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

DIFICULTADES QUE PRESENTA EL ESTUDIANTADO DE CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL EN EL APRENDIZAJE DE INECUACIONES SEGÚN EL ENFOQUE TEÓRICO DE SOCAS

Caso: Estudiantes de la Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, durante el Período Escolar 2014-2015

Tutora:
Ivel Páez

Autores:
Luimary Silva
Luis Pirela

Naguanagua, Agosto de 2015

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

DIFICULTADES QUE PRESENTA EL ESTUDIANTADO DE CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL EN EL APRENDIZAJE DE INECUACIONES SEGÚN EL ENFOQUE TEÓRICO DE SOCAS

Caso: Estudiantes de la Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, durante el Período Escolar 2014-2015

Tutora:
Ivel Páez

Autores:
Luimary Silva
Luis Pirela

Trabajo Especial de Grado presentado como requisito final para optar al Título de Licenciado en Educación Mención Matemática

Naguanagua, Agosto de 2015

DEDICATORIA

A Dios primeramente, esa fuerza divina, que nos dio la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo.

A nuestros padres, Gloria Sáez, Marilú Domínguez, Mauro Pirela y Luis Silva, quienes brindaron su amor, su cariño, su estimulo y su apoyo constante. Quienes desde pequeños nos enseñaron a luchar por alcanzar nuestros sueños y metas. Este triunfo es de ustedes. ¡Se les ama!

A nuestras hermanas, Lucimary Silva y Carol Pirela, esas personitas indispensables que llenan de alegría nuestros días, quienes representan el motor y la fortaleza para seguir adelante, por todo lo bonito brindado, esto también es para ustedes princesas.

A nuestros compañeros y amigos de la mención de matemática, promoción LXIV, con quienes nos apoyamos mutuamente en la formación profesional, más que una promo… ¡somos una familia matemática!

A todos aquellos familiares y amigos que nunca dudaron que lográramos éste triunfo, y que de manera anónima están en estas líneas, a ustedes, por ese granito de arena que siempre es necesario para lograr el todo.

Luimary Silva
Luis Pirela

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso por sobre todas las cosas, quien guía nuestros pensamientos y acciones cada día de nuestras vidas.

A la Universidad de Carabobo, magna casa de estudio que abre sus puertas para el crecimiento profesional, personal y espiritual de quienes nos formamos en ella, así como a sus profesores, empleados y obreros, partícipes directos e indirectos de nuestra excelente formación.

A las profesoras Ivel Páez, Mariela Herrera y Tibisay González, fuentes inagotables de paciencia y dedicación para la construcción de nuevos conocimientos y excelentes compañeras durante este maravilloso viaje de indagación.

A cinco (5) profesores en especial, Freddy Pinto, Mariela Gómez, Porfirio Gutiérrez, María Auxiliadora González y José Gómez, validadores del instrumento que sirvió de herramienta para el estudio de este trabajo, a ellos eternamente agradecidos por su tiempo y su generosa disposición en todo momento para la realización de este trabajo de investigación.

A la Escuela Técnica Robinsoniana "Monseñor Gregorio Adam", su personal directivo, docente y administrativo por otorgar los permisos y brindar la colaboración para la realización de este estudio; así como a los estudiantes que conformaron la población y muestra, fuente indispensable de información, a todos GRACIAS por la colaboración.

A todas las personas que de una u otra manera aportaron experiencias y momentos que fortalecieron el trabajo realizado.

A todos mil gracias y que Dios los bendiga.

Luimary Silva

Luis Pirela

ÍNDICE GENERAL

LISTA DE TABLAS

Tablas **pp.**

LISTA DE GRÁFICOS

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

DIFICULTADES QUE PRESENTA EL ESTUDIANTADO DE CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL EN EL APRENDIZAJE DE INECUACIONES SEGÚN EL ENFOQUE TEÓRICO DE SOCAS
Caso: Estudiantes de la Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, durante el Período Escolar 2014-2015

Autores: Luimary Silva y Luis Pirela
Tutor: Ivel Páez
Fecha: Agosto, 2015

RESUMEN

El propósito de la investigación fue analizar las dificultades presentes en el estudiantado del cuarto año de educación media general de la Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, Período Escolar 2014-2015 en el aprendizaje de inecuaciones con sustento en el enfoque de Socas (1997) de tipo descriptiva, de campo, no experimental, transeccional. La población la conformaron 161 estudiantes, y la muestra fue de 115 estudiantes. La confiabilidad para la primera parte del instrumento (cognitiva), se determinó mediante el método Kuder Richardson obteniéndose un coeficiente de 0,66. Mientras que, la parte II, referida a lo actitudinal y emocional se utilizó el Coeficiente Alfa de Cronbach obteniéndose un coeficiente de 0,72. Entre las conclusiones obtenidas fueron: la dificultad cognitiva más representativa fue la asociada a los procesos de pensamiento matemático con 50%; mientras que en el aspecto afectivo hubo una tendencia favorable hacia los procesos de enseñanza de la matemática con 4,01.

Descriptores: Dificultades en el aprendizaje, Inecuaciones.

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

Temática: Procesos de enseñanza y aprendizaje en los diferentes niveles y modalidades de la educación.

Sub-temática: Dificultades, obstáculos y errores en aprendizaje de la matemática.

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

THE EXISTING DIFFICULTIES IN STUDENTS FROM FOURTH LEVEL OF HIGHSCHOOL IN THE INEQUATIONS LEARNING REGARDING TO SOCAS FOCUS
Case: Students of the Technical School "Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam", Scholar period 2014-2015

Authors: Luimary Silva and Luis Pirela
Tutor: Ivel Páez
Date: August, 2015

ABSTRACT

The purpose of the research was to analyze the existing difficulties in students from fourth level of highschool in the technical school "Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam", Scholar period 2014-2015 in the inequations learning regarding to Socas focus (1997) a descriptive, field, not experimental, transactional. The population was conformed by 161 students and the sample was 115 students. The reliability for the first part of the instrument (cognitive) it was determined by the method Kuder Richardson obtaining a coefficient of 0,66. While, part II, referred to attitudinal and emotional was used Cronbach's alpha coefficient to obtain a coefficient of 0.72. Among the conclusions obtained were: the most representative cognitive difficulty was associated with the processes of mathematical thinking with 50%; while in the affective aspect there is a favorable tendency to the processes of teaching maths with 4,01.

Descriptors: Learning difficulties, Inequations.

Research Line: Teaching, Learning and Assessment of Mathematics Education.

Theme: Processes of teaching and learning at different levels and forms of education.

Sub-themes: difficulties, obstacles and errors in learning mathematics.

INTRODUCCIÓN

En el mundo del conocimiento humano, la matemática es una de las ciencias más exactas, con la que el hombre se ha servido en el ámbito de su desarrollo, razón por la cual la matemática tiene un sitial de importancia en la evolución y desarrollo de la raza humana. Son muchas las áreas donde el hombre ha utilizado la matemática, casos tales como, en el cálculo exacto, en el área de la investigación científica y en el área descriptiva; como es el caso de las inecuaciones.

En este sentido, las inecuaciones objeto de esta investigación, constituyen un contenido que comprenden ramas fundamentales de la matemática, como lo es el álgebra y la representación gráfica; contenido que es de suma importancia en niveles superiores y que se hacen prioritarios al momento de la resolución, comprensión y definición de realidades universales. En el ámbito educativo las inecuaciones representan un recurso de importancia ya que mediante el empleo de esta herramienta los estudiantes son capaces de resolver problemas e interpretar o dar lectura a gráficos.

Por tanto, esta investigación tuvo como principal propósito de estudio el análisis de las dificultades presentes en los estudiantes de cuarto año de educación media general en el aprendizaje de inecuaciones, según el enfoque teórico de Socas. Quien plantea un conjunto de dificultades asociadas a los aspectos cognitivos y afectivos, siendo éstos determinantes e influyentes en el desarrollo de las habilidades y destrezas del estudiante. El contexto en el que se desarrolló dicha investigación fue el municipio Naguanagua del Estado Carabobo, específicamente en la Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam.

En este estudio, el capítulo I contiene el planteamiento del problema, donde primeramente se habló de la importancia de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, y del desafío que esta representa tanto para profesores como para estudiantes. Seguido de las preguntas de investigación y de los objetivos, tanto general como específicos; ofreciendo además la justificación de la investigación.

En el capítulo II se presentó el Marco Teórico de la investigación, el cual está conformado por: Los antecedentes de la investigación, las bases teorías que incluyen la base filosófica y sociológica, base psicopedagógica y las bases legales; las definiciones y conceptos utilizados en la temática de estudio. Seguidamente, el capítulo III, en el que se presentó el Marco Metodológico, definiéndose en éste; el tipo y diseño de la investigación, la técnica de muestreo entre ellos, la población y muestra; así mismo las técnicas e instrumentos para recopilar de información, su proceso de validación y confiabilidad.

El capítulo IV centrado en la presentación de los resultados, estructurados en el análisis e interpretación de los ítems correspondientes a cada indicador, para ser sintetizados en resúmenes por dimensión, en el cual se utilizan una serie de métodos estadísticos, tablas y gráficas que permiten la visualización y explicación de los hallazgos encontrados a través de la aplicación del instrumento. Por último el capítulo V, en el cual se presentaron las conclusiones y recomendaciones, fruto de la investigación realizada. Así como también la bibliografía consultada y algunos anexos considerados de vital importancia.

La realización del Trabajo Especial de Grado representa uno de los objetivos en la culminación de la meta como estudiante, de allí el valor que constituye el mismo para optar por el título de Licenciado en Educación mención Matemática. Es por ello que su elaboración estuvo marcado en todo momento de entrega, dedicación y entusiasmo; contando con la orientación y recomendaciones de los tutores académicos de la cátedra de investigación y lograr así con éxito finalizar el estudio de pregrado.

1. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento y Formulación del problema

La enseñanza de la matemática ha constituido uno de los mayores desafíos de la educación actual, ya que su aprendizaje involucra numerosas dificultades relacionadas con un pensamiento complejo, viéndose implicados procesos como la abstracción, el análisis, la demostración, etc. Generalmente, se supone que los estudiantes fracasan por no poseer una preparación adecuada, no saber de álgebra, no conocer las propiedades de los números, no saber geometría, entre otras. Sin embargo, ellos pueden tener todos estos conocimientos y aun así dificultárseles el estudio de la matemática. (Vrancken y otros, 2006, p.2)

Al iniciarse la enseñanza de esta ciencia, se presentan dificultades de diferente índole. En primer lugar las que se originan del esfuerzo para superar los modos de pensamiento numérico. La importancia de la enseñanza del concepto de inecuaciones radica en que puede ser usado como objeto de conocimiento y así como herramienta para nuevos objetos (resolución de sistema de inecuaciones, región solución, entre otros). Douady (1991) señala: "Un concepto es útil cuando el interés está centrado en su utilidad para resolver un problema".

En relación a las dificultades ocasionadas por la complejidad de los objetos matemáticos, Rico (1997) señala que el aprendizaje de las matemáticas escolares se produce sobre la base de conocimientos previos, algunos de tipo intuitivo e informal. La acción sobre objetos reales, las manipulaciones a las que se pueden someter esos objetos, las representaciones ingenuas que se pueden hacer de los mismos y, en general cualquier actuación que ponga de manifiesto relaciones que pueden considerarse entre objetos diversos, son un paso previo imprescindible para la comprensión y asimilación de los conceptos matemáticos.

Es evidente que la enseñanza de los principios de la matemática no es una tarea fácil. Numerosas investigaciones muestran, con notables convergencias, que si bien se puede enseñar a los estudiantes a realizar de forma más o menos mecánica algunos cálculos y a resolver algunos problemas, se encuentran importantes dificultades para hacerlos entrar en verdad en el campo de la matemática y permitirles alcanzar una comprensión satisfactoria de los conceptos.

Por otro lado, Yampufé (2009) hace referencia a las dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático, concibiéndolas como la incapacidad para comprender las relaciones que se dan en el mundo circundante y las que posibilitan cuantificarlas y formalizarlas para entenderlas mejor y poder comunicarlas, dejando en claro que el pensamiento matemático se construye siguiendo rigurosamente las etapas determinadas para su desarrollo en forma histórica, existiendo una correspondencia biunívoca entre el pensamiento sensorial, que en matemática es de tipo intuitivo concreto; el pensamiento racional que es gráfico representativo en matemática y el pensamiento lógico, que es de naturaleza conceptual o simbólica.

Consecuentemente, esta forma de pensamiento se traduce en el uso y manejo de procesos cognitivos tales como: razonar, demostrar, argumentar, interpretar, identificar, relacionar, graficar, calcular, inferir, efectuar algoritmos y modelizar en general y, al igual que cualquier otra forma de desarrollo de pensamiento, es susceptible de aprendizaje. Es por ello que la enseñanza y aprendizaje de la matemática en particular, el estudio de inecuaciones ha generado preocupación por el análisis de sus procesos de comunicación, transmisión y comprensión.

Ahora bien, en el área de Educación Matemática, las dificultades de aprendizaje van aumentando a medida que se va elevando el nivel de estudio, en consecuencia, el docente se ve en la necesidad de buscar estrategias de enseñanza y aprendizaje que contribuyan a la nivelación de dicho proceso cuando éste se encuentre impartiendo clase a nivel universitario, para así cumplir con los objetivos planteados en una asignatura. En relación a esto, Catsigera (2006) señala, como el origen de la dificultad, la formalidad con que se exhibe en los procesos de enseñanza y aprendizaje del alumnado.

En concordancia con estos señalamientos, la aplicación de estrategias metodológicas en el área de matemática debe ser activa, dinámica, donde el educando sea partícipe de su propio aprendizaje y el docente promotor de su desarrollo con una actitud abierta hacia el cambio, facilitándole el desarrollo de destrezas de auto aprendizaje, relacionadas con la indagación, exploración, experimentación y resolución de problemas, elemento crucial en el aprendizaje del área de matemática. A tal efecto, Graterol (2002), afirma que:

> …la aplicación de estrategias metodológicas utilizadas por los docentes del área de matemática de la Segunda Etapa de Educación Básica presenta una serie de debilidades, entre las cuales están: descoordinación en los métodos, técnicas y recursos inadecuados en el proceso educativo, escasa formulación de preguntas y procedimientos de respuestas que permitan desarrollar en el alumno un pensamiento crítico y creativo, observando a que no llevan una secuencialidad en los pasos de operaciones necesarias para resolver problemas, lo cual trae como consecuencia que los educandos se conviertan en simples espectadores de la situación.(p.5)

A pesar de los avances que ha experimentado la investigación en Educación Matemática como disciplina científica, se sigue observando una problemática cambiante, siendo la principal, la dificultad de éxito que presentan los estudiantes para abordar y resolver problemas, esta situación implica la presencia de obstáculos durante el desarrollo de sus estructuras cognitivas, así mismo relacionar los contenidos matemáticos como una secuencia concatenada de conocimientos. Los conocimientos no se apilan unos encima de otros. Para ello, un aprendizaje significativo implica rupturas de estructuras cognitivas y acomodaciones. La construcción del conocimiento no es un proceso continuo, surge de desequilibrios, rupturas con conocimientos previos y reconstrucciones.

De igual forma, Rodríguez (2012) señala que, el aprendizaje de la matemática de manera mecánica, ha generado serias dificultades cognitivas para los estudiantes, por lo que se hace necesario aplicar estrategias de enseñanza basadas en el aprendizaje por procesos. Así mismo, afirma que la asimilación de los contenidos matemáticos, se dan de manera gradual y dinámica a lo largo de la vida, y que va anclando a lo aprendido, nuevos elementos significativos. Según el autor, la matemática debe surgir del pensamiento de cada estudiante a medida que va estructurando su realidad lógicamente.

En cuanto a las dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales hacia la matemática, generalmente en esta área, los estudiantes han tenido problemas para el aprendizaje de sus contenidos. En este sentido, Caballero y Blanco (2007), consideran que los factores afectivos del profesorado tienen una gran influencia en los de los alumnos y en los logros de éstos. Además, pueden explicar gran parte de la atracción y rechazo hacia la matemática, mediante descriptores como las actitudes, creencias y emociones que estos manifiestan.

Este panorama se presenta a nivel mundial, como evidencia los reportes de diversos organismos como: La International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) (2007), La Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE) (2007), entre otros que hacen proyectos e instrumentos de evaluación acerca del desempeño de los estudiantes a nivel mundial, confirmando lo antes mencionado.

También el problema es reflejado en evaluaciones internacionales y los resultados más importantes o representativos son los de las pruebas pertenecientes a los programas internacionales de evaluación: *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) (2011) y *Programme for Indicators of Student Achievement* (PISA) (2012), donde sus datos demuestran que hay una cota baja de aprovechamiento a nivel mundial del conocimiento matemático y de las ciencias en general. En estas evaluaciones, con base a sus puntajes en matemáticas y ciencias, los estudiantes son clasificados en niveles de logro.

Debido a esta revisión documental se pudo concluir que a nivel mundial el 51% de los estudiantes tienen serias dificultades para aplicar conocimientos matemáticos a situaciones cotidianas, vale la pena destacar que son muchos los países desarrollados que se enfrentan a este tipo de evaluación y esta situación es más acentuada en Latinoamérica.. Al respecto, el Programa para la Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe (PREAL) (2006), viene realizando desde el año 2000 varios estudios sobre el estado de situación de la medición y evaluación de la calidad educativa en dichos países.

Al comparar estos resultados con los de la prueba PISA (2012), se aprecia que 60% de los estudiantes no superan las competencias básicas en matemática, 0% alcanzan el rendimiento óptimo, 42% no logran las competencias básicas en lectura, y apenas 1% alcanza el nivel óptimo. También se evidencia que hay un largo trecho que recorrer para cerrar la brecha con Chile, Costa Rica, Uruguay y México, países latinoamericanos mejor rankeados entre los 75 del mundo.

En relación a esto, Venezuela no escapa a esta realidad, a pesar que en el país no se permite la aplicación de estas pruebas y por lo tanto no se ha podido medir la calidad de la educación y por ende tampoco se ha podido establecer comparaciones entre Venezuela y el mundo en cuanto a esta áreas del saber, para conocer el nivel de los estudiantes y docentes estadales, desde el año 2009 la Gobernación de Miranda comenzó a aplicar la prueba ERE (Evaluación de Rendimiento Estudiantil). Según las cifras oficiales de dicho año, en 31% de los planteles las notas estaban por debajo de 10 en matemáticas, a pesar que en 2012 la cifra se redujo a 25%.

Los resultados de los estudios expuestos también revelan la continuidad de una crisis pronunciada en la evolución en la concepción del aprendizaje de la matemática en los diferentes subsistemas de formación educativa en la República Bolivariana de Venezuela, donde todavía no se ha podido formar al estudiante para que se apropie de una estructura cognoscitiva eficiente en el área de matemática. Todo esto exige a los docentes e investigadores especializados en esta disciplina una propuesta urgente que genere transformaciones significativas en la manera como se promueve el aprendizaje de esta disciplina, haciendo énfasis en el conocimiento y la heurística y no sólo en la solución de operaciones o cálculos. (González, 1997)

Por otro lado, Morales (2005) postula que en la enseñanza de la matemática en Venezuela, se han presentado factores psicológicos y pedagógicos que han dificultado el aprendizaje de esta ciencia. Ya que desde el punto de vista psicológico, tanto padres como profesores incentivan en el estudiante, desde edades muy tempranas, temor y le atribuyen una dificultad mayor a esta disciplina, generando una predisposición negativa hacia su estudio.

Particularmente en el área de Matemática, los docentes de Educación Media General tienen la tarea de resaltar las virtudes y fortalezas que ésta ofrece, al brindar oportunidades a los estudiantes para que no sólo manejen las concepciones y se identifiquen con ellas, sino también con la pretensión de orientar y analizar las posibles dificultades que pueden acarrear durante el desarrollo académico de los mismos, siendo ocasionadas por una gran variedad de factores que rodean al estudiante, recordando que dicha situación no data recientemente, puesto que ha trascendido de generación en generación. (Pachano y Terán, 2008)

Los planteamientos anteriores sirven de fundamento a la problemática presentada en la Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, del municipio Naguanagua, específicamente en el cuarto año de educación media general, caracterizada por algunas dificultades observadas en los estudiantes a la hora de abordar el estudio de inecuaciones. En conversaciones sostenidas con docentes y estudiantes de la institución, y a través de datos estadísticos aportados por la dirección del plantel de años anteriores, se pudo constatar que al final de cada año escolar aproximadamente el 10,26% de los estudiantes de cuarto año aplazan en la asignatura, así mismo los datos aportados señalan que en promedio el 49,48% tiene bajo rendimiento en matemática con una media aritmética inferior a 12 puntos, en la escala del 1 al 20.

Se precisa entonces, revisar a profundidad cuales son estas dificultades, sus orígenes y trascendencias; lo que requiere de docentes comprometidos e involucrados con los estudiantes en muchos aspectos, no sólo académicamente sino también social y afectivamente, para de este modo propiciar el apoyo que estos necesitan en el estudio de esta área. Además de presumirse que implicaría una disminución, así como también apunta hacia el mantenimiento del deficiente rendimiento académico que en los años recientes han obtenido.

En tal sentido, surge la necesidad de tomar medidas para mejorar la calidad no sólo de la educación básica, sino específicamente el aprendizaje de la matemática, siendo una de esas acciones el estudio de las dificultades latentes en los estudiantes, que constituyen un obstáculo primordial en el proceso de enseñar y aprender matemática, por lo que el docente debe fijar y emplear una metodología ajustada al nuevo paradigma educativo.

