didáctico.

2.2.3 Base Legal

Entre los instrumentos jurídicos que fundamentan el presente estudio se encuentra la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), cuyo artículo 102 establece que:

La educación tiene como finalidad desarrollar el potencial creativo de cada ser humano la personalidad y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática, basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa consciente y solidaria en los procesos de transformación social.

Asimismo, en su artículo 103 plantea que:

Toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones. La educación es obligatoria en todos sus niveles desde el maternal hasta el nivel medio diversificado. La impartida en las instituciones del Estado es gratuita hasta el pregrado universitario.

Asimismo, los principios, normas y fundamentos que rigen en materia educativa se encuentran establecidos en la Ley Orgánica de Educación (2009), en cuyo artículo 15 expone:

La educación conforme a los principios y valores de la Constitución de la República y de la presente Ley, tiene como fin”: “Desarrollar la capacidad de abstracción y el pensamiento crítico, mediante la formación en filosofía, lógica y matemáticas, con métodos innovadores que privilegien el aprendizaje desde la cotidianidad y la experiencia.

2.3 Definición de Términos

- **Error:** indicador que ayuda a comprender mejor el proceso de aprendizaje y constituye el testimonio de las dificultades con las que se enfrenta el pensamiento de los estudiantes (Astolfi, 1999).
- **Movimiento Rectilíneo Uniforme:** movimiento que realiza un cuerpo cuando describe una trayectoria recta con velocidad constante en el tiempo, dado que su aceleración es nula.

3 MARCO METODOLÓGICO

Para obtener un dominio de la realidad se tendrá como base la construcción y representación de los hechos, indagando el mundo que rodea el objeto de estudio de dicha investigación. Todo esto será posible con el desarrollo de un tipo de investigación con su respectivo enfoque, la descripción de los sujetos y las técnicas para recoger y analizar los datos.

3.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación fue de carácter descriptivo, pues como su nombre lo indica, tiene por objeto la descripción de los fenómenos con respecto a las variables o condiciones de una situación (Ary, Jacobs y Razavieh,, 1992). En este sentido, se obtuvo una información veraz que permitió especificar y caracterizar el objeto de estudio, el cual estuvo enmarcado en la realidad concreta de los estudiantes de la Unidad Educativa General “José Antonio Páez” durante el año escolar...

Según plantea (Sierra Bravo, 1992), el tipo de diseño de esta investigación, de acuerdo a los objetivos del estudio, se ajustó al diseño de campo no experimental. Cuando se señala es campo hace referencia a los métodos a emplear cuando los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo (Sabino, 1986). Es no experimental, porque se realiza sin manipular deliberadamente las variables, observando los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Por su parte, el diseño de esta investigación se caracterizó por ser de campo y transeccional, es decir, que se recolectaron los datos en un solo momento, en un tiempo único en el contexto sin manipular la variable del estudio. Su propósito es describir la variable y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández y otros, 2006).

3.2 Sujetos de la investigación

3.2.1 Población

La población según (Hernández y otros, 2006) "...es el conjunto de objetos, individuos etc., que pertenecen a una misma clase por poseer características similares" (p. 61). De acuerdo con esta definición, el universo de estudio de esta investigación estuvo integrado por los estudiantes cursantes del tercer año de educación media general de la Unidad Educativa General "José Antonio Páez", periodo lectivo del año 2014, quienes representan un total de cincuenta (50) estudiantes, distribuidos en dos secciones, de 23 y 27 estudiantes, una correspondiente al turno de la mañana y otra en la tarde.

3.2.2 Muestra

Para Hernández y otros (1991) "la muestra es, en esencia, un subgrupo de la población" (p. 212). En la presente investigación la muestra estuvo conformada por veinte (20)

estudiantes cursantes del tercer año de la Unidad Educativa General “José Antonio Páez” seleccionados aleatoriamente. Cabe destacar que el tamaño de la muestra se determinó de acuerdo a la ley de conglomerado la cual expresa: Que es un método en el cual la unidad de muestreo consiste de un grupo de unidades elementales. Es decir, que cada grupo o conglomerado es un agregado de unidades elementales. Cada conglomerado es considerado como una unidad de muestreo de diferente rango a las unidades elementales que son las de interés.

3.3 Procedimiento

En esta investigación se utilizó como instrumento el método Kuder-Richardson para medir la actitud del docente en formación hacia la estadística. Luego de realizarse un análisis por juicios de expertos para determinar la validez del instrumento, se le aplicó a un grupo piloto extraído de la población y no perteneciente a la muestra seleccionada; asimismo, después de haber aplicado la prueba piloto se procedió a determinar la confiabilidad del instrumento y abrir paso al análisis de los ítems y de los valores estadísticos pertinentes para esta investigación.

Orozco, Labrador y Palencia (2002) señalan que “los procedimientos son actividades y pasos secuenciales necesarios para llevar a cabo el trabajo de la investigación” (p. 42), es por ello que el desarrollo de la presente investigación se realizaron los siguientes procedimientos:

1. Construcción de la matriz de operacionalización.
2. Elaboración del instrumento de medición.
3. Validación del instrumento a través del juicio de experto.
4. Aplicación de la prueba piloto.
5. Determinación de la confiabilidad del instrumento a través del método Kuder-Richardson.
6. Aplicación del instrumento a los estudiantes.
7. Codificación y tabulación de los resultados.
8. Análisis e interpretación de los resultados.
9. Elaboración de las conclusiones y recomendaciones

3.4 Instrumento de recolección de datos

3.4.1 Descripción del instrumento

La técnica de recolección de datos para Hurtado (2006) tiene que ver con los procedimientos utilizados para la recolección de datos. En esta sección se indica la técnica, el procedimiento, lugar y condiciones para llevar a cabo esta fase de la investigación.

De igual forma, fue elaborado un instrumento tipo prueba, lo cual es definido por Ruiz (2002), como instrumentos donde sólo es necesario utilizar lápiz y papel, en el cual se hacen preguntas que son formuladas por el docente pero son respondidas por los estudiantes.

El contenido de las preguntas del cuestionario utilizado constó de un total de veintidos (22) ítems conformados por preguntas abiertas. Hernández y otros (1991), señalan con

relación al cuestionario lo siguiente: “Tal vez sea el instrumento más utilizado para recolectar los datos, consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (p.285).

El instrumento se construyó a través de un proceso lógico que comprendió la elaboración de una tabla de operacionalización, donde se descompuso la variable de estudio en sus dimensiones, indicadores y finalmente los ítems.

De acuerdo a la variable, se presentó dos dimensiones correspondientes a lo conceptual y a lo procedimental, para la primera dimensión se elaboraron nueve indicadores y a su vez diez ítems y para la segunda dimensión se elaboraron seis indicadores y doce ítems del instrumento.

3.4.2. Validez

Hernández y otros (1991), señalan que “la validez, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (p. 243).

Del mismo modo, el tipo de validez usada para la validación del instrumento es de contenido, la cual “se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide” (p. 243), a su vez este tipo de validez no puede ser

expresada cuantitativamente, por tanto el procedimiento empleado para determinarla, es el que se conoce con el nombre de juicios de expertos.

Para la validación del instrumento se seleccionaron jueces o experto a los cuales se les entregó el instrumento y un formato de validación para determinar la pertinencia, claridad y coherencia del mismo. Luego, se recogieron los instrumentos, tomando las siguientes decisiones: para los ítems que tenían un 100% de congruencia favorable, quedan incluidos en el instrumento, mientras que donde hay un 100% de coincidencia desfavorable son excluidos del mismo. A su vez, aquellos ítems en los cuales hay una 100% de coincidencia parcial, fueron revisados y reformulados, y de ser necesario nuevamente validados.

3.4.3 Confiabilidad del instrumento

Para determinar la confiabilidad del instrumento se aplicó una prueba piloto a seis (6) estudiantes de la población, pero no pertenecientes a la muestra. Sobre este tema Hernández y otros (2006), señalan que la prueba piloto tiene como objetivo revisar “si las instrucciones se comprenden y si los ítems funcionan adecuadamente. Los resultados se usan para el cálculo de la confiabilidad. Por esto, la prueba piloto se aplicó a una pequeña muestra (inferior a la muestra definitiva)” (p. 262). Por otra parte, Ruiz (2002) plantea la confiabilidad de consistencia interna, este tipo de confiabilidad permite determinar el grado en que los ítems de una prueba están correlacionados entre sí. Así pues, se requiere que el instrumento sea homogéneo para lograr un grado de confiabilidad, para esto la correlación debe ser positiva y dependiendo del grado que dicte el coeficiente se puede predecir por medio del desempeño de un sujeto en un ítem su tendencia a respuesta en el resto de los ítems.

Para este estudio se utilizó el método de Kuder-Richardson porque es el adecuado para respuestas dicotómicas, en el cual se realizó una prueba piloto a quince estudiantes pertenecientes a la población objeto de estudio más no a la muestra.

$$k_{r20} = \frac{n}{n-1} \cdot \left[\frac{V_t - \sum p \cdot q}{V_t} \right]$$

En donde:

Kr_{20} = coeficiente de confiabilidad.

n = número de ítems que contiene el instrumento.

V_t = varianza total de la prueba.

$\sum p \cdot q$ = Sumatoria de las varianzas individuales de los ítems.

A continuación se presenta el cuadro referente a los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento para el cálculo de la confiabilidad a través del Coeficiente Kuder - Richardson:

Cuadro 1: Kuder- Richardson

		Confiabilidad de los alumnos																						
Alumno	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	p20	p21	p22	TOTAL	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	8	10,24
2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6	1,44
19	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7	4,84
8	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7,84
17	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14,44
TOTAL	3	0	1	4	0	0	3	0	0	0	0	2	1	1	3	3	2	0	0	0	0	1	24	38,8
																							\bar{x}	4,8
p	0,6	0	0,2	0,8	0	0	1	0	0	0	0	0,4	0,2	0,2	0,6	0,6	0,4	0	0	0	0	0,2		
q	0,4	1	0,8	0,2	1	1	0	1	1	1	1	0,6	0,8	0,8	0,4	0,4	0,6	1	1	1	1	0,8		
pq	0,24	0	0,16	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0,24	0,16	0,16	0,24	0,24	0,24	0	0	0	0	0,2	2,24	
k	22																							
$\sum pq$	2,24																							
var	7,76																							
kr_{20}	0,75																							

$$\bar{x} = \frac{24}{5} = 4,8$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$\sigma^2 = \frac{38,8}{5} = 7,76$$

$$kr_{20} = \frac{k}{k-1} \cdot \frac{\sigma^2 - \sum p \cdot q}{\sigma^2}$$

$$kr_{20} = \frac{22}{22-1} \cdot \frac{7,76 - 2,24}{7,76} = 0,75$$

Fuente Acosta y López (2014)

El criterio empleado para establecer el grado de confiabilidad del instrumento fue el sugerido por (Ruiz,2002):

Cuadro 2: Escala de interpretación del Coeficiente de Confiabilidad

Rango	Magnitud
0.81 – 1.00	Muy alta
0.61 – 0.80	Alta
0.41 – 0.60	Moderada
0.21 – 0.40	Baja
0.001 – 0.20	Muy baja

Fuente: Ruiz (2002)

De este modo el Coeficiente de Kuder-Richardson arrojó como resultado 0,75 por tanto se considera que la magnitud de confiabilidad del instrumento se encuentra entre “Moderada y Alta”, según Ruiz (2002).

3.4.4 Técnicas de procesamiento y análisis de los resultados.

El análisis de los resultados se realizó mediante gráficos estadísticos, y al respecto Tamayo y Tamayo (1984) señalan que “el análisis de resultados es el proceso de convertir los fenómenos observados en datos científicos, para que a partir de ellos se puedan obtener conclusiones válidas” (p. 7).

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Presentación y Análisis de los Resultados

Una vez aplicado los instrumentos de recolección de la información, se procedió a realizar el tratamiento correspondiente para el análisis de los mismos, por tanto en este capítulo se analizan los datos cuantitativos referidos a las calificaciones de los alumnos en los diferentes ítems del instrumento aplicado. En primer lugar se realiza un análisis descriptivo para cada uno de los ítems, después se analizara por dimensión viendo el margen del error cometido y por último se comprueba si existen diferencias significativas entre los errores cometidos.

Cabe señalar que la categorización de las respuestas incorrectas obtenidas en el instrumento aplicado a los sujetos de estudio, constituida por los estudiantes el tercer año de la U.E. General “José Antonio Páez” ubicado en el Municipio Valencia Estado Carabobo, se realizó según la Tipología de los Errores de Jean Pierre Astolfi (1999), la cual se muestra a continuación:

Cuadro 3: Tipología de los Errores

E ₁ :	Errores debido a la redacción y comprensión de las instrucciones
E ₂ :	Errores que provienen de las costumbres escolares o de una mala interpretación de las expectativas
E ₃ :	Errores como resultado de las concepciones alternativas de los estudiantes
E ₄ :	Errores relacionados con las operaciones intelectuales implicadas
E ₅ :	Errores en los procesos adoptados
E ₆ :	Errores debido a la sobrecarga cognitiva en la actividad
E ₇ :	Errores que tienen su origen en otra disciplina
E ₈ :	Errores causados por la complejidad propia del contenido

Fuente: Astolfi, (1999).

