



UNIVERSIDAD CATÓLICA
SILVA HENRÍQUEZ

ESTRATEGIAS COGNITIVAS EN LA INTERPRETACIÓN DE GRÁFICOS, EN LOS ESTUDIANTES DE 5° AÑO BÁSICO

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y AL
TÍTULO DE PROFESORA GENERAL
BÁSICA, MENCIÓN CIENCIAS
NATURALES.

INTEGRANTES:

ANABALÓN PIZARRO, MARÍA JOSÉ

ANDREWARTHA BOLADOS, PATRICIA ALEJANDRA

BUCCI MANSILLA, GIOVANNA MELISSA

MALDONADO ACEVEDO, KATHERINE ANDREA

MANRIQUEZ ROMERO, GABRIELA LUJAN

URREA MEZA, ROMINA ANDREA

PROFESOR GUÍA:

MAGDALENA DÍAZ SEPULVEDA

SANTIAGO, CHILE

AÑO

2012

Quisiera agradecer principalmente a mi familia, mis padres y hermanos por acompañarme en este camino, el cual no ha sido fácil, por la entrega incondicional en cada instante, sin duda gracias a ellos puedo finalizar este periodo.

Además debo mencionar a mis amigos los cuales me han soportado y a pesar de los momentos importantes en los que no he podido estar con ellos me han comprendido.

Agradezco también a la vida por lo entregado durante este tiempo y a todas las personas quienes directa e indirectamente me han ayudado a lograr terminar por fin este proceso UUUUUU GRACIAS....

María José Anabalón Pizarro.

Primero que todo quiero agradecer a Dios, por enseñarme a luchar por lo que quiero y darme la fuerza para seguir adelante con este proyecto.

A mi familia, la cual estuvo en todo momento, en especial a mi hijo Gaspar, el cual vivió todo el proceso conmigo. Roberto, mi pareja, que siempre me entrego palabras de aliento en los momentos difíciles. Mis padres, por darme la confianza de elegir mi camino y no ponerme obstáculos. Y por último mi hermana, mi amiga incondicional.

Todo tiene su tiempo, y todo lo que se quiere debajo del cielo tiene su hora, (Eclo 3; 1)

Patricia Andrewartha Bolados.

En este momento tan importante de mi vida quiero agradecer especialmente a mi madre Luz María Mansilla quien siempre me ayudo en este camino tan complejo, me entrego todas las herramientas para ser la persona que soy ahora y se esforzó en ser la mejor madre del mundo, a mis amigos quienes siempre confiaron en mí y me dieron su apoyo especialmente a mis compañeras de universidad quienes estamos juntas en todo este procesos y vivimos momentos difíciles pero a la vez gratificantes, siento que esto no es el final de una etapa, sino que es el principio de una carrera en la cual seguiré desarrollando con el tiempo, agradezco a mi familia a la cual amo mucho y me ha dado todo su cariño. Gracias por confiar en mí, tíos primos abuela y hermana.

Giovanna Bucci Mansilla.

Para concluir este proceso quiero agradecer y dedicar este logro a cada una de las personas que me apoyaron a lo largo de este camino, compartiendo conmigo este sueño y formando una parte fundamental de mi vida.

A mis padres Luis y Claudia quienes son el pilar fundamental en mi vida, gracias por siempre creer en mis capacidades y darme todas las facilidades para poder estudiar, por su comprensión y motivación. Son el mejor ejemplo de amor, esfuerzo y perseverancia para nuestra familia, ya que siempre han dado todo por nosotros sus hijos, sin duda me tocaron los mejores y agradezco a Dios tenerlo conmigo, los amo mucho.

A mis abuelos Leonor, Luis y tía Leonor quienes me han apoyado a lo largo de este proceso, por su cariño y confianza en mí, junto a mis Padres se han preocupado de formarme como persona entregándome sus valores y enseñanzas.

A mis hermanos Matías, Nicolás y Claudia por siempre sacarme una sonrisa.

A mi pololo Ignacio por siempre apoyarme y motivarme a ser mejor en lo que me gusta, tú me enseñaste a luchar por lo que quiero, gracias por tu comprensión en los momentos difíciles y compartir mis alegrías, sin duda cambiaste mi vida.

A mi mejor amiga Susan por ser incondicional, apoyándome en todo momento y a mis compañeras de seminario por la buena acogida, a pesar de la desorientación y momentos difíciles, fuimos capaces de concretar nuestra investigación.

Katherine Maldonado Acevedo

Dios! Quien más que él conoce cada alegría, cada pena y cada objetivo en mi vida, y nunca me ha dejado de lado. Lo sé... Es a él, principalmente a quien quiero agradecer, sin vida, sin salud y sin los míos, difícilmente estaría aquí.

Mi padre, quien siempre en la vida nos ha inculcado la perseverancia, el esfuerzo, el optimismo y la lucha por las cosas que uno quiere y necesita. Vi en sus ojos cada esfuerzo por darme lo que él dice la mayor herencia que me puede dejar, “la educación”.

Mi madre, quien siempre postergo sus cosas por ayudar con las mías. Ya sé, ahora que soy madre, que ser mujer como ella es muy difícil puesto que su entrega, su dedicación, su humanidad y sencillez hacen de ella una madre envidiable y una mujer respetuosamente querida.

Mis hermanos, mis cómplices... luchando siempre juntos por nuestros ideales.

 A mi hija. Emilia es la luz de mis ojos, la pasión por vivir, la razón del sacrificio, el amor representado en persona, es todo. No fue fácil asumir la maternidad pero hoy que tiene tres meses y medio, con certeza sé que consciente o inconscientemente todo lo hice y seguiré haciendo por ella. Le agradezco porque su mirada, su sonrisa, sus besitos fueron (y seguirán siendo) mi energía para seguir...

Y finalmente, a los míos. Cada uno cuenta, cada uno sabe!, todos comparten la forma en la que vivo, aceptan mi persona y han estado aquí siempre.

Gracias... Totales!

Gaba Lujan Manríquez.

En este proceso lleno de desafíos y dificultades, los cuales han estado presentes en toda mi formación profesional, debo agradecer a las personas que han sido fundamentales en esta etapa, especialmente a mi madre Teresa Meza quien estuvo presente desde el inicio, apoyándome en mi decisión de estudiar pedagogía, y además haciendo esfuerzos personales para cuidar a mi hija en aquellos momentos que lo necesitaba, igualmente a mi padre Claudio Urrea quien fue incondicional, el cual me apoyo y aconsejo en todo este transcurso. Además agradezco a mi hija Isidora Olguín, la cual me entrego la motivación y fortaleza de nunca bajar los brazos y saber que todo el esfuerzo entregado estos cuatro años, es por ella, a mi hermana Claudia Urrea quien estuvo en cada momento importante, entregándome su alegría y humor cuando lo necesitaba.

Y sin duda, no puedo dejar de mencionar a Ian Olguín, mi pareja, quien es mi compañero, amigo y confidente, el cual me apoyo emocionalmente en los momentos difíciles, con un simple gesto o palabra. Y finalmente, a mis amigas de universidad Yassenka Valenzuela y Melissa Bucci, donde pasamos alegrías y tristezas, pero las cuales siempre me otorgaron su cariño y apoyo.

Romina Urrea Meza.

ÍNDICE

Resumen.....	9
CAPÍTULO I: PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 Antecedentes teóricos y/o empíricos observados.....	11
Tabla N° 1: Descripción de niveles de desempeño en la escala de Ciencias	
Naturales	12
1.2 Justificación e importancia.....	14
1.3 Definición del problema.....	16
1.3.1.- Pregunta guía	16
1.3.2.- Preguntas específicas	16
1.4 Limitaciones.....	17
1.5 Supuestos de la investigación.....	18
1.6 Objetivos de la investigación.	19
1.6.1 Objetivo General	19
1.6.2 Objetivos Específicos.....	19
CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA.....	20
2.1 Currículum Nacional.....	21
Tabla N°2: Habilidades de pensamiento científico	22
2.2 Movimiento Rectilíneo Uniforme	24
2.3 Gráficos e interpretación	26
2. 4 Estrategias cognitivas.....	29
2. 5 Habilidades de pensamiento científico en Chile	32
2. 6 Alfabetización científica	33
CAPÍTULO III: MARCO METODOLOGICO	36
3.1 Enfoque de investigación	37

3.2 Fundamentación y descripción del diseño	37
3.3 Universo y Muestra.....	39
3.4 Fundamentación y descripción de técnicas e instrumentos.....	39
3.5 Modelo de instrumento a emplear.....	42
Tabla N°3: Objetivos de instrumentos.	42
3.6 Validez y confiabilidad	43
3.7 Recogida de información	43
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	45
4.1 Análisis de resultados. Prueba de contenido.....	46
4.2. Análisis de resultados. Prueba Interpretación de Gráficos.....	48
Tabla N°4 Lectura siglas.	48
4.2.1 Estrategias cognitivas identificadas Ítem I.....	49
Cuadro N°1 Estrategias Cognitivas	49
Cuadro N°2 Estrategias Cognitivas	49
Cuadro N°3 Estrategias Cognitivas	50
Cuadro N° 4 Estrategias Cognitivas	511
4.2.2 Análisis de Estrategias cognitivas identificadas ítem II.....	522
Cuadro N° 5 Estrategias Cognitivas	522
Cuadro N° 6 Estrategias Cognitivas	52
Cuadro N° 7 Estrategias Cognitivas	533
Cuadro N° 8 Estrategias Cognitivas	544
4.2.3 Estrategias cognitivas identificadas ítem III	54
Cuadro N° 9 Estrategias Cognitivas	54
Cuadro N° 10 Estrategias Cognitivas	555
Cuadro N° 11 Estrategias Cognitivas	566
Cuadro N° 12 Estrategias Cognitivas	566
Cuadro N° 13 Estrategias Cognitivas	577
Cuadro N° 14 Estrategias Cognitivas	577
CAPÍTULO V CONCLUSIONES.....	58
BIBLIOGRAFÍA.....	62
ANEXOS	67

ANEXO 1: Prueba Piloto	68
ANEXO 2: Prueba Modificada	71
ANEXO 3: Instrumento de recolección de datos	74
ANEXO 3.A: Prueba de lectura e interpretación de gráficos	74
ANEXO 3.B: Transcripción de instrumento de recolección de datos “Lectura e interpretación de gráficos”	77

Resumen

La presente investigación surge de la incorporación de las habilidades de pensamiento científico a las Bases Curriculares 2012, en la asignatura de Ciencias Naturales.

Si bien se encuentran integradas hace un tiempo en nuestra política educativa, no habían logrado adquirir una mayor relevancia como hasta ahora, donde “los objetivos de aprendizaje (...) promueven la comprensión de las grandes ideas de la ciencia y la adquisición progresiva de habilidades de pensamiento científico” (MINEDUC, 2012) a lo largo de cada nivel educacional de manera explícita. Por lo que, la interpretación de gráficos es una de ellas, la cual se debe desarrollar desde los cursos iniciales, específicamente 3° año básico.

Por ello, dicha investigación se centra en la comprensión de los estudiantes a la hora de interpretar gráficos vinculados a los contenidos de movimiento rectilíneo uniforme del eje temático Ciencias Físicas y Químicas.

Al ser el propósito comprender el pensamiento de los educandos, se optó por una investigación de carácter cualitativo. Para ello, seleccionamos la técnica de recolección de datos “pensamiento en voz alta”, donde los estudiantes deben verbalizar todos sus pensamientos al momento de interpretar los gráficos.

Nuestro foco de estudio se fija en estudiantes de 5° año básico, pertenecientes a dos colegios de la Región Metropolitana, Escuela Básica Republica del Uruguay y Liceo Salesiano Camilo Ortúzar Montt.

De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos, podemos determinar que los estudiantes a pesar de conocer el contenido de movimiento rectilíneo uniforme (MRU) que contiene el gráfico, no son capaces de realizar una interpretación de lo que ven, por lo tanto no es una limitante para poder interpretar un gráfico, es por esto que se puede concluir que esta habilidad, no es entregada a los estudiantes en los cursos anteriores, solo se les enseña a leer un gráfico, no interpretarlo.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes teóricos y/o empíricos observados

Hoy la ciencia y la tecnología ocupan un lugar importante en nuestro diario vivir. Son la base del sistema productivo y de la vida cotidiana en general. Todos necesitamos una cultura científica y tecnológica para así poder entender la globalidad de nuestra sociedad. (Claxton, 1994) Por lo que, la actividad científica es fundamental, ya que le permitirá al individuo desenvolverse con éxito en la sociedad actual, lo cual le entregará las capacidades necesarias para responder y resolver los problemas de la vida cotidiana.

Dado su importancia, el año 2009 las habilidades de pensamiento científico se incorporaron en la asignatura de Ciencias Naturales, donde proporcionaba la educación científica desde los primeros ciclos escolares. Pero no fue hasta el año 2012 el cambio radical al Curriculum Nacional, donde se realizó una nueva Reforma Educacional de 1° a 6° año básico, donde “las Bases Curriculares de Ciencias Naturales proveen las oportunidades para que los estudiantes desarrollen de forma integrada los conocimientos, las habilidades y el proceso de investigación científica.” (MINEDUC, 2012) debido a que los objetivos de aprendizaje se establecieron de acuerdo a los contenidos y dichas habilidades.

Por ello, la presente investigación nace inicialmente por el interés de las investigadoras en la importancia de las habilidades de pensamiento científico a las Bases Curriculares 2012, que al indagar en cada uno de los niveles educacionales, se prestó especial atención a las habilidades de 5° año Básico, específicamente en la interpretación de gráficos, lo cual a través de la observación empírica de las prácticas profesionales evidenció que los estudiantes de este nivel educacional, identificaban sin mayor dificultad los datos que componían los gráfico, pero no había una comprensión superior en ella.

A través del Informe PISA (Program for International Student Assessment, 2009), se puede corroborar que los estudiantes de nuestro país desarrollan un nivel básico en las habilidades de investigación científica, debido a que los resultados obtenidos de 447 puntos, nos categorizan en el segundo nivel de desempeño en la escala de Ciencias

Naturales. A continuación, en la tabla n°1 se presentara detalladamente cada categoría:

Tabla N° 1: Descripción de niveles de desempeño en la escala de Ciencias Naturales

<p>Nivel 6 Entre 708 y más puntos</p>	<p>Los estudiantes ubicados en el Nivel 6, consistentemente son capaces de identificar, explicar y aplicar conocimientos científicos y conocimientos sobre la ciencia, en una variedad de situaciones complejas.</p> <p>Asimismo, son capaces de justificar sus decisiones, utilizando evidencia proveniente de diversas fuentes de información. Estos estudiantes tienen la capacidad de demostrar, de manera clara y consistente, pensamientos y razonamientos científicos avanzados, y de usar su comprensión para respaldar la búsqueda de soluciones a situaciones científicas y tecnológicas poco habituales. Finalmente, pueden usar conocimiento científico en las argumentaciones orientadas a respaldar recomendaciones y decisiones sobre situaciones locales (personales o sociales) y globales.</p>
<p>Nivel 5 Entre 633 y 707 puntos</p>	<p>Los estudiantes ubicados en el Nivel 5 pueden identificar los componentes científicos de muchas situaciones complejas y responder a situaciones cotidianas, aplicando conceptos científicos y conocimiento sobre la ciencia, para comparar, seleccionar y evaluar evidencia. Además, poseen habilidades de indagación bien desarrolladas, son capaces de establecer adecuadamente relaciones entre conocimientos y poseen una comprensión lúcida de diversas situaciones. Finalmente, son capaces de elaborar explicaciones fundadas en evidencia y de desarrollar argumentos basados en un análisis crítico.</p>
<p>Nivel 4 Entre 558 y 632 puntos</p>	<p>Los estudiantes que se sitúan en el Nivel 4, son capaces de enfrentar con éxito, diversas situaciones y problemas que</p>

	<p>involucran además de fenómenos explícitos, la necesidad de realizar inferencias acerca del rol de la ciencia o la tecnología. Pueden seleccionar e integrar explicaciones de diferentes disciplinas científicas o tecnológicas y relacionarlas directamente con aspectos de la vida cotidiana. Asimismo, reflexionan sobre sus acciones y pueden comunicar sus decisiones, usando conocimiento y evidencia científica.</p>
<p>Nivel 3 Entre 484 y 557 puntos</p>	<p>Los estudiantes ubicados en el Nivel 3, son capaces de ejecutar procedimientos claramente descritos (incluyendo los que requieren decisiones secuenciales), de seleccionar y aplicar estrategias simples de resolución de problemas, de interpretar, y de usar representaciones basadas en diferentes fuentes de información y de razonar directamente a partir de ellas. Asimismo, son capaces de elaborar comunicaciones breves para reportar sus interpretaciones, resultados y razonamientos.</p>
<p>Nivel 2 Entre 409 y 483 puntos</p>	<p>Los estudiantes de Nivel 2, poseen el conocimiento científico suficiente para dar explicaciones posibles en contextos habituales o para establecer conclusiones basadas en investigaciones simples. Estos estudiantes son además, capaces de realizar razonamiento directo y de hacer interpretaciones literales de los resultados de una investigación científica o de la resolución de un problema tecnológico.</p>
<p>Nivel 1 Entre 335 y 409 puntos</p>	<p>Los estudiantes de Nivel 1, tienen un conocimiento científico limitado que sólo pueden aplicar a escasas situaciones de la vida cotidiana, en la medida en que les resulten habituales. Además son capaces de presentar explicaciones científicas muy elementales, mientras estas se desprendan explícitamente de la evidencia.</p>

(Informe Resultados PISA, 2009)

Basado en la Tabla N°1, se puede determinar, de acuerdo al puntaje obtenido por nuestro país que este se encuentra entre una de las categorías que contienen los puntajes más bajos, lo cual indica que los estudiantes ejecutan actividades del quehacer científico complejas, donde impliquen comprensión y análisis por parte de ellos.