De lo anteriormente planteado, surge la siguiente interrogante ¿Qué dificultades presentan los estudiantes de cuarto año de la ETR Monseñor Gregorio Adam en el aprendizaje de inecuaciones? Emprendiéndose así, esta investigación que buscó detectar esos obstáculos y crear conciencia en los docentes de matemática de la existencia de dicha problemática, que no sólo subyace en esta institución, a fin de contribuir con el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos matemáticos.

1.2 Objetivos de la Investigación

1.2.1 Objetivo General

Analizar las dificultades presentes en el estudiantado de cuarto año de educación media general en el aprendizaje de inecuaciones, según el enfoque teórico de Socas. Caso: Estudiantes de la Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, durante el Período Escolar 2014-2015.

1.2.2 Objetivos Específicos

1) Detectar las dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática.

2) Precisar las dificultades asociadas a los procesos de desarrollo cognitivo de los estudiantes.

3) Identificar las dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático.

4) Describir las dificultades asociadas a los procesos de enseñanza desarrollados para el aprendizaje de la matemática.

5) Indagar las dificultades asociadas a actitudes afectivas y emocionales hacia la matemática.

1.3 Justificación de la Investigación

La presente investigación se basó en la identificación de las dificultades que presentan los estudiantes que cursan el cuarto año de educación media, específicamente de la Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, al momento de resolver inecuaciones en la asignatura de matemática, ya que se manifiesta como una problemática fundamental para el desarrollo de los procesos matemáticos de los estudiantes, siendo a su vez un limitante para el desempeño exitoso de la asignatura y de futuros contenidos que involucren las inecuaciones como conocimiento previo.

Esta investigación es de suma importancia ya que permitirá tanto a docentes como a estudiantes detectar las debilidades que se presentan a la hora abordar un contenido esencial como lo son las inecuaciones tanto para la matemática en sí misma, como para las innumerables aplicaciones que tiene en diversas ramas de las ciencias exactas, tales como química, física, entre otras.

Además hacer consciente de esta manera, al docente de la ETR Monseñor Gregorio Adam de la noción de la problemática existente, les brinda la oportunidad de poder guiar convenientemente, y así afianzar, los conocimientos de los estudiantes, potenciando el desarrollo de las habilidades necesarias para el estudio de la asignatura.

Aunado a lo anterior, esta investigación presentó una temática de carácter novedoso, ya que constituyó un tópico poco usual en investigaciones desarrolladas a nivel de Pregrado y Postgrado en la FACE UC, como lo es el enfoque hacia las dificultades de aprendizaje de la matemática, pues en la línea de investigación que se enmarca, se encuentran otras sub-temáticas que han sido abordadas con mayor frecuencia en los últimos años, como son los errores y obstáculos en el aprendizaje de la matemática. Así mismo, vale destacar que está fundamentada en la teoría de Martín Socas (1997), autor poco empleado para el tratamiento de las dificultades en las investigaciones desarrolladas dentro de la Cátedra de Diseño de Investigación del Departamento de Matemática y Física de la FaCE-UC, pues desde su perspectiva teórica se han estudiado solo los obstáculos.

Por otra parte, es preciso resaltar que la investigación puede ser de utilidad a educadores en general y en especial a los estudiantes de la mención Matemática; todo esto para crear conciencia de que existen dificultades latentes en los estudiantes de educación media en temas como inecuaciones a las cuales hay que prestar atención para procurar consolidar las competencias asociadas a dicho contenido. Así pues, la investigación puede ser considerada como antecedente a futuras investigaciones, desde entonces también beneficiará a una comunidad importante que son los estudiantes y docentes en formación o en pleno ejercicio de su profesión docente.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Antes de desarrollar una investigación, ésta conlleva la consulta de hechos y situaciones que la precedan y permitan la interpretación de una manera clara y sencilla de la problemática en estudio que es facilitado por la revisión y análisis de textos, tesis, documentos, monografías e investigaciones, si éstos tienen la factibilidad de referir la fuente que los respalda y los relaciona con el presente tema de investigación (Pérez, 2002, p. 58); los datos e información suministrada se resumen a continuación:

Entre los autores, que han escrito sobre Dificultades del aprendizaje en el área de matemática e inecuaciones, se encuentra el trabajo realizado por **Borello (2010)**, quien desde un enfoque socioepistemológico investigó sobre el actual discurso matemático escolar de los docentes para hacer llegar la concepción de inecuaciones y desigualdades, y de esta manera, detectar cuales son los elementos que pueden jugar un papel importante en su resignificación. Ya que el autor observó en su investigación, y como punto de partida de la problemática, la tendencia a confundir los conceptos de ecuaciones e inecuaciones, fenómeno que se precisa también en los docentes al dificultárseles hablar de inecuaciones prescindiendo de la ecuación.

Por otra parte, **Portillo (2010)**, quien en su tesis tuvo como objetivo principal identificar los factores que limitan a los estudiantes, originándoles dificultades para aprender matemática, considerando como referentes a estudiantes, maestros, padres de familia, el contexto, antecedentes estadísticos, las creencias y la realidad en el aula. Incluye también: la situación de la escuela secundaria, acceso, equidad y eficiencia terminal. La investigación de dicho autor se focalizó en la indagación acerca de las creencias pedagógicas del profesorado en torno a la enseñanza de la matemática, la identificación de las prácticas pedagógicas reales, las dificultades para el aprendizaje de la asignatura a través de las opiniones de docentes y estudiantes, así como la influencia del género y los factores de contexto para el logro escolar en matemática.

Así mismo, **Granada (2011)** en su monografía puntualizó que un estudiante con dificultades en el aprendizaje de la matemática puede estar presentando una dificultad de tipo cognoscitivo o emocional, agregando a ésta los inconvenientes propios del desempeño en el área relacionados con el desarrollo de operaciones matemáticas, la comprensión de enunciados, la lectura y escritura sin desconocer la influencia que el estudiante puede encontrar en sus relaciones interpersonales con docentes, compañeros y contexto. Mencionó la importancia de solventar estas dificultades, ya que afirma que es un problema de suprema importancia y que está generalizado en el mundo entero, siendo la matemática un pilar importante para el desarrollo de las ciencias y con ésta el desarrollo tecnológico y social.

Cabe citar lo mencionado en la investigación realizada por **Valdivé y Escobar (2011)**, quienes ofrecen un aporte importante a nivel de las dificultades de comprensión del estudiante, específicamente en ciertos conceptos clave de la matemática. El propósito fue describir cómo construyen los estudiantes de segundo año el concepto de polinomio. También reflejan la búsqueda permanente de explicaciones y soluciones por parte de los profesores para solventar la dificultad cognitiva que presentan los estudiantes en el aprendizaje de una noción en específico. Los autores postularon que existe algún tipo de dificultad, ya que los estudiantes confunden los procedimientos, cometen muchos errores e incluso no pueden explicar lo que hacen. Haciendo referencia a los tópicos de las dificultades expuestas por Socas (1999), donde enfatizan la dificultad asociada a la complejidad de los objetos matemáticos.

En otro orden de ideas, **Vega (2012)** en su investigación mencionó acerca de las dificultades del aprendizaje matemático, dándole un enfoque desde lo neuropsicológico hasta lo cognitivo, tomando en cuenta a su vez, los factores que considera básicos en las dificultades del aprendizaje del área, destacando primeramente los factores relacionados con el estudiante, los factores relacionados con la naturaleza propia de la matemática y por último los factores relacionados con el contexto educativo. Además del nivel de abstracción y la complejidad, los conceptos matemáticos tienen una estructura jerárquica y una organización lógica precisa. Tradicionalmente existen creencias y actitudes, procedentes del mismo campo educativo, las cuales promueven influencias negativas en el proceso de aprendizaje de la materia.

Por otra parte se cita el trabajo investigativo realizado por **Núñez (2012)**, donde detalló la elaboración, aplicación y análisis de los resultados obtenidos de una secuencia didáctica orientada a superar las dificultades que tienen los estudiantes tanto en los procesos de resolución de inecuaciones cuadráticas, como en la resolución de problemas que requieren el uso este objeto matemático. El trabajo fue organizado teniendo en cuenta los conocimientos previos que se requieren sobre desigualdades y lo importante de la motivación con problemas contextualizados. El objetivo de la investigación realizada fue entender el proceso de resolución de inecuaciones cuadráticas y para ello indagó sobre las dificultades que ésta genera basándose en los conocimientos previos; logrando así aclarar confusiones teóricas y errores de procedimiento que ocurrieron en la situación de acción.

En el mismo orden de ideas **Gatica y Maz (s.f)**, hacen referencia en su trabajo de investigación acerca de las grandes dificultades que tienen los estudiantes de secundaria en la resolución de inecuaciones, específicamente en las de dos variables. Donde mencionaron que en diversas investigaciones dan cuenta de las dificultades de los estudiantes para encontrar el intervalo correspondiente al conjunto solución de las inecuaciones. Tocaron el tema de los diversos tipos de dificultad y enfatizaron que muchas de éstas se manifiestan de forma intrínseca. Notaron deficiencia en la comprensión del concepto y una idea muy limitada del tema, lo cual repercute en materias posteriores y el desarrollo en general del conocimiento y pensamiento matemático.

Finalmente, se observó que todos estos antecedentes guardan una relación estrecha, en cuanto a dificultades de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, así como también del objeto matemático específico, como lo es la inecuación en estudiantes de educación media general. De allí que, constituyen fuente importante para la realización de esta investigación.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Base Filosófica y Sociológica

Para la educación matemática es de suma importancia el aprendizaje significativo, por lo cual la enseñanza de la misma debe estar puntualizada y focalizada en llegar de manera directa a los estudiantes; de que estos no solo la aprendan y manejen, si no que la apropien y apliquen en su entorno. Ya que de este modo los estudiantes pueden desenvolver, desarrollar y utilizar estos conocimientos, no solo en a nivel académico sino también en su vida diaria.

Por lo que Delors (1996), señala que: la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores.

*** Aprender a Conocer**

Este tipo de aprendizaje, que tiende menos a la adquisición de conocimientos clasificados y codificados que al dominio de los instrumentos mismos del saber, puede considerarse a la vez medio y finalidad de la vida humana.

En cuanto a medio, consiste para cada persona en aprender a comprender el mundo que la rodea, al menos suficientemente para vivir con dignidad, desarrollar sus capacidades profesionales y comunicarse con los demás. Como fin, su justificación es el placer de comprender, conocer, de descubrir.

Aprender para conocer supone, en primer término, aprender a aprender, ejercitando la atención, la memoria y el pensamiento.

*** Aprender a Hacer**

Aprender a conocer y aprender a hacer, son en gran medida indisociables. Pero lo segundo está más estrechamente vinculado a la cuestión de la forma profesional: ¿cómo enseñar al alumno a poner en práctica sus conocimientos y, al mismo tiempo, como adaptar la enseñanza al futuro mercado del trabajo, cuya evolución no es totalmente previsible?

Al respecto, corresponde establecer una diferencia entre las economías industriales, en las que predomina el trabajo asalariado, y las demás, en las que subsiste todavía de manera generalizada el trabajo independiente o ajeno al sector estructurado de la economía. En las sociedades basadas en el salario que se han desarrollado a lo largo del siglo XX conforme al modelo industrial, la sustitución del trabajo humano por maquinas convierte a aquel en algo cada vez más inmaterial y acentúa el carácter conflictivo de las tareas, incluso la industria, así como la importancia de los servicios en la actividad económica.

Por lo demás, el futuro de esas economías está suspendido a su capacidad de transformar el progreso de los conocimientos e innovaciones generadoras de nuevos empleos y empresas. Así pues, ya no puede darse a la expresión “aprender a hacer” el significado simple que tenía cuando se trataba de preparar a alguien para una tarea material bien definida, para que participase en la fabricación de algo. Los aprendizajes deben, así pues, evolucionar y ya no pueden considerarse mera transmisión de prácticas más o menos rutinarias, aunque estos conserven un valor formativo que no debemos desestimar.

*** Aprender a Vivir Juntos, Aprender a Vivir con los Demás**

Sin duda, este aprendizaje constituye una de las principales empresas de la educación contemporánea. Demasiado a menudo, la violencia que impera en el mundo contradice la esperanza que algunos habían depositado en el progreso de la humanidad. La historia humana siempre ha sido conflictiva, pero hay elementos nuevos que acentúan el riesgo, en particular el extraordinario potencial de autodestrucción que la humanidad misma ha creado durante el siglo XX.

La idea de enseñar la no-violencia en la escuela es loable, aunque solo sea un instrumento entre varios para combatir los prejuicios que llevan al enfrentamiento. Es una tarea ardua, ya que, como es natural, los seres humanos tienden a valorar en exceso sus cualidades y las del grupo al que pertenecen y a alimentar prejuicios desfavorables hacia los demás.

¿Cómo mejorar esta situación? La experiencia demuestra que, para disminuir ese riesgo, no basta con organizar el contacto y la comunicación entre miembros de grupos diferentes, por ejemplo, en escuelas a las que concurran niños de varias etnias o religiones. Por el contrario, si esos grupos compiten unos con otros o no están en una situación equitativa en el espacio común, este tipo de contacto puede agravar las tensiones latentes y degenerar en conflictos. En cambio, si la relación se establece en un contexto de igualdad y se formulan objetivos y proyectos comunes, los prejuicios y la hostilidad subyacente pueden dar lugar a una cooperación más serena e, incluso, a la amistad.

Parecería entonces adecuado dar a la educación dos orientaciones complementarias. En el primer nivel, el descubrimiento gradual del otro. En el segundo, y durante toda la vida, la participación en proyectos comunes, un método quizá eficaz para evitar o resolver los conflictos latentes.

La educación tiene una doble misión: enseñar la diversidad de la especie humana y contribuir a una toma de coincidencia de las semejanzas y la interdependencia entre todos los seres humanos. El descubrimiento del otro pasa forzosamente por el descubrimiento de uno mismo; por consiguiente, para desarrollar en el niño y el adolescente una visión cabal del mundo la educación, tanto si la imparte la familia como si la imparte la comunidad o la escuela, primero debe hacerle descubrir quién es. Solo entonces podrá realmente ponerse en el lugar de los demás y comprender sus reacciones.

Tender hacia objetivos comunes: Cuando se trabaja mancomunadamente en proyectos motivadores que permiten escapar a la rutina, disminuyen y a veces hasta desaparecen las diferencias e incluso los conflictos entre los individuos. Esos proyectos que permiten superar los hábitos individuales y valoran los puntos de convergencia por encima de los aspectos que separan, dan origen a un nuevo modo de identificación.

*** Aprender a Ser**

La educación debe contribuir al desarrollo global de cada persona: cuerpo y mente, inteligencia, sensibilidad, sentido estético, responsabilidad individual, espiritualidad. Todos los seres humanos deben estar en condiciones, en particular gracias a la educación recibida en su juventud, de dotarse de un pensamiento autónomo y crítico y de elaborar un juicio propio, para determinar por sí mismos qué deben hacer en las diferentes circunstancias de la vida.

“... El desarrollo tiene por objeto el despliegue completo del hombre en toda su riqueza y en la complejidad de sus expresiones y de sus compromisos; individuo, miembro de una familia y de su colectividad, ciudadano y productor, inventor de técnicas y creador de sueños”. Este desarrollo del ser humano, que va del nacimiento al fin de la vida, es un proceso dialéctico que comienza por el conocimiento de sí mismo y se abre después a las relaciones con los demás. En este sentido, la educación es ante todo un viaje interior cuyas etapas corresponden a las de la maduración, constante de la personalidad. En el caso de una experiencia profesional positiva, la educación, como medio para alcanzar esa realización, es, pues, a la vez un proceso extremadamente individualizado y una estructuración social interactiva.

De esta manera, así como los cuatro pilares, fundamentan y estructuran el conocimiento de la educación, se busca con los tipos de tareas construir el conocimiento, tanto analítico como abstracto de la geometría, tomando como base una nueva concepción mucho más amplia de la educación; en estas tareas se ven reflejados los pilares, ya que de alguna manera estas buscan que el estudiante desarrolle los conocimientos, los aplique y utilice de manera práctica en su día a día.

Cabe destacar que los tipos de tareas al igual que los pilares de la educación pueden presentarse de manera simultánea, de este modo reflejan su dirección hacia una sola meta, estas convergen en una sola, el cual es aprender a ser. Utilizando de esta manera el gran tesoro que lleva dentro y muchas veces escondido todo ser humano, y que solo necesita de bases firmes y de buena guía para ser explotado.

2.2.2 Base Psicopedagógica

De acuerdo a los señalamientos de Socas (1997), el aprendizaje de la matemática genera muchas dificultades a los estudiantes y estas son de naturalezas distintas. Algunas tienen su origen en el macrosistema educativo, pero en general, su procedencia se concreta en el microsistema educativo: estudiante, materia, profesor e institución escolar. Las dificultades, por tanto, pueden abordarse desde varias perspectivas según el énfasis que se haga en uno u otro elemento: desarrollo cognitivo de los estudiantes, currículo de materias y métodos de enseñanza.

Estas dificultades se conectan y refuerzan en redes complejas que se concretan en la práctica en forma de obstáculos y se manifiestan en los estudiantes en forma de errores. El error va a tener procedencias diferentes, pero, en todo caso va a ser considerado como la presencia en el estudiante de un esquema cognitivo inadecuado y no solamente como consecuencia de una falta especifica de conocimiento o de un despiste.

Dificultades en el aprendizaje de la matemática

Para Socas (1997), las dificultades y los errores en el aprendizaje de la matemática no se reducen a los menos capaces para trabajar con esta área. En general, algunos estudiantes, casi siempre, y algunas veces, casi todos, tienen dificultades y cometen errores en el aprendizaje de la matemática. Estas dificultades que se dan en la enseñanza y aprendizaje de la matemática son de naturaleza diferente y se pueden abordar, obviamente, desde perspectivas distintas.

Aceptando que la naturaleza de las dificultades del aprendizaje de la matemática es de diversa índole y que se conectan y se refuerzan en redes complejas, estas pueden ser agrupadas en cinco grandes categorías: las dos primeras asociadas a la propia disciplina (objetos matemáticos y procesos de pensamiento), la tercera ligada a los procesos de enseñanza de la matemática, la cuarta en conexión con los procesos cognitivos de los estudiantes, y una quinta, relacionada con la falta de una actitud racional hacia la matemática.

De manera más explícita desde la perspectiva del autor, estas dificultades se pueden organizar, en líneas generales en los siguientes tópicos:

a. Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática

La comunicación de los objetos matemáticos, principalmente de forma escrita, se realiza a través de los signos matemáticos con la ayuda del lenguaje habitual que favorece la interpretación de estos signos.

Se encuentra, de esta manera, diferentes conflictos asociados a la comprensión y comunicación de los objetos matemáticos. Uno de estos conflictos nace de la ayuda que la lengua común presta a la interpretación de los signos matemáticos. El lenguaje habitual usado en la comunicación puede expresar su significado aunque se cometan abusos morfosintácticos, tales como roturas de reglas gramaticales o faltas de ortografía. El significado puede ser comunicado por alusión o asociación. Sin embargo, el lenguaje de la matemática es más preciso, está sometido a reglas exactas, y no comunica su significado, salvo por la interpretación exacta de sus signos. Este conflicto involucrado en el uso del lenguaje ordinario, dentro del contexto matemático, es un conflicto de precisión.

Otro problema en el lenguaje de la matemática es el originado por el vocabulario común. Palabras como, por ejemplo, raíz, potencia, producto, matriz, primo, factor, diferencial, integral, semejante, índice, función, etc., tienen significados diferentes en matemática y en el lenguaje habitual, de modo que el uso de palabras puede producir dificultades a causa de la confusión semántica implicada.

Hay también algunas palabras usadas en ciertos contextos que pueden ocasionar confusiones de conceptos y que, probablemente, podrían ser evitadas, particularmente, cuando se emplean connotaciones del lenguaje diario para atraer la atención sobre un signo. Se puede oscurecer así su significado más que destacar el concepto subyacente; por ejemplo, "añadir un cero" en la multiplicación por 10, "reducir una fracción" o "reducir una expresión algebraica" en la simplificación, que connota hacerla más pequeña, identificar una letra con un significado como una determinada "fruta" (3x+2y, es igual a tres peras mas dos manzanas)…

Igualmente la relación con los conceptos, tenemos palabras específicamente matemáticas, por ejemplo, hipotenusa, paralelogramo, coeficiente, isósceles, divisor, múltiplo, etc., que por ser poco familiares y frecuentemente mal entendidas, suelen presentar al estudiante considerables dificultades, al encontrarse con ellas únicamente en sus lecciones de matemática.

Las palabras de igual significado en la lengua común y en matemática tienen su principal problema en saber que, en efecto, el significado es el mismo. A veces los estudiantes pueden pensar que una palabra de lenguaje habitual, toma un significado distinto y a veces "misterioso", cuando se emplea en matemática. Pertenecen estas dificultades a otro dominio del lenguaje matemático que es la Pragmática y se refiere al estudio del sentido que se da al discurso en función del contexto en el que se enuncia. Hay una infinidad de cuestionamientos por parte de los estudiantes en función de que la palabra se encuentre en un contexto o en otro. Se presentan por la influencia que tiene el contexto en la palabra.

Otros aspectos del lenguaje de la matemática que difieren de la lengua común, son los que hacen referencia al lenguaje de los signos, y que son fuente de confusión en muchos alumnos; por ejemplo, su sintaxis –reglas formales de las operaciones- pueden algunas veces entenderse y desarrollarse más allá del dominio original de sus aplicaciones. Esto pertenece a lo que denominamos la naturaleza abstracta de los conceptos matemáticos. Pero esta naturaleza abstracta debe ser entendida como un proceso de abstracción caracterizado por diferentes etapas.