4.2 Presentación de las Respuestas Correctas, Incorrectas y No Respondidas

Cuadro 4: Datos obtenidos del instrumento

Alumnos	ÍTEMS																						Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Nota
1	C	C	I	N	I	I	I	I	C	C	C	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	8
2	I	C	C	N	I	I	I	I	I	C	C	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	7
3	C	C	I	I	I	I	I	I	I	C	C	C	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	7
4	C	I	I	C	I	I	C	I	C	C	C	I	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	6
5	I	I	I	C	C	I	I	I	C	C	C	C	I	I	C	I	I	N	N	N	N	I	7
6	I	I	C	I	I	I	I	C	I	C	C	C	I	C	I	N	N	N	N	N	N	N	6
7	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I	N	N	N	N	N	N	3
8	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	I	C	I	C	C	I	I	8
9	C	I	C	C	C	N	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	C	I	C	C	9
10	C	I	I	C	I	I	N	N	N	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	4
11	C	I	I	I	I	I	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	2
12	C	I	I	C	I	N	N	N	N	C	C	N	N	N	N	N	I	I	N	N	N	N	4
13	I	I	I	I	I	I	C	C	I	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	2
14	C	I	I	C	I	I	C	N	N	I	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3
15	C	I	I	I	I	I	I	C	I	C	C	C	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	7
Correctas	10	3	4	7	2	0	5	4	3	10	10	6	4	4	1	2	2	0	2	1	2	1	C=83
Incorrectas	5	12	11	6	13	13	8	7	9	3	2	4	5	5	5	3	3	4	1	2	1	3	I=125
No Respondió	0	0	0	2	0	2	2	4	3	2	3	5	6	6	9	10	10	11	12	12	12	11	NC=122

Fuente: Acosta y López, (2014).

- Leyenda: C: Correctas; I: Incorrectas; N: No Respondió

4.3 Análisis de los Resultados por cada Ítem en la muestra

Indicador: Define que es un movimiento rectilíneo uniforme.

Ítem 1: Se dice que un móvil realiza Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.R.U), cuando:

- A. Un segmento de él se mantiene paralelo sobre sí mismo durante todo el movimiento.
- B. La trayectoria que realiza es una línea recta en desplazamientos iguales y en intervalos de tiempos iguales.
- C. Realiza desplazamientos desiguales en intervalos de tiempo iguales.
- D. La trayectoria es una circunferencia que tiene su centro sobre una recta.

Tabla N°1: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 1

Respuestas	f	%
Correcto	10	67%
Incorrecto	5	33%
No Respondió	0	0%
Total	15	100%

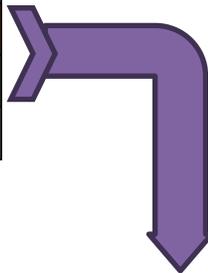


Tabla N°1.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia E₇		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
3	20%	2	13%	0	0%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 1

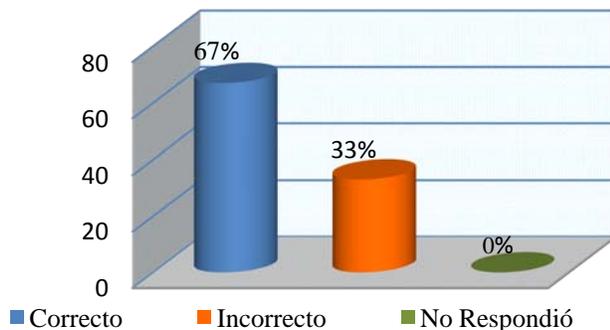
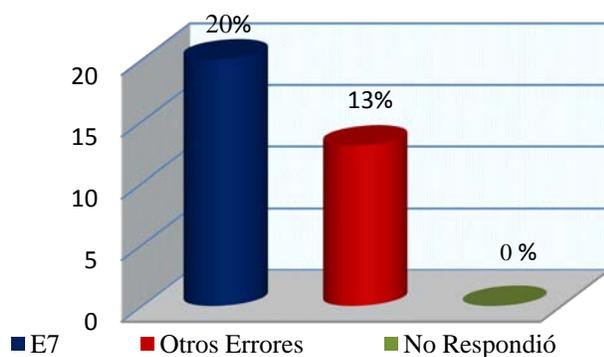


Gráfico N° 1.1



Fuente: Acosta y López (2014)

Interpretación: Se evidencia que en los gráficos 1 y 1.1 respectivamente, que el 67% de los estudiantes encuestados seleccionó la opción correcta y definen que es un movimiento rectilíneo uniforme, mientras que el 33% de los estudiantes cometió errores, donde el error con mayor frecuencia con un 20% según Astolfi (1999), se debe a su origen en otras disciplinas (E_7), ya que la opción seleccionada por los estudiantes pertenece a otro contenido.

Indicador: Reconoce en que eje se mueve el movimiento rectilíneo uniforme.

Ítem 2: El movimiento rectilíneo uniforme se mueve en el eje:

- A. Bidimensional.
- B. Unidimensional.
- C. Tridimensional.
- D. Unilateral.

Tabla N°2: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 2

Respuestas	f	%
Correcto	3	20%
Incorrecto	12	80%
No Respondió	0	0%
Total	15	100%

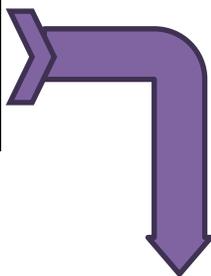


Tabla N°2.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
8	53%	4	27%	0	0%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 2

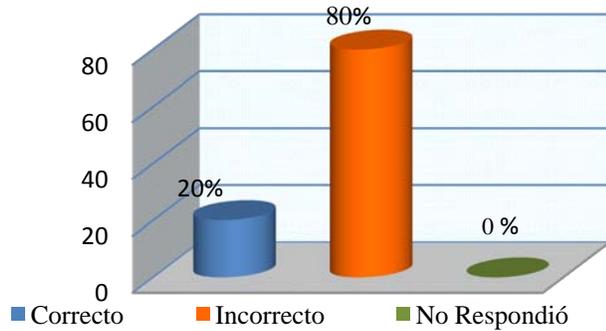
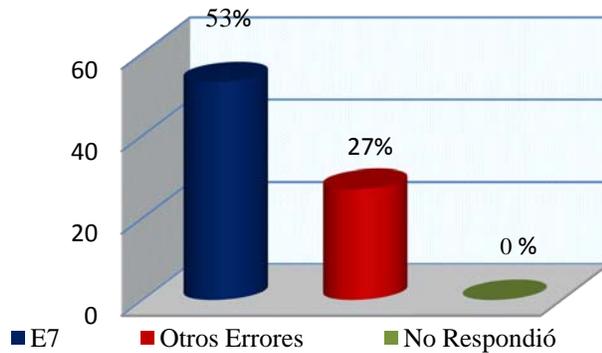


Gráfico N° 2.1



Fuente: Acosta y López (2014)

Interpretación: Se muestra que en los gráficos 2 y 2.1 respectivamente que el 20% de los estudiantes encuestados seleccionó la opción correcta y reconocen que el Eje se mueve en el Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.R.U), mientras que el 80% contienen errores, donde el error de mayor frecuencia con un 53% según Astolfi (1999), se debe a su origen en otras disciplinas (E_7), esto ocurre porque la opción seleccionada por los estudiantes se emplea en otro contenido. Por ultimo un 27% contuvo otros errores.

Indicador: Reconoce los elementos del movimiento.

Ítem 3: En cuál de la siguiente lista se encuentran los elementos del movimiento.

- A. Móvil, trayectoria, posición, punto de referencia, tiempo, desplazamiento y distancia recorrida.
- B. Móvil, trayectoria, posición y sistema, rapidez, velocidad y desplazamiento.
- C. Rapidez, trayectoria, posición, velocidad, tiempo, punto de referencia y aceleración.
- D. Móvil, rapidez, trayectoria, sistema, posición, tiempo y desplazamiento.

Tabla N°3: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 3

Respuestas	f	%
Correcto	4	27%
Incorrecto	11	73%
No Respondió	0	0 %
Total	15	100%

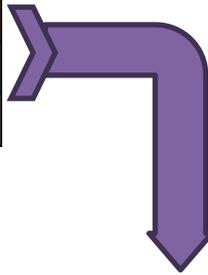


Tabla N°3.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
E_6					
f	%	f	%	f	%
5	33%	6	40%	0	0%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 3

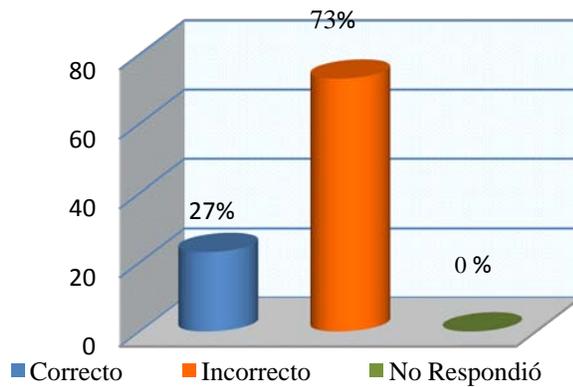
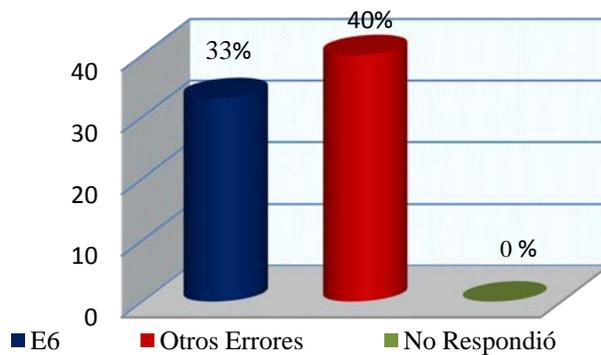


Gráfico N° 3.1



Fuente: Acosta y López (2014)

Interpretación: Se puede evidenciar en los gráficos 3 y 3.1 respectivamente que el 27% de los estudiantes encuestados seleccionó la opción correcta y comprenden cuales son los elementos del Movimiento Rectilíneo Uniforme, mientras que el 73% de los estudiantes cometió errores, donde el error con mayor frecuencia 33% que según Astolfi (1999) se debe a la sobrecarga cognitiva (E6), ya que las opciones son parecidas, pero con elementos de otro contenido. Por ultimo un 40% contuvo otros errores.

Indicador: Define qué es la Rapidez.

Ítem 4: La rapidez es definida como:

- A. El valor absoluto o modulo de velocidad.
- B. El cociente constante que se obtiene de dividir el desplazamiento por el intervalo de tiempo correspondiente.
- C. El valor absoluto del desplazamiento.
- D. La variación por unidad de tiempo.

Tabla N°4: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 4

Respuestas	f	%
Correcto	7	47%
Incorrecto	6	40%
No Respondió	2	13%
Total	15	100%

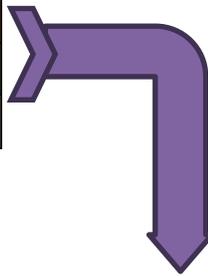


Tabla N°4.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia E_6		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
3	20%	3	20%	2	13%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 4

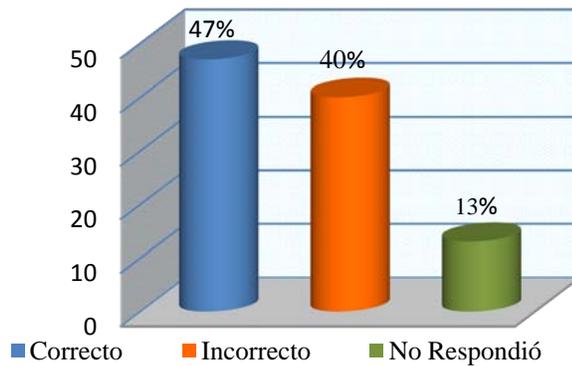
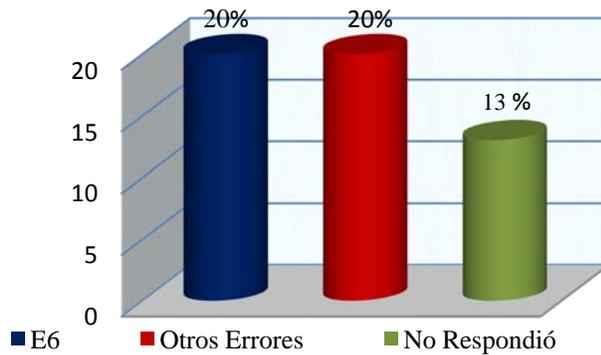


Gráfico N° 4.1



Fuente: Acosta y López (2014)

Interpretación: Se puede evidenciar en los gráficos 4 y 4.1 respectivamente que el 47% de los estudiantes encuestados seleccionó la opción correcta y conocen la definición de Rapidez, mientras que el 40% de los estudiantes cometió errores, donde el error con mayor frecuencia con un 20% según Astolfi (1999) se debe a la sobrecarga cognitiva (E6), debido a que la opción correcta es parecida a la opción de mayor frecuencia, otro 20% tuvo otros errores, y un 13% no emitió respuesta alguna, esto según Pochulu (2005), se concibe como errores debido a los obstáculos que presentan los estudiantes.