Al mismo tiempo el grupo de investigación percibió que los resultados obtenidos en la Prueba PISA 2009 condescendían con lo observado usualmente en las aulas, por lo que se llevó a centrar el estudio en explorar las estrategias cognitivas de los estudiantes al interpretar gráficos. Puesto que el propósito de la investigación es comprender las operaciones mentales que realizan los estudiantes al momento de efectuar esta operación y así, poder detectar los medios utilizados para poder conseguirlo. Ya que “una estrategia es un plan de acción para lograr un objetivo, las estrategias cognitivas constituyen métodos o procedimientos para adquirir, elaborar, organizar y utilizar información” (Abdón, 2005).

1.2 Justificación e importancia

En el contexto nacional, actualmente estamos viviendo constantes cambios en la Educación, los cuales han incidido en las diferentes asignaturas. En Ciencias Naturales se ha incorporado un nuevo enfoque de enseñanza, el cual busca desarrollar de manera favorable las habilidades de pensamiento científico, poniendo especial énfasis en el aprendizaje de los estudiantes, para de este modo lograr un mayor acercamiento a las Ciencias.

Por este motivo el grupo de investigación considera relevante generar estudios relacionados con las habilidades científicas, debido a que es fundamental en el desarrollo del individuo permitiéndole “comprender el mundo natural, tomar decisiones informadas dentro de él y llevar dichas decisiones a diversas actividades humanas que afecten a su familia y comunidad” (MINEDUC, 2012). De este modo, mediante el tratamiento adecuado de las habilidades, lograrán obtener un pensamiento crítico y reflexivo ante lo que sucede a su alrededor.

La interpretación de gráficos es la habilidad de pensamiento científico foco de este estudio, puesto que resulta primordial para el logro de una alfabetización científica. Ya que en la actualidad se puede observar que la utilización de gráficos, es un instrumento utilizado en la cotidianidad para resumir y comunicar en forma eficiente la información que se pretende entregar, de acuerdo a lo propuesto por Cazorla (2002). De esta manera se puede evidenciar que los gráficos son herramientas metodológicas, las cuales no son utilizadas por una minoría de la población, sino que por cualquier individuo de nuestra sociedad, debido que la presencia de gráficos se encuentran a disposición de cualquier persona por medio de distintos medios de comunicación, prensa, internet, etc.

Por ello, la información entregada en los gráficos debe interpretarse de manera adecuada, permitiendodeterminar relaciones entre las variables, y darle un sentido a los datos que aparecen en el. Lo cual no se podría lograr solamente con una lectura literal, sino con una interpretación de los datos que componen el gráfico.

Para las investigadoras, estudiar las estrategias cognitivas de los estudiantes a la hora de interpetrar gráficos es de especial importancia, puesto que ayudara en la comprensión delos procesos mentales que utiliza en esta tarea específica el sujeto que aprende,lo cualse relacionadirectamente con la práctica docentede Ciencias Naturales, debido que contribuye al proceso de enseñanza aprendizaje de dicha habilidad.

1.3 Definición del problema

La investigación tiene como propósito indagar en las estrategias cognitivas de los estudiantes de 5° año básico, puesto que el estudio se focaliza en comprender los procedimientos mentales que utilizan estos, para interpretar los gráficos línea.

1.3.1.- Pregunta guía

¿Cuáles son las estrategias cognitivas que utilizan los estudiantes de 5° año básico en la asignatura de ciencias naturales, de acuerdo al contenido movimiento rectilíneo uniforme en la interpretación de gráficos de línea?

1.3.2.- Preguntas específicas

- ¿Es determinante el manejo de contenido movimiento rectilíneo uniforme para la interpretación de gráficos?
- ¿Cuáles son las estrategias que se utilizan para la interpretación gráficos?
- ¿Qué nivel de comprensión presentan los estudiantes de 5° año básico referente a la interpretación de gráficos de línea?

1.4 Limitaciones

Esta investigación tiene limitantes, las cuales son:

1. Los estudiantes no asimilan la información teórica con la información de un gráfico, por lo que al momento de interpretar los datos, se ven enfrentados a una inseguridad para responder de manera correcta.
2. Los estudiantes al no tener una cercanía con el entrevistador puede que dificulte la interacción al realizar la entrevista, por ende no funcionaría de manera óptima, imposibilitando la recolección de información.
3. Puede ocurrir que al momento de realizar la investigación de campo, sea difícil encontrar establecimientos disponibles para realizarla.
4. Poco acceso para realizar la investigación en los colegios, debido a los tiempos de los profesores para poder llevar a cabo la investigación.
5. Lograr resultados deficientes por parte del alumnado al momento de aplicar el instrumento en los estudiantes, y con esto no recolectar información adecuada y/o necesaria para la investigación.
6. Poca información teórica, pedagógica y visual acerca del tema a investigar, por los diversos autores investigados y sus concepciones.

1.5 Supuestos de la investigación

Partiendo de la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las estrategias cognitivas que utilizan los estudiantes de 5° año básico en la asignatura de ciencias naturales, de acuerdo al contenido movimiento rectilíneo uniforme en la interpretación de gráficos de línea? Se desprenden cuatro suposiciones al respecto:

Los estudiantes de 5° año básico poseen un manejo conceptual básico o deficiente del contenido movimiento rectilíneo uniforme, lo cual provoca que presenten dificultades en la interpretación de gráficos de línea.

Dichos estudiantes no manejan las habilidades de pensamiento científico que corresponden a este nivel educacional, lo que dificulta la interpretación de gráficos en el movimiento rectilíneo uniforme.

Al presentar un buen manejo del contenido movimiento rectilíneo uniforme, los estudiantes poseen mayor facilidad al interpretar gráficos de línea, en relación al tema abordado.

Los docentes no implementan dentro de sus contenidos actividades que contemplen un desarrollo de las habilidades de pensamiento científico, lo que dificulta el proceso de adquisición de ellas por parte de los estudiantes.

1.6 Objetivos de la investigación.

1.6.1 Objetivo General

Analizar las estrategias cognitivas utilizadas por los estudiantes de 5° año básico, al momento de interpretar gráficos de línea, relacionados con el contenido movimiento rectilíneo uniforme.

1.6.2 Objetivos Específicos

- 1.-Reconocer el dominio del contenido movimiento rectilíneo uniforme, por los estudiantes de 5° año básico.
- 2.-Identificar las estrategias que utilizan los estudiantes en la interpretación de gráficos de línea.
- 3.-Determinar la posible relación existente entre el nivel de conocimiento conceptual del contenido MRU de los estudiantes y el nivel de comprensión al interpretar gráficos de línea.

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

En esta investigación, se asume que los aportes realizados por teóricos y expertos, que han abordado la problemática anteriormente expuesta, o bien han contribuido al desarrollo de ciertos conceptos, ayudarán a interiorizar esta investigación.

A continuación, se exponen los temas fundamentales de la investigación, el cual está estructurado de lo general a lo particular, aproximando en primera instancia el Curriculum Nacional en la asignatura de Ciencias Naturales.

2.1 Curriculum Nacional

La enseñanza de las Ciencias Naturales en Chile, está determinada por las Bases Curriculares, las cuales son el documento principal del Curriculum Nacional, estas proveen las oportunidades para que los estudiantes desarrollen de forma integrada los conocimientos dándole énfasis al uso de HPC, uso de TICS, para sí lograr la alfabetización científica en los estudiantes. Esto corresponde a la capacidad para aplicar en su vida cotidiana los conocimientos y las habilidades aprendidas, hacerse preguntas sobre distintos fenómenos y obtener conclusiones basadas en la evidencia.

Lo anterior les permitirá comprender el mundo natural, tomar decisiones informadas dentro de él y llevar dichas decisiones a diversas actividades humanas. De este modo, los Objetivos de Aprendizaje no pretenden que los alumnos cuenten con todas las destrezas de un científico, sino que aprovechen las oportunidades que les provee el ámbito escolar para desarrollar una determinada manera de pensar, actuar e interpretar el entorno. La alfabetización científica, entonces, es un objetivo de la ciencia escolar, entendida esta como los conocimientos científicos construidos y elaborados en la escuela.

De este modo, las habilidades de pensamiento científico se deberán ir desarrollando junto con los objetivos de aprendizaje de los ejes temáticos que presentan las Bases Curriculares 2012 en torno a tres áreas disciplinares que integran las Ciencias Naturales:

1. Ciencias de la vida
2. Ciencias Físicas y Químicas
3. Ciencias de la Tierra y el Universo

Estos tres ejes temáticos son trabajados en la asignatura de Ciencias Naturales en cada uno de sus niveles educativos en donde “Los Objetivos de Aprendizaje muestran desempeños medibles y observables de los estudiantes en relación con las habilidades científicas y con los contenidos” (MINEDUC,2012).

A partir de la nueva política educativa las habilidades de pensamiento científico han tomado un rol fundamental en el desarrollo de los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales, ya que es imprescindible que los alumnos complementen la comprensión de las grandes ideas con el desarrollo de un modelo de habilidades de investigación científica, que los faculte para emprender proyectos de esta asignatura en el contexto escolar.

A continuación en la tabla N°2 se describe las Habilidades de pensamiento científico (HPC) a desarrollar en la asignatura de Ciencias Naturales.

Tabla N°2: Habilidades de pensamiento científico

Habilidad	Descriptor
Analizar	Estudiar los objetos, informaciones o procesos y sus patrones a través de la interpretación de gráficos, para reconocerlos y explicarlos, con el uso apropiado de las TIC.
Clasificar	Agrupar objetos o eventos con características comunes según un criterio determinado.
Comparar	Examinar dos o más objetos, conceptos o procesos para identificar similitudes y diferencias entre ellos.
Comunicar	Transmitir una información en forma verbal o escrita, mediante diversas herramientas como dibujos, ilustraciones científicas, tablas, gráficos, TIC, entre otras.
Evaluar	Analizar información, procesos o ideas para determinar su precisión, calidad y confiabilidad.
Experimentar	Probar y examinar de manera práctica un objeto o un fenómeno.
Explorar	Descubrir y conocer el medio a través de los sentidos y del

	contacto directo, tanto en la sala de clases como en terreno.
Formular preguntas	Clarificar hechos y su significado por medio de la indagación. Las buenas preguntas centran la atención en la información importante y se diseñan para generar nueva información.
Investigar	Conjunto de actividades por medio de las cuales los estudiantes estudian el mundo natural y físico que los rodea. Incluye indagar, averiguar, buscar nuevos conocimientos y, de esta forma, solucionar problemas o interrogantes de carácter científico.
Medir	Obtener información precisa con instrumentos pertinentes (regla, termómetro, etc.).
Observar	Obtener información de un objeto o evento a través de los sentidos.
Planificar	Elaborar planes o proyectos para la realización de una actividad experimental.
Predecir	Plantear una respuesta sobre cómo las cosas resultará, sobre la base de un conocimiento previo.
Registrar	Anotar y reproducir la información obtenida de observaciones y mediciones de manera ordenada y clara en dibujos, ilustraciones científicas, tablas, entre otros.
Usar instrumentos	Manipular apropiadamente diversos instrumentos, conociendo sus funciones, limitaciones y peligros, así como las medidas de seguridad necesarias para operar con ellos.
Usar Modelos	Representar seres vivos, objetos o fenómenos para explicarlos o describirlos; estos pueden ser diagramas, dibujos, maquetas. Requiere del conocimiento, de la imaginación y la creatividad.

(MINEDUC, 2012)

Dichas habilidades están establecidas en el plan de estudio de Ciencias en el nivel de 5° año básico. En dicho plan, se estipulan también los aprendizajes que deben lograr los estudiantes, los cuales se deben desarrollar de manera paralela con las HPC.

El grupo de investigación decidió vincular el estudio con el eje temático Ciencias Físicas y Químicas en el contenido movimiento rectilíneo uniforme, debido que el Currículum Nacional propone que este contenido se apoye a través de los gráficos en su enseñanza y además porque se ilustra en 5° año básico, lo cual será un contenido distinguido por los estudiantes no siendo una limitante para el estudio.

Por ello, a continuación se verá el contenido movimiento rectilíneo uniforme más detalladamente.

2.2 Movimiento Rectilíneo Uniforme

El Currículum Nacional propone que los estudiantes de 5° año Básico en la unidad de movimiento rectilíneo, logren principalmente distinguir el movimiento rectilíneo uniforme, y comprender la relación que existe entre la fuerza ejercida sobre un cuerpo y su movimiento. Para efectos de desarrollar dicho aprendizaje se requiere que a través de esta unidad los alumnos y alumnas logren caracterizar el movimiento de los cuerpos en términos cuantitativos elementales, empleando las nociones de distancia, tiempo y rapidez (MINEDUC, 2011), lo cual es necesario que se realicen actividades a través de gráficos que le permita a los estudiantes descubrir las relaciones que existen entre las tres nociones escritas anteriormente.

Pero para comprender este contenido, es necesario determinar en qué consiste, por lo que el movimiento rectilíneo uniforme (MRU) fue definido, por Galileo como “Movimiento igual o uniforme entendiendo aquel en el que los espacios recorridos por un móvil en tiempos iguales, tómesese como se tomen, resultan iguales entre sí”. Para Newton y su Ley de inercia, en donde se rebate la idea Aristotélica de que un cuerpo solo puede mantenerse en movimiento si se le aplica fuerza, Newton expone que: “Todo cuerpo persevera en su estado de reposos o movimiento uniforme y rectilíneo a no ser que sea obligado a cambiar su estado por fuerzas impresas sobre el” (Newton, 2008)

Esto quiere decir por tanto que un cuerpo no puede cambiar por si solo si estado inicial, ya sea en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme, a menos que se aplique una fuerza o una serie de fuerzas cuyo resultado no sea nulo sobre él.

Newton toma en cuenta, el que los cuerpos en movimiento están sometidos constantemente fuerzas de roce o fricción, que los frena en forma progresiva, algo novedoso respecto de concepciones anteriores que entendían que el movimiento o detención de un cuerpo se debía exclusivamente a si se ejercía sobre ellos una fuerza, pero nunca entendiendo como esta en fricción.