Para situar mejor las dificultades y los errores que se originan en el desarrollo de los signos matemáticos, conviene analizar los diferentes estadios de desarrollo que se dan en los sistemas de representación cognitivos, tomando como ejemplo algunos objetos matemáticos. Así, en el proceso de aprender a usar correctamente los exponentes, podemos diferenciar tres etapas distintas.

Primeramente, el sistema nuevo de signos es caracterizado por el sistema antiguo, ya conocido de los estudiantes, que es en este caso el conjunto de las operaciones de sumar, restar, multiplicar y dividir; de esta manera, se definen los elementos del sistema nuevo 3^4 ó a^4 como:

$$3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \quad \text{ó} \quad a^4 = a \times a \times a \times a$$

Es un estadio que se denomina *semiótico*, donde los estudiantes aprenden signos nuevos que adquieren significado con los signos antiguos ya conocidos.

En un segundo estadio, el sistema nuevo se estructura según la organización del antiguo, y así, mediante como:

$$\begin{array}{ccccccc} 3^4 & \text{x} & 3^3 & = & ? & = & 3^7 \\ \downarrow & & \downarrow & & & & \uparrow \\ (3 \text{ x } 3 \text{ x } 3 \text{ x } 3) & \text{x} & (3 \text{ x } 3 \text{ x } 3) & \longrightarrow & & & \end{array}$$

Se llega al esquema general a^n x $a^m = a^{n+m}$

Así mismo, empleando los métodos de manipulación de fracciones aritméticas y algebraicas, se puede obtener mediante el sistema antiguo, un esquema para la división:

$a^5 : a^3 = \frac{a*a*a*a*a}{a*a*a} = a * a = a^2$, que puede ser expresado simbólicamente como a^n: $a^m = a^{n-m}$ obteniendo así la ley de los exponentes.

Es este segundo estadio, el denominado estadio *estructural*, donde el sistema antiguo organiza la estructura del sistema nuevo. Comienzan a aparecer, en este estadio estructural, diferentes problemas que nos obligan en un primer momento a poner restricciones, por ejemplo, m > n, ya que a^0 ó a^{-2} no tienen explicación en el sistema antiguo; por el contrario, situaciones como $(2/3)^4$ = (2/3) x (2/3) x (2/3) x (2/3), si tienen significado en el sistema antiguo.

Aparecen en este estadio estructural verdaderas dificultades cognitivas que al no ser explicadas por el sistema antiguo, se recurre a la observación de regularidades y comportamientos patrones para dotarlos de significado, por ejemplo, en este caso:

3^3 = 3 x 3 x 3 = 27

3^2 = 3 x 3 = 9

3^1 = 3

3^0 = 1

3^{-1} = 1/3

Se ha eliminado algunas restricciones, pero todavía quedan signos que no pueden ser dotados de significado, ni siquiera con la técnica de la regularidad y de los comportamientos patrones; en este momento estos signos actúan con significados propios, independientemente del sistema anterior. Es el estadio *autónomo* del sistema nuevo, por ejemplo:

$$e^{\frac{2}{5}} = \sqrt[5]{e^2} \quad \text{ó} \quad e^{i\pi} = -1 \text{ , etc.}$$

Es este el proceso de generalización de las matemáticas y es una característica de la misma, como parte inherente del desarrollo de sus signos. Es, por tanto, el sistema nuevo una fuente de dificultades al encontrar elementos que no pueden ser conocidos en términos del sistema de signos antiguo.

Situaciones similares en el desarrollo de los signos matemáticos, pueden destacarse las funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente), ya que estas frecuentemente aparecen en su estadio *semiótico* relacionándose con triángulos, rectángulos y formuladas en términos de medida de los lados “adyacente”; “opuesto” o “hipotenusa”.

Posteriormente, en el estadio estructural, junto con las propiedades que pueden ser organizadas con el sistema antiguo, aparecen propiedades como la periodicidad o la naturaleza funcional, que nuevamente han de ser dotadas de significado por el principio de regularidad y los comportamientos patrones, para llegar a una etapa autónoma donde estos signos actúan con significado propio; A título de ejemplo, que en el cálculo diferencial, la función $\cos(x^2)$ es insignificativa, aunque el cuadrado de un ángulo no lo sea.

De ahí se aprecia como el lenguaje de la matemática opera en dos niveles, el nivel semántico –los signos pueden ser operados con un significado claro y preciso-, y el nivel sintáctico – los signos pueden ser operados mediante reglas sin referencia directa a ningún significado-. Es decir, los objetos de la matemática (números, lenguaje algebraico, funciones, etc.) se presentan bajo un aparente dilema con estatus diferentes: el estatus operacional, de carácter dinámico, donde los objetos son vistos como un proceso, y el estatus conceptual, de carácter estático, donde los objetos son vistos como una entidad conceptual. Ambos estatus constituyen, obviamente los dos aspectos integrantes del objeto de la matemática.

Son estos aspectos los que ponen de manifiesto la naturaleza abstracta y la complejidad de los conceptos matemáticos.

b. Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático

Las dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático se ponen de manifiesto en la naturaleza lógica de la matemática y en las rupturas que se dan necesariamente en relación con los modos de pensamiento matemático.

Siempre se ha considerado como una de las principales dificultades en el aprendizaje de la matemática, el aspecto deductivo formal. El abandono de las demostraciones formales en algunos programas de la secundaria se ha estimado como adecuado, pero esto no incluye el abandono sobre el pensamiento lógico; es decir, la capacidad para seguir un argumento lógico, siendo esta incapacidad una de las causas que genera mayor dificultad en el aprendizaje de esta ciencia. El abandonar ciertas demostraciones formales en beneficio de una aplicación más instrumental de las reglas matemáticas, no debe implicar de ninguna manera el abandono del pensamiento lógico, por ser éste una destreza de alto nivel que resulta necesaria para alcanzar determinados niveles de competencia matemática.

El fomentar esta capacidad para seguir un argumento lógico no debe ser contraponer a los métodos intuitivos, a las conjeturas, a los ejemplos y contraejemplos, que también permiten obtener resultados y métodos correctos, sino que, más bien, esta capacidad se desarrolla con la práctica de estos métodos informales; sin embargo, si estaría en contra de la intención ingenua de los métodos rutinarios, de las conjeturas aleatorias, etc.

Este enfoque lógico de la matemática debe conducir a resolver los problemas por medio de un pensamiento matemático inteligente y, en este sentido, desarrolla una idea amplia que la propia deducción formal. La deducción lógica no debe confundirse ni con la deducción formal ni con los procedimientos algorítmicos. El pensamiento lógico debe estar presente en todas las actividades matemáticas.

¿Qué ocurre con las matemáticas escolares? ¿Están organizadas y desarrolladas con estos principios lógicos? En general, la “lógica” de las matemáticas escolares depende muchas veces de la situación en la que se encuentre el alumno. Ya se ha mencionado la pragmática como un dominio del lenguaje, donde el sentido de la palabra está en función del contexto en que se enuncia; en un sentido más general, podemos hablar de la influencia de lo social sobre lo lógico. Generalmente, cuando se plantea cuestiones se busca el interés matemático, el planteamiento de la ecuación, pero a veces, el contexto escogido es socialmente absurdo.

Parece que en el ámbito escolar se genera con las matemáticas una “lógica escolar” diferente de la “lógica social”, y esta lógica escolar lleva al estudiante a preguntarse ¿qué espera el profesorado que yo haga?

Por ello, a efectos de aminorar las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática, parece necesario potenciar el pensamiento lógico de la matemática y conjugar esta lógica interna de la matemática con la “lógica social” en la que está inmerso el estudiante.

Otras veces esta “lógica social” dificulta el verdadero sentido de los objetos matemáticos. Por ejemplo, los números decimales se presentan en la vida corriente como parejas de números enteros; así: Víctor mide un metro ochenta y no se trata del numero 1,80, sino de dos números enteros, 1 y 80, con dos unidades distintas el metro y el centímetro, Este modelo del numero decimal como pareja de números enteros es de naturaleza social y queda en la mente del estudiante, y podemos encontrarnos con errores que se justifican vía esta “lógica social”:

$1{,}3 < 1{,}28$ porque $3 < 28$ ó $0{,}3 \times 0{,}3 = 0{,}9$ porque $0 \times 0 = 0$ y $3 \times 3 = 9$

ó

entre 1,3 y 1,4 no hay otro número porque no hay otro número entre 3 y 4.

Los modos de pensamiento matemático provocan rupturas que se convierten en dificultades en el proceso normal de construcción del conocimiento matemático. El saber matemático anterior produce modelos implícitos para resolver los problemas matemáticos. Muchas veces estos modelos son adecuados, pero otras, por el contrario, aparecen como dificultades para el saber matemático nuevo.

Estas dificultades, en general, no se pueden evitar ya que forman parte del proceso normal de construcción del conocimiento matemático, pero los profesores tienen que conocerlos y reflexionar sobre ellos para facilitar su explicitación por parte de los estudiantes. Si se quedan implícitos, es muy difícil incorporar otro saber nuevo.

Ahora por ejemplo, dos rupturas importantes que se dan en relación con los modos de pensamiento matemático: el modelo aditivo crea dificultades al modelo multiplicativo y lineal y éste, a su vez, crea dificultades a otros modelos.

En la escuela primaria, se introduce la multiplicación como una adición que se repite

$$a + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + a = ba \quad (\textit{estadio semiótico})$$

$$(b \text{ veces})$$

Esta adición que se repite no puede dar sentido a la multiplicación con otros números (enteros negativos o racionales). Constituye una fuente de dificultades ya que conduce únicamente a una ley externa:

$$x \in Z \text{ y } n \in N\,; \qquad x + \ldots\ldots\ldots^{n} \ldots\ldots\ldots + x = n.x$$

$$p/q \in Q \text{ y } n \in N\,; \qquad p/q + \ldots\ldots\ldots^{n} \ldots\ldots + p/q = n.p/q$$

pero $N \subset Z$ y $N \subset Q$, es decir que $n \in Z$ y $n \in Q$, será necesario dotar de significado a la multiplicación dentro de Z y Q y facilitar las identificaciones sucesivas entre los números.

Se ha de cambiar el punto de vista muchas veces a propósito del número, el número sirve para contar (conjunto N), para medir (conjuntos Q^+ y R^+) y para operar (Z y Q).

Cuando el modelo lineal queda implícito, este constituye un conflicto para los otros modelos. Así, por ejemplo, a los modelos $ax+\ b$, x^2, $\sqrt{x}$ ó $1/x$, se le suelen aplicar las propiedades de linealidad.

$$(a+b)^2 = a^2+b^2, \quad \sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b} \quad \text{y} \quad 1/(x+y) = 1/x + 1/y$$

Donde este primer error adquiere más fuerza a causa de la analogía con

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

A otras funciones también se les aplica las propiedades de linealidad

$$\mathrm{Sen}(3a) = 3\mathrm{Sen}(a) \quad \text{ó} \quad 2^{n+m} = 2^n + 2^m$$

Viendo así, como los modelos implícitos que generan ciertos modos de pensamiento se convierten en dificultades para el proceso en el conocimiento matemático, dificultades que, por otro lado, no se pueden evitar. Los profesores deben conocer y reflexionar sobre estos obstáculos, con el fin de no facilitar en la enseñanza la formación de estas dificultades.

c. Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza

Las dificultades asociadas a los procesos de enseñanza tienen que ver con la institución escolar, con el currículo de matemáticas y con los métodos de enseñanza. La institución escolar debe propiciar una organización escolar que tienda a reducir las dificultades del aprendizaje de la matemática dependiendo de los materiales curriculares, de los recursos y de los estilos de enseñanza. Esta organización afecta tanto a los elementos espacio - temporales como a los agrupamientos en clases homogéneas o heterogéneas, de acuerdo con sus habilidades en matemática.

La organización curricular en matemática puede originar diferentes dificultades en el aprendizaje de las mismas. Cuatro serian los elementos básicos a considerar como dificultades en el currículo de matemática: las habilidades necesarias para desarrollar capacidades matemáticas que definen las competencias de un estudiante en matemática, la necesidad de contenidos anteriores, el nivel de abstracción requerido y la naturaleza lógica de las matemáticas escolares.

Por último, se hace referencia a los métodos de enseñanza que deben estar ligados tanto a los elementos organizativos de la institución escolar, como a la organización curricular. Varios son los aspectos a considerar, por ejemplo, el lenguaje, que debe adaptarse a las capacidades y comprensión de los estudiantes; la secuenciación de las unidades de aprendizaje que debe estar adaptada a la lógica interna de la matemática; el respeto a las individualidades que tiene que ver con los ritmos de trabajo en clase; los recursos y la representación adecuada.

d. Dificultades asociadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes

La posibilidad de tener información sobre la naturaleza de los procesos de aprendizaje y conocimiento del desarrollo intelectual, permite conocer el nivel de dificultades, realizaciones y respuestas a cuestiones esperadas de los estudiantes. Conocer los estadios generales del desarrollo intelectual, representado cada uno de ellos por un modo característico de razonamiento y por unas tareas específicas de matemática que los estudiantes son capaces de hacer, constituye una información valiosa para los profesores a la hora de diseñar el material de enseñanza. Sin embargo, diferentes teorías generales sobre el desarrollo cognitivo no han tenido un efecto claro y directo en las aulas de matemática de secundaria; también es verdad que muy pocas de estas teorías se han ocupado de manera específica de la matemática.

Diferentes son los enfoques que se pueden considerar: el enfoque jerárquico del aprendizaje, el enfoque evolutivo, el enfoque estructuralista, el enfoque constructivista y el enfoque del procesamiento de la información, entre otros muchos.

e. Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales

Se sabe que a muchos estudiantes, incluyendo a algunos de los más capacitados, no les gusta la matemática. Muchos estudiantes tienen sentimientos de tensión y miedo hacia ella. Sin lugar a duda muchos son los aspectos que influyen en esta aversión, Por ejemplo, la naturaleza jerárquica del conocimiento matemático, la actitud de los profesores de matemática hacia sus estudiantes, los estilos de enseñanza y las actitudes y creencias hacia la matemática que les son transmitidas.

Muchas de las actitudes negativas y emocionales hacia la matemática están asociadas a la ansiedad y el miedo. La ansiedad por acabar una tarea, el miedo al fracaso, a la equivocación, etc., generan bloqueos de origen afectivo que repercuten en la actividad matemática de los estudiantes.

Buxton (1981) en su libro *Do you panic about Maths*, cita las principales creencias sobre la naturaleza de la matemática y que son transmitidas de padres a hijos:

Las matemáticas son:

1. Fijas, inmutables, externas, intratables, irreales;
2. Abstractas y no relacionadas con la realidad;
3. Un misterio accesible a pocos;
4. Una colección de reglas y hechos que deben ser recordados;
5. Un ofensa al sentido común en algunas de las cosas que aseguran;
6. Un área en la que harán juicios, no solo sobre el intelecto, sino sobre la valía personal;
7. Sobre el cálculo.

Esta perspectiva externa de la matemática la trata como la realización de una aventura arriesgada a la que uno se enfrenta con pocas herramientas. En esta situación es lógico que aparezcan la ansiedad y el miedo.

2.2.3 Base Legal

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) contempla en el Título III de los Deberes, Derechos Humanos y Garantías, Capítulo VI de los Derechos Culturales y Educativos, lo siguiente:

> Artículo 102º: La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad.

La educación, función prioritaria para el estado, según lo señala la CRBV, es un deber y un derecho el cual brinda a cada ciudadano la oportunidad de desarrollar habilidades y destrezas, tanto personales como para el servicio de la comunidad.

Por su parte La Ley Orgánica de Educación (2009), establece en el Capítulo I, de la Educación y de los Fines de la Educación respectivamente, lo siguiente:

> Artículo 14: La educación concebida como un proceso de formación integral, inclusiva y de calidad, permanente continua e interactiva. Fundamentada en la doctrina de Simón Rodríguez, abierta a todas las corrientes del pensamiento, adecuando las estrategias, los recursos y la organización del aula, a partir de diversidad de intereses y necesidades de los y las estudiantes.

> Artículo 15: La Educación conforme a sus principios, tiene como fin, desarrollar el potencial creativo de cada ser humano basada en la valoración ética y social, y en la participación activa, consciente, responsable y comprometida; además de desarrollar la capacidad de abstracción y el pensamiento crítico mediante la formación matemática con métodos innovadores desde la cotidianidad y la experiencia.

A lo que la Ley Orgánica de la Educación (LOE), refiere la importancia de la matemática para el desarrollo a nivel abstracto y crítico de los ciudadanos y estudiantes, resaltando que debe hacerse de manera innovadora basándose en experiencias y la cotidianeidad. Tomando en cuenta las necesidades individuales de cada estudiante para el progreso en el proceso educativo.

Por tanto, así como es reflejado en la Carta Magna del Estado, que es la Constitución Venezolana y la Ley Orgánica de la Educación (LOE), es de suma importancia el desarrollo educativo para todo ser humano, y en este caso se puntualiza la parte de la matemática, quien brinda a los ciudadanos la capacidad de un pensamiento abstracto y la facilidad de resolver problemas con facilidad del día a día.

2.3 Definición de Términos Básicos

*** Dificultades en el Aprendizaje de la Matemática:** Son problemas que pueden presentarse en los estudiantes durante el aprendizaje de la matemática. Aceptando que dichas dificultades son de diversa índole y que se conectan y se refuerzan en redes complejas, estas pueden ser agrupadas en cinco grandes categorías: las dos primeras asociadas a la propia disciplina (objetos matemáticos y procesos de pensamiento), la tercera ligada a los procesos de enseñanza de la matemática, la cuarta en conexión con los procesos cognitivos de los estudiantes, y una quinta, relacionada con la falta de una actitud racional hacia la matemática. (Socas, 1997)

*** Inecuaciones:** Una inecuación es una desigualdad entre dos expresiones algebraicas donde cada una de estas expresiones es un miembro de la inecuación. Los valores de las incógnitas que hacen que sea cierta la desigualdad son llamados soluciones de la inecuación. (Brett y Suárez, 2005)

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y Diseño de la Investigación

La metodología del proyecto de investigación incluye el tipo de investigación, la población y la muestra. El tipo de investigación según el nivel y grado de profundidad con el que se realiza el estudio, es una investigación científica de tipo descriptivo. Por su parte, Arias (2006) define:

> La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p. 24)

El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en investigación de campo, no experimental transeccional.

La investigación de campo, según Arias (2006), consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna; además, Balestrini (2000) señala que la investigación de campo, se clasifica en no experimental "…porque no se manipulan de manera intencional las variables, se observan los hechos estudiados tal como se manifiestan, en su ambiente natural" (p. 132).

En relación al diseño de investigación transeccional o transversal, se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010)

3.2 Sujetos de la investigación

3.2.1 Población

Dentro de una investigación es importante establecer cuál es la población y si de esta se ha tomado una muestra, cuando se trata de seres vivos, en caso de objetos se debe establecer cuál será el objeto, evento o fenómeno a estudiar.

De esta manera, Arias (2006) denomina población al: "…conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación" (p. 81). Cuando la población tiene un número limitado con acceso a la investigación se le llama población finita, su número está demarcado y es cuantificable.

En este sentido, la investigación contó con una población finita, constituida por ciento sesenta y un (161) estudiantes de cuarto año, distribuidos en secciones de mención informática y laboratorio clínico, de educación media general cursantes de la asignatura matemática, pertenecientes a la Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam del municipio Naguanagua.

3.2.2 Muestra

Parra (2003), define la muestra como "una parte (sub – conjunto) de la población, obtenida con el propósito de investigar propiedades que posee la población. Es decir, se pretende que dicho subconjunto "represente" a la población de la cual se extrajo"

Para la selección de la muestra se utilizó la formula de Doménech y Mason (1986), según la siguiente expresión:

$$n = \frac{N}{e^2(N-1)+1}$$

$n = ?$

N= 161

e = 0,05
Donde:
n: tamaño de la muestra
N: tamaño de la población (161 estudiantes)
e: error: 0,05, (margen de error establecido por el investigador, válido para las ciencias sociales)

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$e^2 = (0,05)^2 = (0,0025)$

$$n = \frac{161}{0,0025(161-1)+1} = \frac{161}{0,0025(160)+1} = \frac{161}{0.4+1} \quad n = \frac{161}{1.4} = 115$$

n= 115 Estudiantes.

En relación a los siguientes cálculos el tamaño de la muestra quedó determinado por 115 estudiantes que representó un 71,42% de la población total, así mismo se tomó dieciséis (16) individuos que conformaron el grupo piloto, representando un 10% de la población total más no de la muestra, para comprobar la validez del instrumento.

3.3 Procedimiento

Para el desarrollo de la investigación cuyo objetivo es conocer las dificultades que presentan los estudiantes de cuarto año en el aprendizaje de inecuaciones, se llevaron a cabo los siguientes procedimientos:

1. Se seleccionó una muestra que presenta dicha necesidad pedagógica.
2. Para la recolección de la información se procedió a elaborar un instrumento conformado por dos partes: la parte I es un cuestionario que mide las dificultades relacionadas a los objetos matemáticos; mientras que la parte II es una escala de Likert que mide la actitudes y emociones que generan dificultades en los estudiantes.

3. Una vez elaborado el instrumento se procedió a la validación del mismo, con la aprobación de cinco (5) expertos en la materia.
4. Una vez aplicado y obtenido los resultados, se hizo el cálculo de la confiabilidad del instrumento.
5. Finalmente se representaron en tablas y gráficos con sus respectivas interpretaciones, permitiendo hacer un análisis de cada ítem, indicador y dimensión, a fin de poder emitir las conclusiones y recomendaciones correspondientes a la problemática estudiada.