Ítem 5: El concepto de velocidad es:

- A. La trayectoria formada por todos y cada uno de los puntos.
- B. El cociente constante que se obtiene de dividir el desplazamiento por unidad de tiempo.
- C. La variación por unidad de tiempo.
- D. El cambio de posición.

Tabla N°5: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 5

Respuestas	f	%
Correcto	2	13%
Incorrecto	12	80%
No Respondió	1	7%
Total	15	100%

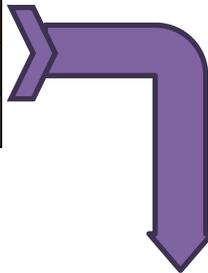


Tabla N°5.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
E_6					
f	%	f	%	f	%
7	47%	5	33%	1	7%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 5

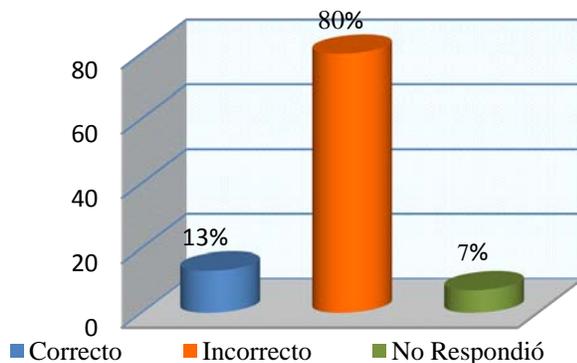
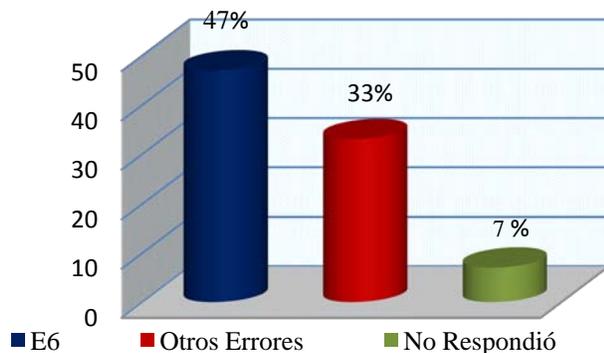


Gráfico N° 5.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Se puede evidenciar en los gráficos 5 y 5.1 respectivamente se observa que el 13% de los estudiantes encuestados seleccionó la opción correcta y conocen el concepto de Velocidad, mientras que el 80% de los estudiantes cometió errores, donde el error con mayor frecuencia con un 47% según Astolfi se (1999), se debe a la sobrecarga cognitiva (E_6), esto se debe a que la opción emitida por los estudiantes tienen aspectos comunes a la opción correcta, por otro lado otro 33% tuvo otros errores y un 7% de los estudiantes no emitió respuesta alguna y esto según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes.

Indicador: Reconoce el elemento trayectoria.

Ítem 6: En cuál de estas imágenes se identifica el elemento trayectoria:

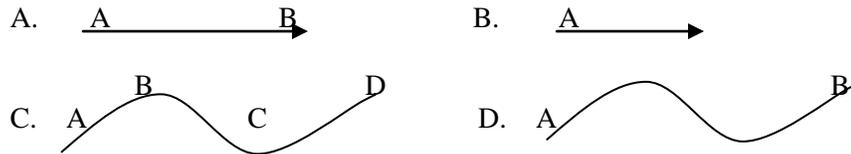


Tabla N°6: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 6

Respuestas	f	%
Correcto	0	0%
Incorrecto	13	87%
No Respondió	2	13%
Total	15	100%

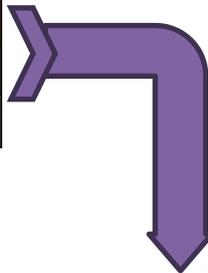


Tabla N°6.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia E_8		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
12	80%	1	7%	2	13%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 6

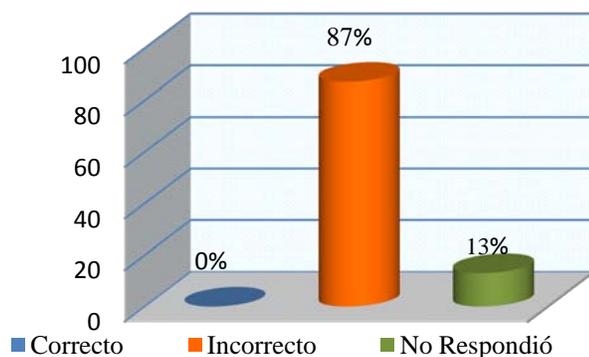
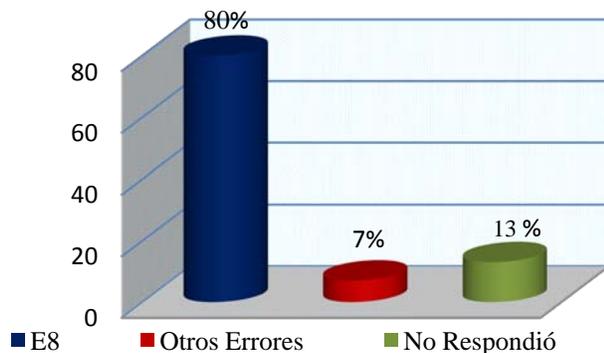


Gráfico N° 6.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Se evidencia en los gráficos 6 y 6.1 que ningún estudiante reconoce los elementos de la trayectoria, mientras que el 87% de los estudiantes cometió errores, donde el error con mayor frecuencia con un 80% de las respuestas incorrectas, según Astolfi (1999), se debe a la complejidad del contenido (E8), y esto ocurre porque la opción emitida por los estudiantes tan solo indica el punto de salida y de llegada, mientras que el elemento trayectoria indica cada uno de los puntos que recorre el móvil, por otro lado un 13% no respondió y según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes.

Indicador: Identifica el elemento desplazamiento.

Ítem 7: En cuál de estas imágenes se identifica el elemento desplazamiento:



Tabla N°7: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 7

Respuestas	f	%
Correcto	5	33%
Incorrecto	8	53%
No Respondió	2	13%
Total	15	100%

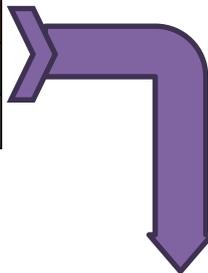


Tabla N°7.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
E ₈					
f	%	f	%	f	%
6	40%	2	13%	2	13%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 7

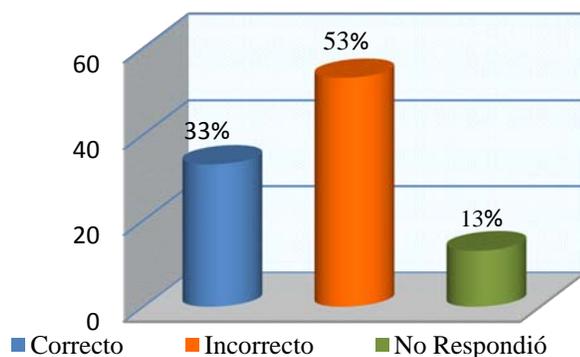
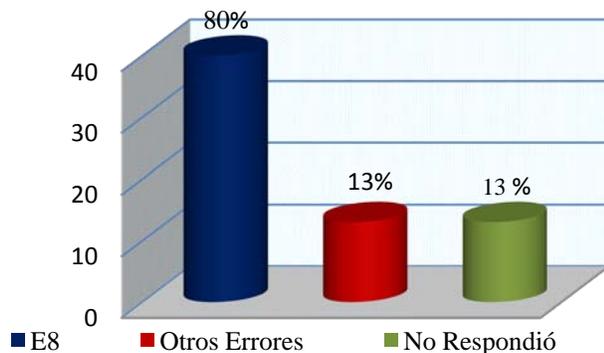


Gráfico N° 7.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Se observa en los gráficos 7 y 7.1 que el 33% de los estudiantes encuestados seleccionó la opción correcta e identifican el elemento desplazamiento, mientras que el 53% de los estudiantes contienen errores, donde el error con mayor frecuencia con un 80% de las respuestas incorrectas, que según Astolfi(1999), se debe a la complejidad del contenido (E8), y esto ocurre porque la opción emitida por los estudiantes indica varios puntos que recorre un móvil, mientras que el elemento desplazamiento tan solo indica punto de salida y llegada, también cabe destacar que un 13% no respondió y según Pochulu(2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes.

Ítem 8: Cuál de estas es la unidad de rapidez en el Sistema (c.g.s):

- A. cm/s
- B. m/s^2
- C. km/h
- D. km/h^2

Tabla N°8: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 8

Respuestas	f	%
Correcto	4	27%
Incorrecto	7	47%
No Respondió	4	27%
Total	15	100%

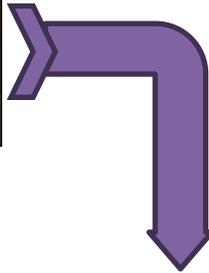


Tabla N°8.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
E_6					
f	%	f	%	f	%
5	33%	2	13%	4	27%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 8

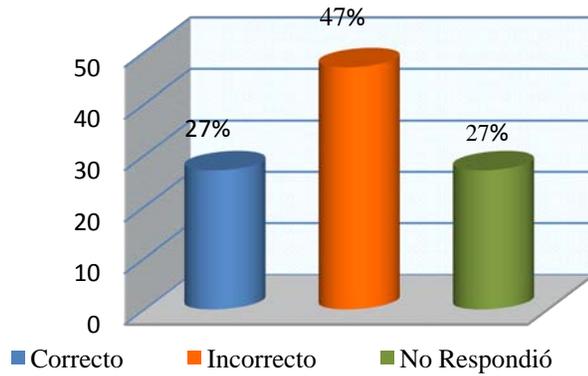
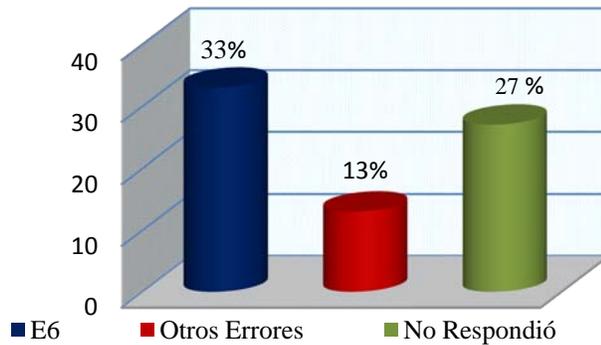


Gráfico N° 8.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Se observa que en los gráficos 8 y 8.1 que el 27% de los estudiantes encuestados seleccionó la opción correcta, por tanto conocen la unidad de rapidez en Sistema (c.g.s), mientras que el 47% de los estudiantes cometió errores, donde el error con mayor frecuencia con un 33% según Astolfi (1999), se debe a la sobrecarga cognitiva (E6), esto ocurre porque los estudiantes en la opción seleccionada confunden el Sistema (c.g.s) con el Sistema (M.K.S) de la unidad de rapidez, por otro lado un 27% de los estudiantes no emitió respuesta alguna y esto según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes.

Indicador: Identifica las unidades de rapidez.

Ítem 9:Cuál de estas es la unidad de rapidez en el Sistema (M.K.S):

- A. km/s^2
- B. m/s
- C. Hm/h
- D. dam/s^2

Tabla N°9: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 9

Respuestas	f	%
Correcto	2	13%
Incorrecto	9	60%
No Respondió	4	27%
Total	15	100%

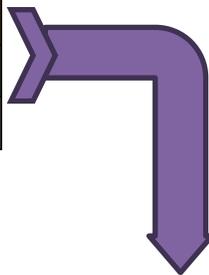


Tabla N°9.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
5	60%	0	0%	4	27%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 9

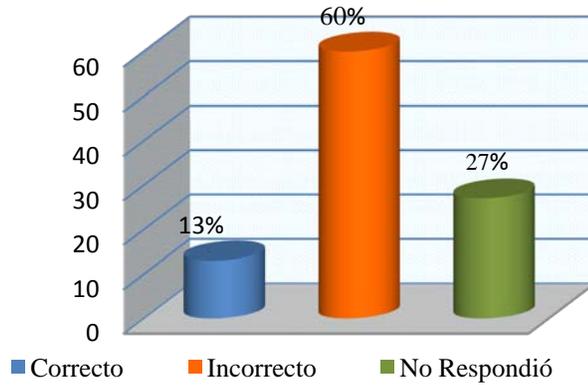
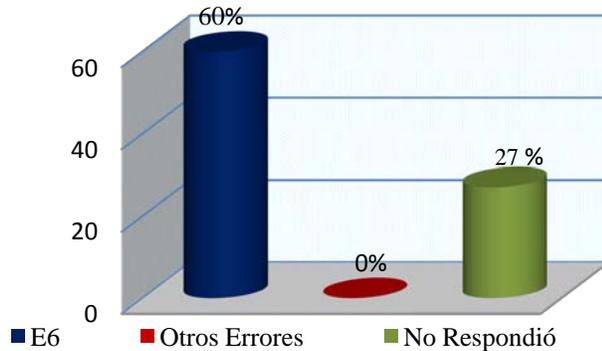


Gráfico N° 9.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Se observa que en los gráficos 9 y 9.1 que el 13% de los estudiantes encuestados seleccionó la opción correcta, es decir, conocen la unidad de rapidez en Sistema (M.K.S), mientras que el 60% de los estudiantes cometió error (E6), donde según Astolfi(1999), se debe a la sobrecarga cognitiva, esto ocurre a que la opción seleccionada por los estudiantes está con un elemento diferente a la opción correcta, ningún estudiante cometió otros errores y por ultimo un 27% de los estudiantes no emitió respuesta alguna y esto según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes.