En consecuencia, un cuerpo en movimiento rectilíneo uniforme implica que no existe ninguna fuerza externa neta o, en otras palabras, un objeto en movimiento no se detiene en forma natural sino se aplica una fuerza sobre él. En el caso de los cuerpos en reposo, se entiende que su velocidad es 0, por lo que si esta cambia es porque sobre ese cuerpo se ha ejercido una fuerza neta.

El movimiento rectilíneo uniforme, es cuando un cuerpo describe una trayectoria recta, y es uniforme cuando la velocidad es constante en el tiempo, dado que su aceleración es nula.

De acuerdo a esto, la investigación entiende por MRU, tres aspectos fundamentales:

- Movimiento que se realiza sobre una línea recta.
- Velocidad constante; implica magnitud y dirección constante.
- Aceleración nula.

Por lo que, esta investigación utilizará el presente contenido en los gráficos que los estudiantes deberán interpretar en el segundo instrumento de recolección de datos.

Por ende, fue necesario también realizar una revisión bibliográfica a los gráficos y la interpretación de estos mismos, debido que el estudio se focalizara en esa habilidad de pensamiento científico, para analizar más adelante las estrategias cognitivas que realizan los estudiantes en dicha tarea, lo cual es preciso exponerlas a continuación.

2.3 Gráficos e interpretación

Los gráficos son transversales en el Curriculum Nacional, estos pueden estar presentes en cualquier asignatura. Se debe considerar los gráficos como contenidos son generalizados en todos los niveles en la asignatura de matemáticas, específicamente en el eje datos y probabilidades. Las bases curriculares 2012 este eje responden a la necesidad de que todos los estudiantes registren, clasifiquen y lean información dispuesta en tablas y gráficos, y que se inicien en temas relacionados con las probabilidades. Estos conocimientos les permitirán reconocer gráficos y tablas en su vida cotidiana.

En tanto en ciencias naturales los gráficos son una herramienta para desarrollar las habilidades de pensamiento científico en los alumnos más que un contenido.

De acuerdo a esto, autores como Padilla, McKenzie y Padilla (1986) plantean que el trabajo con gráficos no ha tenido la importancia suficiente en la enseñanza de las ciencias, atribuyendo mayor significancia al trabajo cualitativo que al cuantitativo.

A su vez Ainley, Nadi y Pratt (2000) afirman que el mal aprendizaje de los estudiantes en la interpretación de gráficos se debe a causas tales como el uso pasivo de estos. Asimismo, los autores plantean que la didáctica de los gráficos no incluye la interpretación ni la utilización de ellos como herramienta para la resolución de problemas cotidianos.

De esta manera se puede evidenciar que en la clase de ciencias naturales se dan pocas oportunidades a los alumnos para que lleven a cabo prácticas relacionadas con gráficos, quedando a criterio del docente la utilización de estos para el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico. Generándose de esta manera la utilización de gráficos más que una herramienta representacional de fenómenos, un objeto matemático.

Por otro lado, es indudable que la sociedad actual produce un conjunto de información que se da a utilizar al momento de tomar decisiones destinada a un grupo cultural para realizar una representación de datos generalmente numéricos, que nos ayudan a ordenar y visualizar de manera más precisa los antecedentes que se quieren demostrar. La forma en que estos datos se presentan y analizan son fundamentales al momento de querer interpretarlos, por ello la interpretación de gráficos es primordial en la presentación de diversos datos ya que nos permite

clarificar y ordenar ciertas cifras y así poder relacionarlas. Usualmente, se piensa que la interpretación de gráficos es una tarea sencilla, sin embargo, Batanero & Godino (1994) afirman que se necesitan examinar los problemas que tienen las personas y/o estudiantes en la comprensión de gráficos para ayudarlos a entender y a mejorar su interpretación.

En la actualidad los gráficos son una herramienta metodológica que permite analizar la variabilidad, determinar relaciones entre variables, diseñar estudios y experimentos y tomar decisiones adecuadas en situaciones de incertidumbre. Como consecuencia la enseñanza de la estadística se ha incorporado, desde hace unas décadas, en forma generalizada en todos los niveles educativos (Batanero, 2002), para así formar ciudadanos competentes en esta área desde temprana edad.

Pozo y Postigo (2000), dan a conocer niveles de comprensión de gráficos que son fundamentales en la enseñanza de los estudiantes de todas las edades para poder ver, leer y comprender, generando de esta forma un aprendizaje completo sin lagunas cognitivas acerca de cómo utilizarlos. Exponen tres niveles de comprensión: **explícito, implícito y conceptual**. Donde el primero trata de reconocer los elementos de un gráfico con el fin de generar un acercamiento a la lectura de este. El segundo nivel de comprensión trata de la lectura que se genera al relacionar ciertas variables y conceptos. Y finalmente, el tercer nivel, donde se procesa la información adquirida a través del gráfico, donde se logra obtener una inferencia acerca de lo visual. Entendiendo que estos tres niveles interactúan de manera jerárquica, el estudiante logra interpretarlos de acuerdo a sus comprensiones internas que se encuentran en la parte cognitiva de cada persona.

En esta investigación intentaremos observar los niveles de comprensión usados por los estudiantes, de acuerdo al nivel educacional y el Curriculum Nacional, ya que como se plantea en las Bases Curriculares, las habilidades de pensamiento científico son fundamentales para la comprensión de la realidad, esta descripción de datos que es un tanto compleja para los estudiantes implica una lectura explícita de la información presentada en tablas, cuadros, o representaciones gráficas (Langrall y Money, 2002). Es por ello que las estrategias para leer gráficos son consideradas la base para que los estudiantes comiencen a efectuar predicciones y a su vez descubrir diversas directrices que se exponen dentro de esta. Las interpretaciones que se hacen al realizar una lectura de gráficos consciente, mostrara el conocimiento que se tiene acerca de una estructura e interpretación lógica de acuerdo a su complejidad. (Friel,

Curcio y Bright, 2001). La importancia de tablas y gráficos se debe también a que la ciencia las utiliza como representaciones externas para construir y comunicar los conceptos abstractos. Estas ayudan a la enseñanza de las ciencias, las tablas y gráficos también ayudan a visualizar conceptos y relaciones abstractas difíciles de comprender (Postigo y Pozo, 2000). Es por ello que en esta investigación, se realiza un arduo estudio de acuerdo a lo que los estudiantes descifran, como es que ellos logran comprender de manera eficaz, y a la vez plasmarlos en sus propias interpretaciones. De acuerdo a lo señalado podemos identificar la importancia que posee la interpretación correcta de los gráficos en la sociedad actual, para la comprensión de la realidad, siendo además parte fundamental el desarrollo adecuado de las habilidades científicas para conocer y poder interpretar la información presente en los contenidos del Curriculum Nacional.

Uno de los aspectos que toma relevancia en esta investigación es la interpretación de gráficos, ya que el estudiante, al enfrentarse a un gráfico, debe inferir que camino realiza para llegar a la interpretación de este, lo que en definitiva resulta la aplicación de una habilidad de pensamiento científico. Respecto a la interpretación de gráficos Jiménez y Perales (2002) creen que los estudiantes producen interpretaciones gráficas superficiales en las cuales no tienen lugar la reflexión, el pensamiento común, ya que las imágenes son utilizadas como argumentaciones visuales y evidencias de hecho no tan evidentes.

Asimismo, se ha establecido una relación significativa entre el razonamiento proporcional y el aprendizaje de la información gráfica. Postigo y Pozo (2000)

Autores como Arteaga (2001) plantean que cuando el sujeto interpreta una gráfica no solo está influido por su conocimiento y la situación representada, sino que también interviene las características de este, y es por ello que se seleccionara de manera puntual un solo tipo de gráfico, que se logra trabajar de manera eficaz en este nivel, estos gráficos suelen utilizarse para comparar valores a lo largo del tiempo, expresan una serie como un conjunto de puntos enlazados mediante una línea, lo cuales se denominan lineales. Los gráficos a su vez constituyen diversas variables los cuales intervienen en la representación. Estos elementos se relacionan con la estructura de las gráficas, así como el tipo de escala y etiquetas usadas, además la estructura numérica; número y tipo de variables y la relación entre ellas, también dentro de estos elementos está el contenido de la gráfica; contenido del fenómeno representado y

finalmente la tarea y el contexto en el que se representa, es importante destacar que esta influye en las demandas de procesamiento de la interpretación gráfica.

Para el presente estudio es necesario interiorizarse en las estrategias cognitivas que utilizan los estudiantes a la hora de interpretar gráficos, quedando en evidencia los procesos mentales que realizan los estudiantes para llegar a las respuestas, y corroborar si estos poseen la habilidad. Por esto, es necesario efectuar una exploración teórica sobre las estrategias cognitivas, lo cual se verá a continuación.

2. 4 Estrategias cognitivas

Las estrategias cognitivas se refieren a la organización de los procesos de razonamiento que ocurren dentro de la mente del individuo. Pero cabe destacar que es importante distinguir quien desarrolla estas estrategias, ya que si se habla de “estrategias cognitivas de aprendizajes” se refiere a que estas son realizadas por los estudiantes y si se menciona “estrategias cognitivas de la enseñanza”, se refiere a las utilizadas por el docente. (Chadwick, 1996).

En este caso, en esta investigación, el interés de análisis está en descubrir las estrategias utilizadas por los estudiantes al momento de interpretar gráficos. Pero, no se debe dejar de lado el interés por las estrategias de enseñanza, ya que estas también cumplen un rol fundamental en el aprendizaje de los estudiantes y se clasifican en tres según su momento de enseñar, y tienen relación con la interpretación de gráficos, que es el contenido que aquí se analizará. Dicha estrategia de enseñanza según Chadwick (1996) se clasifica en:

- Preinstruccional: Por lo general alertan y preparan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender, y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunos ejemplos de esto son los objetivos, organizadores previos, actividad generadora de información previa.
- Construccional: apoyan los contenidos curriculares durante el proceso de la enseñanza-aprendizaje y cubre funciones como la detección de información principal y fundamental, conceptualización de contenidos, delimitaciones en la organización, señalizaciones, ilustraciones, analogías, mapa conceptual.

- Postinstruccional: se presentan después del contenido que se ira a aprender y permiten al educando formar una visión sintética, integradora y critica del material. Dichos esto, algunos ejemplos son los resúmenes, mapa conceptual, organizadores gráficos.

Las estrategias cognitivas son estrategias de aprendizajes que permiten que un estudiante integre, a través de procesos mentales observables, nuevos aprendizajes de manera consciente e inconscientemente.

Por esto, la enseñanza debe facilitar la adquisición de estrategias mentales, más allá de lo teórico, ya que abarca todo aprendizaje cotidiano, no solo una disciplina puesto que son conductas y procedimientos secuenciales, planeados y orientados por reglas, que le facilitan a una persona aprender, pensar y ser creativo, con el fin de tomar decisiones y resolver problemas en todo momento.

Chadwick (1996) plantea que “Las estrategias cognitivas son destrezas de manejo de sí mismo que el alumno (o persona) adquiere, presumiblemente durante un periodo de varios años, para gobernar su propio proceso de atender, aprender, pensar y resolver problemas.”

Mientras que Serra y Bonet (2004), citan a Valls (1993) y Gargallo (2000), señalando que las estrategias de aprendizaje son contenidos procedimentales que pertenecen al ámbito del "saber hacer", donde se pueden traducir cómo las habilidades de habilidades que se utilizan para aprender cualquier tipo de contenido de aprendizaje. Es por lo anterior que existe una clasificación de estrategias de aprendizaje con sus habilidades, dentro de las cuales se pueden señalar:

1. Elaborar y organizar contenidos implica la habilidad de ensayo, elaboración y organización.
2. De control de la comprensión (metacognición) implica el desarrollo de la regulación, la planificación y la evaluación.
3. Y las estrategias de apoyo del aprendizaje desarrollan la concentración, atención y motivación.

Así mismo, se puede señalar que en primera instancia el estudiante usa significativamente el conocimiento, si se interesa por descubrir un aprendizaje, esto quiere decir que es significativo porque tiene valor para él. Luego extiende y reafirma el conocimiento, donde se producen quiebres cognitivos, para, finalmente, adquirir un nuevo conocimiento.

Finalmente, las estrategias cognitivas apoyan los procesos de pensamiento, entre los cuales se puede reconocer:

- El procesamiento de la información
- La activación de conocimientos previos
- La activación de la creatividad
- Activación de procesos cognitivos
- Organización de contenidos y procesos
- Comprensión de contenidos y procesos
- Verificación de logros
- Regulación de la conducta
- Identificación de errores
- Retroalimentación
- Monitoreo

Básicamente, “las estrategias cognitivas se orientan a la consolidación de las estructuras cognitivas y la metacognitivas, al control del proceso por parte del sujeto que aprende” (Abdón, 2005) lo cual se debe tener presente que estos procedimientos mentales que realiza el individuo se dan en una situación determinada, que permite que el conocimiento se consolide.

Si bien, se ha confeccionado una revisión bibliográfica con los temas centrales de la investigación, es preciso referirse a las habilidades de pensamiento científico, debido a que la interpretación de gráficos es una habilidad de la actividad científica que es promovida por el Curriculum Nacional en la asignatura de Ciencias Naturales.

Por lo que, el siguiente apartado se referirá a las habilidades de pensamiento científico en específico en Chile y lo esencial que son para el desarrollo de los ciudadanos de este país.

2.5 Habilidades de pensamiento científico en Chile

En Chile como en otros países “la educación en ciencias a nivel de la educación primaria y secundaria, carece de coherencia y de la noción de progresión hacia ideas más abarcadoras y fundamentales que es importante que aprendan los niños” (Harlen, 2010) por lo que las habilidades de pensamiento científico promueven la cohesión entre los conocimientos teóricos aprendidos en clases y el mundo natural que los rodea, puesto que profundiza el desarrollo de habilidades de pensamiento creativo, reflexivo y crítico en los estudiantes, a través de los procedimientos esenciales de la actividad científica como planteamiento de problemas, formulación de hipótesis, la observación, la realización de experimentos, el registro y análisis de la información por medio de tablas, gráficos, etc.

A nivel nacional, se encuentran enfocados en que los ciudadanos logren alfabetizarse científicamente, por lo que es necesario que complementen las grandes ideas de las ciencias con las habilidades del quehacer científico desde los primeros ciclos escolares, debido que le otorga “al estudiante la posibilidad de aplicar una mirada científica a su aproximación a la naturaleza.” (MINEDUC, 2012) lo cual les permitirá ser entes reflexivos y críticos ante el mundo natural sustentándose empíricamente para ello.

“Dentro del contexto nacional y en el marco de la formación docente, el Ministerio de Educación ha invertido gran cantidad de recursos económicos y humanos, cuya estrategia de transformación ha sido generar instancias de formación inicial y permanente que propicien fuertemente el desarrollo de habilidades de reflexión y pensamiento crítico en los docentes, a fin de mejorar, a través del cambio en las prácticas pedagógicas, la calidad de la educación” (MINEDUC, 2002)

Debido a esto se debe promover un cambio, incentivando a los estudiantes a ser partícipes activos en su propio aprendizaje, donde no exista una mera transmisión de conocimientos, ya que “las habilidades y actitudes científicas, pueden desarrollarse cuando los niños tienen la oportunidad de participar activamente en el proceso de aprendizaje” (Naturales, 1981).

Los estudiantes que solamente aprenden a memorizar y reproducir sus conocimientos y habilidades de pensamiento científico, no podrán insertarse de manera eficaz en el mundo que lo rodea, debido a que los educandos deben ser estimulados y así aprender a revisar sus propias ideas que le permitan más adelante ser ciudadanos que tomen decisiones informadas ante una sociedad que se encuentra cambiando constantemente.

Por ello, la interpretación de gráficos como todas las habilidades de pensamiento científico son fundamentales en la enseñanza de las ciencias naturales, puesto que permitirá que los ciudadanos chilenos se alfabeticen científicamente formando una sociedad justa y competitivamente abierta.