3.4 Técnica e Instrumentos de Recolección de Información

Las técnicas de recolección de datos, según Hurtado (2000, pp. 427) son los procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria para dar cumplimiento a su objetivo de investigación. El instrumento sintetiza toda la labor previa de investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que correspondan a los indicadores, y por tanto a la variable o conceptos utilizados. (Hernández y otros, 2003)

En esta investigación se utilizó como técnica *La Encuesta*. Para Álvarez (2001 pp. 122), la encuesta permite obtener la información de un grupo socialmente significativo de personas relacionadas con el problema de estudio, para luego, por medio de un análisis cuantitativo o cualitativo, generar las conclusiones que correspondan a los datos recogidos.

El instrumento a aplicar fue *El Cuestionario*, donde Palella y Martins (2003), definen como "instrumento de investigación que forma parte de la técnica de la encuesta. Es fácil de usar, popular y con resultados directos. El cuestionario, tanto en su forma como en su contenido, debe ser sencillo de contestar". (p.119)

Debido a las necesidades de la investigación, el cual fue medir tanto conocimiento como actitudes hacia los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, el cuestionario se dividió en dos partes. La parte I, fue la prueba de conocimiento que consta de doce (12) ítems de selección simple en los que se evaluará la destreza y habilidades de los estudiantes en el tema específico. Siendo de respuestas cerradas con una sola opción considerada correcta.

En la parte II del instrumento se utilizó *La Escala de Likert.* Al respecto Summers (1982) señala que dicha escala mide actitudes o predisposiciones individuales en contextos sociales particulares. Se le conoce como escala sumada debido a que la puntuación de cada unidad de análisis se obtiene mediante la sumatoria de las respuestas obtenidas en cada ítem. Se construye en función de una serie de ítems que reflejan una actitud positiva o negativa acerca de un estímulo o referente. Siendo este la parte del instrumento donde se evalúo las actitudes afectivas, emociones y los procesos de enseñanza.

Es importante señalar que para la recolección de información es necesario la utilización de este recurso, así mismo, el instrumento se derivó del cuadro de operacionalización de las variables, el cual está estructurado: la primera parte por 12 ítems de selección simple, con una sola opción de respuesta correcta y la segunda parte por 16 ítems, cuyas respuestas serán las 5 opciones que ofrece la escala de Likert.

3.4.1 Validez

Se refiere al grado en que un instrumento mide la(s) variable(s) que los investigadores desean evaluar. Donde Corral (2008), refiere validez de un contenido como el grado en que un instrumento refleja un dominio específico del contenido de lo que se quiere medir, se trata de determinar hasta dónde los ítemes o reactivos de un instrumento son representativos del universo de contenido de la característica o rasgo que se quiere medir, responde a la pregunta cuán representativo es el comportamiento elegido como muestra del universo que intenta representar.

Para la validación del instrumento se entregó a cinco (5) expertos, docentes de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo en el área de matemática un ejemplar, los cuales fueron sometidos a su juicio, quienes los revisaron y realizaron sus observaciones para la aprobación de la aplicación del mismo.

3.4.2 Confiabilidad

Según Hernández y Otros (2003), “la confiabilidad de un instrumento de medición se determina mediante diversas técnicas, y se representa al grado en la cual su aplicación repetida al mismo sujeto produce iguales resultados”.

Antes de iniciar el trabajo de campo, es imprescindible aplicar una *prueba piloto,* la cual consta en aplicar el instrumento sobre un pequeño grupo de la población pero que no pertenezcan a la muestra seleccionada, se recomienda un mínimo de 10 sujetos, de esta manera se estimará la confiabilidad del instrumento. Esta prueba piloto ha de garantizar las mismas condiciones de realización que el trabajo de campo real. (Corral, 2008)

Para determinar la confiabilidad de dicho instrumento se utilizaron varios tipos de técnicas; en la parte I, la prueba de conocimiento se hizo uso del método Kuder Richardson. Por otro lado, para la parte II del instrumento, que refiere lo actitudinal, emocional y afectivo se utilizó el *Coeficiente Alfa de Cronbach.*

De acuerdo a la escala de criterios de decisión de Palella y Martins (op. cit.), y en base a los resultados obtenidos del análisis estadístico, el grado de confiabilidad se puede ubicar de la siguiente manera:

1,0 – 0,81 Muy Alta
0,80 – 0,61 Alta
0,60 – 0,41 Moderada
0,40 – 0,21 Baja
0,20 – 0 Muy Baja

El primero utilizado para evaluar la consistencia interna de una prueba, Arvelo (2012) señala que se requiere de una sola aplicación y la confiabilidad se estima a partir de las respuestas de los sujetos a todos los reactivos de la prueba. Es aplicable sólo a investigaciones en las que las respuestas a cada ítem sean dicotómicas o binarias, es decir, puedan codificarse como 1 ó 0 (Correcto – incorrecto, presente – ausente, a favor – en contra, etc.)

$$KR-20 = \left(\frac{k}{k-1}\right) * \left(1 - \frac{\sum p.q}{Vt}\right)$$

Donde:

KR-20 = Coeficiente de Confiabilidad (Kuder Richardson)

k = Número de ítemes que contiene el instrumento.

Vt: Varianza total de la prueba.

Σp.q = Sumatoria de la varianza individual de los ítemes.

p = TRC / N; Total respuesta correcta entre número de sujetos

q = 1 – p

Sustituyendo los datos en la fórmula: Kr-20 = $\frac{12}{12-1}\left[1-\frac{2,25}{5,70}\right]$= 0,66

Se obtuvo como resultado 0,66 lo que indica que el instrumento posee un grado altamente confiable.

El segundo se utiliza para evaluar la confiabilidad o la homogeneidad de las preguntas o ítems, esto más que todo cuando se trata de preguntas policotómicas, como la escala tipo Likert, la cual puede tomar valores entre 0 y 1, donde 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total.

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} * \frac{S_t^2 - \sum S_t^2}{S_t^2}$$

Mediante la varianza de los ítemes y la varianza del puntaje total (Hernández et al, 2003)

Donde:

r_{tt}: coeficiente de confiabilidad de la prueba o cuestionario.

n: Número de ítemes del instrumento.

S_t^2: Varianza total del instrumento.

ΣS_i^2: Sumatoria de las varianzas individuales de los ítemes.

Sustituyendo los valores en la formula: $r_{tt} = \frac{16}{16-1} * \frac{52{,}12-17{,}03}{52{,}12}$ = 0,72

Arrojó un resultado de 0,72 reflejando que la segunda parte del instrumento posee un grado de confiabilidad alta.

3.5 Técnica de Análisis de los Resultados

Luego de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos a la muestra seleccionada, se procedió a realizar la representación de los resultados obtenidos, a través de la estadística descriptiva, representando los resultados en forma de tablas y gráficos, las cuales están diseñadas para obtener información objetiva; se empleó la distribución de frecuencias por porcentajes y se realizaron las interpretaciones correspondientes a cada ítem, indicador y dimensión.

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

El análisis e interpretación de los resultados se presentó mediante tablas y diagramas de barras, en los cuales los datos recolectados, se distribuyeron en cinco dimensiones con sus respectivos indicadores. Para desarrollar el análisis se consideró lo siguiente:

Los resultados obtenidos con la aplicación de las dos partes del instrumento, a ciento quince (115) estudiantes cursantes de cuarto año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del municipio Naguanagua ubicada en el estado Carabobo, se describen e interpretan los hallazgos siguiendo los criterios correspondientes a los ítems diseñados bajo la modalidad de Prueba de Conocimiento para medir las tres primeras dimensiones y la Escala de Likert que midió las dos últimas dimensiones.

Se realizó el análisis por cada ítem de acuerdo a la dimensión y a su respectivo indicador, representándose dicha información en cuadros, distribuidos por las frecuencias de los tipos de respuesta emitidas por los sujetos (correcta, incorrecta o no contestada) y su correspondiente porcentaje; analizándolos por categorías e interpretándolos mediante una descripción cualitativa. Por otro lado, se determinó la frecuencia, porcentaje, media y desviación típica correspondiente a cada ítem cuya modalidad de respuesta era por niveles; es decir, el tratamiento estadístico de la escala Likert fue realizado de este modo. La información se presentó por medio de diagramas de barras cilíndricos, permitiendo una inteligible visualización de las respuestas de los aspectos tratados en los ítems.

Así mismo, se realizaron tablas de distribución para generalizar los ítems por indicadores, de igual manera, se sintetizaron los indicadores correspondientes a cada dimensión, finalizando con un resumen general, observándose así la tendencia de respuestas de los sujetos en cada una de las dimensiones en estudio.

4.1 Parte I: Presentación de los resultados de la Prueba de Conocimiento

4.1.1 Análisis del indicador "Falta de dominio del lenguaje matemático"

Dimensión: Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática

Ítem Nº 1

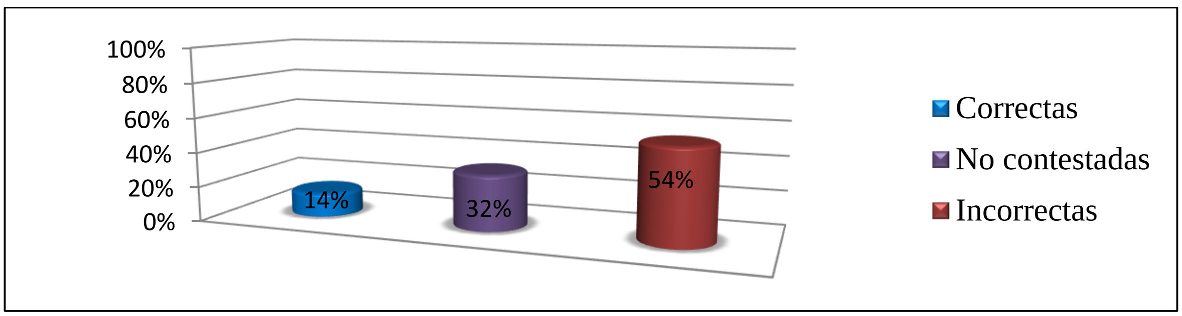
1. Identifique la opción que corresponda con la definición de intersección de intervalos	a) $A \cap B = \{x/x \in A$ y $x \notin B\}$ b) $A \cup B = \{x/x \in A$ y $x \in B\}$ c) $A \cup B = \{x/x \notin A$ y $x \in B\}$ d) $A \cap B = \{x/x \in A$ y $x \in B\}$

Tabla Nº 1. Distribución de frecuencias del ítem Nº 1

Respuestas	f	%
Correctas	16	14
Incorrectas	62	54
No contestadas	37	32
Total	115	100

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 1. Diagrama de barras del ítem Nº 1



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 54% de los estudiantes respondió de manera incorrecta al ítem indicado, 32% no contestó y solo 14% respondió de manera correcta dicho ítem. De esta manera, se evidencia que un alto número de estudiantes presenta dificultades para distinguir los símbolos de unión e intersección, así como los símbolos de pertenencia de un conjunto. Por su parte, Socas (1997) refiere que otros aspectos del lenguaje de la matemática que difieren de la lengua común, son los que hacen referencia al lenguaje de los signos, y que son fuente de confusión en muchos estudiantes.

Dimensión: Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática.

Indicador: Falta de dominio del lenguaje matemático

Ítem Nº 5

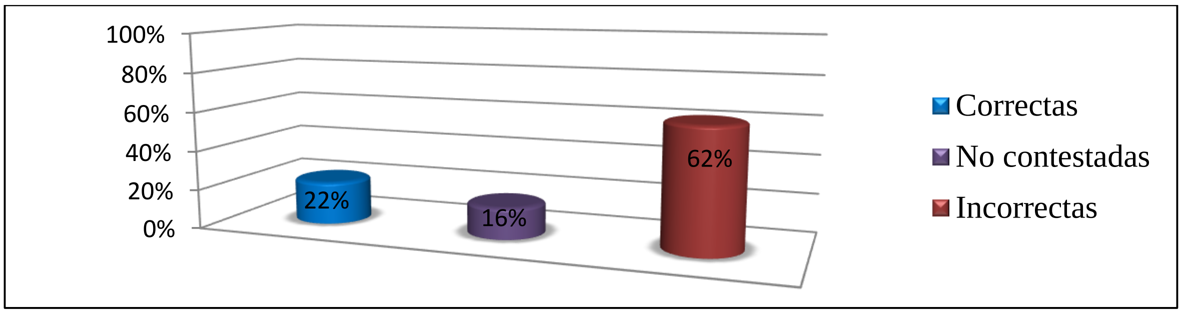
5. Según la definición, el intervalo semiabierto se denota:	a) $\{x / a < x \leq b\}$ c) $\{x / a \leq x \leq b\}$ b) $\{x / a < x < b\}$ d) $\{x / x < a\}$

Tabla Nº 2. Distribución de frecuencias del ítem Nº 5

Respuestas	f	%
Correctas	25	22
Incorrectas	71	62
No contestadas	19	16
Total	115	100

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 2. Diagrama de barras del ítem Nº 5



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 62% de los estudiantes respondió de manera incorrecta al ítem indicado, 22% respondió de manera correcta y solo 16% no contestó dicho ítem. Estos resultados reflejan que un alto porcentaje de estudiantes manifiestan dificultades para reconocer que en la definición de intervalo semiabierto, deben estar presentes ambos extremos, y el uso de los signos de “menor que” y “menor o igual que”. En relación con este tipo de contenido valorado en el ítem, Socas (1997) expresa que otros aspectos del lenguaje de la matemática que difieren de la lengua común, son los que hacen referencia al lenguaje de los signos, y que son fuente de confusión en muchos estudiantes.

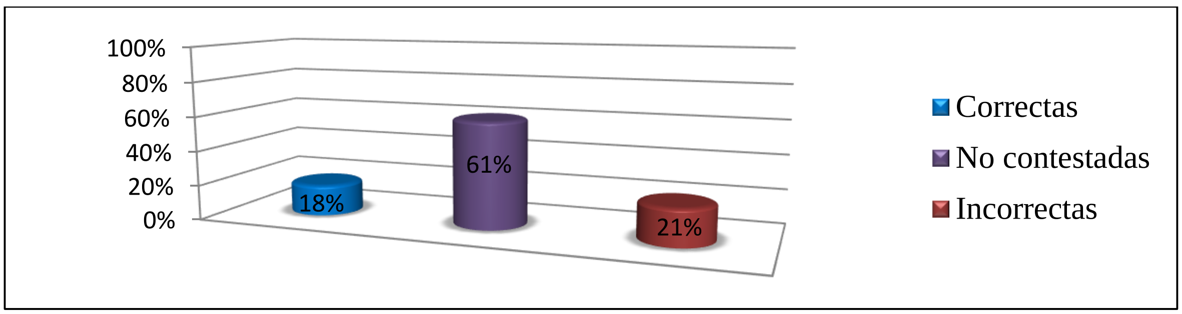
4.1.2 Resumen del indicador "Falta de dominio del lenguaje matemático"

Tabla Nº 3. Distribución de respuestas Correctas, Incorrectas y No contestadas del indicador "Falta de dominio del lenguaje matemático"

Indicador	Ítems	Correctas		Incorrectas		No contestadas	
		f	%	f	%	f	%
Falta de dominio del lenguaje matemático	1	16	10	62	27	37	16
	5	27	8	77	34	11	5
Total		43	18	139	61	48	21

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 3. Diagrama de barras del indicador "Falta de dominio del lenguaje matemático"



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico se visualiza que la tendencia de respuestas que lidera es de las respuestas incorrectas, posicionándose con 61% seguido de un 21% en el cual se ubican los estudiantes que se abstuvieron de ofrecer respuesta alguna y 18% aquellos que contestaron correctamente. Esto evidencia que una muy alta frecuencia de estudiantes manifiesta dificultades en cuanto al dominio del lenguaje matemático en las inecuaciones, reflejadas como dificultad para distinguir los símbolos de unión e intersección, así como los símbolos de pertenencia de un conjunto. De igual forma, la dificultad para reconocer que en la definición de intervalo semiabierto deben estar presentes ambos extremos, y el uso de los signos de "menor que" y "menor o igual que". Según Socas (1997) el lenguaje matemático es más preciso, está sometido a reglas exactas, y no comunica su significado, salvo por la interpretación exacta de sus signos. Este conflicto involucrado en el uso del lenguaje ordinario, dentro del contexto matemático, es un conflicto de precisión.

4.1.3 Análisis del indicador "Uso incorrecto de operaciones matemáticas para la resolución de ejercicios"

Dimensión: Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática.

Ítem Nº 7

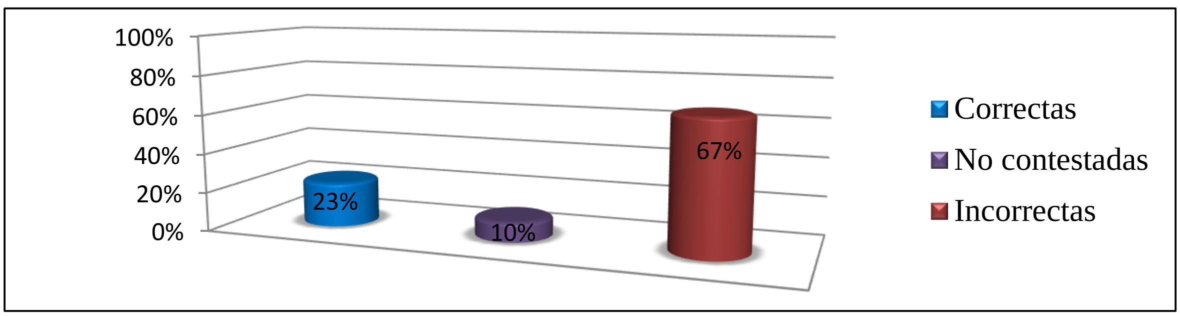
7. Identifique en cuál de los pasos de la siguiente inecuación existe error en la resolución del mismo: $x + 3 < 2x - 2$ $= x + 2x < -2 - 3$ $= 3x < -5$ $= x < -5/3$	a) $x + 2x < -2 - 3$ c) $3x < -5$ b) $x < -5/3$ d) No hay error en la resolución de la inecuación

Tabla Nº 4. Distribución de frecuencias del ítem Nº 7

Respuestas	f	%
Correctas	27	23
Incorrectas	77	67
No contestadas	11	10
Total	115	100

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 4. Diagrama de barras del ítem Nº 7



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 67% de los estudiantes respondió de manera incorrecta al ítem indicado, 23% respondió de manera correcta y solo 10% no contestó dicho ítem. Ello refleja que un alto porcentaje de estudiantes tienen dificultades para la transposición de términos. Al respecto, Socas (1997) expone cómo el lenguaje de la matemática puede operar en dos niveles, el nivel semántico –los signos pueden ser operados con un significado claro y preciso-, y el nivel sintáctico – los signos pueden ser operados mediante reglas sin referencia directa a ningún significado-.

Dimensión: Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática.

Indicador: Uso incorrecto de operaciones matemáticas para la resolución de ejercicios.

Ítem Nº 11

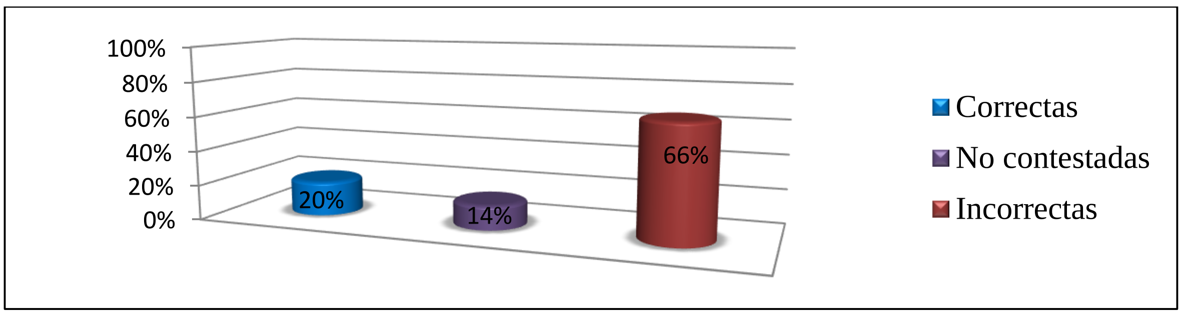
11. Al multiplicar por (-1) la inecuación $-8 \leq 2x + 3$, queda expresada como:	a) 8 ≤ 2x - 3 c) 8 ≥ 2x - 3 b) 8 ≥ -2x - 3 d) 8 ≤ -2x - 3

Tabla Nº 5. Distribución de frecuencias del ítem Nº 11

Respuestas	f	%
Correctas	23	20
Incorrectas	76	66
No contestadas	16	14
Total	115	100

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 5. Diagrama de barras del ítem Nº 11



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 66% de los estudiantes respondió de manera incorrecta al ítem indicado, 20% respondió de manera correcta y solo 14% no contestó dicho ítem. Lo que refleja que a los estudiantes se les dificulta identificar la propiedad de las inecuaciones que establece lo siguiente: $Sean\ a, b \in \mathbb{R}^{*}, c \in \mathbb{R}^{-}:\ a < b\ \wedge\ c < 0\ \Rightarrow a.c\ > b.c$. Al respecto, Socas (1997) manifiesta cómo el lenguaje de la matemática puede operar en dos niveles, el nivel semántico –los signos pueden ser operados con un significado claro y preciso-, y el nivel sintáctico – los signos pueden ser operados mediante reglas sin referencia directa a ningún significado-.