Indicador: Reconoce la ecuación de movimiento rectilíneo uniforme.

Ítem 10: Cuál de estas ecuaciones pertenece al movimiento rectilíneo uniforme:

- A. $f = m \cdot a$
- B. $p = m \cdot g$
- C. $v = \frac{x}{t}$
- D. $v_o = v_f - a \cdot t$

Tabla N°10: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 10

Respuestas	f	%
Correcto	10	67%
Incorrecto	3	20%
No Respondió	2	13%
Total	15	100%

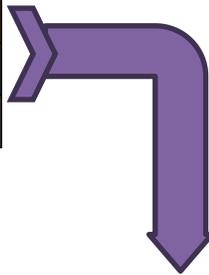


Tabla N°10.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
E ₇					
f	%	f	%	f	%
2	13%	1	7%	2	13%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 10

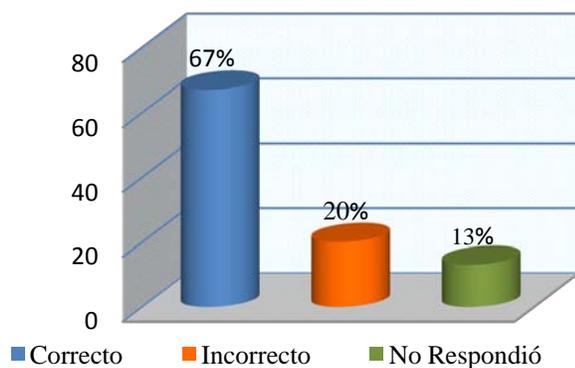
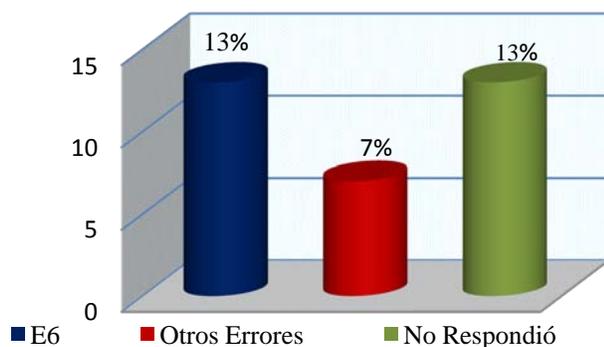


Gráfico N° 10.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Se evidencia que en los gráficos 10 y 10.1 respectivamente, que el 67% de los estudiantes encuestados seleccionó la opción correcta, es decir, reconocen la ecuación de Movimiento Rectilíneo Uniforme, mientras que el 20% de los estudiantes cometió errores, donde el error con mayor frecuencia con un 13% según Astolfi (1999), se debe a su origen en otras disciplinas (E7), ya que la opción seleccionada por los estudiantes pertenece a otro contenido, por otro lado, un 13% de los estudiantes no emitió respuesta alguna y esto según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes.

Indicador: Efectúa transformaciones de unidades de tiempo

Ítem 11: Al efectuar la siguiente transformación 7200 s a h da como resultado:

- A. 6h
- B. 3h
- C. 2,5h
- D. 2h

Tabla N°11: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 11

Respuestas	f	%
Correcto	10	67%
Incorrecto	3	20%
No Respondió	2	13%
Total	15	100%

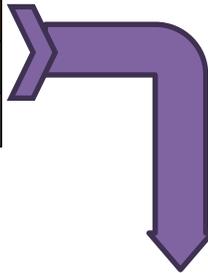


Tabla N°11.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
E ₆					
f	%	f	%	f	%
2	13%	1	7%	2	13%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 11

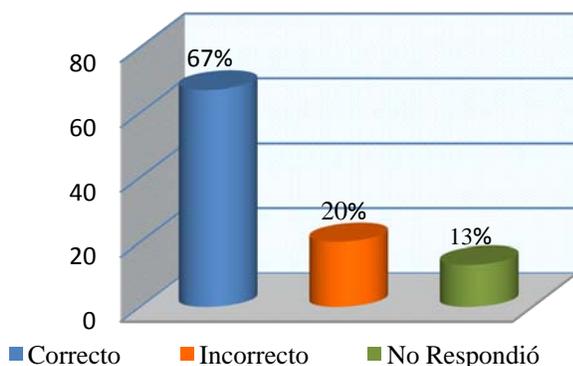
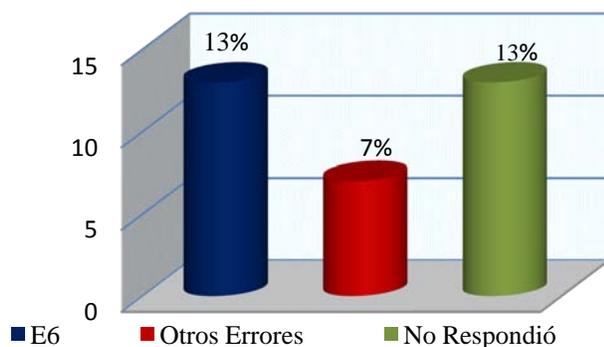


Gráfico N° 11.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: En los gráficos 11 y 11.1 se muestra que el 67 % de los estudiantes encuestados seleccionó la opción correcta, es decir, que en la dimensión procedimental efectuaron transformaciones en las unidades de tiempo, mientras que un 20% de los estudiantes cometieron errores, donde el error con mayor frecuencia con un 40% según Astolfi (1999), se debe a la sobrecarga cognitiva (E6), esto ocurre por la diversidad de procesos que tiene que realizar el estudiante, lo cual lo conduce a tener errores de cálculo, seleccionando así la opción incorrecta, por otro lado, un 13% de estudiantes no emitieron respuesta alguna y esto según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes, es decir que carecen de conocimientos previos.

Indicador: Efectúa transformaciones de unidades de tiempo.

Ítem 12: El resultado de la siguiente transformación 150 *min a s* es:

- A. 9000s
- B. 8500s
- C. 8100s
- D. 7200s

Tabla N°12: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 12

Respuestas	f	%
Correcto	6	40%
Incorrecto	4	27%
No Respondió	5	33%
Total	15	100%

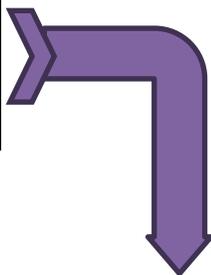


Tabla N°12.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
3	20%	1	7%	5	33%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 12

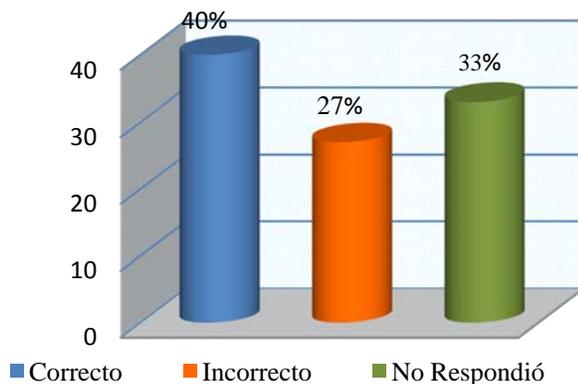
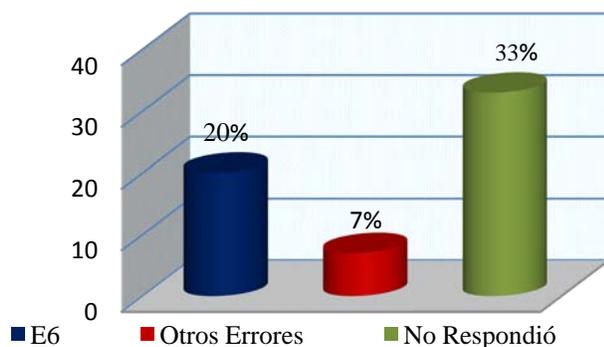


Gráfico N° 12.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: En los gráficos 12 y 12.1 se observa que el 40 % de los estudiantes encuestados seleccionó la opción correcta en la dimensión procedimental efectuando transformaciones en las unidades de tiempo, mientras que un 27% de los estudiantes cometieron errores, donde el error con mayor frecuencia con un 20% según Astolfi (1999), se debe a la sobrecarga cognitiva (E_6), esto ocurre por la diversidad de procesos que tiene que realizar el estudiante, lo cual lo conduce a tener errores de cálculo, seleccionando así la opción incorrecta, por otro lado, un 33% de estudiantes no emitieron respuesta alguna y esto según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes, es decir que carecen de conocimientos previos.

Indicador: Realiza transformaciones de unidades de longitud

Ítem 13: El resultado de la siguiente transformación 36 km a m es:

- A. 360000m
- B. 36000m
- C. 3600m
- D. 360m

Tabla N°13: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 13

Respuestas	f	%
Correcto	4	27%
Incorrecto	5	33%
No Respondió	6	40%
Total	15	100%

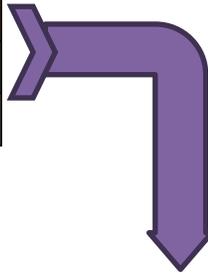


Tabla N°13.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia E_6		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
2	13%	4	20%	6	40%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 13

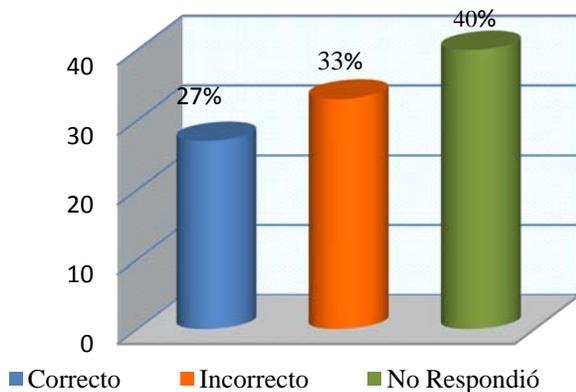
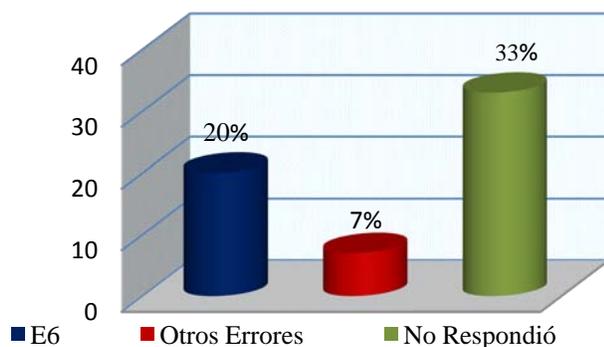


Gráfico N° 13.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: En los gráficos 13 y 13.1 respectivamente, se observa que el 27% de los estudiantes encuestados seleccionaron la opción correcta, en la dimensión procedimental lo cual realizan transformaciones de unidades de longitud, mientras que un 33% de los estudiantes cometieron errores, donde el error con mayor frecuencia con un 20% según Astolfi se (1999), debe a la sobrecarga cognitiva (**E₆**), esto ocurre por la diversidad de procesos que tiene que realizar el estudiante, lo cual lo conduce a tener errores de cálculo, seleccionando así la opción incorrecta, por otro lado, un 40% de estudiantes no emitieron respuesta alguna, cifra significativa para que según Pochulu (2005), estipula que se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes, es decir que carecen de conocimientos previos.