2. 6 Alfabetización científica

La alfabetización científica, ha constituido en los últimos años un tema de reflexión de gran importancia que ha hecho posible ubicar, más allá de la capacidad de referir temas de ciencias, debido a esto es necesario consolidar la comprensión o el significado del lenguaje científico en contextos determinados de uso.

La alfabetización desde un comienzo fue definida por Bybee, (1977), el cual resume en tres puntos fundamentales este tema; como es la *práctica*, la cual es un tipo de conocimiento científico y tecnológico que nos ayudara a resolver problemas intrínsecos en la salud y supervivencia. *Cívica*, incrementa la concienciación al relacionarla con los problemas sociales. Y *Cultural*, permitirá a los alumnos a participar en la aventura científica de resolución de problemas importantes y la reconstrucción de conocimientos científicos.

Para la NSTA (National Science Teachers Association, 1982), definió a una persona alfabetizada científicamente como aquella capaz de comprender que la sociedad controla la ciencia y la tecnología a través de la provisión de recursos, que usa conceptos científicos, destrezas procedimentales y valores en la toma de decisiones diaria, esta concepción tiene real conexión con reconocer que las limitaciones así como las utilidades de la ciencia y la tecnología pueden contribuir en la mejora del bienestar humano.

Esta contribución ha dado lugar a notables innovaciones beneficiosas para la humanidad, y el tratamiento de la información, la cercanía de la ciencias en las aulas, y poder llegar a crear un individuo apto para esta sociedad, sin embargo con relativa frecuencia, determinadas personas, se sienten incapaces de controlar ciertos productos tecnológicos o de afrontar simples razonamientos relacionados con la ciencia. (Gil et al., 1991).

Los organismos internacionales también le han dado una importancia, UNESCO, en la conferencia mundial sobre la ciencia del siglo XXI, afirma que “Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de los nuevos conocimientos”.

Según lo anteriormente expuesto para esta investigación hemos definido alfabetización científica según Kemp (2002), en donde la desglosa en tres aristas:

- Conceptual (compresión y conocimientos necesarios). Sus elementos más citados son conceptos de ciencia y relaciones entre ciencia y sociedad, en donde La idea de ciencia para todas las personas, significa una enseñanza de las ciencias que no excluya a nadie, y que esté íntimamente asociada a los principios educativos de comprensividad y equidad.
- Procedimental (procedimientos, procesos, habilidades y capacidades). Los rasgos que mencionan con más frecuencia son: obtención y uso de la información científica, aplicación de la ciencia en la vida cotidiana, utilización de la ciencia al público de manera comprensible.
- Afectiva (emociones, actitudes, valores y disposición ante la alfabetización científica). Aprecio a la ciencia e interés por la ciencia.

Junto con Kemp, se resume que la alfabetización es necesaria para contribuir a formar ciudadanos, y en su caso futuros científicos, que sepan desenvolverse en un mundo como el actual y que conozcan el importante papel que la ciencia desempeña en sus vidas personales y profesionales, y en nuestra sociedades. Ciudadanos cuya formación les permita reflexionar y tomar decisiones apropiadas en temas relacionados con la ciencia y la tecnología.

Por lo que, la interpretación de gráficos es fundamental para el logro de una sociedad alfabetizada científicamente debido a que es una competencia científica que el

individuo debe adquirir, la cual es promovida desde los primeros ciclos escolares en la nuevas Bases Curriculares 2012.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo tiene como propósito dar a conocer, el diseño de la investigación, tipo de estudio, instrumentos utilizados para recoger la información y por último las técnicas de análisis.

Por lo que será necesario definir algunos aspectos relevantes para llevar a cabo esta investigación, de acuerdo con los objetivos planteados.

3.1 Enfoque de investigación

El tipo de enfoque empleado en esta investigación es de tipo cualitativo, este tipo de enfoque se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis. Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones de acuerdo a Hernández (2003).

En esta misma línea el diseño presenta un enfoque que es de tipo exploratorio, ya que el tema a investigar presenta teoría limitada, quedando en evidencia que el tema examinado ha sido poco estudiado, tal como menciona Hernández (2006) Esta clase de estudios son comunes en la investigación, sobre todo en situaciones donde existe poca información.

3.2 Fundamentación y descripción del diseño

Esta investigación se basa en un enfoque cualitativo, de acuerdo a Hernández (2008)

“El enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación, por lo tanto este tipo de estudio produce datos descriptivos”.

Del Rincón (1997) propone que uno de los atributos que presenta este tipo de enfoque es proceder a la comprensión y a la interpretación de la realidad educativa desde los significados y las intenciones de personas implicadas, por lo cual este tipo de investigación nos da una serie de información sobre los procesos cognitivos y estrategias que utilizan los estudiantes al momento de interpretar un gráfico.

Debido a esto, el estudio se enmarca en la descripción de estrategias utilizadas por los estudiantes en situaciones educativas determinadas, en este caso la interpretación de gráficos asociados al contenido de fuerza y movimiento. Tal como señala Pérez, (1994), descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables, incorporando la voz de los participantes, sus experiencias, actitudes, pensamientos y reflexiones tal y como son expresadas por ellos mismos. De esta manera se consideraran todos los aspectos, buscando comprender los significados de nuestro fenómeno en estudio.

De acuerdo al objetivo general de esta investigación, el tipo de diseño es de carácter no experimental, puesto que, no habrá una manipulación previa de las variables. Este estudio permitirá analizar posteriormente un fenómeno de manera natural.

Tal como menciona Kerlinger, y Lee, (2001)

“La investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o a que son inherentemente no manipulables. Se hacen referencias sobre las relaciones entre las variables, sin intervención directa, de la variación concomitante de las variables independientes y dependiente.”

Por lo tanto este estudio pretende comprender en profundidad el problema de esta investigación, a través de los participantes y metodología escogida, lo que permitirá vislumbrar el fenómeno de objeto de estudio en su escenario particular y real.

3.3 Universo y Muestra

En este estudio se han seleccionado ocho estudiantes, que se encuentren en 5° año básico, en establecimientos particulares subvencionados de la Región Metropolitana. Los establecimientos educacionales participantes en esta investigación son Escuela República Oriental del Uruguay y Liceo Salesiano Camilo Ortuzar Montt, pertenecientes a las comunas de Santiago y Macul, respectivamente. Dichos colegios fueron escogidos por su accesibilidad e interés de participar en esta investigación.

Con estos participantes no se pretende generalizar a todos los estudiantes que cursan el nivel descrito, pero sí dar a conocer la realidad del fenómeno de estudio.

El tipo de muestra es no probabilística, ya que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación. Este estudio se realizará con los estudiantes que posean mayor conocimiento conceptual sobre movimiento rectilíneo uniforme, ya que de acuerdo a los supuestos planteados el conocimiento teórico sería parte de la interpretación de gráficos. Para ello la selección de la muestra se realizará por medio de la aplicación de una prueba de contenidos, tomando en consideración los resultados de esta evaluación se seleccionará a 4 estudiantes de cada colegio, a los que se aplicará el segundo instrumento de interpretación gráfica.

3.4 Fundamentación y descripción de técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos de recopilación de datos son recursos utilizados por el investigador para obtener información del tema, objeto de estudio. Por lo que, a continuación se describirán las técnicas e instrumentos que se utilizaron en la investigación.

Como se ha señalado en apartados anteriores, esta investigación es de tipo cualitativa. En este contexto, la técnica seleccionada para la recolección de datos es el método de pensamiento en voz alta.

La técnica mencionada se enfoca principalmente en las conductas cognitivas del individuo, que se realizan generalmente a través de una entrevista o cuestionario

abierto. Su finalidad es “describir la estrategia que sigue una persona en la resolución de una tarea” (Cardona, 2006).

Para registrar las conductas cognitivas, el sujeto evaluado debe verbalizar sus pensamientos o sentimientos al evaluador de acuerdo al cuestionario que se le presente.

Por ende Cardona, (2006) señala que para desarrollar dicha técnica, están establecidas las siguientes características:

- Son técnicas no estructuradas.
- La verbalización ocurre justamente con la producción de la conducta.
- Los contenidos de las verbalizaciones se registran por categorías, según el análisis previo de la tarea.

La orientación para desarrollar dicha técnica será un cuestionario de respuestas abiertas, la elaboración de este se formuló en base a nuestro problema de investigación, el cual busca recoger las habilidades empleadas por un grupo de estudiantes de 5° básico en la interpretación de gráficos. Dicho instrumento consta de dos ámbitos dominio conceptual e implementación de habilidades de pensamiento científico.

El objetivo de este instrumento es generar información la cual determine el conocimiento que poseen los estudiantes y estrategias cognitivas utilizadas al momento de interpretar gráficos de línea. Y a su vez establecer en categorías las estrategias utilizadas por estudiantes.

Dado que esta investigación presenta una muestra no probabilística se implementará un primer instrumento, con el fin de recabar la información necesaria para el proceso de investigación, este consiste en una prueba de selección múltiple la cual presenta contenidos específicos de movimiento rectilíneo uniforme.

La opción de esta herramienta permitirá abarcar el contenido de una manera más precisa entregando respuestas objetivas y a la vez optimizando el tiempo de recolección de los antecedentes de valor que se necesitan para la investigación.

De acuerdo a lo planteado por Cortés (2009), la evaluación de selección múltiple es un mecanismo de carácter imparcial que se utiliza para medir habilidades. Sus propiedades la convierten en una herramienta capaz de recoger con la mayor precisión los objetivos de una taxonomía de aprendizaje.

Todo lo anteriormente señalado apunta a un proceso de identificación de patrones culturales que permitan al investigador corroborar, descartar o descubrir elementos relacionales de los sujetos participantes y así finalmente presentar el informe de acuerdo a lo que se busca investigar.

3.5 Modelo de instrumento a emplear

Los instrumentos a emplear tienen como objetivo generar información la cual determine los conocimientos que poseen los estudiantes de 5° año básico acerca del contenido a trabajar en la investigación, movimiento rectilíneo uniforme, y además especificar el nivel de habilidades de pensamiento científico que alcanzan los estudiantes de este nivel en la interpretación de gráficos.

(Ver anexo N° 1).

A continuación se presenta la tabla N°3 la cual especifica los objetivos de los instrumentos empleados en la recolección de datos.

Tabla N°3: Objetivos de instrumentos.

Instrumento.	Objetivo	Aplicación
Prueba selección múltiple de contenidos M.U.R	Recabar antecedentes que permita a los investigadores hacer un panorama del dominio que poseen los estudiantes de 5° año básico respecto al contenido movimiento rectilíneo uniforme.	<ul style="list-style-type: none">• Se entrega prueba.• Se leen instrucciones.• Se da tiempo para dudas.• Estudiantes desarrollan instrumento de forma individual.
Cuestionario respuestas abiertas. Interpretación de gráficos	Establecer las estrategias cognitivas que utilizan los estudiantes al interpretar gráficos de línea.	Estudiante lee pregunta, manifiesta posibles respuestas y las escribe. El investigador realiza preguntas de acuerdo a las respuestas con el fin de identificar los procesos cognitivos utilizados, y finalmente, si se da el caso, el estudiante complementa su respuesta. Todo lo anterior es desarrollado oralmente.

3.6 Validez y confiabilidad

La validez y la confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos apunta principalmente a que el instrumento de recolección de información permita evaluar o medir lo que realmente se quiere de la realidad, por lo que los instrumentos de recolección de antecedentes utilizados en esta investigación, el cuestionario y la prueba de contenidos, fueron sometidos a una evaluación piloto y con los resultados de esta se reformularon, con la ayuda de docentes del área de Ciencias Naturales, de esta manera dichos instrumentos entregan la confianza y validez de acuerdo a los objetivos de esta investigación. De acuerdo con Sandín (2003) el amplio ámbito de la investigación cualitativa, el significado tradicional del concepto de validez ha sido reformulado, fundamentalmente, en términos de construcción social del conocimiento, otorgando un nuevo énfasis a la interpretación.

A su vez se plantea que la validez es importante tanto para los estudios cuantitativos como los cualitativos, sin embargo en éstos últimos no representan a un concepto solo, fijo o universal, sino el producto de un constructo que surge de los procesos y de las intenciones de las metodologías empleadas.

3.7 Recogida de información

El trabajo de campo se realizó en tres etapas, a continuación se expondrán los procedimientos seguidos para la recolección de la información.

1. La primera etapa consistió en aplicar un estudio piloto, del 1º instrumento, a un grupo de 80 estudiantes de 5º año básico de dos establecimientos. Con los resultados obtenidos en el pilotaje se establecieron los diseños de elaboración final de ese instrumento de investigación, con el fin de comprender mejor el conocimiento que poseen los estudiantes en relación al contenido movimiento rectilíneo uniforme, estableciendo de esta manera niveles apropiados de los instrumentos de recolección de datos. Para el 2º instrumento se realizó un piloto con 2 estudiantes de 5º año básico, para establecer el manejo de la técnica por parte de las investigadoras.
2. En segundo lugar se aplicó la prueba de contenidos a cada estudiante de 5º básico de los establecimientos participantes en la investigación. Una vez

efectuado dicho instrumento se procedió a la evaluación de las respuestas ya que estas entregaran datos relevantes para la selección de los alumnos. La selección de los estudiantes se realizará en base a los mayores puntajes obtenidos en la evaluación.

3. La tercera etapa consiste en la aplicación del cuestionario de interpretación de gráficos, de forma individual a los 6estudiantes seleccionados de acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de contenidos. Para la resolución de este cuestionario se utilizó la técnica de pensamiento en voz alta, debido a esto al inicio de la aplicación del cuestionario, el investigador sostuvo una conversación con cada sujeto, con la finalidad de informarles los objetivos y procesos de la investigación, además de buscar establecer un ambiente adecuado para el desarrollo de la implementación del instrumento.

Del trabajo de campo desarrollado en los establecimientos educacionales participantes, se puede destacar la disposición que se tuvo para este estudio. En tanto la acogida de los alumnos hacia la investigación fue favorable, participando de manera óptima en la ejecución de instrumentos y técnica de pensamiento en voz alta.

Al finalizar el proceso de aplicación de instrumentos, se da inicio al proceso de transcripción y la reducción de información, en el cual se simplificaron los conceptos claves que se desprenden de las respuestas de los alumnos. Luego se agruparán los conceptos para establecer las categorías de interpretación gráfica

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El análisis de esta investigación cualitativa consintió en examinar los datos arrojados por dos instrumentos, donde el primero fue utilizado para determinar el manejo del contenido teórico de MRU, y el segundo instrumento permitió obtener información a cerca de las estrategias cognitivas que utilizan los estudiantes para llegar a una respuesta en la interpretación de gráficos de línea. A través de estos dos instrumentos se logra establecer la relación existente entre el nivel de comprensión conceptual de los estudiantes y las estrategias cognitivas utilizadas.

La estrategia de análisis seleccionada para la presente investigación es el análisis de contenido, que tal como menciona Olabuénaga (1990) en Bisquerra (2009)

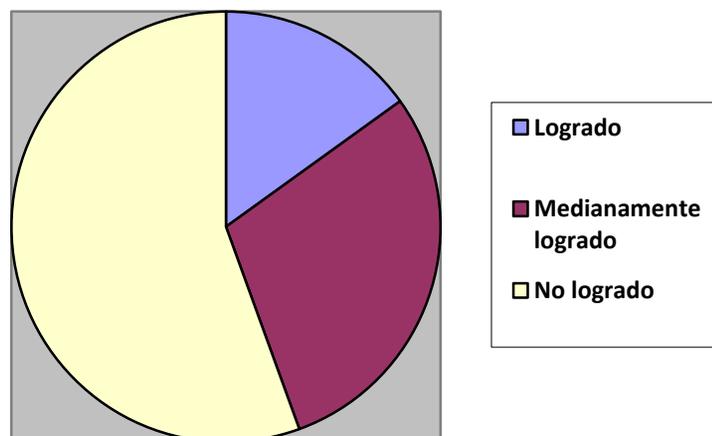
“Una metodología que utiliza varios procedimientos para efectuar inferencias válidas de un texto que debe entenderse y tratarse como un ‘escenario de observación’ o como ‘el interlocutor de una entrevista’ del cual se extrae información para someterla a un análisis e interpretación posteriores”.