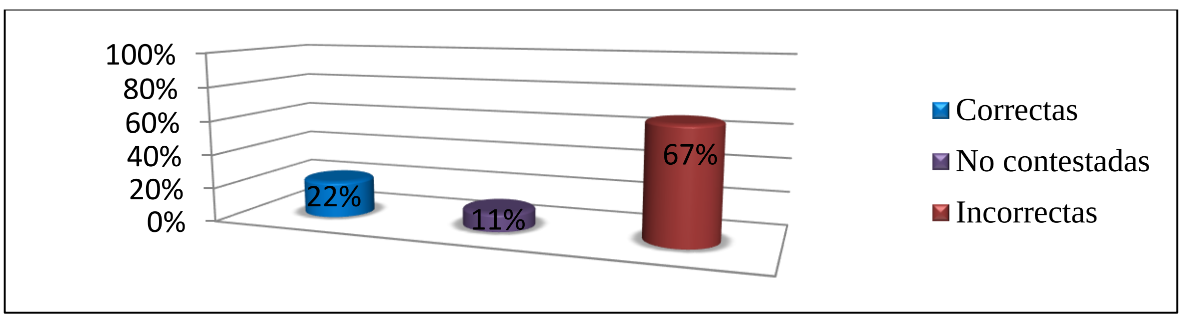
4.1.4 Resumen del indicador "Uso incorrecto de operaciones matemáticas para la resolución de ejercicios"

Tabla Nº 6. Distribución de respuestas Correctas, Incorrectas y No contestadas del indicador "Uso incorrecto de operaciones matemáticas para la resolución de ejercicios"

Indicador	Ítems	Correctas		Incorrectas		No contestadas	
		f	%	f	%	f	%
Uso incorrecto de operaciones matemáticas para la resolución de ejercicios	7	27	12	77	34	11	5
	11	23	10	76	33	16	6
Total		50	22	153	67	27	11

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 6. Diagrama de barras del indicador "Uso incorrecto de operaciones matemáticas para la resolución de ejercicios"



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que la tendencia de respuestas que predomina corresponde con las de tipo incorrectas, posicionándose con 67% seguido de un 22% en el cual se ubican los estudiantes que respondieron de forma correcta y 11% se abstuvieron de ofrecer respuesta alguna. Esto evidencia que un alto porcentaje de los estudiantes manifiesta dificultades en cuanto al reconocimiento y uso de propiedades de las inecuaciones y la transposición de términos. Referente a esto, Socas (1997) expresa que en el proceso de generalización de la matemática es indispensable el conocimiento y manejo del sistema antiguo para la asimilación de sistemas nuevos.

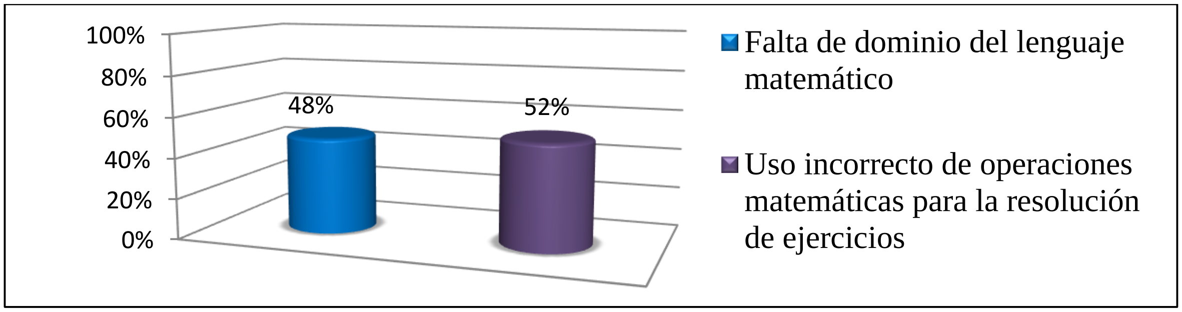
4.1.5 Resumen de la Dimensión Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática

Tabla Nº 7. Distribución de respuestas Incorrectas de la Dimensión Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática

Dimensión	Indicadores	Porcentaje de Respuestas Incorrectas	
		f	**%**
Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática	Falta de dominio del lenguaje matemático	139	48
	Uso incorrecto de operaciones matemáticas para la resolución de ejercicios	153	52

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 7. Diagrama de barras de la Dimensión Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que existen dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática, reflejadas en la falta de dominio del lenguaje matemático con 52% que evidencia la dificultad para distinguir los símbolos de unión e intersección, seguida de un 48% de los sujetos que mostró un uso incorrecto de las operaciones matemáticas para la resolución de ejercicios, caracterizada por la transposición de términos. Referente a esto, Socas (1997) postula que la comunicación de los objetos matemáticos, principalmente de forma escrita, se realiza a través de los signos matemáticos con la ayuda del lenguaje habitual que favorece la interpretación de estos signos, siendo otro problema en el lenguaje de la matemática, el originado por el vocabulario común.

4.1.6 Análisis del indicador “Abandono de las demostraciones formales”

Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático.

Ítem Nº 3

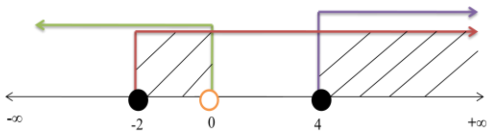
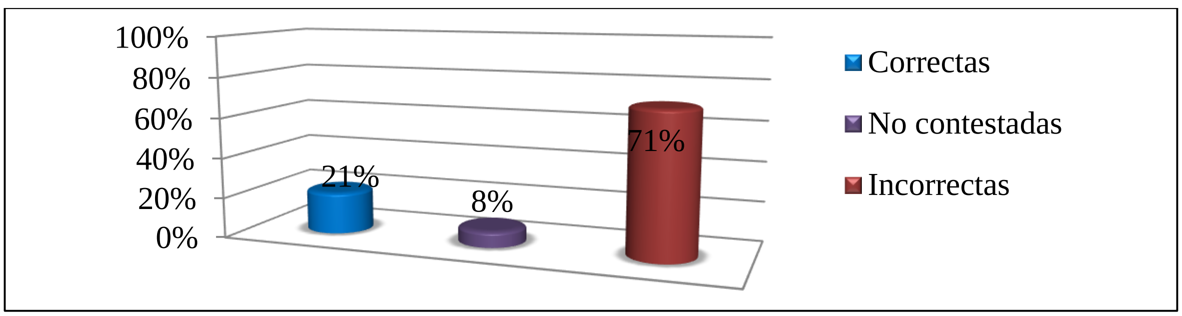
3. El intervalo que corresponde al área rayada de la siguiente gráfica es: 	a) [-2,4] ∪ (4,+∞) c) [-2,4) b) [-2,0) ∩ (4,+∞) d) [-2,0) ∪ [4,+∞)

Tabla Nº 8. Distribución de frecuencias del ítem Nº 3

Respuestas	f	%
Correctas	24	21
Incorrectas	82	71
No contestadas	9	8
Total	115	100

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 8. Diagrama de barras del ítem Nº 3



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 71% de los estudiantes respondió de manera incorrecta al ítem indicado, 21% respondió de manera correcta y solo 8% no contestó dicho ítem. Estos resultados reflejan que un alto porcentaje de estudiantes presenta dificultades en el proceso del pensamiento matemático, pues no atienden a la formalidad que esta ciencia requiere. Al respecto, Socas (1997) refiere que el abandonar ciertas demostraciones formales en beneficio de una aplicación más instrumental de las reglas matemáticas, no debe implicar de manera alguna el abandono del pensamiento lógico.

Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático.

Indicador: Abandono de las demostraciones formales

Ítem Nº 12

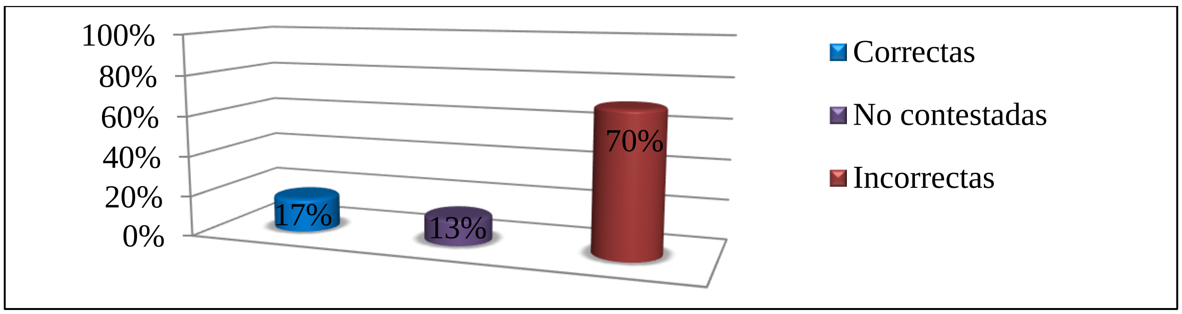
12. Una de las siguientes desigualdades es equivalente a x < -3:	a) -3x < 9 c) -3x > 9 b) -3x < -9 d) -9x > 3

Tabla Nº 9. Distribución de frecuencias del ítem Nº 12

Respuestas	f	%
Correctas	19	17
Incorrectas	81	70
No contestadas	15	13
Total	115	100

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 9. Diagrama de barras del ítem Nº 12



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 70% de los estudiantes respondió de manera incorrecta al ítem indicado, 17% respondió de manera correcta y solo 13% no contestó dicho ítem. Ello refleja que un muy alto porcentaje de estudiantes presentan dificultades en el proceso del pensamiento matemático, pues no atienden a la formalidad que esta ciencia requiere. En este sentido, Socas (1997) manifiesta que el abandonar ciertas demostraciones formales en beneficio de una aplicación más instrumental de las reglas matemáticas, no debe implicar de manera alguna el abandono del pensamiento lógico.

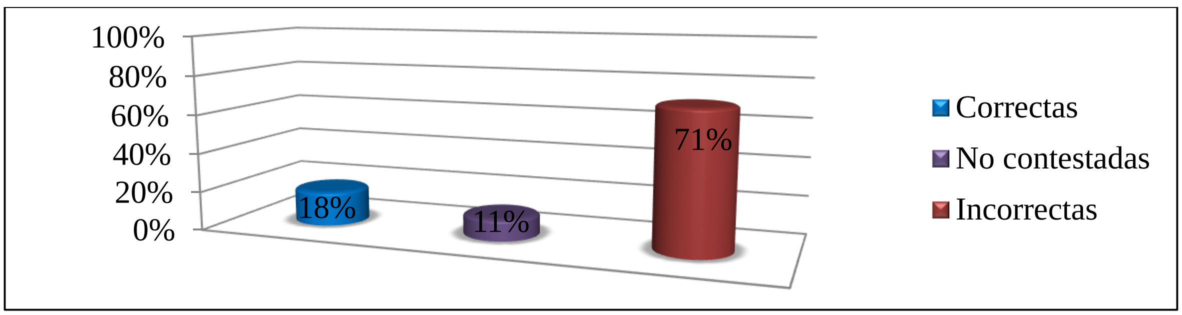
4.1.7 Resumen del indicador “Abandono de las demostraciones formales”

Tabla Nº 10. Distribución de respuestas Correctas, Incorrectas y No contestadas del indicador “Abandono de las demostraciones formales”

Indicador	Ítems	Correctas		Incorrectas		No contestadas	
		f	%	f	%	f	%
Abandono de las demostraciones formales	3	24	10	82	36	9	4
	12	19	8	81	35	15	7
Total		43	18	163	71	24	11

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 10. Diagrama de barras del indicador “Abandono de las demostraciones formales”



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que la tendencia de respuestas que lidera son las incorrectas, posicionándose con 71% seguido de un 18% en el cual se ubican los estudiantes que respondieron de forma correcta y 11% se abstuvieron de ofrecer respuesta alguna. Esto evidencia que existen notables dificultades referentes al abandono de las demostraciones formales, fallando en la solución tanto de inecuaciones, como en la representación gráfica. Referente a esto, Socas (1997) expresa que “cuando planteamos cuestiones buscamos el interés matemático, el planteamiento de la ecuación, pero, a veces, el contexto escogido es absurdo”. (p.132)

4.1.8 Análisis del indicador “Incapacidad para seguir argumentos lógicos”

Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático.

Ítem Nº 4

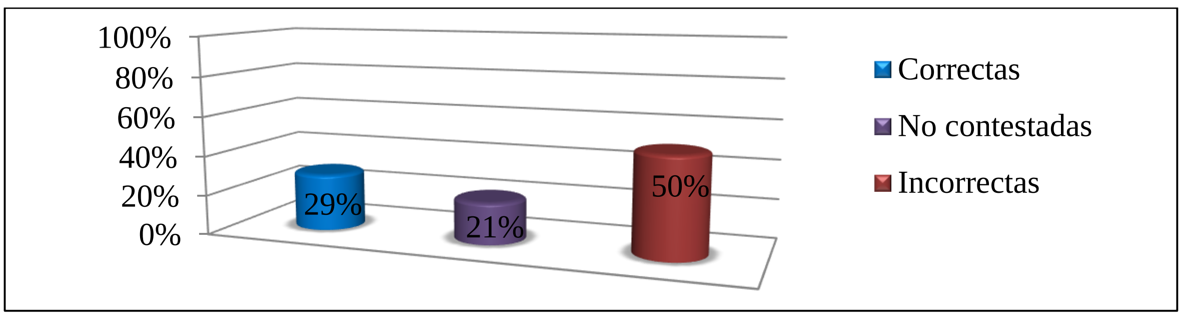
4. La solución de la siguiente inecuación $x - 3 > x + 2$ es :	a) $(-\infty, +\infty)$ c) $(-3, 2)$ b) Ø d) $(0, 5)$

Tabla Nº 11. Distribución de frecuencias del ítem Nº 4

Respuestas	f	%
Correctas	33	29
Incorrectas	57	50
No contestadas	25	21
Total	115	100

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 11. Diagrama de barras del ítem Nº 4



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 50% de los estudiantes respondió de manera incorrecta al ítem indicado, 29% respondió de manera correcta y solo 21% no contestó dicho ítem. De esta manera, se evidencia un alto número de estudiantes que tienen dificultades para seguir procesos que le lleven a una respuesta correcta en los ejercicios de inecuaciones. Por su parte, Socas (1997) refiere que la deducción lógica no debe confundirse ni con las deducción formal ni con los procedimientos algorítmicos; el pensamiento lógico debe estar presente en todas las actividades matemáticas.

Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático.

Indicador: Incapacidad para seguir argumentos lógicos.

Ítem Nº 9

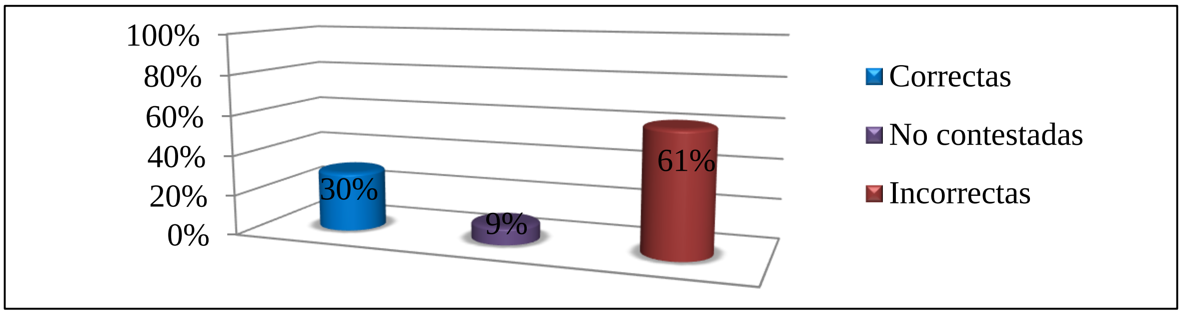
9. La solución de $\|2x-1\| \leq -2$ es:	a) (-∞,-1/2) ∪ [3/2, +∞) c) Ø b) [-1/2, 3/2] d) (-1/2, 3/2)

Tabla Nº 12. Distribución de frecuencias del ítem Nº 9

Respuestas	f	%
Correctas	35	30
Incorrectas	70	61
No contestadas	10	9
Total	115	100

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 12. Diagrama de barras del ítem Nº 9



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 61% de los estudiantes respondió de manera incorrecta al ítem indicado, 30% respondió de manera correcta y solo 9% no contestó dicho ítem. De esta manera, se evidencia que un alto número de estudiantes tienen dificultades para el seguimiento de procesos lógicos en el área. Por su parte, Socas (1997) expresa que la deducción lógica no debe confundirse ni con las deducción formal ni con los procedimientos algorítmicos; el pensamiento lógico debe estar presente en todas las actividades matemáticas.

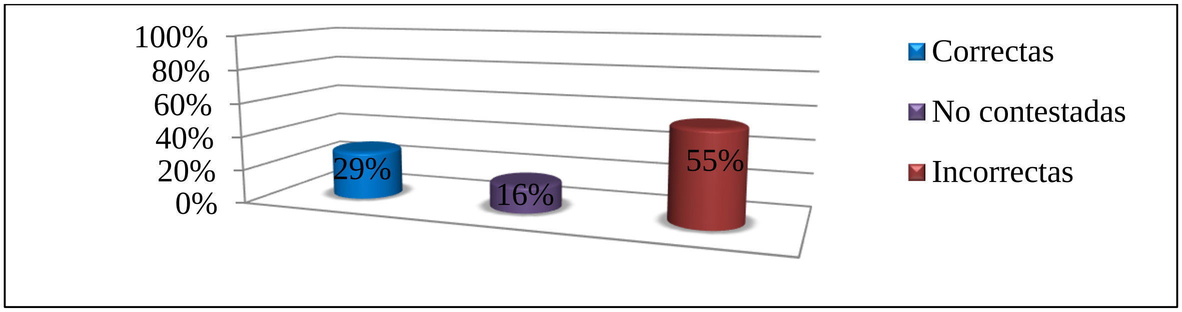
4.1.9 Resumen del indicador "Incapacidad para seguir argumentos lógicos"

Tabla Nº 13. Distribución de respuestas Correctas, Incorrectas y No contestadas del indicador "Incapacidad para seguir argumentos lógicos"

Indicador	Ítems	Correctas		Incorrectas		No contestadas	
		f	%	f	%	f	%
Incapacidad para seguir argumentos lógicos	4	33	14	57	25	25	11
	9	35	15	70	30	10	5
Total		68	29	127	55	35	16

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 13. Diagrama de barras del indicador "Incapacidad para seguir argumentos lógicos"



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que la tendencia de respuestas que lidera son las incorrectas, posicionándose con 55% seguido de un 29% en el cual se ubican los estudiantes que respondieron de forma correcta y 16% se abstuvieron de ofrecer respuesta alguna. Esto evidencia que un alto porcentaje de estudiantes presentan dificultades a la hora de seguir argumentos lógicos, puesto que en los resultados se refleja la incapacidad de ofrecer respuestas exitosas. En este sentido, Socas (1997) postula que el enfoque lógico de las matemáticas debe conducir a resolver los problemas por medio de un pensamiento matemático inteligente y en este sentido, a desarrollar una idea más amplia que la propia deducción formal.

4.1.10 Análisis del indicador "Uso de las propiedades de linealidad"

Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático.

Ítem Nº 6

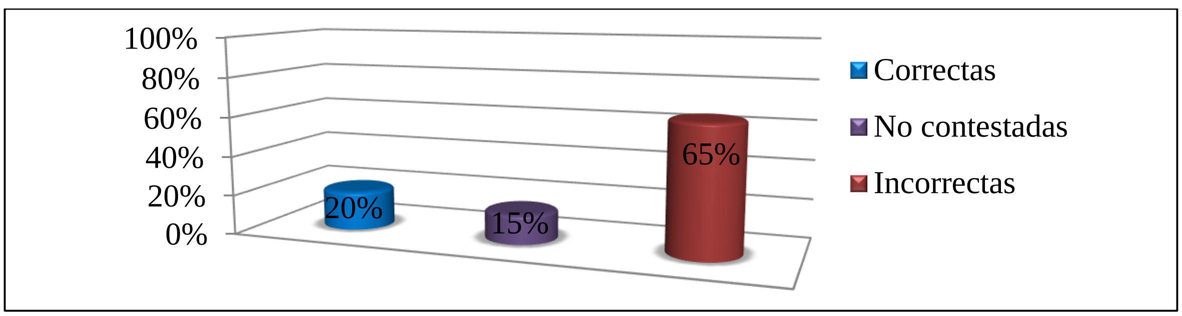
6. Alguna de las siguientes inecuaciones muestra correctamente una propiedad:	a) $\sqrt{x+2} < \sqrt{x} + \sqrt{2}$ c) $(3^x)^2 \geq 3^{2x}$ b) $(x-1)^2 > x^2 + 1^2$ d) $\sqrt{5^2 - x^2} > 5 - x$

Tabla Nº 14. Distribución de frecuencias del ítem Nº 6

Respuestas	f	%
Correctas	23	20
Incorrectas	75	65
No contestadas	17	15
Total	115	100

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 14. Diagrama de barras del ítem Nº 6



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 65% de los estudiantes respondió de manera incorrecta al ítem indicado, 20% respondió de manera correcta y solo 15% no contestó dicho ítem. Ello refleja que un alto número de estudiantes manifiesta dificultades al momento de reconocer las propiedades en las inecuaciones y se valen de la linealidad para conseguir respuestas aleatorias a los problemas propuestos. Por su parte, Socas (1997) expresa que cuando el modelo lineal queda implícito, éste constituye un conflicto para otros modelos.

Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático.

Indicador: Uso de las propiedades de linealidad.