Indicador: Realiza transformaciones de unidades de longitud

Ítem 14: El resultado de la siguiente transformación 4,5 *hm a mm* es:

- A. 450000*mm*
- B. 45000*mm*
- C. 4500*mm*
- D. 450,0*mm*

Tabla N°14: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 14

Respuestas	f	%
Correcto	4	27%
Incorrecto	5	33%
No Respondió	6	40%
Total	15	100%

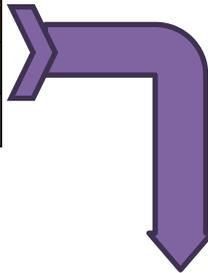


Tabla N°14.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
3	20%	2	13%	6	40%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 14

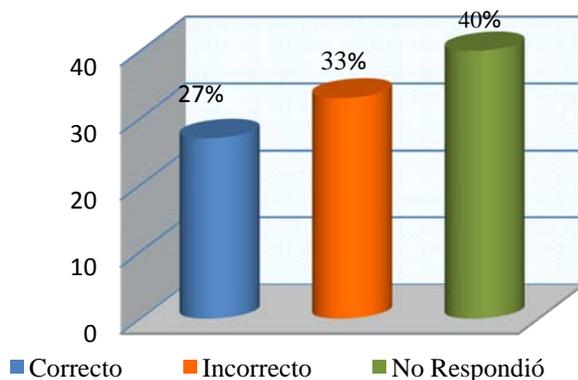
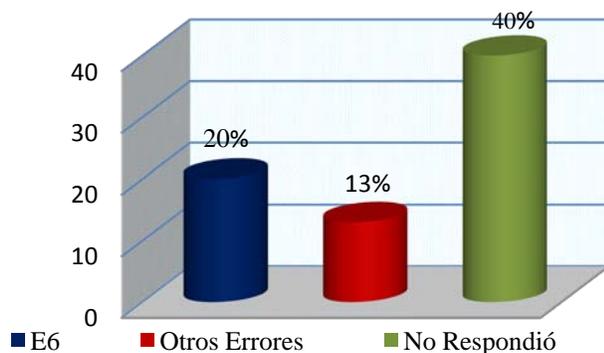


Gráfico N° 14.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Aquí se muestra que en los gráficos 14 y 14.1 respectivamente, que el 27% de los estudiantes encuestados selecciono la opción correcta en la dimensión procedimental lo cual realizaron transformaciones de unidades de longitud, mientras que un 33% de los estudiantes cometieron errores, donde el error con mayor frecuencia con un 20% según Astolfi (1999), se debe a la sobrecarga cognitiva (**E₆**), esto ocurre por la diversidad de procesos que tiene que realizar el estudiante, lo cual lo conduce a tener errores de cálculo, seleccionando así la opción incorrecta, por otro lado, un 40% de estudiantes no emitieron respuesta alguna y esto según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes, es decir que carecen de conocimientos previos.

Indicador: Efectúa transformaciones de unidades de masa.

Ítem 15: Al realizar la siguiente transformación $0,62\text{ kg a g}$, da como resultado:

- A. $6200g$
- B. $620g$
- C. $62,1g$
- D. $6,2g$

Tabla N°15: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 15

Respuestas	f	%
Correcto	1	7%
Incorrecto	5	33%
No Respondió	9	60%
Total	15	100%

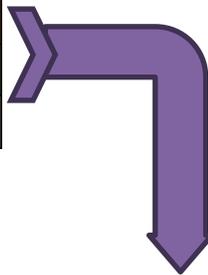


Tabla N°15.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
2	13%	3	20%	9	60%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 15

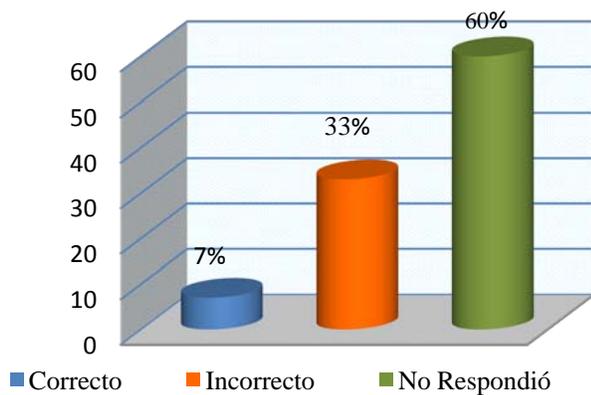
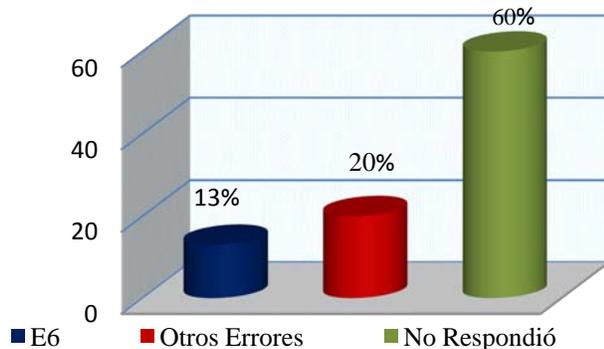


Gráfico N° 15.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Aquí se muestra que en los gráficos 15 y 15.1 respectivamente, que el 7% de los estudiantes encuestados selecciono la opción correcta en la cual efectuaron transformaciones de unidades de masa, mientras que un 33% de los estudiantes cometieron errores, donde el error con mayor frecuencia con un 13% según Astolfi (1999), se debe a la sobrecarga cognitiva (E_6), esto ocurre por la diversidad de procesos que tiene que realizar el estudiante, lo cual lo conduce a tener errores de cálculo seleccionando así la opción incorrecta, por otro lado, un 60% de estudiantes no emitieron respuesta alguna y esto según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes, es decir que carecen de conocimientos previos.

Indicador: Efectúa transformaciones de unidades de masa.

Ítem 16: Al realizar la siguiente transformación $0,008 \text{ dag}$ a dg , da como resultado:

- A. $80g$
- B. $8g$
- C. $0,8g$
- D. $0,08g$

Tabla N°16: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 16

Respuestas	f	%
Correcto	2	13%
Incorrecto	3	20%
No Respondió	10	67%
Total	15	100%

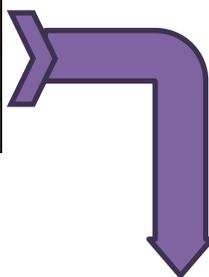


Tabla N°16.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
2	13%	1	7%	10	67%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 16

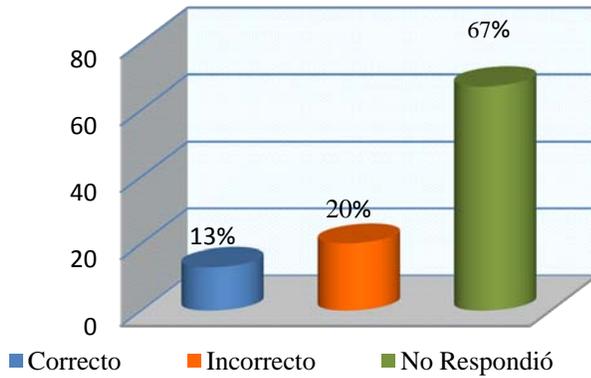
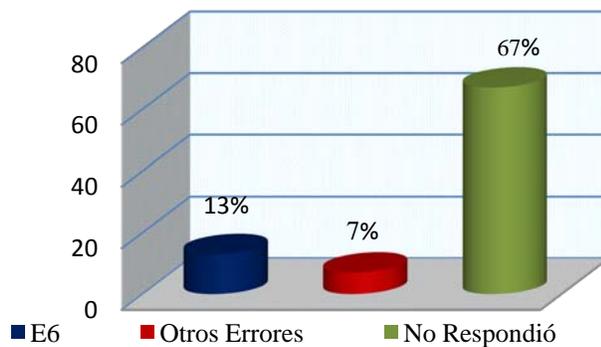


Gráfico N° 16.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Aquí se muestra que en los gráficos 16 y 16.1 que el 13% de los estudiantes encuestados selecciono la opción correcta, en la cual efectuaron transformaciones de unidades de masa, mientras que un 20% de los estudiantes cometieron errores, donde el error con mayor frecuencia con un 13% según Astolfi(1999), se debe a la sobrecarga cognitiva (E_6), esto ocurre por la diversidad de procesos que tiene que realizar el estudiante, lo cual lo conduce a tener errores de cálculo seleccionando así la opción incorrecta, por otro lado, un 67% de estudiantes no emitieron respuesta alguna y esto según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes, es decir que carecen de conocimientos previos.

Indicador: Resuelve ejercicios de unidades de tiempo.

Ítem 17: Un avión vuela a la rapidez de 360 km/h . ¿Cuánto tarda en recorrer 6 km ? Su resultado es:

- A. $3600s$
- B. $600s$
- C. $60s$
- D. $36s$

Tabla N°17: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 17

Respuestas	f	%
Correcto	2	13%
Incorrecto	3	20%
No Respondió	10	67%
Total	15	100%

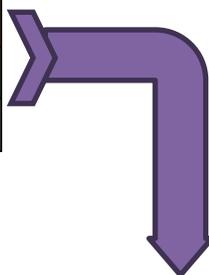


Tabla N°17.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia E_6		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
2	13%	1	7%	10	67%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 17

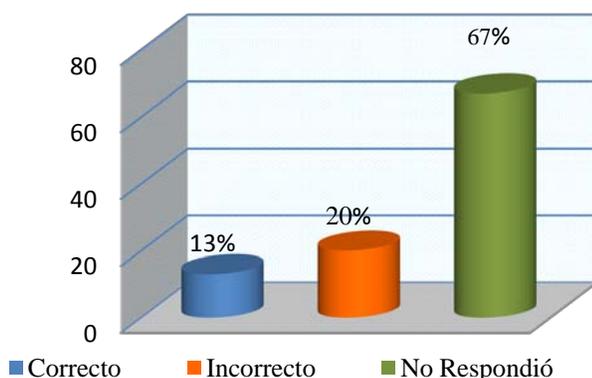
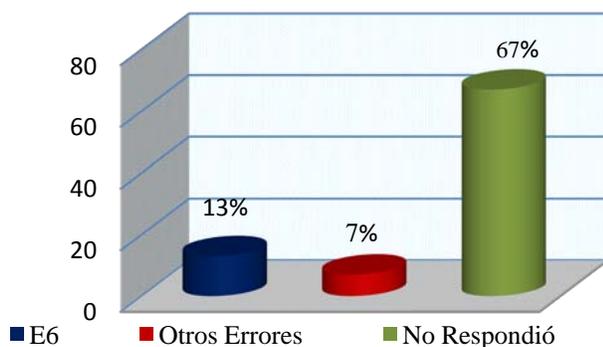


Gráfico N° 17.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Aquí se muestra que en los gráficos 17 y 17.1 que el 13% de los estudiantes encuestados selecciono la opción correcta, en la cual resolvieron ejercicios de unidades de tiempo, mientras que un 20% de los estudiantes cometieron errores, donde el error con mayor frecuencia con un 13% según Astolfi(1999), se debe a la sobrecarga cognitiva (**E₆**), esto ocurre por la diversidad de procesos que tiene que realizar el estudiante, lo cual lo conduce a tener errores de cálculo seleccionando así la opción incorrecta, por otro lado, un 67% de estudiantes no emitieron respuesta alguna y esto según Pochulu(2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes, es decir que carecen de conocimientos previos.

Indicador: Resuelve ejercicios de unidades de tiempo.

Ítem 18: Si un móvil se desplaza con una rapidez constante de $4,8 \text{ km/h}$, el tiempo que tarda en recorrer 80 km es:

- A. $71,51s$
- B. $60,15s$
- C. $50,08s$
- D. $12,34s$

Tabla N°18: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 18

Respuestas	f	%
Correcto	0	0%
Incorrecto	3	20%
No Respondió	12	80%
Total	15	100%

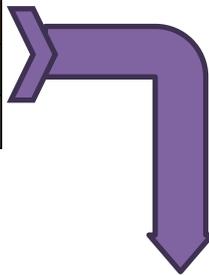


Tabla N°18.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
2	13%	1	7%	12	80%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 18

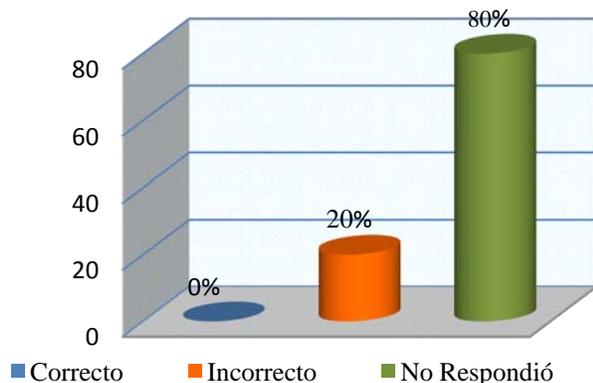
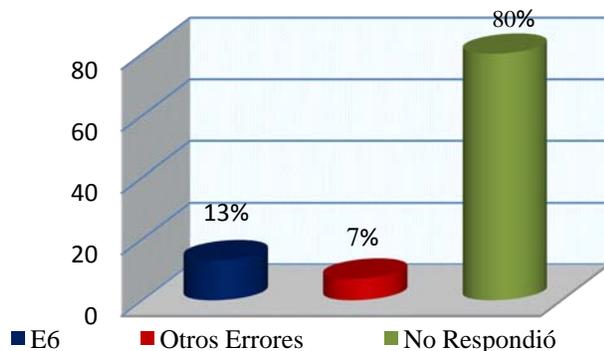


Gráfico N° 18.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Aquí se muestra que en los gráficos 18 y 18.1 que ningún estudiante seleccionó la opción correcta en la dimensión procedimental para los ejercicios de unidades de tiempo, mientras que un 20% de los estudiantes cometieron errores, donde el error con mayor frecuencia con un 13% según Astolfi (1999), se debe a la sobrecarga cognitiva (**E₆**), esto ocurre por la diversidad de procesos que tiene que realizar el estudiante, lo cual lo conduce a tener errores de cálculo seleccionando así la opción incorrecta, por otro lado, significativamente un 80% de estudiantes no emitieron respuesta alguna y esto según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes, es decir que carecen de conocimientos previos.