A continuación se presenta el primer objetivo y su respectivo análisis.

4.1 Análisis de resultados. Prueba de contenido.

Reconocer el dominio de contenidos movimiento rectilíneo uniforme, por los estudiantes de 5° año básico.

Para el análisis de este objetivo se utiliza el primer instrumento, en donde se determina el conocimiento del contenido movimiento rectilíneo uniforme.



De un total de 126 niños que realizaron la primera prueba, en los diversos establecimientos, se ha determinado que, de acuerdo a los resultados de esta

evaluación, mayoritariamente tuvo resultados ineficientes lo cual quiere decir que no lograron obtener más de 5 preguntas correctas. Para Coll (1987), el qué enseñar, cuándo y cómo hacerlo son principios totalmente relacionados que deben abordarse juntamente y ser coherentes entre sí, lo cual en este contenido no se concreta, ya que de acuerdo a los resultados al parecer es más complejo comprender el contenido para niños que van desde los 10-11 años.

Otro aspecto fundamental es reconocer dentro del Curriculum cuales son aquellos fenómenos que no le son familiares a los estudiantes, si bien es cierto ellos se desplazan continuamente y el movimiento lo pueden relacionar, porque entonces este contenido de MRU, siempre suele ser el más complejo para los estudiantes en las ciencias. Quizás pueda ser debido a que el contenido no existe en la naturaleza, porque se idealiza el movimiento para poder considerarlo, es decir, no se toman en cuenta factores como el viento y su velocidad, las condiciones del camino, la fricción entre las llantas o la forma del móvil. En este caso los estudiantes no conocen las explicaciones científicas de este fenómeno, por lo tanto las interpretaciones de este fenómeno es la representación explicativa que surge de su experiencia personal (Gellon, Rosenvasser, Furman, Golombek, 2011), la cual en este caso es inexistente.

4.2. Análisis de resultados. Prueba Interpretación de Gráficos.

Para el análisis de la prueba interpretación de gráficos, en primer lugar se identificaron las estrategias cognitivas utilizadas por los estudiantes a la hora de interpretar gráficos, recolectadas a través de la técnica pensamiento en voz alta (ver anexo N° 3)

De esta manera se categorizaron empíricamente las estrategias cognitivas mediante la observación de las respuestas proporcionadas por cada estudiante. Por lo que, en la siguiente tabla se muestran las categorizaciones evidenciadas.

Tabla N°4 Lectura siglas.

Categorías	Símbolos
Respuestas Incorrecta	R.I
Respuestas Correctas	R.C
Relaciona Variables	R.V
Lectura explicita	L.E
Identificación de Datos	I.D
Ordenar Datos	O.D
Infiere datos correctamente	I.D.C
Infiere datos incorrectamente	I.D.I
Laguna Cognitiva	L.C
Procesa la información	P.I
Interpreta datos	I.D
Predice	P

A continuación, se expondrán específicamente las categorizaciones de las estrategias cognitivas que se evidenciaron en los estudiantes de quinto año básico, en las respuestas de cada pregunta, en relación a su ítem. Además se realiza un resumen de lo expuesto en la tabla.

4.2.1 Estrategias cognitivas identificadas Ítem I

Cuadro N°1 Estrategias Cognitivas

Pregunta 1								
¿A cuántos kilómetros estaba el lugar que visitaron?								
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategia utilizada</i>							
Est. 1	R.C.	I.V.	L.E.	R.V.				
Est. 2	R.C.	I.V.	L.E.					
Est. 3	R.C.	I.V.	L.E.	R.V.				
Est. 4	R.C.	I.V.	L.E.					
Est. 5	I.V.	P.I.	R.I.	R.C.	L.E.	R.V.	I.V.	R.V.
Est. 6	R.C.	L.E.						

En esta pregunta se puede observar que la mayoría de los estudiantes respondió correctamente, utilizando estrategias similares para poder lograrlo, tal como se ve representando en el cuadro N°1, con el estudiante 1, estudiante 2, estudiante 3, estudiante 4.

Se debe considerar que esta pregunta requiere de una lectura explícita por parte de los estudiantes, debido a que se ve reflejado en las estrategias cognitivas utilizadas por estos, ya que solamente deben identificar las variables y leer explícitamente el gráfico para llegar a una respuesta correcta.

Cuadro N°2 Estrategias Cognitivas

Pregunta 2				
¿Cuánto tiempo duró la visita al lugar?				
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategia utilizada</i>			
Est. 1	R.I.	I.D.C.		
Est. 2	R.I.	I.V.	L.E.	
Est. 3	R.I.	I.V.	L.E.	
Est. 4	R.I.	I.V.	L.E.	
Est. 5	R.I.	I.V.	L.E.	
Est. 6	R.I.	I.V.	L.E.	

En esta pregunta, todos los estudiantes responden incorrectamente, ya que las estrategias utilizadas, identificación de variables y lectura explícita, no les permiten llegar a la respuesta correcta puesto que necesitan relacionar las variables para darle un sentido a lo que están observando en el gráfico.

Cuadro N°3 Estrategias Cognitivas

Pregunta 3				
¿Hubo alguna parada a la ida? ¿Y a la vuelta?				
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategia utilizada</i>			
Est. 1	R.C.	I.D.C.		
Est. 2	R.I.	I.D.C.	R.V.	
Est. 3	R.I.	R.V.		
Est. 4	L.C.	I.D.C.	R.I.	
Est. 5	R.I.	I.D.I.		
Est. 6	R.C.	I.D.C.		

En esta pregunta las respuestas fueron más variadas, en comparación a las dos preguntas anteriores, ya que los resultados arrojan respuestas correctas, erróneas y en un caso el estudiante no sabe responder. También se puede observar que a pesar que un estudiante responde incorrectamente, logra inferir datos correctamente y relacionar variables pero no llega a la respuesta correcta. (Estudiante 2).

Los estudiantes divergieron más sus respuestas, ya que algunos creían que en cada extremo del gráfico el automóvil se había detenido, y no que solo hubo una parada. De acuerdo a esto se determina que solo 2 respondieron correctamente, realizando una interpretación de los datos que observaron en los gráficos. Algunos estudiantes tuvieron malas las respuestas pero al comunicarla (cuando nos explicaba que es lo que habían hecho para resolverla) se daban cuenta cual era el error que estaban cometiendo y daban una respuesta acorde a lo que esperábamos, aunque no correcta del todo.

Cuadro N° 4 Estrategias Cognitivas

Pregunta 4				
¿Cuánto duro la excursión completa, incluyendo ida y vuelta?				
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategia utilizada</i>			
Est. 1	R.C.	I.V.	L.E.	
Est. 2	R.I.	L.C.		
Est. 3	R.I.	I.D.I.		
Est. 4	R.I.	I.D.I.		
Est. 5	R.I.	I.D.I.		
Est. 6	R.I.	I.D.I.		

En esta pregunta la mayoría de los estudiantes respondió incorrectamente. La excepción fue el estudiante N°1 que lo hizo de manera óptima, ya que antes de anticiparse a deducir una respuesta, identifico las variables y luego leyó el grafico, sin cometer el error de inferir apresuradamente como el resto de los otros estudiantes, que en vez de dedicarse a identificar las variables para dar una respuesta, infirieron sin utilizar otras estrategias que eran necesarias para llegar a la respuesta correcta.

No obstante, la mayoría de los estudiantes que respondió incorrectamente infirió que la excursión duro 18 horas, lo cual es un dato que en el grafico no estaba escrito y que corrobora que los estudiantes infirieron erróneamente, deduciendo posibles resultados.

4.2.2 Análisis de Estrategias cognitivas identificadas ítem II

Cuadro N° 5 Estrategias Cognitivas

Pregunta 1				
¿A qué distancia de su casa se encuentra su lugar de trabajo?				
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategia utilizada</i>			
Est. 1	R.C.	I.V.	I.D.C.	
Est. 2	R.C.	I.V.	I.D.C.	
Est. 3	R.C.	I.V.		
Est. 4	R.I.	I.D.I.		
Est. 5	R.C.	L.E.		
Est. 6	R.C.			

En este caso, la mayoría de los estudiantes logra identificar a simple vista la información del gráfico respondiendo correctamente ya que los estudiantes se detienen a identificar las variables observando los datos expuestos en el gráfico llegando a inferir los datos que están identificando de manera correcta. No obstante, se encuentran estudiantes que si bien tuvieron una respuesta correcta, no son capaces de realizar un análisis a fondo.

Cuadro N° 6 Estrategias Cognitivas

Pregunta 2				
¿Cuánto tarda en llegar?				
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategia utilizada</i>			
Est. 1	R.C.	I.D.	L.E.	
Est. 2	R.C.	L.E.	R.V.	
Est. 3	R.C.	I.D.	R.V.	
Est. 4	R.I.	L.C.	L.E.	R.C.
Est. 5	R.C.	L.E.		
Est. 6	R.C.			

En este caso, los estudiantes en su mayoría responden correctamente, lo cual quiere decir que comprenden desde un comienzo el gráfico, realizando una lectura explícita

de este debido a que los estudiantes al momento de responder no necesitan otras estrategias para apoyarse en su respuesta final. En cambio el estudiante N°4 en un inicio responde correctamente quedando desconcertado sin poder explicar y fundamentar su respuesta, pero al mirar nuevamente el grafico y hacer una lectura detenida llega a la respuesta correcta, lo que indica que los estudiantes podrían llegar a respuestas más elaboradas si es que detuvieran a observar detenidamente el grafico sin apresurarse a posibles respuestas.

Cuadro N° 7 Estrategias Cognitivas

Pregunta 3				
Ha hecho una parada para recoger a su compañera de trabajo ¿Durante cuánto tiempo ha estado esperando?				
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategia utilizadas</i>			
Est. 1	R.I.	L.E.		
Est. 2	R.C.	I.D.C.	R.V.	
Est. 3	R.C.	I.D.C.	R.V.	
Est. 4	R.I.			
Est. 5	R.C.	L.E.	I.D.C.	
Est. 6	R.I.	L.C.		

En esta pregunta la respuesta de los estudiantes son variadas ya que la mitad de ellos responde correctamente. Es el caso de los estudiantes que infieren a partir de los datos proporcionados por el grafico, donde se determina que los estudiantes si logran llegar a una respuesta coherente con lo que se les pregunta, debido a que se detienen a pensar en que Antonio se encuentra detenido a los 6 Km, durante 2Min, donde las estrategias cognitivas utilizadas por los estudiantes son similares para llegar a la respuesta correcta.

Cuadro N° 8 Estrategias Cognitivas

Pregunta 4				
¿A qué distancia de su casa vive su compañera?				
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategia utilizada</i>			
Est. 1	R.I.	L.C.		
Est. 2	L.C.			
Est. 3	R.I.	I.D.I.		
Est. 4	L.C.	R.I.	R.C.	R.V
Est. 5	R.C.	I.D.C.	R.C.	I.D.C
Est. 6	R.C.	R.V.		

En esta pregunta también se puede encontrar diversos tipos de respuestas en los estudiantes, debido a que un grupo realizó una interpretación correcta del gráfico respondiendo que se encontraba a los 6Km y otros donde responden erróneamente dando resultados sin mayor comprensión de lo que están viendo.

Además, se debe considerar que los estudiantes utilizaron distintos procedimientos a la hora de interpretar los gráficos, los que respondieron de manera correcta e incorrecta.

4.2.3 Estrategias cognitivas identificadas ítem III

Cuadro N° 9 Estrategias Cognitivas

Pregunta 1				
¿Desde qué distancia hay un movimiento rectilíneo uniforme? Fundamente.				
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategia utilizada</i>			
Est. 1	R.C.	I.D.C.		
Est. 2	R.I.	I.D.I.		
Est. 3	R.I.	L.E.I.		
Est. 4	R.I.	L.E.		
Est. 5	R.I.	L.E.		
Est. 6	R.I.	L.E.		

En este caso queda evidenciado que no basta con que el estudiante sepa el contenido de MRU ya que al momento de visualizarlo e interpretarlo en un gráfico no asimilan el contenido.

Es fundamental recordar que los seis estudiantes presentados en la tabla, son los que obtuvieron mejores resultados en la prueba de contenido, lo cual refleja que el contenido teórico que dominan los estudiantes no es determinante para poder interpretar gráficos.

Cuadro N° 10 Estrategias Cognitivas

Pregunta 2				
¿Qué sucedió en el intervalo de tiempo 20-30 minutos, con el viaje de la pelota?				
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategia utilizada</i>			
Est. 1	R.I.	R.C.	R.V.	I.D.C.
Est. 2	R.I.	R.C.	I.D.C.	
Est. 3	R.I.	I.D.I.		
Est. 4	R.I.	I.D.I.		
Est. 5	R.C.	I.D.C.		
Est. 6	R.C.	L.E.		

Mayoritariamente los estudiantes responden incorrectamente esta pregunta, no son capaces de observar y comunicar que la pelota durante el intervalo de tiempo de 20 a 30 minutos se encuentra en reposo. A pesar de esto no comprenden ni son capaces de identificar un movimiento rectilíneo uniforme dentro del gráfico, confundiendo una línea recta en reposo con este.

Cuadro N° 11 Estrategias Cognitivas

Pregunta 3				
¿Qué paso en el minuto 30 al 50?				
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategia utilizada</i>			
Est. 1	R.C.	L.E.		
Est. 2	R.I.	L.E.		
Est. 3	R.C.	I.D.C.		
Est. 4	I.D.I			
Est. 5	R.C.	I.D.I.		
Est. 6	R.C.	I.D.I.		

Los estudiantes a pesar que logran responder correctamente no reconocen lo que realmente está pasando en el grafico ya que al momento de pedir que fundamenten su respuesta, estos leyeron el grafico sin mejorar su respuesta o infirieron algo que no correspondía, lo que claramente indica que no interpretan el gráfico.

Cuadro N° 12 Estrategias Cognitivas

Pregunta 4				
¿Qué ocurre en el intervalo de tiempo 60 min a 80 min?				
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategia utilizada</i>			
Est. 1	R.I.	I.D.C.		
Est. 2	R.C.			
Est. 3	R.C.	I.D.I.		
Est. 4	R.I.	P.		
Est. 5	R.C.	I.D.C.		
Est. 6	R.I.	L.E.		

En esta respuesta se puede observar que mayoritariamente los estudiantes responden correctamente. Se les preguntaba que pasaba en un intervalo determinado, de acuerdo a esto la respuesta que se esperaba que respondiera era MRU, lo cual solo algunos respondieron correctamente, lo que significa que en esta pregunta pudieron relacionar el contenido con la gráfica y que en su mayoría utilizaron correctamente las estrategias cognitivas.

Cuadro N° 13 Estrategias Cognitivas

Pregunta 5				
¿Qué paso en el minuto 50?				
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategias utilizada</i>			
Est. 1	L.C.			
Est. 2	R.C.	I.D.I.		
Est. 3	R.I.	I.D.C.		
Est. 4	R.I.	I.D.I.	L.E.	
Est. 5	L.C.			
Est. 6	R.I.	I.D.I.	L.E.	

Acá se puede dilucidar el cansancio de los estudiantes debido a que es evidente que no fueron capaces de dar una respuesta, lo cual permite concluir a modo general que las estrategias cognitivas no se pudieron evaluar en esta pregunta.

Cuadro N° 14 Estrategias Cognitivas

Pregunta 6				
¿Qué diferencia existe entre la distancia recorrida 60 a 80 metros y la distancia de 80 a 100 metros?				
<i>Estudiante</i>	<i>Estrategias utilizada</i>			
Est. 1	L.C.			
Est. 2	R.I.			
Est. 3	R.C.			
Est. 4	R.I.	L.C.		
Est. 5	L.C.			
Est. 6	R.C.			