Ítem Nº 10

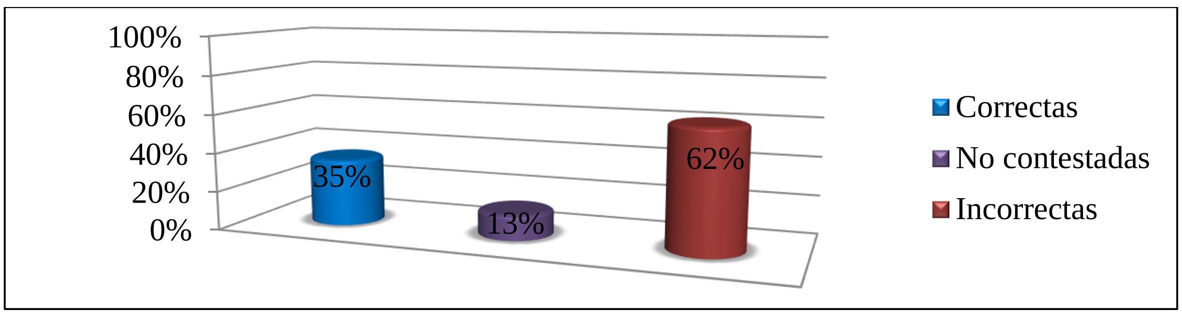
10. La propiedad de valor absoluto $\lvert a+b\rvert \leq \ \forall\, a,b \in \mathbb{R}$ es equivalente a:	a) $\leq a+b, \forall\, a,b \in \mathbb{R}$ b) $\leq \lvert -a\rvert + \lvert -b\rvert, \forall\, a,b \in \mathbb{R}$	c) $\leq \lvert a\rvert + \lvert b\rvert, \forall\, a,b \in \mathbb{R}$ d) $\leq a^2 + b^2\ \forall\, a,b \in \mathbb{R}$

Tabla Nº 15. Distribución de frecuencias del ítem Nº 10

Respuestas	f	%
Correctas	29	35
Incorrectas	71	62
No contestadas	15	13
Total	115	100

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 15. Diagrama de barras del ítem Nº 10



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 62% de los estudiantes respondió de manera incorrecta al ítem indicado, 35% respondió de manera correcta y solo 13% no contestó dicho ítem. Estos resultados reflejan que los estudiantes manifiestan dificultades al momento de reconocer las propiedades de valor absoluto en las inecuaciones y se valen de la linealidad para conseguir respuestas aleatorias a los problemas propuestos. En este sentido, Socas (1997) refiere que cuando el modelo lineal queda implícito, éste constituye un conflicto para otros modelos.

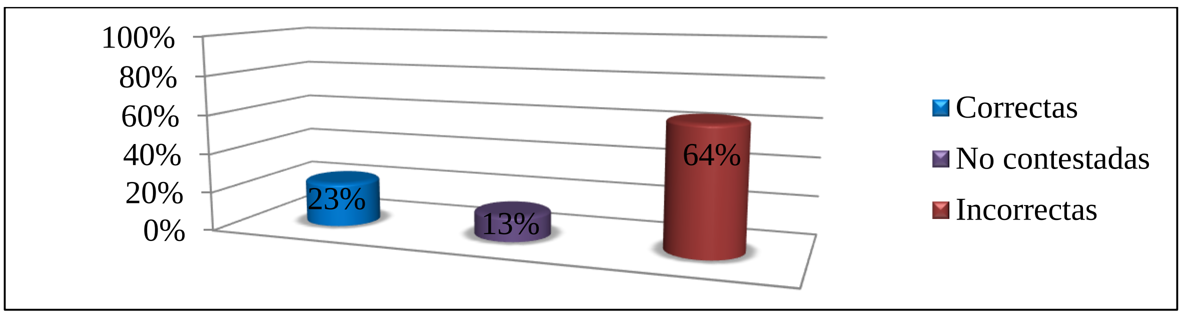
4.1.11 Resumen del indicador "Uso de las propiedades de linealidad"

Tabla Nº 16. Distribución de respuestas Correctas, Incorrectas y No contestadas del indicador "Uso de las propiedades de linealidad"

Indicador	Ítems	Correctas		Incorrectas		No contestadas	
		f	%	f	%	f	%
Uso de las propiedades de linealidad	6	23	10	75	33	17	7
	10	29	13	71	31	15	6
Total		52	23	146	64	32	13

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 16. Diagrama de barras del indicador "Uso de las propiedades de linealidad"



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que la tendencia de respuestas que lidera son las incorrectas, posicionándose con 64% seguido de un 23% en el cual se ubican los estudiantes que respondieron de forma correcta y 13% se abstuvieron de ofrecer respuesta alguna. Esto evidencia que existe un alto porcentaje de estudiantes que presentan dificultades al momento de reconocer las propiedades de las desigualdades y de valor absoluto en las inecuaciones, es decir, cuando los estudiantes optan por utilizar las propiedades de linealidad, cuando realmente éstas no son debidas. Al respecto, Socas (1997) expresa que el saber matemático anterior produce modelos implícitos para resolver los problemas matemático. Muchas veces estos modelos son adecuados, pero otras, por el contrario, aparecen como dificultades para el saber matemático nuevo.

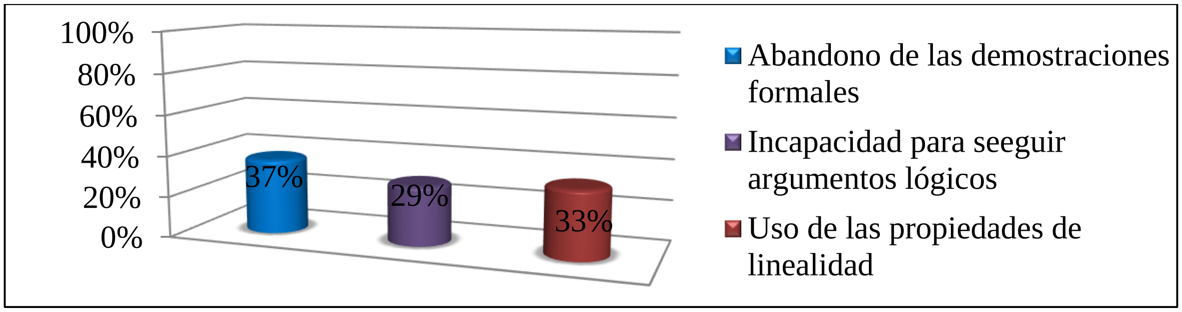
4.1.12 Resumen de la Dimensión Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático

Tabla Nº 17. Distribución de respuestas Incorrectas de la Dimensión Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático

Dimensión	Indicadores	Porcentaje de respuestas Incorrectas	
		f	%
Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático	Abandono de las demostraciones formales	163	37
	Incapacidad para seguir argumentos lógicos	127	29
	Uso de las propiedades de linealidad	146	33

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 17. Diagrama de barras de la Dimensión Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que existen dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático, 37% reflejadas en abandono de las demostraciones formales, donde se puntualiza la dificultad para reconocer las soluciones gráficas de las inecuaciones, intuyendo sus respuestas, siendo ésta la más representativa, seguida de 33% uso de las propiedades de linealidad, caracterizada por la transposición de términos y las propiedades de inecuaciones; y, por último, incapacidad de seguir argumentos lógicos, donde 29% de los estudiantes reflejaron dificultades a la hora de proporcionar una respuesta que no parecía la correcta. Por su parte, Socas (1997) postula que estas dificultades se ponen de manifiesto en la naturaleza lógica de las matemáticas y en las rupturas que se dan necesariamente en relación con los modos de pensamiento matemático.

4.1.13 Análisis del Indicador “Desconocimiento de los estadios de desarrollo intelectual”

Dimensión: Dificultades asociadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes

Ítem Nº 2

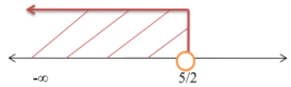
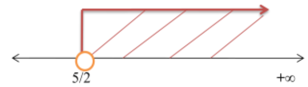
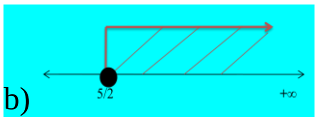
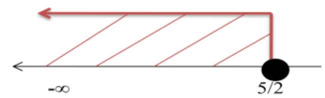
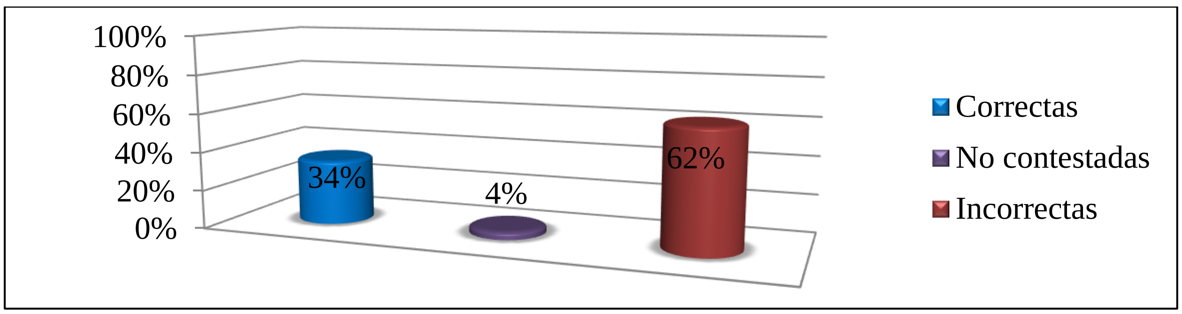
2. La representación gráfica de la expresión $x \geq 5/2$ es:	a)  c)  b)  d) 

Tabla Nº 18. Distribución de frecuencias del ítem Nº 2

Respuestas	f	%
Correctas	39	34
Incorrectas	71	62
No contestadas	5	4
Total	115	100

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 18. Diagrama de barras del ítem Nº 2



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 62% de los estudiantes respondió de manera incorrecta al ítem indicado, 34% respondió de manera correcta y solo 4% no contestó dicho ítem. Lo anterior refleja que un alto porcentaje de estudiantes tienen dificultades para distinguir la representación de un intervalo abierto o cerrado y al no reconocer los estadios generales que describen los procesos de las inecuaciones, Socas (1997) refiere que desconocen la información sobre la naturaleza de los procesos de aprendizaje y conocimiento del desarrollo intelectual.

Dimensión: Dificultades asociadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Indicador: Desconocimientos de los estadios de desarrollo intelectual

Ítem Nº 8

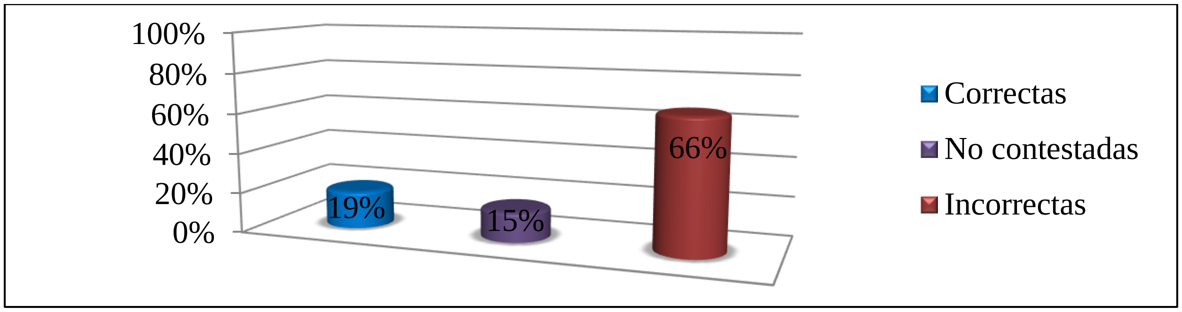
8. El sistema de inecuaciones $\begin{cases} x+2>3 \\ x+9\leq 12 \end{cases}$ tiene como solución:	a) [-3,1] c) (-∞,1) ∪ [3, +∞) b) (1,3] d) (-1,3]

Tabla Nº 19. Distribución de frecuencias del ítem Nº 8

Respuestas	f	%
Correctas	22	19
Incorrectas	76	66
No contestadas	17	15
Total	115	100

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 19. Diagrama de barras del ítem Nº 8



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 66% de los estudiantes respondió de manera incorrecta al ítem indicado, 19% respondió de manera correcta y solo 15% no contestó dicho ítem. De estos resultados se infiere que un muy alto porcentaje de estudiantes presenta dificultades a la hora realizar los procesos a seguir para la realización de un sistema de inecuaciones. En este sentido, Socas (1997) refiere que los estadios generales representan cada uno de los modos característicos del razonamiento matemático.

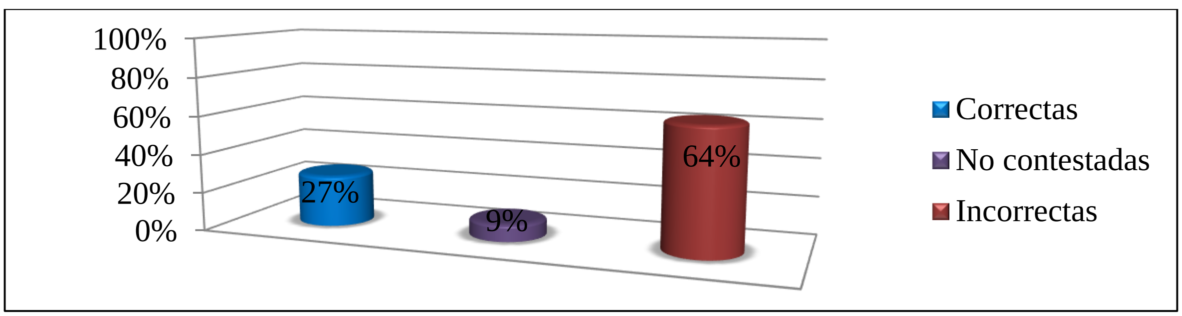
4.1.14 Resumen del indicador "Desconocimiento de los estadios de desarrollo intelectual"

Tabla Nº 20. Distribución de respuestas Correctas, Incorrectas y No contestadas del indicador "Desconocimiento de los estadios de desarrollo intelectual"

Indicador	Ítems	Correctas		Incorrectas		No contestadas	
		f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**
Desconocimiento de los estadios de desarrollo intelectual	2	39	17	71	31	5	2
	8	22	10	76	33	17	7
Total		61	27	147	64	22	9

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 20. Diagrama de barras del indicador "Desconocimiento de los estadios de desarrollo intelectual"



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que la tendencia de respuestas que lidera son las incorrectas, posicionándose con 64% seguido de un 27% en el cual se ubican los estudiantes que respondieron de forma correcta y 9% se abstuvieron de ofrecer respuesta alguna. Esto evidencia que un alto porcentaje de estudiantes tienen dificultades para seguir los procesos del desarrollo de las habilidades en inecuaciones, al no hacer uso de los estadios correspondientes en los ejercicios propuesto para llegar a la respuesta correcta. Por su parte, Socas (1997) expresa que la posibilidad de tener información sobre la naturaleza de los procesos permite realizaciones y respuestas.

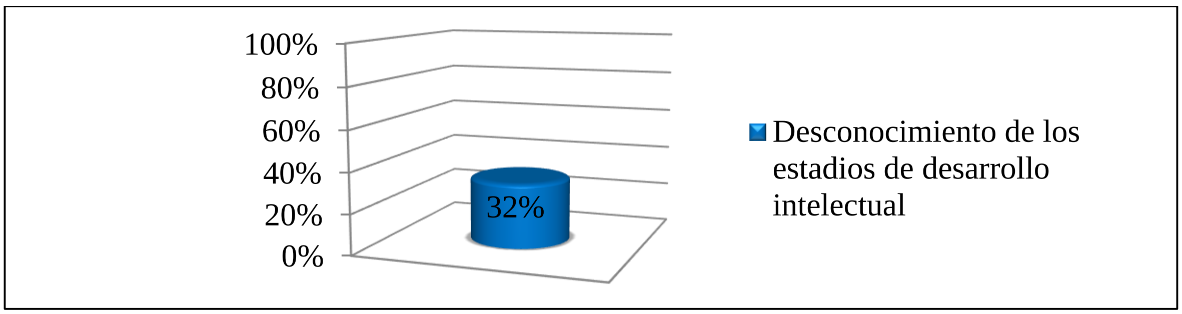
4.1.15 Resumen de la Dimensión Dificultades asociadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes

Tabla Nº 21. Distribución de respuestas Incorrectas de la Dimensión Dificultades asociadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes

Dimensión	Indicador	Porcentaje de respuestas Incorrectas	
		f	%
Dificultades asociadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes	Desconocimiento de los estadios de desarrollo intelectual	147	32

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 21. Diagrama de barras de la Dimensión Dificultades asociadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que existen dificultades asociadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes, puesto que 32% de los encuestados proporcionaron respuestas incorrectas o no contestadas referentes a los ítems de esta dimensión, la cual refleja el desconocimiento de los estadios de desarrollo intelectual y, por ende, el seguimiento de los mismos. Por su parte, Socas (1997) refiere que conocer los estadios generales del desarrollo intelectual, representado cada uno de ellos por un modo característico de razonamiento y por una tarea específica de matemática que los estudiantes son capaces de hacer, es de valiosa importancia a la hora de su propio aprendizaje.

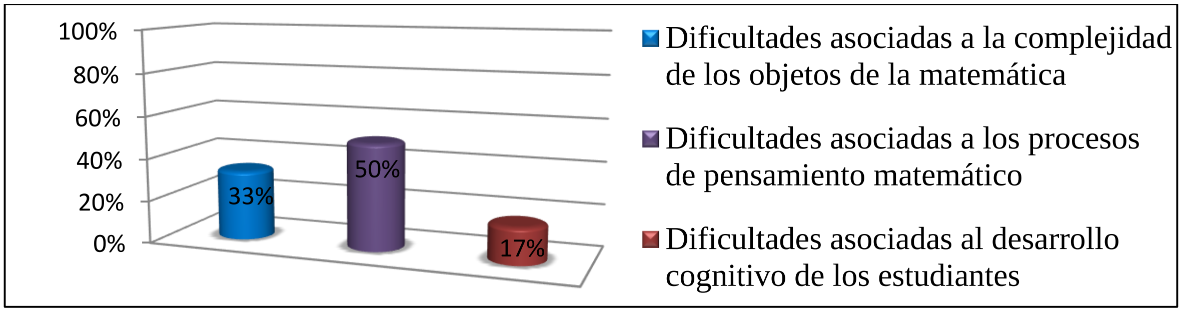
4.1.16 Resumen de las distribuciones de respuestas Incorrectas por Dimensión

Tabla Nº 22. Distribución de frecuencias de respuestas Incorrectas por Dimensión

Dimensión	Incorrectas	
	f	%
Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática	292	33
Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático	436	50
Dificultades asociadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes	147	17

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 22. Diagrama de barras de la distribución de respuestas Incorrectas por Dimensión



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que en las tres dimensiones que refieren a las dificultades cognitivas, la más representativa estuvo asociada a los procesos de pensamiento matemático con 50%, manifestadas en respuestas incorrectas. De igual forma las asociadas a la complejidad de los objetos matemático estuvo acentuada con 33% y por último, las asociadas al desarrollo cognitivo de los estudiante con 17%; notándose así, fallas en cuanto a la identificación de los símbolos de pertenencia y operaciones entre conjuntos; a la secuencia de los procedimientos a seguir para la resolución de ejercicios y discernir la veracidad lógica de sus respuestas. Al respecto, Socas (1997) expresa que estas dificultades, en general, no se pueden evitar ya que forman parte del proceso normal de construcción del conocimiento matemático, pero los profesores tienen que conocerlos y reflexionar sobre ellos para facilitar su explicitación por parte de los estudiantes. Si se quedan implícitos, es muy difícil incorporar otro saber nuevo.

4.2 Parte II: Presentación de los resultados de la Escala de Likert

4.2.1 Análisis del indicador "Condiciones inadecuadas de los espacios"

Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza.

Indicador: Condiciones inadecuadas de los espacios

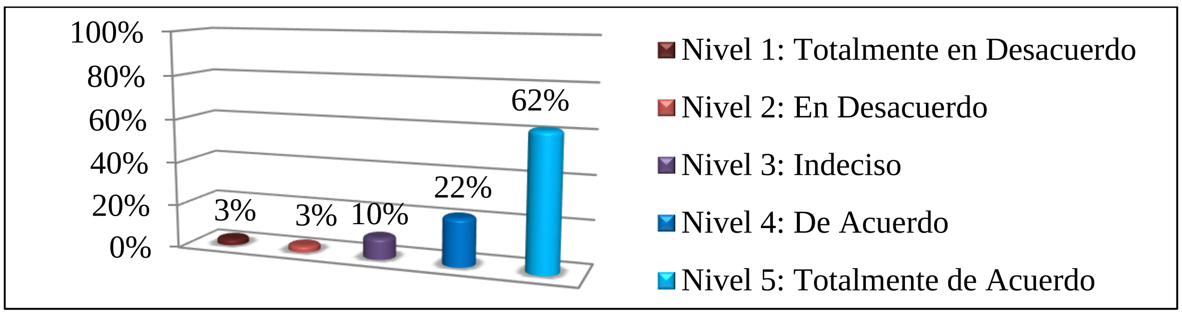
Ítem Nº 13. "Considero que el mal olor, producido por la cloaca cercana a la institución, no me permite aprovechar la clase de matemática".