Indicador: Resuelve ejercicios de rapidez.

Ítem 19: Al calcular la rapidez de un avión que recorre 2940 km en 3h. Resulta:

- A. 292,00m/s
- B. 272,22m/s
- C. 62,16m/s
- D. 44,23m/s



Tabla N°19: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 19

Respuestas	f	%
Correcto	2	13%
Incorrecto	1	7%
No Respondió	12	80%
Total	15	100%

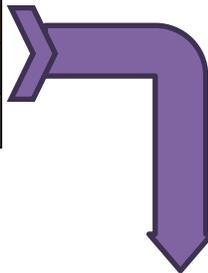


Tabla N°19.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia E_6		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
1	7%	0	0%	12	80%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 19

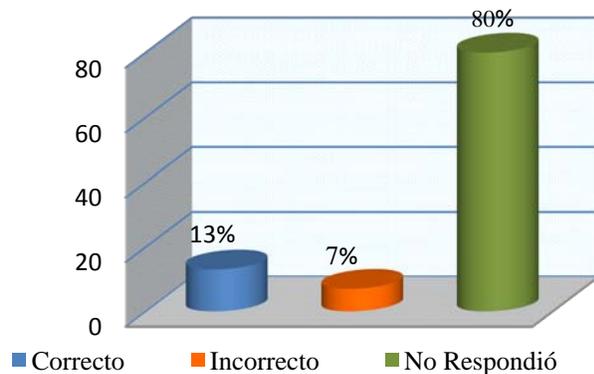
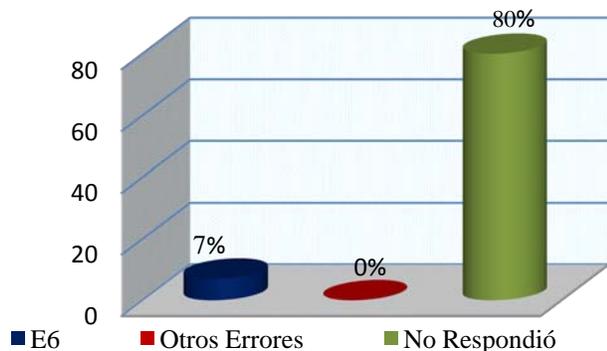


Gráfico N° 19.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Aquí se muestra que en los gráficos 19 y 19.1 que el 13% de los estudiantes encuestados selecciono la opción correcta en la dimensión procedimental, en la cual resolvieron ejercicios de unidades de rapidez, mientras que un 7% de los estudiantes cometieron errores, donde el error con mayor frecuencia con un 7% según Astolfi(1999), se debe a la sobrecarga cognitiva (E_6), esto ocurre por la diversidad de procesos que tiene que realizar el estudiante, lo cual lo conduce a tener errores de cálculo seleccionando así la opción incorrecta, por otro lado, un 80% de estudiantes no emitieron respuesta alguna y esto según Pochulu(2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes, es decir que carecen de conocimientos previos.

Indicador: Resuelve ejercicios de rapidez.

Ítem 20: Un móvil que en $\frac{3}{4}$ de hora recorre 120 km. Desarrolla una rapidez de:

- A. 67,50m/s
- B. 44,44m/s
- C. 41,20m/s
- D. 38,10m/s

Tabla N°20: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 20

Respuestas	f	%
Correcto	1	7%
Incorrecto	2	13%
No Respondió	12	80%
Total	15	100%

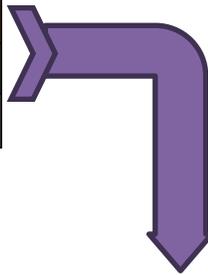


Tabla N°20.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia		Otros Errores		No Respondió	
E_6					
f	%	f	%	f	%
1	7%	1	7%	12	80%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 20

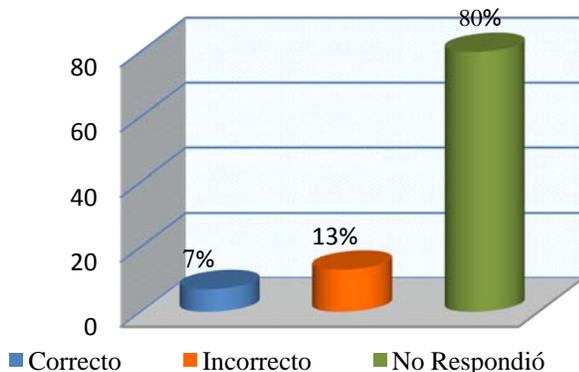
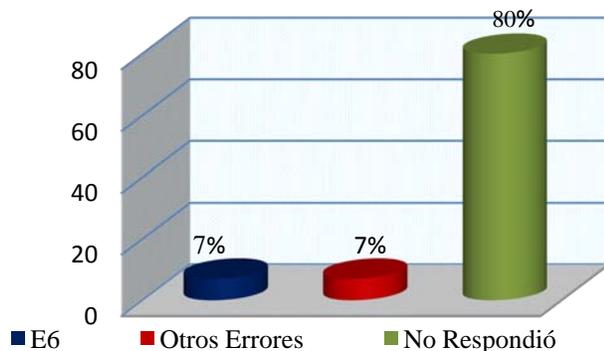


Gráfico N° 20.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Aquí se muestra que en los gráficos 20 y 20.1 que el 7% de los estudiantes encuestados selecciono la opción correcta, en la cual resolvieron ejercicios de unidades de rapidez, mientras que un 13% de los estudiantes cometieron errores, donde el error con mayor frecuencia con un 7% según Astolfi (1999), se debe a la sobrecarga cognitiva (**E₆**), esto ocurre por la diversidad de procesos que tiene que realizar el estudiante, lo cual lo conduce a tener errores de cálculo seleccionando así la opción incorrecta, por otro lado, un 80% de estudiantes no emitieron respuesta alguna y esto según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes, es decir que carecen de conocimientos previos.

Indicador: Resuelve ejercicios del elemento distancia.

Ítem 21: Al Calcular la distancia recorrida de un móvil en 45 *min* sabiendo que tiene una rapidez constante de 12 *cm/s*. Resulta:

- A. 51,7Km
- B. 32,4Km
- C. 30,6Km
- D. 20,8Km

Tabla N°21: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 21

Respuestas	f	%
Correcto	2	13%
Incorrecto	1	7%
No Respondió	12	80%
Total	15	100%

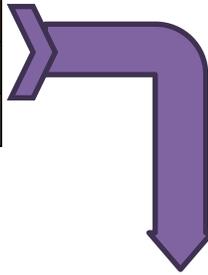


Tabla N°21.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia E₆		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
1	7%	0	0%	12	80%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 21

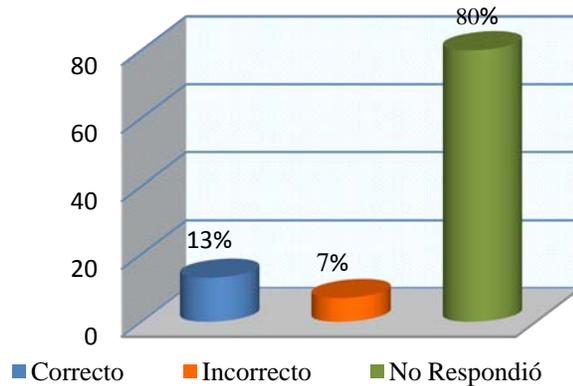
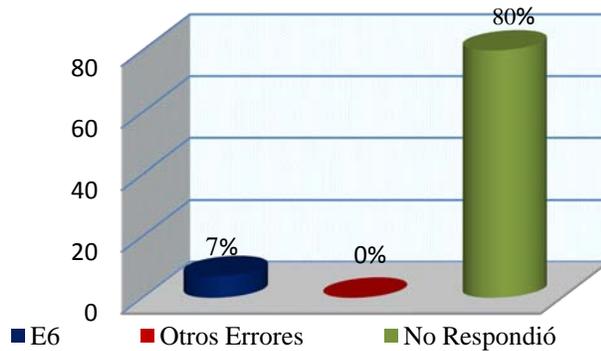


Gráfico N° 21.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Aquí se muestra que en los gráficos 21 y 21.1 respectivamente, que el 13% de los estudiantes encuestados selecciono la opción correcta, en la que resolvieron ejercicios de la distancia, mientras que el 7% de los estudiantes cometieron el error (E_6), donde según Astolfi(1999), se debe a la sobrecarga cognitiva, esto ocurre por la diversidad de procesos que tiene que realizar el estudiante, lo cual lo conduce a tener errores de cálculo seleccionando así la opción incorrecta, por otro lado, un 80% de estudiantes no emitieron respuesta alguna y esto según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes, es decir que carecen de conocimientos previos.

Indicador: Resuelve ejercicios del elemento distancia.

Ítem 22: La distancia recorrida por un móvil que se desplaza con una rapidez constante de $40m/s$ en $50s$ es:

- A. $300m$
- B. $200m$
- C. $160m$
- D. $150m$

Tabla N°22: Distribución de Frecuencia del Ítem N° 22

Respuestas	f	%
Correcto	1	7%
Incorrecto	3	20%
No Respondió	11	73%
Total	15	100%

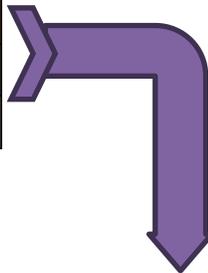


Tabla N°22.1: Respuestas Incorrectas y otros Errores

R.I				N.R	
Error de Mayor Frecuencia E_6		Otros Errores		No Respondió	
f	%	f	%	f	%
2	13%	1	7%	11	73%

Fuente: Acosta y López, (2014).

Gráfico N° 22

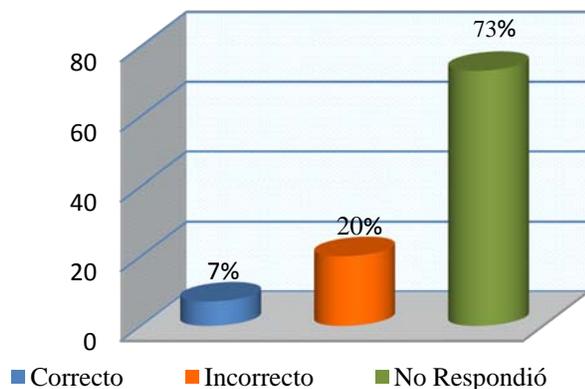
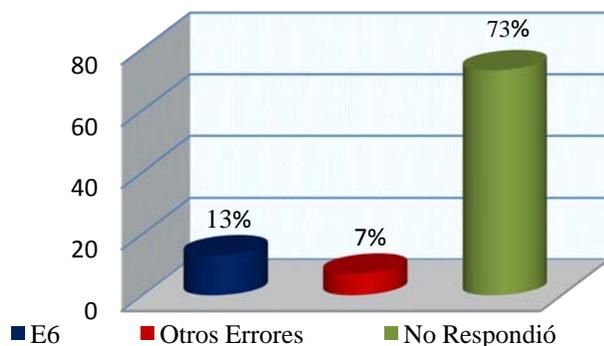


Gráfico N° 22.1



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: Aquí se muestra que en los gráficos 22 y 22.1 respectivamente, que el 7% de los estudiantes encuestados selecciono la opción correcta, en la que resolvieron ejercicios de la distancia, mientras que un 20% de los estudiantes cometieron errores, donde el error con mayor frecuencia con un 13% según Astolfi (1999), se debe a la sobrecarga cognitiva (E_6), esto ocurre por la diversidad de procesos que tiene que realizar el estudiante, lo cual lo conduce a tener errores de cálculo seleccionando así la opción incorrecta, por otro lado, un 73% de estudiantes no emitieron respuesta alguna y esto según Pochulu (2005), se debe a los obstáculos que presentan los estudiantes, es decir que carecen de conocimientos previos.

4.4 Análisis de los Resultados por Dimensión

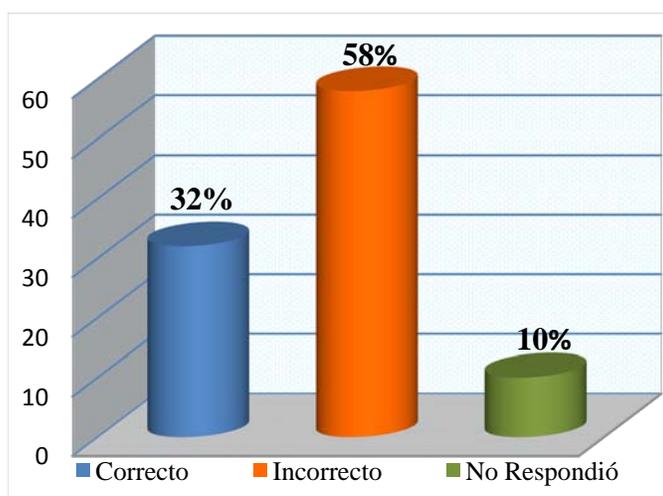
Dimensión Conceptual

Tabla n° 23: Distribución de Frecuencias de la Dimensión Conceptual

Indicadores	Ítems	Respuestas					
		Correctas		Incorrectas		No Respondidas	
		f	%	f	%	f	%
Define que es un movimiento rectilíneo uniforme.	1	10	67%	5	33%	0	0%
Reconoce en que eje se mueve el movimiento rectilíneo uniforme.	2	3	20%	12	80%	0	0%
Reconoce los elementos del movimiento.	3	4	27%	11	73%	0	0%
Define que es la rapidez.	4	7	47%	6	40%	2	13%
Define que es la Velocidad	5	2	13%	13	87%	0	0%
Reconoce el elemento trayectoria.	6	0	0%	13	87%	2	13%
Identifica el elemento desplazamiento.	7	5	23%	8	53%	2	13%
Identifica las unidades de rapidez.	8,9	7	23%	16	53%	7	23%
Reconoce la ecuación de movimiento rectilíneo uniforme.	10	10	67%	3	20%	2	13%
Total		48	32%	87	58%	15	10%

Fuente: Acosta y López (2014).