En esta pregunta se observaron diversas respuestas, las cuales no permitieron determinar que estrategias cognitivas utilizaron los estudiantes, ya que los que respondieron correctamente no llegaron a una conclusión muy elaborada de su respuesta, impidiendo explicar lo que estaban pensando.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se puede inferir que los estudiantes de 5° año básico, no son capaces de interpretar gráficos de línea, puesto que se encuentran en un nivel explícito de acuerdo con lo expuesto por Pozo y Postigo (2000) debido a que manejan una lectura literal de los gráficos, identificando los elementos que los componen, pero no logran relacionar las variables y darle un sentido a estas. Lo cual es algo contradictorio debido a las bases curriculares en donde esta habilidad se debe adquirir en 3° año básico.

Considerando los supuestos de la investigación, según los resultados de la aplicación de los instrumentos se concluye que el manejo conceptual del contenido movimiento rectilíneo uniforme no influye en la interpretación de gráficos, debido que los estudiantes seleccionados poseían un dominio eficiente del contenido, pero igualmente no lograron interpretarlos, ya que solo uno pudo hacer una pequeña interpretación que se dio de manera coherente y óptima, según el nivel de exigencia educacional.

De acuerdo al segundo supuesto se pudo corroborar que los estudiantes de 5° año básico no manejaban las habilidades de pensamiento científico correspondientes a este nivel educacional, lo cual dificultó la interpretación de gráficos, debido a que no se fomenta actividades que contemplen esta habilidad para que se logre adquirir. Como realizar investigaciones, en donde se lleven a cabo todos los procesos de estas, actividades en donde se puedan implementar la interpretación de gráficos, creación de estos en diversos contenidos, y que la asignatura de ciencias se haga cargo de entregar esta habilidad con mayor compromiso, ya que los gráficos nos sirven para sintetizar información relevante.

Como se establece en el último supuesto, se observó que los docentes no profundizan sus contenidos en relación a las habilidades de pensamiento científico establecidas por el Currículum Nacional, por lo cual no existe una coherencia con lo aprendido en clases, ya que estas se basan en una educación más conductista, porque estas impiden un desarrollo óptimo en el estudiante, dejándolo solamente reproduciendo información sin ser capaz de comprenderla.

Los objetivos de esta investigación, se lograron, porque se establecieron el nivel de comprensión en el contenido MRU, el cual es ineficiente. Se obtiene según las entrevistas las estrategias utilizadas por los estudiantes al momento de interpretar un gráfico de línea y se alcanza a determinar si saber el contenido es un impedimento para poder interpretar un gráfico, lo cual en esta investigación no tiene relevancia,

debido a que se escogen los estudiantes con mayor dominio del contenido para realizar esta investigación.

Las limitaciones que presentamos en esta investigación, fue el poco dominio en los estudiante del contenido Movimiento rectilíneo uniforme, por lo tanto en el primer instrumento la escala de eficiente se tuvo que modificar de 5 preguntas correctas, para considerarlo optimo en la aplicación del segundo instrumento.

Otra limitación fue la poca información teórica y pedagógica del tema a investigar, es por esto que nuestro trabajo durante el proceso se vio expuesto a modificaciones, las cuales interfirieron en los resultados en el desarrollo de exploración.

Las estrategias cognitivas que utilizan los estudiantes según los resultados de la investigación son bastante básicos, ya que no lograr llegar a una interpretación correcta de estos, sino que solo lograr hacer una lectura literal de lo que están visualizando. Estas estrategias que utilizan los estudiantes se categorizaron como:

- Respuesta incorrecta.
- Respuesta correcta.
- Relaciona variable.
- Lectura explicita.
- Identificación de datos.
- Ordena datos.
- Infiere datos correctamente.
- Infiere datos incorrectamente.
- Laguna cognitiva.
- Procesa la información.
- Interpreta datos.
- Predice.

Dichas categorizaciones nos permitieron ampliar nuevas inquietudes, como por ejemplo, es realmente importante saber el contenido del grafico para que los

estudiantes puedan realizar una interpretación correcta de estos, ya que según lo anterior se podría determinar que la interpretación de los gráficos no es una habilidad la cual se pueda reforzar teóricamente o estudiarla, sino que es una habilidad no relacionada con el contenido.

Utilizar un contenido más transversal, con menos dificultad de comprensión, para los estudiantes, como población, nutrición y seres vivos, nos pueda ayudar a obtener más estrategias cognitivas para la interpretación de gráficos y lograr determinar por qué los estudiantes no son capaces de interpretar un gráfico, siendo que se pueden familiarizar con el contenido el cual es cercano a ellos.

En cuanto al tipo de gráfico, los estudiantes no están familiarizados con gráficos de línea, ya que no los ven tan seguido a diferencia de los de barra, en donde los medios de comunicación los utilizan para entregar información, como política, desempleo, etc. No obstante en esta investigación se utilizó gráficos de línea debido a que el movimiento no puede ser graficado de otra forma, ahora bien sería relevante investigar si pueden ser capaces de interpretar otros tipos de gráficos.

Por último esta investigación podría ser realizada en estudiantes de otro nivel educacional, en donde se podría comprobar si efectivamente logran adquirir la habilidad de interpretar gráficos a lo largo de su educación. Realizar comparaciones en tipos de gráficos y si saber el contenido realmente son una limitante para la interpretación de estos, dado que en esta investigación si lo fue.

BIBLIOGRAFÍA

Abdón, I. (2005). Aprendizaje y desarrollo de las competencias. Colombia: Magisterio.

Ainey, J., Nadi, H. y Pratt, D. (2000). The construction of meaning for trend in active graphing. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, núm. 5, pp. 85-114.

Batanero, C. (2002). Estadística y didáctica de la matemática: Relaciones, problemas y aportaciones mutuas. En C. Penalva, G. Torregrosa y J. Valls (Eds.), *Aportaciones de la didáctica de la matemática a diferentes perfiles profesionales* (pp. 95-120). Universidad de Alicante.

Bisquerra, R. (coord.) (2009). *Metodología de la investigación educativa*, (2ª edición) 1ª ed., La Muralla, Madrid.

Bybee, R. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Cardona, M. C. (2006). *Diagnóstico Psicopedagógico*. San Vicente: Club Universitario.

Cazorla, I. (2002). *A relação entre as habilidades viso-pictóricas e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos*. Tesis Doctoral. Universidad de Campinas.

Chadwick, C. (1996). Algunas consideraciones acerca del aprendizaje, la enseñanza y las computadoras. En B. Fainholc (comp.), *Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza*. Buenos Aires: Ed. AIQUE.

Claxton, G. (1994). *Educación de mentes curiosas*, España.

Coll, C. (1993), *El constructivismo en el aula*, España.

Cordon, R. (2009). *Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos*, España.

Cultura, M. D. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: Un proceso de evaluación continua*.

M. De Educación y Cultura.

Del Rincón, D. (1997). La metodología cualitativa orientada a la comprensión. Barcelona: EDIOUC.

Estrategias cognitivas y metacognitivas. Recuperado 22 de diciembre de 2012:

<http://es.scribd.com/doc/55810215/Estrategias-Cognitivas-y-Metacognitivas>

Estrategias de aprendizaje. Recuperado 20 de enero de 2012:

http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/estrateg.htm

Friel, S., Curcio, F. y Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education* 32(2), 124-158.

Gellon, G., Rosenvasser E., Furman M., Golombek D. (2011), La ciencia en el aula, lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla, Argentina.

Gil, D., Carrascosa, J., Furió C. y Martínez y Torregrosa, J. (1991). La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. Barcelona: Horsori.

Gill, D. (1993), Enseñanza de las ciencias y las matemáticas, España.

Godino J. D., Batanero C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 14 (3): 325-355. [Institutional and personal meaning of mathematical objects. *Journal für Mathematikdidaktik*, 1996, 99-121].

González, E. (2003). Desarrollo de habilidades del pensamiento en el aula, Unam.

Harlen, W. (2010). Principios y grandes ideas de la educación en Ciencias. Gran Bretaña: Association for Science Education.

Hernández, R. y otros. (2003) Metodología de la Investigación. México D. F.: McGraw Hill.

Hernández, R. y otros. (2006) Metodología de la Investigación. México D. F.: McGraw Hill.

Hernández, R. y otros. (2008). Metodología de la investigación. México D. F: McGraw Hill.

Hidalgo, L. (2005) Confiabilidad y Validez en el Contexto de la Investigación y Evaluación Cualitativas. Recuperado el 13 de Noviembre de 2012 de <http://www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf>

Hodson, D.(1993). In search of a Rationale for Multicultural Science Education, *Science Education*, vol. 77, n.6, pp. 685-711.

Jiménez, J. y Perales, J.(2002). La evidencia experimental a través de la imagen en los libros de texto de Física y Química. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 1, (2). Artículo en <http://www.saum.uvigo.es/reec>

Kemp, A.C.(2002). Implications of diverse meanings for “scientific literacy”. Paper presented at the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science. Charlotte, N.C. En P.A. Rubba, J.A. Rye, W.J. Di Biase y B.A. Crawford (eds.): *Proceedings of the 2002 Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science*, pp. 1202-1229- Pensacola, F.L

Kerlinger, Fred N.(2001). *Investigación del comportamiento: métodos de investigación en ciencias sociales*. México: McGraw Hill.

Langrall, C. W, & Mooney E. S., (2002). The development of a framework characterizing middle school student’s statistical thinking. In B. Phillips (Ed), *Proceedings of the sixth International conference on Teaching Statistics [inCD]*. Cape Town, South Africa.

McKenzie, D. L. y Padilla, M.J.(1986). *The construction and validation of the graphing in science*.

Ministerio de Educación. (2002). *Seis años de una política de perfeccionamiento docente*. Chile: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación. (2009). *Ajuste Curricular*. Chile: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación. (2011). *Planes y Programas de estudio de Quinto y Sexto básico*. Chile: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación. (2012). *Bases curriculares de 1° a 6° básico. Unidad curricular*. Chile: Ministerio de Educación.

NationalScienceTeachersAssociation (1982). Recuperado el 21 de diciembre de 2012:

<http://www.nsta.org/publications/calendar/>

Naturales, S. C. (1981). Guía del maestro segundo año básico. Chile: Andrés Bello.

Newton. (2008). Vida, pensamiento y obra, col. Grandes Pensadores, Planeta DeAgostini-El Mundo/Expansión, Madrid.

Olabuénaga, J. (2008). Metodología de la investigación cualitativa (3^a edición). Universidad de Deusto, Bilbao.

O.C.D.E. (2009). Informe PISA 2009.

Pedro Arteaga, C. B. (2011). Las Tablas y Gráficos Estadísticos como Objetos Culturales. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 55-67.

Pérez, G. (1994). Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. Vol. 2. Madrid: La muralla.

Pickover, Clifford A. (2009) De Arquímedes a Hawking. Las leyes de la ciencia y sus descubridores, Crítica, Barcelona.

Postigo, Y. y Pozo, J. I. (2000). Cuando una gráfica vale más que 1000 datos: la interpretación de gráficas por alumnos adolescentes. Infancia y Aprendizaje, 90, 89 - 110.

Ruíz Olabuenaga, J. I. (2003). Metodología de la investigación cualitativa. 3^o Edición. Universidad de Deusto.

Sandín, M. (2003). Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones. España: McGraw-Hill.

Serra y Bonet (2004) Estrategias de aprendizaje: eje transversal en las enseñanzas técnicas. Recuperado el 10 de diciembre de 2012, de estrategias de aprendizaje:

http://vgweb.upc-vg.eupvg.upc.es/web_eupvg/xic/arxiu_ponencias/R0204.pdf

Serway, R. A.; Faughn, J. S. y Moses, C. J. (2005). *Física*. CengageLearning Editores.

Sole, I. (1993), Disponibilidad para el aprendizaje y sentido del aprendizaje, España.

UNESCO-ICSU (1999b). Proyecto de programa en pro de la ciencia: Marco general de acción. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso, Budapest (Hungría), 26 junio - 1 julio de 1999.

Weerth, R. (1998). La Programación Neurolingüística y la imaginación. Sirio. España.

ANEXOS

ANEXO 1: Prueba Piloto

ANEXO 1.A: Prueba de contenidos

Nombre: _____ Curso: 5° _____

Instrucciones.

- Para el desarrollo de este cuestionario tienes 30 minutos.
- Solo debes marcar una respuesta como correcta.
- Recuerda que esta guía no lleva nota, por lo tanto responde de acuerdo a lo que sabes.

Responde las siguientes preguntas:

1.- De las siguientes proposiciones referidas al M.R.U, ¿cuál es falsa?:

- a) La velocidad inicial es menor que la velocidad final.
- b) En tiempos iguales se recorren espacios iguales.
- c) El tiempo empleado en hacer un recorrido se calcula dividiendo el espacio recorrido entre la velocidad.
- d) La trayectoria es una línea recta.

2.- Una persona recorre 4 Km corriendo con una velocidad escalar media de 12 Km/h. El tiempo transcurrido es de:

- a) 3.0 min
- b) 8.0 min
- c) 20 min.
- d) 30 min

3.- Un móvil se desplaza durante 10 min. con una velocidad constante de 5 m/min. y, después , durante 5 min. Más con una velocidad constante de 8 m/min.

La velocidad media de ese móvil en m/min, en el intervalo de 15 min, es:

- a) 3.5
- b) 6.0
- c) 6.5
- d) 13

4.-La velocidad de 54 [Km/h] corresponde, en m/s, a:

- a) 10
- b) 15
- c) 20
- d) 27
- e) 54

5.- Un automóvil que parte del reposo emplea 5s para recorrer 25m en movimiento Uniformemente variado. La velocidad final del automóvil es de:

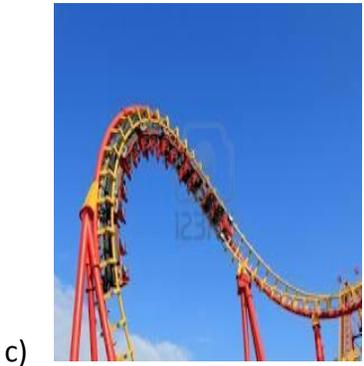
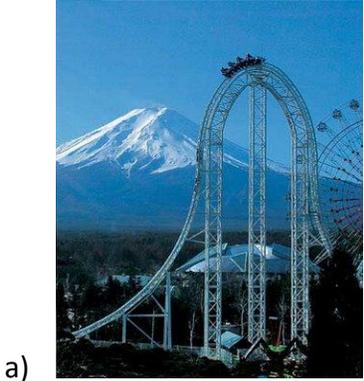
- a) 5.0 m/s.
- b) 10 m/s
- c) 15 m/s
- d) 20 m/s

6.- Un delfín puede alcanzar nadando en el agua una velocidad de 54 km/h.

¿Cuánto tiempo tardará el delfín en recorrer 450m?

- a) 1 min.
- b) 50 s.
- c) 10 s
- d) 30 s.

7.- ¿En cuál de las siguientes imágenes se puede observar un movimiento rectilíneo uniforme?



ANEXO 2: Prueba Modificada

ANEXO 2.A: Prueba de contenidos

Nombre: _____ Curso: 5° _____

Instrucciones.

- Para el desarrollo de este cuestionario tienes 30 minutos.
- Solo debes marcar una respuesta como correcta.
- Recuerda que esta guía mide lo que has aprendido, sigue tus conocimientos y no copies a tus compañeros, puede que sus respuestas sean erróneas.

Responde las siguientes preguntas:

1-En un movimiento rectilíneo uniforme:

- A. Su aceleración va disminuyendo.
- B. su aceleración es nula.
- C. Su aceleración va aumentando.

2-Se define movimiento rectilíneo uniforme como:

- A. Aquel cuya velocidad varía linealmente con el tiempo.
- B. Aquel cuya trayectoria es una línea recta y su aceleración es variable.
- C. Aquel cuya trayectoria es una línea recta y mantiene su velocidad constante.