Tabla Nº 23. Distribución de frecuencias del ítem Nº 13

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
1	4	3	4,36	1,01
2	3	3		
3	12	10		
4	25	22		
5	71	62		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 23. Diagrama de barras del ítem Nº 13



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 62% de los estudiantes manifestó estar Totalmente de Acuerdo con la premisa, en este sentido 22% de los encuestados se ubican en la alternativa De Acuerdo, seguida de un 10% que expresó Indeciso, 3% se ubican en la opción En Desacuerdo y otro 3% en la opción Totalmente en Desacuerdo. Así mismo, se puede afirmar que la actitud medida en el ítem es desfavorable, ya que la tendencia de respuesta estuvo por encima de la media, cuyo resultado fue de 4,36 con una dispersión de 1,01 respecto a la misma, lo cual ratifica que ellos consideran que mal olor, producido por la cloaca cercana a la institución, no les permite aprovechar la clase de matemática. Al respecto, Socas (1997) expresa que la organización escolar afecta tanto a los elementos espacio – temporales como a los agrupamientos en clases homogéneas o heterogéneas, de acuerdo con sus habilidades en matemática.

Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza.

Indicador: Condiciones inadecuadas de los espacios.

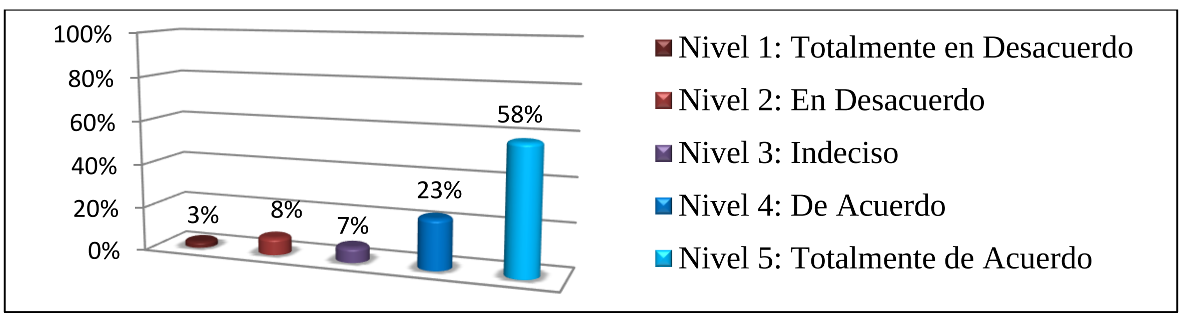
Ítem Nº 22. "La exposición a ruidos externos (aulas vecinas y pasillos) influye en mi atención en la clase de matemática."

Tabla Nº 24. Distribución de frecuencias del ítem Nº 22

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
1	4	3	4,25	1,11
2	9	8		
3	8	7		
4	27	23		
5	67	58		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 24. Diagrama de barras del ítem Nº 22



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 58% de los estudiantes manifestó estar Totalmente De acuerdo con la premisa, 23% de los encuestados se ubican en la alternativa De acuerdo, seguida de un 8% que expresó estar En Desacuerdo, concluyendo con un 7% y 3% que están Indecisos y Totalmente en Desacuerdo, respectivamente. Así mismo, se puede afirmar que la actitud medida en el ítem es desfavorable, ya que la tendencia de respuesta estuvo por encima de la media, cuyo resultado fue de 4,25 con una dispersión de 1,11 respecto a la misma, lo cual ratifica que los estudiantes tienden a manifestar estar Totalmente de acuerdo con la premisa, por lo que la exposición a ruidos externos (aulas vecinas y pasillos) influye en la atención en la clase de matemática. En este sentido, Socas (1997) expresa que la organización escolar afecta tanto a los elementos espacio – temporales como a los agrupamientos en clases homogéneas o heterogéneas, de acuerdo con sus habilidades en matemática.

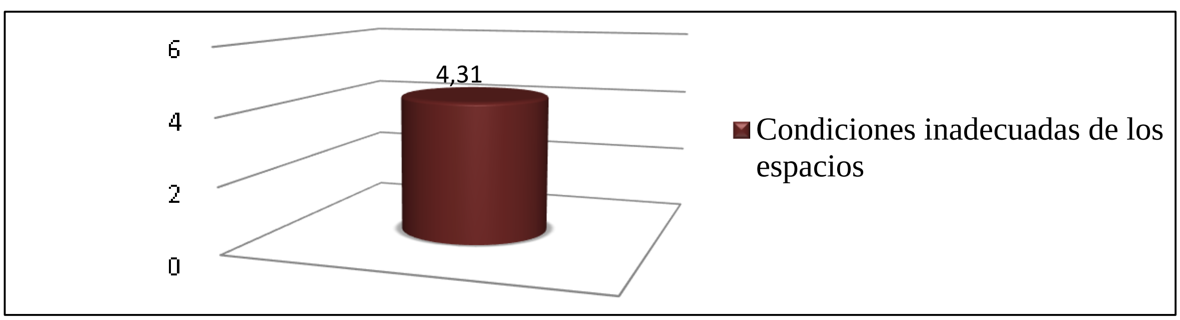
4.2.2 Resumen del indicador "Condiciones inadecuadas de los espacios"

Tabla Nº 25. Distribución de respuestas por niveles del indicador "Condiciones inadecuadas de los espacios"

Indicador	Ítems	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Media	Desviación
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	($\bar{x}$)	Típica (S)
Condiciones inadecuadas de los espacios	13	4	3	3	3	12	10	25	22	71	62	4,36	1,01
	22	4	3	9	8	8	7	27	23	67	58	4,25	1,11
Total		4	3	6	5	10	9	26	23	69	60	4,31	1,06

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 25. Diagrama de barras del indicador "Condiciones inadecuadas de los espacios"



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que la tendencia de respuesta se centra en la opción De Acuerdo, lo que representa una actitud desfavorable, debido a una media aritmética de 4,31 y una dispersión de 1,06 respecto a la misma, de esta manera se evidencian dificultades ocasionadas por los malos olores de las cloacas y ruidos externos provenientes de aulas vecinas y pasillos. Al respecto, Socas (1997) manifiesta que la institución escolar debe propiciar una organización escolar que tienda a reducir las dificultades del aprendizaje de la matemática dependiendo de los materiales curriculares, de los recursos y de los estilos de enseñanza.

4.2.3 Análisis del indicador "Necesidad de conocimientos previos"

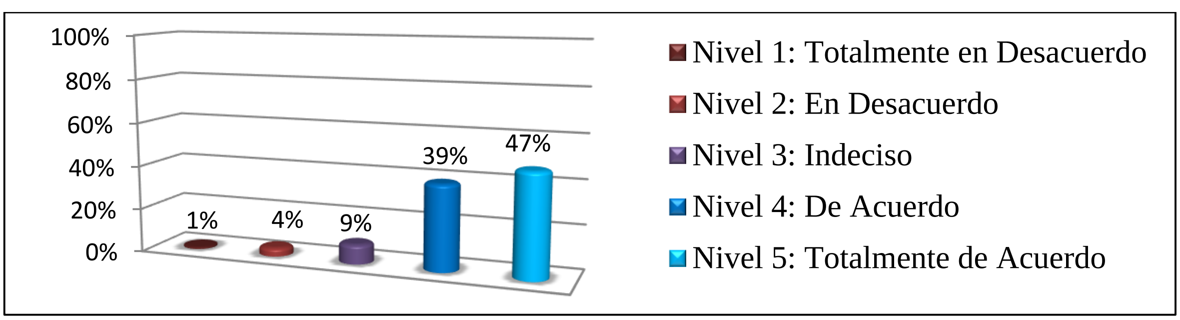
Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza.
Indicador: Necesidad de conocimientos previos
Ítem Nº 14. "Requiero de un repaso de la clase anterior de matemática antes de empezar con contenido nuevo".

Tabla Nº 26. Distribución de frecuencias del ítem Nº 14

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
1	1	1	4,27	0,86
2	5	4		
3	10	9		
4	45	39		
5	54	47		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 26. Diagrama de barras del ítem Nº 14



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 47% de los estudiantes manifestó estar Totalmente de Acuerdo con la premisa, en este sentido 39% de los encuestados se ubican en la alternativa De Acuerdo, seguida de un 9% que expresó Indeciso, 4% y 1% se ubican en la opción En Desacuerdo y Totalmente en Desacuerdo, respectivamente. Así mismo, se puede afirmar que la actitud medida en el ítem es desfavorable, ya que la tendencia de respuestas estuvo por encima de la media, cuyo resultado fue de 4,27 y una desviación estándar de 0,86 respecto a la misma, lo cual ratifica que los estudiantes requieren de un repaso de la clase anterior de matemática antes de empezar con un contenido nuevo. Al respecto, Socas (1997) refiere que uno de los elementos básicos a considerar como dificultades en el currículo de matemática es la necesidad de contenidos anteriores.

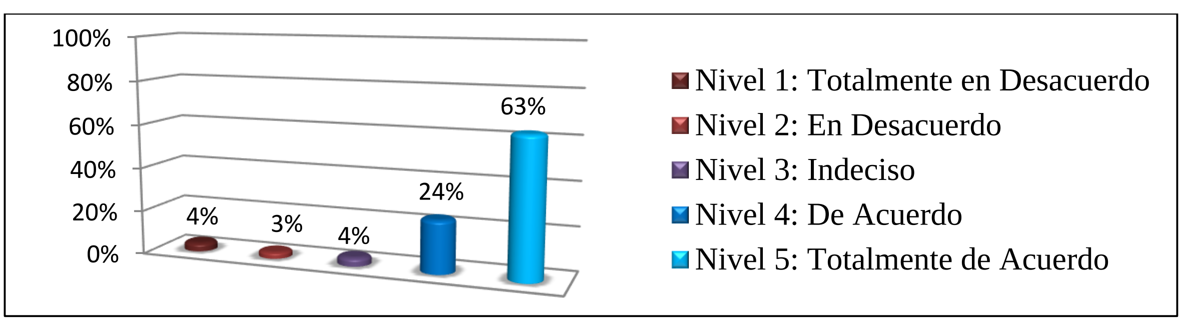
Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza.
Indicador: Necesidad de conocimientos previos.
Ítem Nº 25. "Considero que debo manejar las operaciones básicas de matemática (suma, resta, multiplicación y división) para el contenido de inecuaciones."

Tabla Nº 27. Distribución de frecuencias del ítem Nº 25

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
1	5	4	4,39	1,03
2	4	3		
3	5	4		
4	28	24		
5	73	63		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 27. Diagrama de barras del ítem Nº 25



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 63% de los estudiantes manifestó estar Totalmente De Acuerdo con la premisa, en este sentido 24% de los encuestados se ubican en la alternativa De Acuerdo, seguida de un 4% que expresó estar Indeciso, concluyendo con un 4% y 3% que están Totalmente en Desacuerdo y En Desacuerdo, respectivamente. Así mismo, se puede afirmar que la actitud medida en el ítem es favorable, ya que la tendencia de respuestas estuvo por encima de la media, cuyo resultado fue de 4,39 con una dispersión de 1,03 respecto a la misma, lo cual ratifica que los estudiantes tienden a manifestar estar Totalmente De Acuerdo con la premisa, se debe manejar las operaciones básicas de matemática, para el contenido de Inecuaciones. Al respecto, Socas (1997) refiere que uno de los elementos básicos a considerar como dificultades en el currículo de matemática es la necesidad de contenidos anteriores.

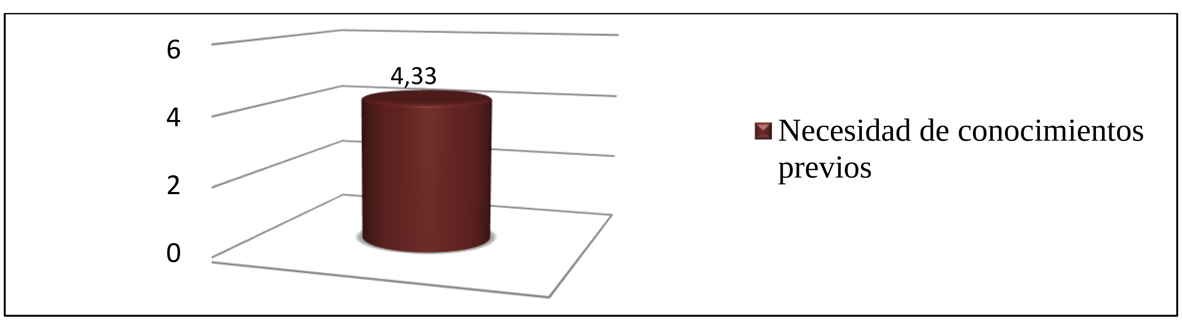
4.2.4. Resumen del indicador "Necesidad de conocimientos previos"

Tabla Nº 28. Distribución de respuestas por niveles del indicador "Necesidad de conocimientos previos"

Indicador	Ítem	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Necesidad de conocimientos previos	14	1	1	5	4	10	9	45	39	54	47	4,27	0,86
	25	5	4	4	3	5	4	28	24	73	63	4,39	1,03
Total		3	3	4	4	7	7	37	31	64	55	4,33	0,95

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 28. Diagrama de barras del indicador "Necesidad de conocimientos previos"



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que la tendencia de respuesta se centra en la opción De Acuerdo, lo que representa una actitud desfavorable, debido a una media aritmética de 4,33 y una dispersión de 0,95 respecto a la misma, de esta manera los estudiantes manifiestan que es necesario repasos de las clases anteriores y tener dominio de las operaciones básicas para el desarrollo de la asignatura matemática. Por su parte, Socas (1997) expresa que para el aprendizaje de la matemática es preciso el dominio y manejo de conocimientos previos.

4.2.5 Análisis del indicador "Lenguaje adaptado a la comprensión de los estudiantes"

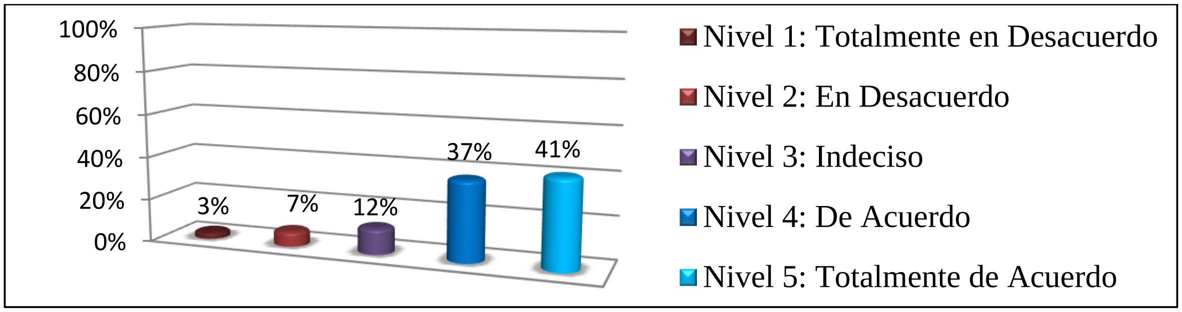
Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza.
Ítem Nº 19. "El profesor adapta la formalidad del lenguaje matemático, con ejemplos de la vida cotidiana, para la comprensión del mismo."

Tabla Nº 29. Distribución de frecuencias del ítem Nº 19

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
1	4	3	4,04	1,06
2	8	7		
3	14	12		
4	42	37		
5	47	41		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 29. Diagrama de barras del ítem Nº 19



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 41% de los estudiantes manifestó estar Totalmente de Acuerdo con la premisa, en este sentido 37% de los encuestados se ubican en la alternativa De Acuerdo, seguida de un 12% que expresó estar Indeciso, concluyendo con un 7% y 3% que están En Desacuerdo y Totalmente en Desacuerdo, respectivamente. Así mismo, se puede afirmar que la actitud medida en el ítem es favorable, ya que la tendencia de respuestas estuvo por encima de la media, cuyo resultado fue de 4,04 con una dispersión de 1,06 respecto a la misma, lo cual ratifica que los estudiantes tienden a manifestar que el profesor adapta la formalidad del lenguaje matemático, con ejemplos de la vida cotidiana, para la comprensión del mismo. Al respecto, Socas (1997) manifiesta que el lenguaje debe estar adaptado a las capacidades y comprensión de los estudiantes, siendo éste, un aspecto importante ligado a los elementos organizativos de la institución escolar.

Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza.

Indicador: Lenguaje adaptado a la comprensión de los estudiantes.

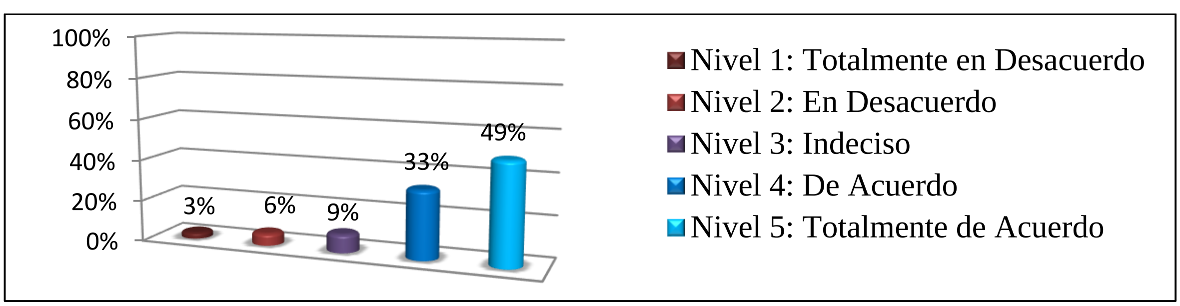
Ítem Nº 24. "El profesor se expresa de manera clara y precisa, permitiéndome entender la clase de matemática."

Tabla Nº 30. Distribución de frecuencias del ítem Nº 24

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
1	4	3	4,17	1,05
2	7	6		
3	10	9		
4	38	33		
5	56	49		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 30. Diagrama de barras del ítem Nº 24



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 49% de los estudiantes manifestó estar Totalmente De Acuerdo con la premisa, en este sentido 33% de los encuestados se ubican en la alternativa De Acuerdo, seguida de un 9% que expresó estar Indeciso, concluyendo con un 6% y 3% que están En Desacuerdo y Totalmente en Desacuerdo, respectivamente. Así mismo, se puede afirmar que la actitud medida en el ítem es favorable, ya que la tendencia de respuestas estuvo por encima de la media, cuyo resultado fue de 4,17 con una dispersión de 1,05 respecto a la misma, lo cual ratifica que los estudiantes tienden a manifestar estar Totalmente De Acuerdo con la premisa, El profesor se expresa de manera clara y precisa, permitiéndome entender la clase de matemática. En este sentido, Socas (1997) manifiesta que el lenguaje debe estar adaptado a las capacidades y comprensión de los estudiantes, siendo éste, un aspecto importante ligado a los elementos organizativos de la institución escolar.

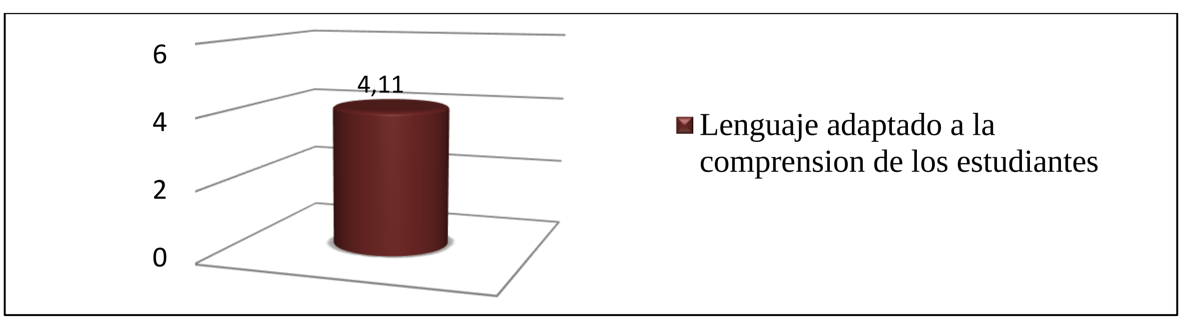
4.2.6 Resumen del indicador "Lenguaje adaptado a la comprensión de los estudiantes"

Tabla Nº 31. Distribución de respuestas por niveles del indicador "Lenguaje adaptado a la comprensión de los estudiantes"

Indicador	Ítems	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Lenguaje adaptado a la comprensión de los estudiantes	19	4	3	8	7	14	12	42	37	47	41	4,04	1,06
	24	4	3	7	6	10	9	38	33	56	49	4,17	1,05
Total		4	3	7	7	12	10	40	35	52	45	4,11	1,06

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 31. Diagrama de barras del indicador "Lenguaje adaptado a la comprensión de los estudiantes"



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que la tendencia de respuesta se centra en la opción De Acuerdo, lo que representa una actitud favorable, debido a una media aritmética de 4,11 y una dispersión de 1,06 respecto a la misma, de esta manera los estudiantes manifiestan que el profesor adapta el lenguaje de manera clara y precisa permitiéndoles comprender mejor la asignatura matemática. Por su parte, Socas (1997) refiere que es importante el uso del lenguaje cotidiano en la clase de matemática para adecuar la asimilación de los contenidos.

4.2.7 Análisis del indicador "Secuencialidad de los contenidos"

Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza.