Gráfico n° 23: Resultados obtenidos en la Dimensión Conceptual



Fuente: Acosta y López (2014)

Interpretación: En el gráfico n° 23 se muestran los resultados obtenidos en la dimensión conceptual en la cual se examinó nueve (9) indicadores, según las respuestas emitidas por los estudiantes encuestados se evidencia que el 32% de las preguntas fueron respondidas correctamente. Sin embargo, un 58% corresponde a las respuestas incorrectas y el 10% restante fue dejado en blanco; este último según Pochulu, es el error debido a la ausencia de conocimientos previos. En este sentido, las respuestas emitidas por los estudiantes en la mayoría de los ítems de carácter conceptual fueron incorrectas, evidenciándose así la presencia de errores.

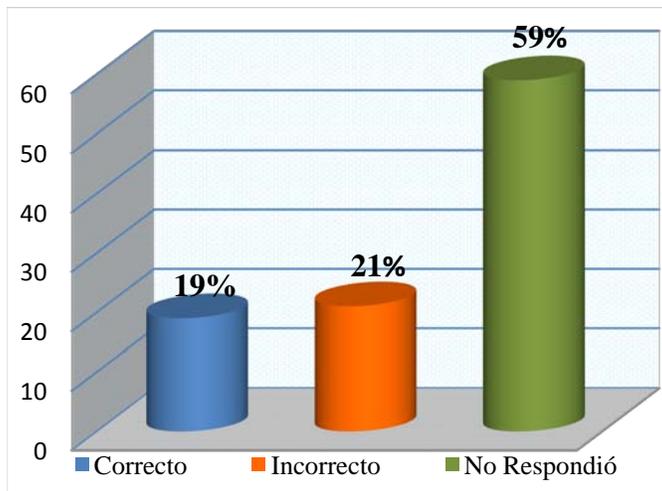
Dimensión procedimental

Tabla n° 24: Distribución de Frecuencias de la Dimensión Procedimental

Indicadores	Ítems	Respuestas					
		Correctas		Incorrectas		No Respondidas	
		f	%	f	%	f	%
Efectúa transformaciones de unidades de tiempo	11,12	16	53%	6	20%	8	27%
Realiza transformaciones de unidades de longitud	13,14	8	27%	10	33%	12	40%
Efectúa transformaciones de unidades de masa.	15,16	3	10%	8	27%	19	63%
Resuelve ejercicios de unidades de tiempo.	17,18	2	7%	7	23%	21	70%
Resuelve ejercicios de rapidez.	19,20	3	10%	3	10%	24	80%
Resuelve ejercicios del elemento distancia.	21,22	3	10%	4	13%	23	77%
Total		35	19%	38	21%	107	59%

Fuente: Acosta y López (2014)

Gráfico n° 24: Resultados obtenidos en la Dimensión Procedimental



Fuente: Acosta y López (2014)

Interpretación: En el gráfico n° 24 se muestran los resultados obtenidos en la dimensión procedimental en la cual se reconoció seis (6) indicadores y según las respuestas emitidas por los estudiantes encuestados se evidencia que el 19% de las preguntas fueron respondidas correctamente. Por otra parte, el 21% estuvo respondido incorrectamente y por ultimo un 59% no respondió, esto según Pochulu, es el error debido a la ausencia de conocimientos previos. En este sentido, las respuestas dadas por los estudiantes en la mayoría de los ítems de carácter procedimental fueron sin contestar.

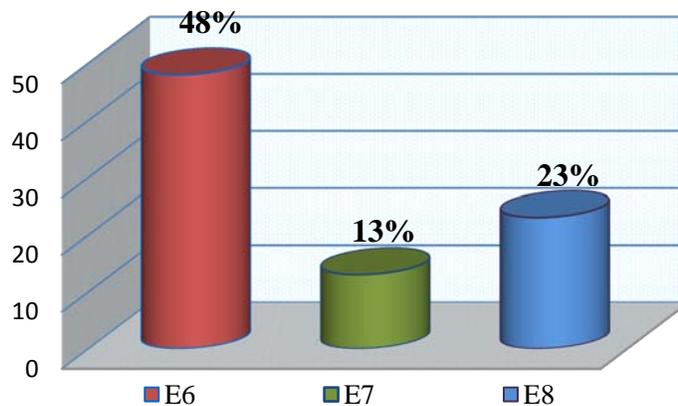
4.5 Análisis General de los Resultados por Errores Cometido

Tabla n° 25: Distribución de Frecuencias de los Errores Cometidos

		Respuestas					
		E ₆		E ₇		E ₈	
		f	%	f	%	f	%
TOTAL		48	61%	13	16%	18	23%

Fuente: Acosta y López (2014).

Gráfico n° 25: Errores Cometidos



Fuente: Acosta y López (2014).

Interpretación: A través del gráfico N° 25 se evidencia que del total de estudiantes encuestados un 48% comete el error E₆ el cual se refiere errores motivados a la complejidad propia del contenido. Asimismo, un 13% comete el error E₇ el cual proviene como resultado de la transferencia entre disciplinas. Por último, un 23% comete el error E₈, errores motivados a la complejidad propia del contenido. Finalmente, los errores E₁ (el cual se refiere a la redacción y comprensión de las instrucciones), el E₂ (el cual proviene de las

costumbres escolares o una mala interpretación de las expectativas), el E₃ (el cual surge como consecuencia de las concepciones alternativas que poseen los estudiantes) el E₄ (el cual es un error que surge de las operaciones intelectuales implicadas en el proceso) y el E₅ (errores relacionados a procedimientos sorprendentes), no son el tipo de error que cometen los estudiantes encuestados.

CONCLUSIONES

A continuación se exponen las conclusiones derivadas del análisis e interpretación de resultados del instrumento aplicado a los veintidós (22) estudiantes cursantes del tercer año de la Unidad Educativa General “José Antonio Páez” del Municipio Valencia Estado Carabobo perteneciente a la muestra, dicho instrumento estuvo constituido por veintidós (22) ítems distribuido en dos dimensiones, Conceptual y Procedimental. Después de identificar los errores cometidos por la muestra de estudio se procedió a clasificar y a categorizar según la Tipología de Astolfi.

- ✚ Del total de los estudiantes encuestados en la distribución de la frecuencia de la dimensión conceptual se obtuvo que la mayoría con un 58% respondió incorrectamente mientras que un 32% respondió correctamente. Por otra parte el 10% de los encuestados no emitió respuesta alguna. Del mismo modo, en la dimensión procedimental el 21% de los estudiantes encuestados respondió incorrectamente, por otra parte el 19% respondió correctamente mientras que el 59% restante corresponde a los ítems no respondidos. Respecto a las preguntas no contestadas Pochulu afirma que es un error motivado a la ausencia de conocimientos previos.
- ✚ En cuanto a la clasificación de los errores cometidos por los estudiantes para la categorización de los errores encontrados, según la Tipología de Astolfi se encontró que el error con mayor frecuencia de aparición fue el error E_6 con un 61% debido a la sobrecarga cognitiva, que esta relacionado con las implicaciones didácticas de la memoria y la capacidad limitada de información que ésta tiene, no obstante

- ✚ intentaron satisfacer las exigencias del ítem. Seguidamente un 13% cometió el error E_7 ya que la opción seleccionada por los estudiantes pertenece a otro contenido y tiene que ver con el uso que le dio el estudiante a los conceptos y contenidos aprendidos en el aprendizaje de otra disciplina.

Estos errores se suscitan en la medida en que la transferencia de las competencias requerida parece natural y las respuestas dadas parecen lógicas y automática cuando en realidad no lo son, por tal motivo se tropiezan con el error. Por último, un 23% comete el error E_8 , errores motivados a la complejidad propia del contenido. Complejidad que no siempre es percibida en el habitual estudio de las disciplinas ni en sus programaciones, por tanto su análisis es típico del trabajo didáctico que comprende, en la mayoría de los casos, de una contrastación de los contenidos teóricos y prácticos de la enseñanza.

Si bien es cierto la importancia de abarcar un tema y más complejo aún de física en el Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.R.U.) así como también los métodos y procedimientos que habitualmente se les asocian más importante es la comprensión del mismo en detrimento de las investigaciones didácticas en profundidad y tener un análisis didáctico entendible de los nudos de dificultad inmersos en los conceptos y procedimientos de la Física.

- ✚ Por último cabe destacar que los errores E_1 (el cual se refiere a la redacción y comprensión de las instrucciones), el E_2 (el cual proviene de las costumbres escolares o una mala interpretación de las expectativas), el E_3 (el cual surge como consecuencia de las concepciones alternativas que poseen los estudiantes) el E_4 (el cual es un error que surge de las operaciones intelectuales implicadas en el proceso)

y el E_5 (errores relacionados a procedimientos sorprendentes), no son el tipo de error que cometen los estudiantes encuestados.

RECOMENDACIONES

Como resultado de los datos obtenidos durante el desarrollo de la siguiente investigación y basados en la presentación del error como un medio para enseñar (Astolfi) se deben proponer una serie de recomendaciones, las cuales son pertinentes para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

- ✚ Se recomienda al docente diagnosticar los conocimientos previos de los estudiantes y a partir de allí indagar acerca de los errores en que incurrir los estudiantes, los cuales según el autor son fallos en el sistema que encierran una gran verdad e indican un verdadero proceso intelectual en el estudiante, puesto que el único que no se equivoca es aquél que no hace nada.
- ✚ Del mismo modo, Pochulu recomienda reforzar los aprendizajes relativos a hechos, destrezas y conceptos, que inhiben totalmente el procesamiento de la información e impiden dar una respuesta a la situación planteada.
- ✚ En cuanto a los errores presentes en la dimensión conceptual, se recomienda a los docentes utilizar estrategias didácticas para reforzar los contenidos, habiendo hecho una selección rigurosa de los más pertinentes, para no recargar el estudiante, lo cual según Astolfi conlleva a una sobrecarga cognitiva.
- ✚ Asimismo, respecto a los errores presentes en la dimensión procedimental, se recomienda al docente estimular al estudiante a la resolución de diversos modelos de problemas pues de lo contrario según el autor se induce a un aprendizaje mecanicista.

- ✚ En este sentido, se recomienda al docente realizar la planificación de las clases tomando en cuenta los posibles errores que se pueden cometer con mayor frecuencia, los cuales, según la tipología de Astolfi provienen de debido a la sobrecarga cognitiva y errores motivados a la complejidad propia del contenido.

REFERENCIAS

- Aguilar, M. y Cova, I. (2011). *“Errores cometidos por los estudiantes en primer año de educación media general en el aprendizaje del contenido conjunto de los números enteros. Caso: U. E. “José Austria”*. Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Título de Licenciado en Educación mención Matemática. Universidad de Carabobo. Bárbula. Venezuela.
- Abrate, R.; Pochulu, M. y Vargas, J. (2006). *Errores y dificultades en Matemática. Análisis de causas y sugerencias de trabajo*. [Documento en línea]. Buenos Aires: Universidad Nacional de Villa María. Argentina. Consultada el 03 de julio de 2011 en: <http://unvm.galeon.com/Libro1.pdf>
- Astolfi, J. P. (1999). *El "error", un medio para enseñar*. Díada Editora. Sevilla.
- Balestrini, A. M. (1997). *Como se Elabora El Proyecto de Investigación*. BI Consultores Asociados. Caracas.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. (2000, Marzo 24). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 5.423 (Extraordinario), marzo 24, 2000.
- Corona y Flórez (2011). *“Errores Que Cometan Los Estudiantes De Quinto Grado En Las Operaciones Básicas Con Fracciones, De Acuerdo A La Tipología De Astolfi Caso: Unidad Educativa “Santa Teresita”, Fe Y Alegría Del Municipio Valencia Estado Carabobo”*. Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Título de Licenciado en Educación mención Matemática. Universidad de Carabobo. Bárbula. Venezuela.