3- Cuando decimos que un automóvil lleva una rapidez de 120 m/s significa que:

- A. recorre 120 metros en 120 segundos
- B. recorre 12 metros en 10 segundos
- C. recorre 120 metros en un segundo

4- La rapidez que tiene un móvil que recorre 300 metros en 150 seg. Es:

- A. 2 m/s
- B. 20 m/s
- C. 450 m/s

5- Sebastián recorrió en su auto 100 kilómetros en una hora. ¿Qué tipo de movimiento estamos midiendo?

- A. velocidad
- B. desplazamiento
- C. rapidez

6- Los datos recogidos para tres objetos en movimiento se muestran en las tablas A, B y C. Por lo tanto:

¿Cuál de ellas pertenece a un movimiento rectilíneo uniforme?

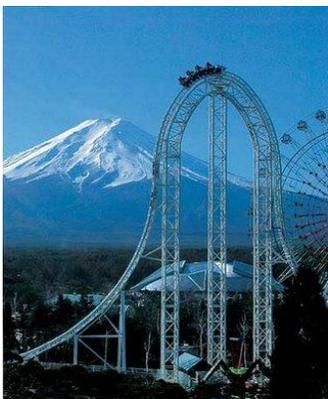
TABLA A	
Distancia (M)	Tiempo (Seg)
0	0
1	1,4
2	2,8
3	4,2
4	5,6

TABLA B	
Distancia (M)	Tiempo (Seg)
0	5
1	7
2	9
3	15
4	20

TABLA C	
Distancia (M)	Tiempo (Seg)
0	0
1	1
2	4
3	9
4	16

- A. Tabla A
- B. Tabla B
- C. Tabla C

7-¿En cuál de las siguientes imágenes se puede observar un movimiento rectilíneo uniforme?



A)



B)



C)

ANEXO 3: Instrumento de recolección de datos

ANEXO 3.A: Prueba de lectura e interpretación de gráficos

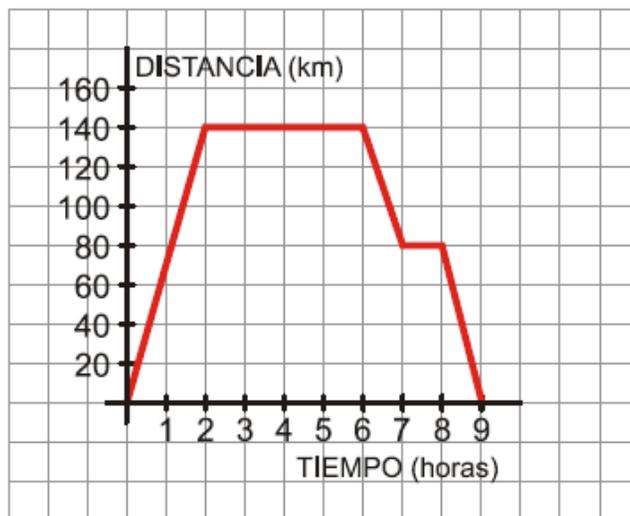
Nombre:

Curso

:

Colegio: _____

I.- La siguiente gráfica representa una excursión en autobús de un grupo de estudiantes, reflejando el tiempo (en horas) y la distancia al instituto (en kilómetros):

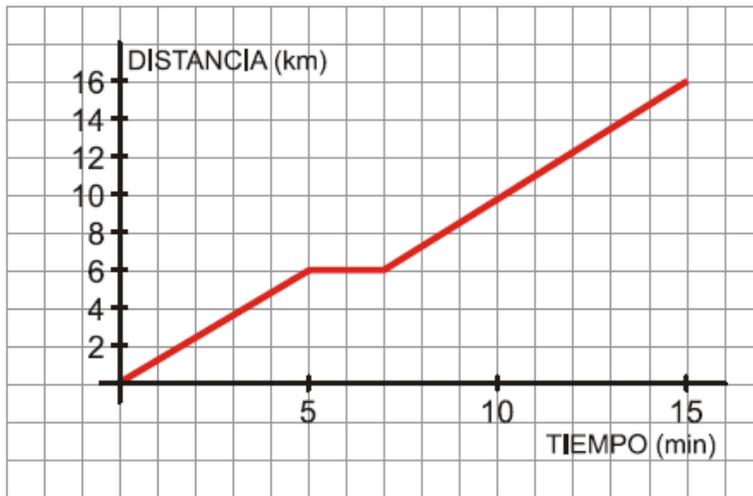


1. ¿A cuántos kilómetros estaba el lugar que visitaron?

2. ¿Cuánto tiempo duró la visita al lugar?

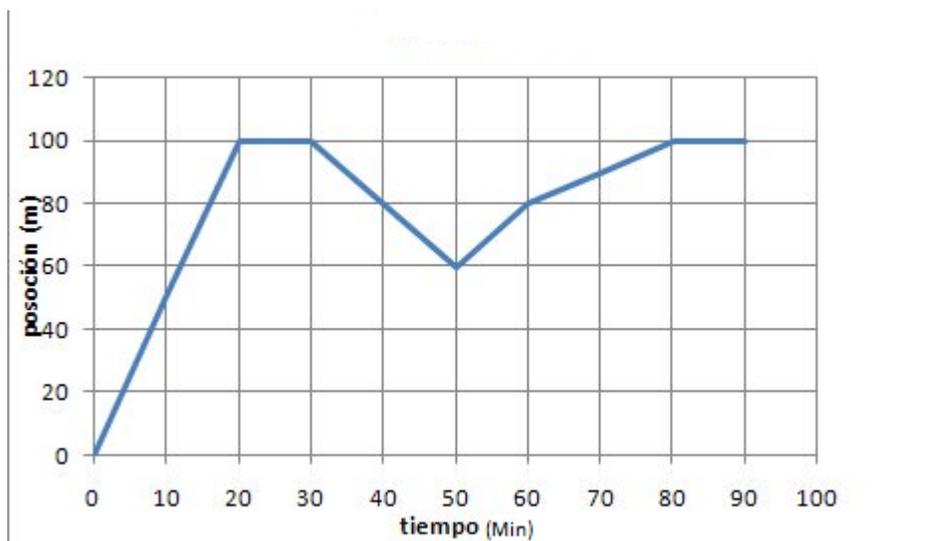
3. ¿Hubo alguna parada a la ida? ¿Y a la vuelta?

II.- La siguiente gráfica corresponde al recorrido que sigue Antonio para ir desde su casa al trabajo:



1. ¿A qué distancia de su casa se encuentra su lugar de trabajo?
2. ¿Cuánto tarda en llegar?
3. Ha hecho una parada para recoger a su compañera de trabajo, ¿durante cuánto tiempo ha estado esperando?
4. ¿A qué distancia de su casa vive su compañera?

III.- La siguiente grafica corresponde al recorrido de una pelota.



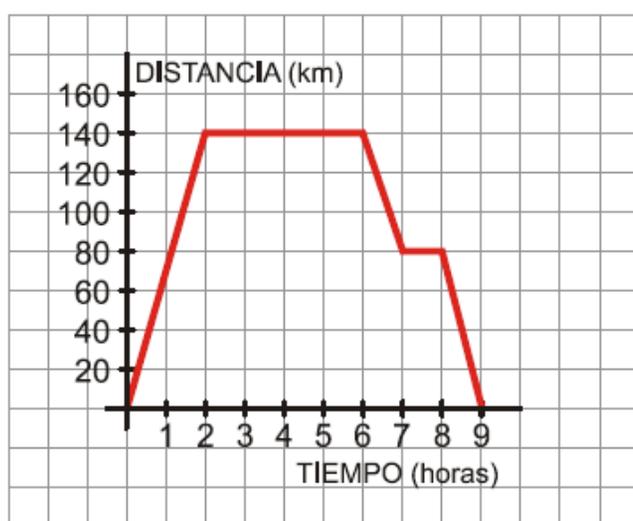
1. ¿Desde qué distancia hay un movimiento rectilíneo uniforme?,
Fundamenta tu respuesta.
2. ¿Qué sucedió en el intervalo de tiempo 20-30 Minutos, con el viaje de Juan?
3. ¿Qué paso en el min 30, al 50?
4. ¿Qué ocurre en el intervalo de tiempo 60min a 80min?
5. ¿Qué paso en el min 50?

ANEXO 3.B: Transcripción de instrumento de recolección de datos “Lectura e interpretación de gráficos”

Transcripción de entrevista

ITEM N° I

- I. La siguiente gráfica representa una excursión en autobús de un grupo de estudiantes, reflejando el tiempo (en horas) y la distancia al instituto (en kilómetros):



1. ¿A cuántos kilómetros estaba el lugar que visitaron?

Estudiante 1:

Estudiante: Estaba a 140 km.

Investigador: ya, ¿por qué?

Estudiante: Por el gráfico, me fije en la parte de la distancia y ahí pararon. (140 km).

R.C

Estudiante 2:

Estudiante: Mmm... a 140 km.

Investigador: ¿Cómo supiste que era 140 km?

L.C

L.E

R.V

Estudiante: Porque estaba ahí marcado en el gráfico.

Estudiante 3:

Estudiante: 140 km.

Investigador: ¿Por qué?

Estudiante: La línea indica que lo máximo que había recorrido era 140 km

R.C

I.V

L.E

Estudiante 4:

Estudiante: A 140 Kilómetros.

Investigador: ¿Por qué a 140 Kilómetros?

Estudiante: Porque es el punto más alto del gráfico.

R.C

I.V

L.E

Estudiante 5:

Estudiante: Lo que puedo observar es la distancia en kilómetros y cuanto es el tiempo en horas.

I.V

P I

Investigador: ¿Y cuánto pudiste sacar?, ¿A cuántos kilómetros estaba el lugar que visitaron?

R.I

Estudiante: A mí me salió 1,540.

Investigador: Pero observa el gráfico, sin fijarte en las fórmulas.

Estudiante: Quedaba a 140 kilómetros el lugar.

R.C

Investigador: ¿Y cómo podrías saber? ¿Qué te está diciendo el gráfico que podrías deducir?

Estudiante: Porque hasta donde llega la dirección del gráfico es hasta 140.

L.E

R.V

Investigador: ¿Y qué ocurre después?

Estudiante: Después de 140 la distancia empieza a disminuir, porque de 140 después pasa a 100 y después pasa a 20.

Investigador: ¿Entonces los 140 que te está representando?

Estudiante: La distancia recorrida en kilómetros.

I.V

R.V

Estudiante 6:

Estudiante: Ah... ¿Veinte?, no, no a 140.

R.C

Investigador: ¿Por qué a 140?

Estudiante: Porque ahí es donde termina, donde está más alto.

L.E

2. ¿Cuánto tiempo duró la visita al lugar?

Estudiante 1:

R.I

Estudiante: Hasta la las 6 estuvieron en la excursión.

Investigador: ¿Qué puedes observar en el gráfico que te de esa respuesta?

Estudiante: Porque el tiempo avanzaba y seguían ahí. (Indica la distancia)

I.D.C

Estudiante 2:

Estudiante: 9 horas.

Investigador: Ya y... ¿Por qué?

Estudiante: Porque ahí en las 9 horas termina la visita.

R.I

Estudiante 3:

Estudiante: Eh... 9 horas. (Duda)

Investigador: ¿Qué piensas?

Estudiante: Es que en las 9 horas se detuvo y termino la visita.

R.I

I.V

L.E.E

Estudiante 4:

Estudiante: 9 horas.

Investigador: Y, ¿Cómo sabes que 9 horas?

Estudiante: Porque en el gráfico decía que eran 9 horas.

R.I

I.V

L.E.E

Estudiante 5:

Estudiante: Duró 9 horas.

Investigador: ¿Cómo pudiste saber que eran 9 horas? ¿Qué te decía el gráfico?

Estudiante: El kilómetros que decía el tiempo en horas era 9 el número máximo que había.

I.V

L.E.E

R.I

Estudiante 6:

Estudiante: 9 horas.

Investigador: ¿Cómo identificas que duro 9 horas?

Estudiante: Porque me fije que la línea llega hasta donde se indica que son 9 horas.

Ahí termina el recorrido.

I.V

L.E.E

R.I

3. ¿Hubo alguna parada a la ida? ¿Y a la vuelta?

Estudiante 1:

Estudiante: En la ida eh... no... En la vuelta si pararon porque hay una línea recta.

R.I

Estudiante 2:

Estudiante: Eh... mientras iban, hasta las 6.

R.I

I.D.C

Investigador: ¿Cómo supiste que había una parada?

Estudiante: Por que seguiría en movimiento y se detuvo, porque o sino seguiría derecho para arriba.

Estudiante 3:

Estudiante: Eh... no hubo ninguna parada.

Investigador: Ya, ¿Por qué?

Estudiante: Porque ahí subieron y fueron constante hasta llegar a los 140 kilómetros.

Estudiante 4:

Estudiante: Hubo una parada.

Investigador: ¿A la ida o vuelta?

Estudiante: A la ida, no entendí bien esa pregunta.

Investigador: Fíjate en el gráfico. ¿Hubo alguna parada?

Estudiante: Si, si hubo.

Investigador: Ya y ¿En qué kilometro hubo una parada?

Estudiante: A las 7 horas.

Investigador: ¿Y en la vuelta?

Estudiante: En la vuelta... Eh no en la vuelta no hubo ninguna.

Investigador: ¿Cuál es la ida?

Estudiante: La ida es desde aquí. Es como... se parte del mismo viaje, desde... se parte aquí y después se devuelve del mismo lugar.

Investigador: Tú dices que ahí llego y de ahí se devuelve.

Estudiante: Sí.

Estudiante 5:

Estudiante: Hubo una parada en la ida, porque acá si no me equivoco hay un movimiento rectilíneo uniforme.

Investigador: ¿Y acá hay alguna parada?

Estudiante: Si en el primer tramo, cuando se empieza a ver el movimiento rectilíneo.

Estudiante 6:

Estudiante: No...

Investigador: ¿Y a la vuelta?

Estudiante: ¡Sí!

Investigador: ¿Cuántas paradas?

Estudiante: Una, ahí (indicando el gráfico).

4. ¿Cuánto duro la excursión completa, incluyendo ida y vuelta?

Estudiante 1:

Estudiante: Eh... 10 horas (Observa nuevamente el gráfico) Eh... no, no, no... espere tía son 9 horas.

Investigador: si, tranquilo, observa el grafico y dime que observas en el.

Estudiante: 9 horas, la línea termina en 9 horas en el tiempo.

Estudiante 2:

Estudiante: No sé.

Estudiante 3:

Estudiante: Eh... 18 horas (duda)

Investigador: ¿Por qué?

Estudiante: Porque la ida duro 9 horas y la vuelta duro otras 9 horas y en total son 18 horas.

Investigador: Ya, algo más que puedas decir.

Estudiante: No.

Estudiante 4:

Estudiante: 18 horas en total.

Investigador: Y, ¿Por qué?

Estudiante: Porque en el total son 9 y en la vuelta se demoraron lo mismo.

Estudiante 5:

Estudiante: Duro 18 horas, de ida dura 9 horas y de vuelta mmm... otras 9 horas.

Investigador:¿Y cómo pudiste saber eso?

Estudiante:Sume las 9 horas que eran de ida y luego las sume con las 9 horas que eran de vuelta.

Estudiante 6:

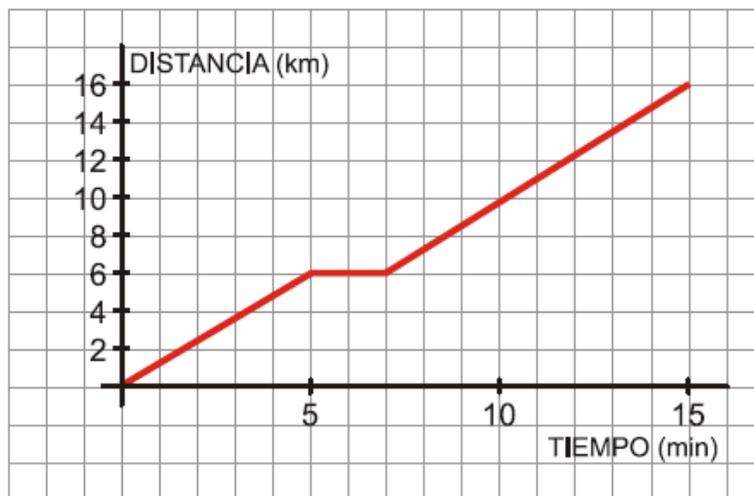
Estudiante: Duro 18 horas.