- Del Puerto, S.; Minnaard, C. y Seminara, S. (2006). *Análisis de los errores: una valiosa fuente de información acerca del aprendizaje de las Matemáticas*. [Documento en línea]. Universidad de Buenos Aires, Argentina. Consultada el 05 de julio de 2011 en: <http://www.rieoei.org/1285.pdf>
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. “Los cuatro pilares de la educación” en El Correo de la UNESCO, pp. 91-103. [Documento en línea]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/12851159/Delors-J-Los-Cuatro-Pilares-de-la-Educacion> [Consulta: 2011, julio 05]
- Domínguez, P., Rodríguez, R. (1976). *Matemática de Quinto grado*. Madrid, España: Natura.
- Gil, F. y Gómez, E. (2011). *Errores cometidos por los estudiantes en el contenido de teoría de conjuntos según la teoría de Astolfi*. Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Título de Licenciado en Educación mención Matemática. Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Educación. Bárbula. Venezuela.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1991). *Metodología de Investigación*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill.
- Hurtado, J. (2006). *El Proyecto de Investigación* (4^a ed.). Bogotá. SYPAL
- Ley Orgánica de Educación* (decreto N°4.460) (2006, Mayo 08). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5.929 (extraordinario), Agosto 15, 2009.
- Chávez, C. y León, A. (2007). *La Biblia de las Matemáticas*. México D.F. Letrarte, S.A.
- Márquez, L. y Pérez, L. (2011). *Errores que cometen los estudiantes en el contenido de las operaciones básicas en el conjunto de los números enteros, primer año de educación media general de la U.E. “La India” desde la Taxonomía de Astolfi*. Trabajo de

Grado presentado como requisito para optar al Título de Licenciado en Educación mención Matemática. Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Educación. Bárbula. Venezuela.

Mayorga, L. (2010). *Errores Algebraicos presentes en el aprendizaje de las ecuaciones lineales con dos incógnitas, en estudiantes del noveno grado de la Unidad Educativa "Antonio Herrera Toro"*. Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Título de Magíster en Educación. Universidad de Carabobo. Bárbula. Venezuela.

Mazo, I. (2008). *Bendito sea el error*. [Documento en línea]. Consultada el 16 de mayo en: <http://www.ivanmazo.com/articulo/benditoerror.php>

Mendoza, J.; Páez, A. y Salamanca, E. (2009). *Uso del error como mediador cognitivo para el aprendizaje de la adición de fraccionarios aritméticos positivos*. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Magíster en Educación con énfasis en Cognición. [Documento en línea]. Universidad del Norte, Barranquilla. Colombia. Consultada el 14 de junio de 2011 en: <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/10584/67/1/73156465.pdf>

Orozco Moret, C.; Labrador Elena, M., Palencia de Montañez, A. (2002). *Metodología: manual teórico y práctico de metodología para tesis, asesores, tutores y jurados de trabajo de investigación y ascenso*. Venezuela.

Peña, P. (2011). *Resignificación del algoritmo para operar aditivamente con fracciones en un contexto escolar*. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Magíster en Ciencias en Matemática Educativa. Instituto Politécnico Nacional. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología

Avanzada.[Documento en línea].México, D.F. Consultada el 7 de junio de 2011 en:
http://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/maestria/pena_2011.pdf

Peraza, L. y Ruiz, F. (2010). *Errores cometidos por los estudiantes en el conjunto de los números racionales en primer año de educación media de la U. E. “San José de los Chorritos”*. Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Título de Licenciado en Educación mención Matemática. Universidad de Carabobo. Bárbula. Venezuela.

Pochulu, M. (2005). *Análisis y categorización de errores en el aprendizaje de la matemática en alumnos que ingresan a la universidad*. [Documento en línea]. Consultada el 08 de junio de 2011 en:
<http://www.rieoei.org/deloslectores/849Pochulu.pdf>.

Rojas, A. y Yáñez L. (2008) *Análisis de los errores cometidos en el aprendizaje de las operaciones básicas en el conjunto de los números racionales por los estudiantes del primer semestre de la Misión Ribas ubicada en la Escuela Bolivariana “María Teresa Coronel”, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo*. Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Título de Licenciado en Educación mención Matemática. Universidad de Carabobo. Bárbula. Venezuela.

Ruiz Bolívar, C. (2002). *Instrumentos de Investigación Educativa*. (2ª ed.) Barquisimeto. Venezuela: CIDEG.

Sierpinska, A. y Lerman, S. (1996). *Epistemologies of mathematics and of mathematics education*. En: A. J. Bishop et al. (eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 827-876). Dordrecht, HL: Kluwer, A. P. [Traducción de Juan D. Godino]. [Documento en línea]. Consultada el 09 de junio de 2011 en:
http://servidor-opsu.tach.ula.ve/profeso/guerr_o/didmat_web/referencias/2.teorias_dm/Sierpinska_Lerman_Epistemologias.pdf

Shao, L. (1996). *Estadísticas para las Ciencias Administrativas*. México: McGraw-Hill.

Tamayo y Tamayo, M. (1984). *Diccionario de la Investigación científica*. Bogotá: Blanco.

UNESCO (2006). Compendio Mundial De La Educación. Comparación de las estadísticas de educación en el mundo. [Documento en línea]. Consultada el 10 de Febrero de 2014 en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001481/148169s.pdf>

ANEXOS

ANEXO A

Tabla de Operacionalización de la Variable

ERRORES QUE COMETEN LOS ESTUDIANTES EN EL CONTENIDO DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME DE TERCER AÑO EN LA UNIDAD EDUCATIVA GENERAL “JOSÉ ANTONIO PÁEZ” UBICADO EN EL MUNICIPIO VALENCIA EDO CARABOBO.					
Propósito	Variable	Definición Conceptual	Dimensiones de la Variable	Indicadores	Ítems
Analizar los errores que cometen los estudiantes en el contenido de Movimiento Rectilíneo Uniforme de tercer año en la Unidad Educativa General “José Antonio Páez”	Error en el contenido de movimiento rectilíneo uniforme.	El error es un indicador de los procesos intelectuales puestos en juego al momento de resolver una situación de aprendizaje o problemática (Astolfi, 1999)	Conceptual	Define que es un movimiento rectilíneo uniforme.	1
				Reconoce en que eje se mueve el movimiento rectilíneo uniforme.	2
				Reconoce los elementos del movimiento.	3
				Define que es la rapidez.	4
				Define que es la Velocidad	5
				Reconoce el elemento trayectoria.	6
				Identifica el elemento desplazamiento.	7
				Identifica las unidades de rapidez.	8,9
			Reconoce la ecuación de movimiento rectilíneo uniforme.	10	
			Procedimental	Efectúa transformaciones de unidades de tiempo	11,12
				Realiza transformaciones de unidades de longitud	13,14
				Efectúa transformaciones de unidades de masa.	15,16
				Resuelve ejercicios de unidades de tiempo.	17,18
				Resuelve ejercicios de rapidez.	19,20
Resuelve ejercicios del elemento distancia.	21,22				

ANEXO B

Instrucciones dirigidas al Estudiante



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
MENCIÓN FÍSICA
CÁTEDRA: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN



CUESTIONARIO DE FÍSICA

Estimado Estudiante:

El presente cuestionario se ha elaborado con la finalidad de recaudar información para el trabajo de investigación que realiza El estudiante Ulises López de la Mención de FÍSICA de la Universidad de Carabobo de la Facultad de Educación. El mismo cuenta con una totalidad de veintidós (22) ítems, con preguntas de selección simple. La información recogida será totalmente confidencial, además, ésta no influirá en su rendimiento académico. Se agradece la mayor colaboración posible.

Instrucciones:

- ✓ Las preguntas son de selección marcando con una (X) o encerrando en un círculo la respuesta correcta, realiza todas las operaciones que requiere el ejercicio y muestra el resultado encontrado. **No borre el procedimiento.**

Ejemplo:

Al transformar 72km a m da como resultado:

- A. 7200000Km
- B. 72000Km $72 \times 1000: 72000\text{Km}$
- C. 7200Km
- D. 7200Km

- ✓ El presente instrumento es de carácter individual. No debe comunicarse con nadie dentro o fuera del aula.
- ✓ No debe consultar ningún material escrito.
- ✓ Tiene una duración de *1 hora 30 min.*
- ✓ Gracias por su colaboración.

ANEXO C

Instrumento

CUESTIONARIO DE FÍSICA

- 1) Se dice que un móvil realiza Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.R.U), cuando:
 - A. Un segmento de él se mantiene paralelo sobre sí mismo durante todo el movimiento.
 - B. La trayectoria que realiza es una línea recta en desplazamientos iguales y en intervalos de tiempos iguales.
 - C. Realiza desplazamientos desiguales en intervalos de tiempo iguales.
 - D. La trayectoria es una circunferencia que tiene su centro sobre una recta.

- 2) El movimiento rectilíneo uniforme se mueve en el eje:
 - A. Bidimensional.
 - B. Unidimensional.
 - C. Tridimensional.
 - D. Unilateral.

- 3) En cuál de las siguientes lista se encuentran los elementos del movimiento.
 - A. Móvil, trayectoria, posición, punto de referencia, tiempo, desplazamiento y distancia recorrida.
 - B. Móvil, trayectoria, posición y sistema, rapidez, velocidad y desplazamiento.
 - C. Rapidez, trayectoria, posición, velocidad, tiempo, punto de referencia y aceleración.
 - D. Móvil, rapidez, trayectoria, sistema, posición, tiempo y desplazamiento.

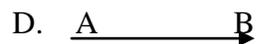
- 4) La rapidez es definida como:
 - A. El valor absoluto o modulo de velocidad.
 - B. El cociente constante que se obtiene de dividir el desplazamiento por el intervalo de tiempo correspondiente.
 - C. El valor absoluto del desplazamiento.
 - D. La variación por unidad de tiempo.

- 5) El concepto de velocidad es:
 - A. La trayectoria formada por todos y cada uno de los puntos.
 - B. El cociente constante que se obtiene de dividir el desplazamiento por unidad de tiempo.
 - C. La variación por unidad de tiempo.
 - D. El cambio de posición.

6) En cuál de estas imágenes se identifica el elemento trayectoria:



7) En cuál de estas imágenes se identifica el elemento desplazamiento:



8) Cuál de estas es la unidad de rapidez en el sistema (c.g.s):

- A. cm/s
- B. m/s^2
- C. km/h
- D. $\frac{km}{h^2}$

9) Cuál de estas es la unidad de rapidez en el sistema (M.K.S):

- E. km/s^2
- A. m/s
- B. Hm/h
- C. dam/s^2

10) Cuál de estas ecuaciones pertenece al movimiento rectilíneo uniforme:

- E. $f = m \cdot a$
- A. $p = m \cdot g$
- B. $v = \frac{x}{t}$
- C. $v_o = v_f - a \cdot t$

- 11) Al efectuar la siguiente transformación 7200 s a h da como resultado:
- A. $6h$
 - B. $3h$
 - C. $2,5h$
 - D. $2h$
- 12) El resultado de la siguiente transformación 150 min a s es:
- A. $9000s$
 - B. $8500s$
 - C. $8100s$
 - D. $7200s$
- 13) El resultado de la siguiente transformación 36 km a m es:
- A. $360000m$
 - B. $36000m$
 - C. $3600m$
 - D. $360m$
- 14) El resultado de la siguiente transformación $4,5\text{ hm a mm}$ es:
- A. $450000mm$
 - B. $45000mm$
 - C. $4500mm$
 - D. $450,0mm$
- 15) Al realizar la siguiente transformación $0,62\text{ kg a g}$, da como resultado:
- A. $6200g$
 - B. $620g$
 - C. $62,1g$
 - D. $6,2g$
- 16) Al realizar la siguiente transformación $0,008\text{ dag a dg}$, da como resultado:
- A. $80g$
 - B. $8g$
 - C. $0,8g$
 - D. $0,08g$
- 17) Un avión vuela a la rapidez de 360 km/h . ¿Cuánto tarda en recorrer 6 km ? Su resultado es:
- A. $3600s$
 - B. $600s$
 - C. $60s$
 - D. $36s$

18) Si un móvil se desplaza con una rapidez constante de $4,8 \text{ km/h}$, el tiempo que tarda en recorrer 80 km es:

- A. $71,51\text{s}$
- B. $60,15\text{s}$
- C. $50,08\text{s}$
- D. $12,34\text{s}$

19) Al calcular la rapidez de un avión que recorre 2940 km en 3 h . Resulta:

- A. $292,00\text{m/s}$
- B. $272,22\text{m/s}$
- C. $62,16\text{m/s}$
- D. $44,23\text{m/s}$



20) Un móvil que en $\frac{3}{4}$ de hora recorre 120 km . Desarrolla una rapidez de:

- A. $67,50\text{m/s}$
- B. $44,44\text{m/s}$
- C. $41,20\text{m/s}$
- D. $38,10\text{m/s}$

21) Al calcular la distancia recorrida de un móvil en 45 min sabiendo que tiene una rapidez constante de 12 cm/s . Resulta:

- A. $51,7\text{Km}$
- B. $32,4\text{Km}$
- C. $30,6\text{Km}$
- D. $20,8\text{Km}$

22) La distancia recorrida por un móvil que se desplaza con una rapidez constante de 40m/s en 50s es:

- A. 300m
- B. 200m
- C. 160m
- D. 150m