Investigador: ¿Por qué?

Estudiante: Sume la ida y la vuelta.

ITEM N° II

La siguiente gráfica corresponde al recorrido que sigue Antonio para ir desde su casa al trabajo:



1. ¿A qué distancia de su casa se encuentra su lugar de trabajo?

Estudiante 1:

Estudiante: A 16 km de su casa se encuentra.

Investigador: ¿En qué te fijaste para responder?

Estudiante: En la distancia que mostraba el destino que tenía que llegar.

Estudiante 2:

Estudiante: 16 kilómetros.

Investigador: ¿Cómo supiste que eran 16 kilómetros?

Estudiante: Porque ahí está la línea, ahí se detuvo y está el trabajo.

Estudiante 3:

Estudiante: Se encuentra a 16 kilómetros, porque en ese punto termino el recorrido.

Estudiante 4:

Estudiante: Se encuentra a 15 cuadras.

Estudiante 5:

Estudiante: Se encuentra a 16 kilómetros porque el gráfico me vuelve a mostrar que 16 es el número máximo y ahí es donde termina el gráfico

Estudiante 6:

Estudiante: Su lugar de trabajo se encuentra a 16 kilómetros de su casa.

2. ¿Cuánto tarda en llegar?

Estudiante 1:

Estudiante: Son 15 minutos, porque abajo que me indicaba el tiempo que tardó en

Estudiante 2:

Estudiante: Tarda en llegar 15 minutos.

Investigador: Ya... ¿Cómo lo relacionaste?

Estudiante: Porque donde termina el viaje al trabajo, abajo están los minutos.

Estudiante 3:

Estudiante: Se demora en llegar 15 minutos.

Investigador: ¿Por qué?

Estudiante: Porque al llegar a los 16 kilómetros la línea del tiempo y dice 15
minutos.

Estudiante 4:

Estudiante: Se tarda mmm... 16... no recuerdo.

Investigador: Observa el gráfico nuevamente, recuerda que hay distancia y tiempo.

Estudiante: Mmmm... 15 minutos.

Estudiante 5:

Estudiante: En relación al gráfico serían 15 min, que es número mayor.

Investigador: ¿En relación al tiempo?

Estudiante: Si.

Estudiante 6:

Estudiante: Tarda 15 minutos.

3. Ha hecho una parada para recoger a su compañera de trabajo, ¿durante cuánto tiempo ha estado esperando?

Estudiante 1:

Estudiante: 6 kilómetros.

Investigador: Ya, porque.

Estudiante: Porque aquí en la distancia me muestra que queda 6 kilómetros.

Estudiante 2:

Estudiante: Eh... mm... entre... a ver... durante 2 minutos.

Investigador: Ya, ¿Por qué?

Estudiante: Es que acá esta la casa de la amiga en los 5 min. Y se queda durante 2 cuadrados. Que son 2 minutos.

Estudiante 3:

Estudiante: Se detuvo durante 2 minutos.

Investigador: Ya, ¿Cómo supiste que eran 2 minutos?

Estudiante: Porque me fije que se detuvo en los minutos y espero 2 cuadrados y a los 7 minutos siguió

Estudiante 4:

Estudiante: Ha estado esperando 7 ... 7 minutos. Mmm.... A 6 cuadras.

Estudiante 5:

Estudiante: Si es en esta parada de los 5 min a los 7.

Investigado: ¿Cuántos minutos estuvo parado entonces?

Estudiante: 2 minutos.

Estudiante 6:

Estudiante: Sí. R.I L.C

4. ¿A qué distancia de su casa vive su compañera?

Estudiante 1:

Investigador: ¿Qué piensa?

Estudiante: No sé, profe. R.I L.C

Estudiante 2:

Estudiante: ¿Dónde vivía?, no entiendo. L.C

Investigador: ¿A qué distancia de la casa de Antonio vive su compañera?

Estudiante: No entiendo esa pregunta. L.C

Estudiante 3:

Estudiante: Eh... a 10 kilómetros. R.I

Investigador: Ya ¿Por qué?

Estudiante: Entre 6 kilómetros y 16 kilómetros hay 10 kilómetros y esa es la distancia que están las casas. I.D.I

Investigador: Ya algo más que puedas observar.

Estudiante: No.

Estudiante 4:

Estudiante: Mmm... No la entiendo. No, no la entiendo. L.C

Investigador: ¿No entiende?, Dice ¿Qué velocidad ha llevado en kilómetros por hora durante los 5 primeros minutos de su recorrido?, hay que calcular la velocidad.

Investigador: Entonces tenemos los datos aquí en el gráfico para poder calcular la velocidad.

Estudiante: Como unos... como unos 80 segundos yo creo. R.I

Investigador: Pero en kilómetros por minutos.

Estudiante: Ah! Unos 6, unos 6 kilómetros. R.C

Investigador: ¿Unos 6?

Estudiante: Kilómetros. R.C R.V

Investigador: ¿Por hora?

Estudiante: Sí.

Estudiante 5:

Estudiante: Vive a 6 kilómetros.

Investigador: ¿Cómo supiste?

Estudiante: Porque acá también me dice el gráfico, porque acá, en esta parada es donde la va a recoger.

Investigador: ¿Y acá que está sucediendo en el gráfico?, esa línea ¿Que representa? Acá ¿El niño sigue en movimiento?

Estudiante: Si, sigue en movimiento, pero... un movimiento.

Investigador: O se encuentra en reposo.

Estudiante: Se encuentra en reposo.

Investigador: ¿Y por qué? ¿Acá que pasa?

Estudiante: Porque no está aumentando ni disminuyendo, la distancia no sube ni baja.

Estudiante 6:

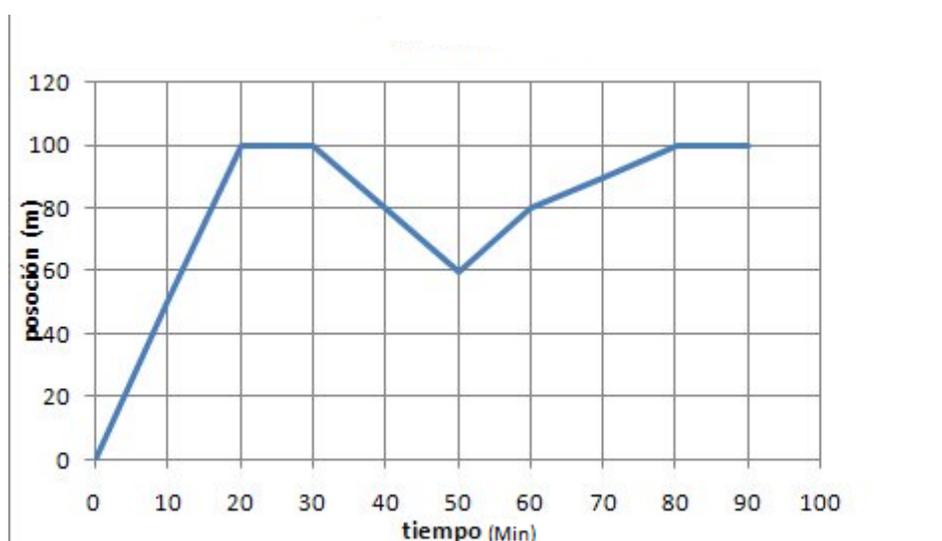
Estudiante: Durante 2 minutos, a 6 kilómetros.

Investigador: ¿Qué velocidad ha llevado (en km/h) durante los 5 primeros minutos de su recorrido?

Estudiante: A 6 kilómetros por hora.

ITEM N° III

III.- La siguiente grafica corresponde al recorrido de una pelota.



1. ¿Desde qué distancia hay un movimiento rectilíneo uniforme?,
Fundamenta tu respuesta.

Estudiante 1:

Estudiante: Hay un movimiento rectilíneo uniforme desde el minuto 30 al 50.

Investigador: Ya, ¿Por qué?

Estudiante: Porque ahí, el tiempo recorre las mismas distancias.

Estudiante 2:

Estudiante: Desde los 0 metros hasta los 100 metros.

Investigador: Ya, ¿Por qué?

Estudiante: Porque van en distancias iguales.

Estudiante 3:

Estudiante: Desde 0 metros hasta los 100.

Investigador: ¿Por qué?

Estudiante: Que va derecho... eh... va recto.

Investigador: Algo más que observes o pienses.

Estudiante: No.

Estudiante 4:

Estudiante: unos 100 metros.

Investigador: ¿A unos 100 metros?

Estudiante: Si.

Investigador: Ya, ¿Y por qué dices que a 100 metros?

Estudiante: Porque cuando eh... la pelota sube, aquí hay una bajada.

Estudiante 5:

Estudiante: Desde el 0 al 50 porque es una línea recta.

Estudiante 6:

Estudiante: Desde el 0 al 50 porque es una línea recta.

1. ¿Qué sucedió en el intervalo de tiempo 20-30 Minutos, con el viaje de la pelota?

Estudiante 1:

Estudiante: Sucedió un movimiento recto.

Investigador: Ya, algo más que puedas deducir acerca de lo que ves en ese intervalo en el gráfico.

Estudiante: Eh...se quedó en reposo por 10 minutos.

Estudiante 2:

Estudiante: Hay un movimiento rectilíneo uniforme porque va en línea recta y...

Investigador: Ya en relación a lo que muestra el gráfico podrías deducir algo más.

Estudiante: La pelota está en reposo... eh...no, está en movimiento. Eh... eso

Estudiante 3:

Estudiante: La pelota fue yendo constante

Investigador: ¿A qué te refieres con constante?

Estudiante: A que mantuvo una línea recta.

Estudiante 4:

Estudiante: Sucedió eh... 20-30 minutos un movimiento rectilíneo. No, me equivoque, sucedió un movimiento recto no más.

Investigador: ¿Por qué?

Estudiante: Porque hay una línea recta.

Estudiante 5:

Estudiante: El objeto está en reposo.

Investigador: ¿Y cómo supiste?

Estudiante: Porque la distancia no aumenta ni baja y el objeto esta en reposo.

Estudiante 6:

Estudiante: Se, eh la pelota no siguió avanzando se quedó quieta.

Investigador: ¿Por qué?

Estudiante: Hay una línea.

2. ¿Qué paso en el min 30, al 50?

Estudiante 1:

Estudiante: Hay un movimiento rectilíneo uniforme.

Investigador: ¿Por qué?

Estudiante: Porque se ve ahí que hay una línea recta.

Estudiante 2:

Estudiante: La pelota acelera, porque iba lentito y luego cayó.

Investigador: Ya, ¿Algo más que puedas observar?

Estudiante: No.

Estudiante 3:

Estudiante: Eh... la distancia fue bajando, la pelota fue disminuyendo la distancia recorrida.

Investigador: Piensas algo más a través de lo que observas.

Estudiante: Eh... no.

Estudiante 4:

Estudiante: La pelota cae y sube.

Estudiante 5:

Estudiante: La distancia va disminuyendo.

Investigador: ¿Y cómo sabes? ¿Qué datos acá del tiempo podrías relacionar, o los metros?

Estudiante: Porque en vez de pasar al 100 pasa altero al 60, del 30 al 50 baja al 60.

Estudiante 6:

Estudiante: El balón, ósea la pelota bajo los metros que había subido.

Investigador: ¿Todos los metros que había subido?

Estudiante: No, bajo un poquito, un poco menos de la mitad. Bajo 40 metros.

3. ¿Qué ocurre en el intervalo de tiempo 60min a 80min?

Estudiante 1:

Estudiante: La pelota sube unos metros más. R.I

Investigador: ¿Cómo llegas a esa respuesta?

Estudiante: Porque sigue en movimiento. I.D.C

Estudiante 2:

Estudiante: Sigue en movimiento. R.C

Estudiante 3:

Estudiante: Eh... fue subiendo más la distancia, fue aumentando. R.I

Investigador: ¿Por qué subió?

Estudiante: Ah, no... baja porque la línea va hacia abajo. I.D.I

Estudiante 4:

Estudiante: A la pelota le cuesta subir. R.I

Investigador: Ya... ¿Por qué le cuesta subir?

Estudiante: Porque hay una línea recta que esta así... Y cuando uno trata de subir a veces se escapa para I.D.I

Estudiante 5:

Estudiante: Sigue un movimiento rectilíneo uniforme, pero ahora está aumentando la distancia. R.C

Investigador: ¿Está aumentando?

Estudiante: Si, porque ahora de estar en el 60 va subiendo de nuevo al 100. I.D.C

Estudiante 6:

Estudiante: Sube, el grafico rectilíneo, sube 20 metros la pelota. R.I

Investigador: Y ¿Cómo sabes que sube?

Estudiante: Porque aumenta el número. L.E

4. ¿Qué paso en el min 50?

Estudiante 1:

No responde

Estudiante 2:

Estudiante: Esta reposo y después subió.

Investigador: ¿Cómo sabes que ese cuerpo está en reposo?

Estudiante: Porque baja la velocidad.

Estudiante 3:

Estudiante: La distancia había disminuido.

Investigador: ¿Cómo sabes que disminuye?

Estudiante: Porque hay un punto que marca la detención.

Estudiante 4:

Estudiante: En el minuto 50 la pelota se cae.

Investigador: ¿Por qué?

Estudiante: Porque baja la línea del gráfico.

Estudiante 5:

Estudiante: No responde

Estudiante 6:

Investigador: ¿Qué paso en el minuto 50?

Estudiante: La pelota bajo y después iba subiendo.

Investigador: Fíjate en el 50 justo

Estudiante: Como que se disparó, así reboto dieron un pase para allá jajá.

5. ¿Qué diferencia existe entre la distancia recorrida 60 a 80 metros y la distancia de 80 a 100 metros?

Estudiante 1:

Estudiante: No responde

L.C

Estudiante 2:

Estudiante: En el 60 80 sube la velocidad y en el 80 a 100 baja la velocidad.

R.I

Estudiante 3:

Estudiante: Del 60 a 80 subió 20 metros y del 80 al 100 eh... fue constante la velocidad.

R.C

Estudiante 4:

Estudiante: Hay una diferencia de... En los metros hay una diferencia de... ¿De... unos 10... metros? Del 80 al 100. Hay unos 10 de... 60 a 80.

R.I

Investigador: A ver. Mira, todo de nuevo. Dice: ¿Qué diferencia existe entre la distancia recorrida 60 a 80 metros y la distancia de 80 a 100 metros? ¿Dónde está la distancia en el grafico?

Estudiante: Hm... aquí.

Investigador: Ahí dice tiempo. Acá marca la distancia ¿cierto? Dónde están esos números, ahí marca la distancia. Entonces dice ¿Qué diferencia existe entre la distancia recorrida de 60-80 Metros? ¿Dónde están los 60-80 metros?

Estudiante: Ahí.

Investigador: Ese es el tiempo.

Estudiante: Ah! Ahí,.. Ahí, ahí, ahí

Investigador: Ya. ¿Qué diferencia hay de 60 a 80 y de 80 a 100?

R.I

L.C

Estudiante: Que cambia el número he... de 60.

Estudiante 5

Estudiante: No responde

L.C

Estudiante 6:

Investigador: ¿Qué diferencia existe entre la distancia recorrida de 60 a 80 metros y la distancia de 80 a 100 metros?

Estudiante: De 60 a 80 va subiendo, y de 80 a 100 se mantiene.

R.C

Investigador: Muy bien, muchas gracias.