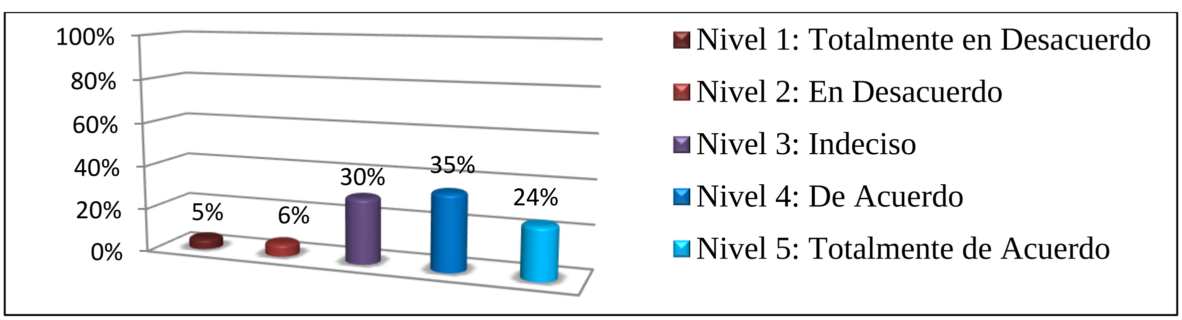
Ítem Nº 18. "El profesor imparte los contenidos de acuerdo a la secuencia que presenta el libro de matemática."

Tabla Nº 32. Distribución de frecuencias del ítem Nº 18

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
1	6	5	3,65	1,07
2	7	6		
3	35	30		
4	40	35		
5	27	24		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 32. Diagrama de barras del ítem Nº 18



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 35% de los estudiantes manifestó estar De Acuerdo con la premisa, en este sentido 30% de los encuestados se ubican en la alternativa Indeciso, seguida de un 24% que expresó estar Totalmente De Acuerdo, concluyendo con un 6% y 5% que están En Desacuerdo y Totalmente en Desacuerdo, respectivamente. Así mismo, se puede afirmar que la actitud medida en el ítem es favorable, ya que la tendencia de respuestas estuvo por encima de la media, cuyo resultado fue de 3,65 con una dispersión de 1,07 respecto a la misma, lo cual ratifica que los estudiantes tienden a manifestar que el profesor imparte los contenidos de acuerdo a la secuencia que presenta el libro de matemática. Al respecto Socas (1997) refiere que la secuenciación de las unidades de aprendizaje debe estar adaptada a la lógica interna de la matemática.

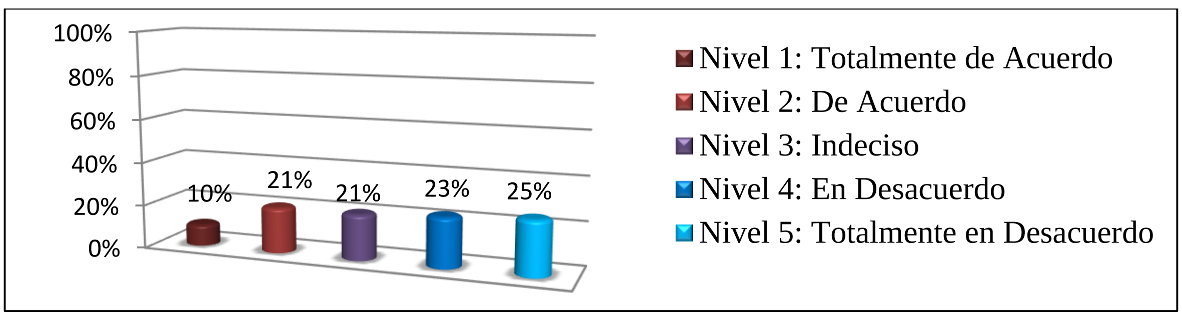
Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza.
Indicador: Secuencialidad de los contenidos
Ítem Nº 21. "Los contenidos que el profesor de matemática imparte en clase, no se relacionan entre si."

Tabla Nº 33. Distribución de frecuencias del ítem Nº 21

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
1	12	10	3,31	1,33
2	24	21		
3	24	21		
4	26	23		
5	29	25		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 33. Diagrama de barras del ítem Nº 21



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 25% de los estudiantes manifestó estar Totalmente en Desacuerdo con la premisa, en este sentido 23% de los encuestados se ubican en la alternativa en Desacuerdo, seguida de un 21% que expresó estar Indeciso, al igual que un 21% que estuvo De Acuerdo, concluyendo con un 10% que están Totalmente De acuerdo. Con base en los resultados anteriores no es posible definir una tendencia de respuesta en este ítem, lo cual se convalida con el valor promedio obtenido que fue de 3,31 puntos y la alta dispersión de 1,33 puntos. Aun cuando no haya sido definida una tendencia de respuesta determinada, se considera oportuno destacar que Socas (1997) refiere que la secuenciación de las unidades de aprendizaje debe estar adaptada a la lógica interna de la matemática.

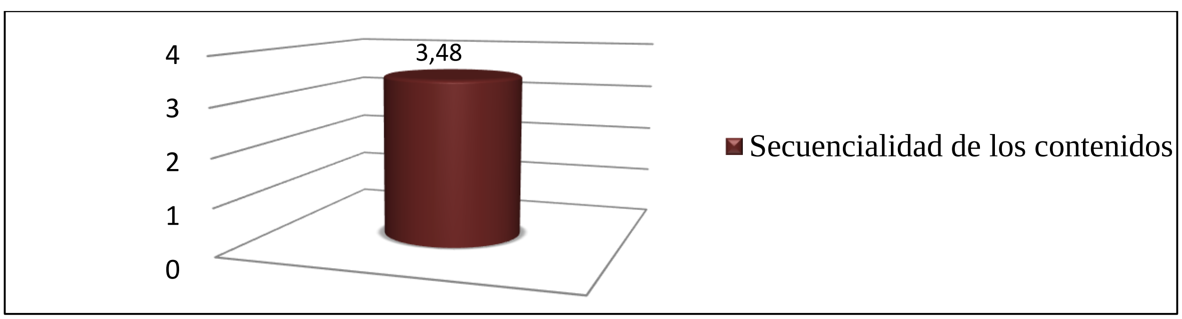
4.2.8 Resumen del indicador "Secuencialidad de los contenidos"

Tabla Nº 34. Distribución de respuestas por niveles del indicador "Secuencialidad de los contenidos"

Indicador	Ítem	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Media	Desviación
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	$(\bar{x})$	Típica (S)
Secuencialidad de los contenidos	18	6	5	7	6	35	30	40	35	27	24	3,65	1,07
	21	12	10	24	21	24	21	26	23	29	25	3,31	1,33
Total		9	8	16	13	29	26	33	29	28	24	3,48	1,20

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 34. Diagrama de barras del indicador "Secuencialidad de los contenidos"



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que la tendencia de respuesta se centra en la opción De Acuerdo, lo que representa una actitud favorable, debido a una media aritmética de 3,48 y una dispersión de 1,20 respecto a la misma, de esta manera los estudiantes no manifiestan una respuesta concreta acerca de que el profesor imparta los contenidos de manera secuencial, relacionándose entre sí. Por su parte, Socas (1997) refiere que el estudio de la matemática en general, se basa en la sucesión de contenidos estrechamente vinculados.

4.2.9 Análisis del indicador "Uso adecuado de las estrategias de enseñanza"

Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza.

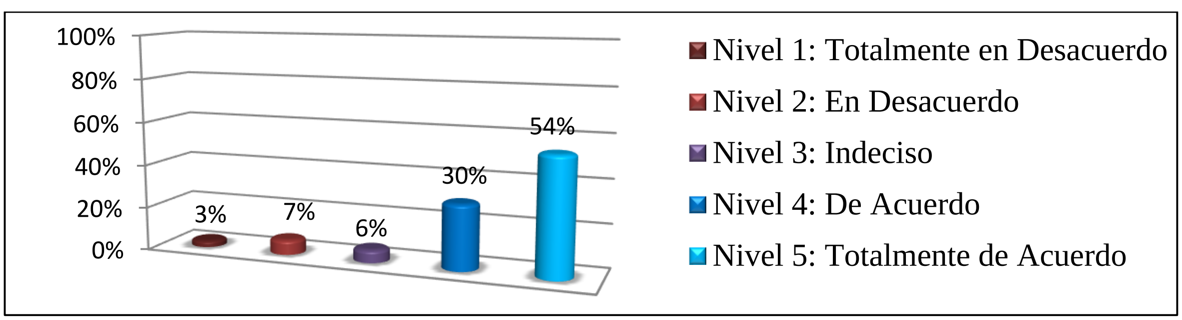
Ítem Nº 15. "La forma en que el profesor explica la clase de matemática es adecuada para mi aprendizaje".

Tabla Nº 35. Distribución de frecuencias del ítem Nº 15

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
1	3	3	4,26	1,03
2	8	7		
3	7	6		
4	35	30		
5	62	54		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 35. Diagrama de barras del ítem Nº 15



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 54% de los estudiantes manifestó estar Totalmente de Acuerdo con la premisa, en este sentido 30% de los encuestados se ubican en la alternativa De Acuerdo, seguida de un 7% que expresó En Desacuerdo, 6% y 3% se ubican en la opción Indeciso y Totalmente en Desacuerdo, respectivamente. Así mismo, se puede afirmar que la actitud medida en el ítem es favorable, ya que la tendencia de respuestas estuvo por encima de la media, cuyo resultado fue de 4,26 con una dispersión de 1,03 respecto a la misma, lo cual ratifica que los estudiantes tienden a manifestar que la forma en que el profesor explica la clase de matemática es adecuada para su aprendizaje. Al respecto, Socas (1997) manifiesta que los métodos de enseñanza, recursos y representaciones influyen en gran medida, en las dificultades de aprendizaje de la matemática.

Dimensión: Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza.

Indicador: Uso adecuado de las estrategias de enseñanza

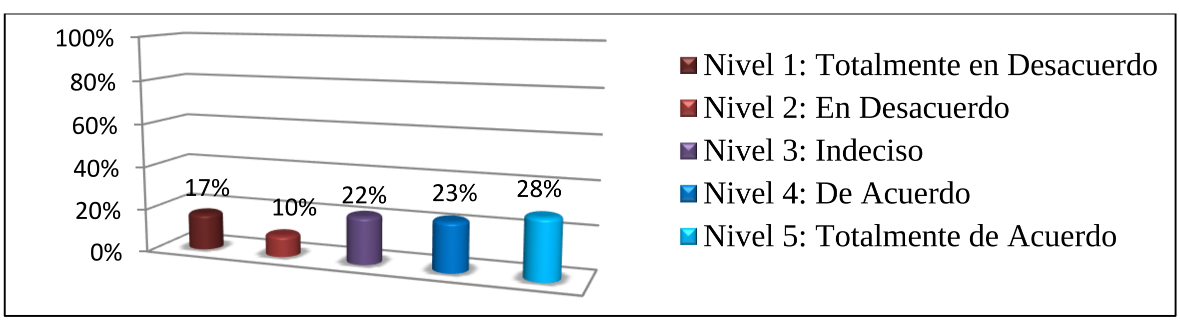
Ítem Nº 27. "El profesor de matemática emplea diversas estrategias para enseñar la clase (mapas mentales, mapas conceptuales, organigramas)."

Tabla Nº 36. Distribución de frecuencias del ítem Nº 27

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\overline{x}$)	Desviación Típica (S)
1	20	17	3,35	1,43
2	11	10		
3	25	22		
4	27	23		
5	32	28		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 36. Diagrama de barras del ítem Nº 27



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 28% de los estudiantes manifestó estar Totalmente De Acuerdo con la premisa, en este sentido 23% de los encuestados se ubican en la alternativa De Acuerdo, seguida de un 22% que expresó estar Indeciso, concluyendo con un 17% y 10% que están Totalmente en Desacuerdo y En Desacuerdo, respectivamente. De acuerdo con estos resultados, no existe una tendencia de respuesta determinada, lo cual se ratifica con el valor promedio obtenido de 3,35 puntos con una alta dispersión de 1,43 respecto al mismo. Con relación al aspecto específico que aborda este ítem en el cual hubo mucha disparidad de respuestas, Socas (1997) expresa que los métodos de enseñanza, recursos y representaciones influyen en gran medida, en las dificultades de aprendizaje de la matemática.

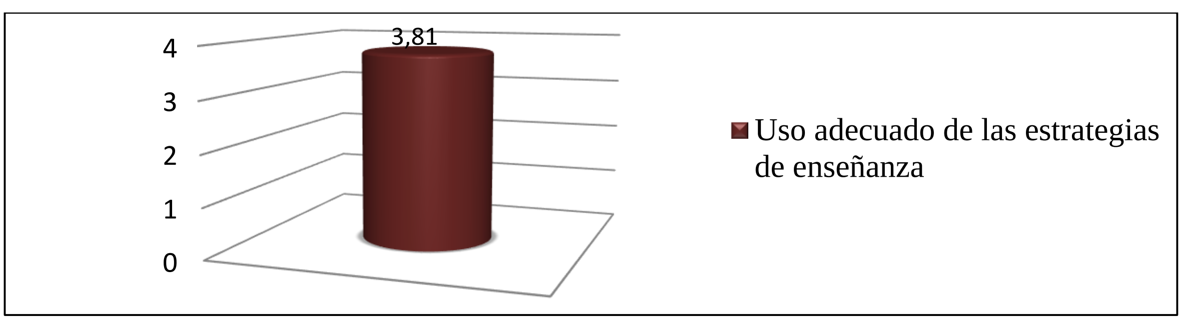
4.2.10 Resumen del indicador "Uso adecuado de las estrategias de enseñanza"

Tabla Nº 37. Distribución de respuestas por niveles del indicador "Uso adecuado de las estrategias de enseñanza"

Indicador	Ítem	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Uso adecuado de las estrategias de enseñanza	15	3	3	8	7	7	6	35	30	62	54	4,26	1,03
	27	20	17	11	10	25	22	27	23	32	28	3,35	1,43
Total		12	10	10	8	16	14	30	27	47	41	3,81	1,23

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 37. Diagrama de barras del indicador "Uso adecuado de las estrategias de enseñanza"



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que la tendencia de respuesta se centra en la opción De Acuerdo, lo que representa una actitud favorable, debido a una media aritmética de 3,81 y una dispersión de 1,23 respecto a la misma, de esta manera que los estudiantes manifiestan que el profesor emplea diversas estrategias para dar la clase, siendo adecuado para ellos. Por su parte, Socas (1997) expresa la importancia del uso adecuado de estrategias, métodos y recursos para disminuir los índices de dificultad en el aprendizaje de la matemática.

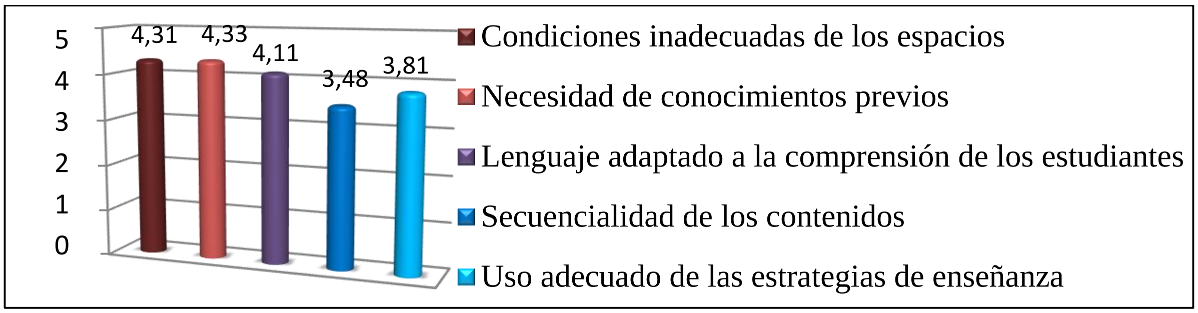
4.2.11 Resumen de la dimensión Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza

Tabla Nº 38. Distribución de respuestas por niveles de la Dimensión Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza

Dimensión	Indicador	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza	Condiciones inadecuadas de los espacios	4,31	1,06
	Necesidad de conocimientos previos	4,33	0,95
	Lenguaje adaptado a la comprensión de los estudiantes	4,11	1,06
	Secuencialidad de los contenidos	3,48	1,20
	Uso adecuado de las estrategias de enseñanza	3,81	1,23
	Total	4,01	1,10

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 38. Diagrama de barras de la Dimensión Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: El gráfico ilustra que en la dimensión asociada a los procesos de enseñanza, la necesidad de conocimientos previos obtuvo una calificación media de 4,33 puntos pues los estudiantes manifiestan requerir de un repaso de clases anteriores; así mismo, las condiciones inadecuadas de los espacios obtuvieron una media de 4,31 puntos como medida más representativa del acuerdo que existe entre los encuestados en cuanto a las dificultades que representan para el aprendizaje matemático los malos olores por cloacas, ruidos externos provenientes de aulas y pasillos. Por su lado, las actitudes favorables fueron las referidas al lenguaje adaptado a la comprensión de los estudiantes con una media de 4,11; el uso adecuado de estrategias de enseñanza con 3,81 y la secuencialidad de los contenidos con 3,48 puntos. Socas (1997) expresa que las dificultades de los procesos de enseñanza, tienen que ver con la institución, con el currículo matemático y con los métodos de enseñanza, teniendo estos que mantener un orden organizativo.

4.2.12 Análisis del indicador "Actitud del docente hacia los estudiantes"

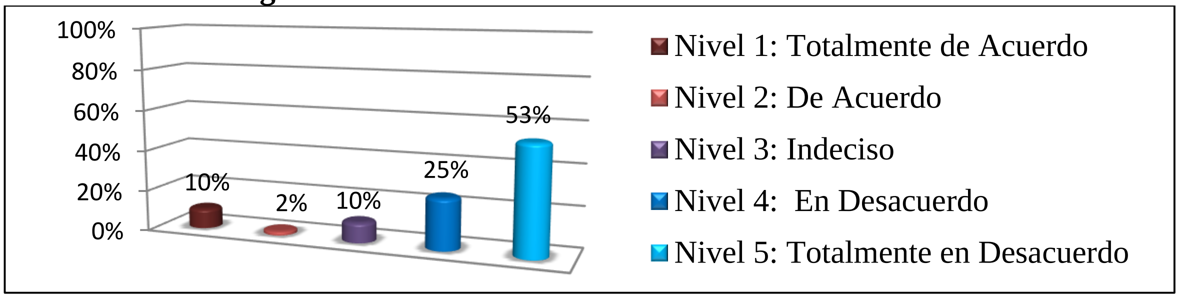
Dimensión: Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales.
Ítem Nº 20. "No siento confianza con el profesor de matemática."

Tabla Nº 39. Distribución de frecuencias del ítem Nº 20

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
1	11	10	4,10	1,25
2	2	2		
3	12	10		
4	29	25		
5	61	53		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 39. Diagrama de barras del ítem Nº 20



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 53% de los estudiantes manifestó estar Totalmente en Desacuerdo con la premisa, 25% de los encuestados se ubican en la alternativa en Desacuerdo, seguida de un 10% que expresó estar Indeciso, al igual que un 10% que estuvo Totalmente de Acuerdo, concluyendo con un 2% que están De acuerdo. Así mismo, se puede afirmar que la actitud medida en el ítem es favorable, ya que la tendencia de respuestas estuvo por encima de la media, cuyo resultado fue de 4,10 con una dispersión de 1,25 respecto a la misma, lo cual ratifica que los estudiantes tienden a manifestar no estar de acuerdo con la premisa, por tanto el profesor les genera confianza. Al respecto, Socas (1997) manifiesta que son variados los aspectos que pueden generar aversión por la matemática, uno de ellos, está dado por la actitud de los profesores de matemática hacia sus estudiantes.

Dimensión: Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales.

Indicador: Actitud del docente hacia los estudiantes.

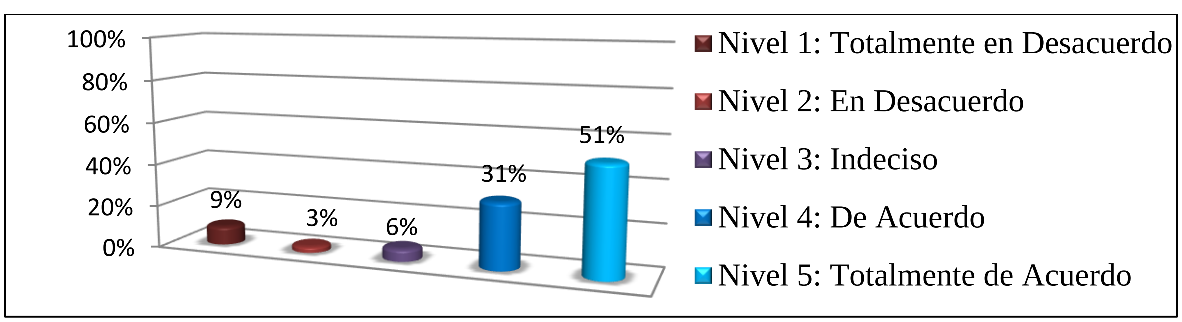
Ítem Nº 28. "El profesor de matemática hace la clase participativa."

Tabla Nº 40. Distribución de frecuencias del ítem Nº 28

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
1	10	9	4,14	1,21
2	3	3		
3	7	6		
4	36	31		
5	57	51		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 40. Diagrama de barras del ítem Nº 28



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 51% de los estudiantes manifestó estar Totalmente De Acuerdo con la premisa, 31% de los encuestados se ubica en la alternativa De Acuerdo, seguida de un 9% que expresó estar Totalmente en Desacuerdo, concluyendo con un 6% y 3% que están ubicados en Indeciso y En Desacuerdo, respectivamente. Así mismo, se puede afirmar que la actitud medida en el ítem es favorable, ya que la tendencia de respuestas estuvo por encima de la media, cuyo resultado fue de 4,14 con una dispersión de 1,21 respecto a la misma, lo cual ratifica que los estudiantes tienden a manifestar estar Totalmente De Acuerdo con la premisa, afirmando que el profesor de matemática hace la clase participativa. Al respecto, Socas (1997) manifiesta que son variados los aspectos que pueden generar aversión por la matemática, uno de ellos, está dado por la actitud de los profesores de matemática hacia sus estudiantes.

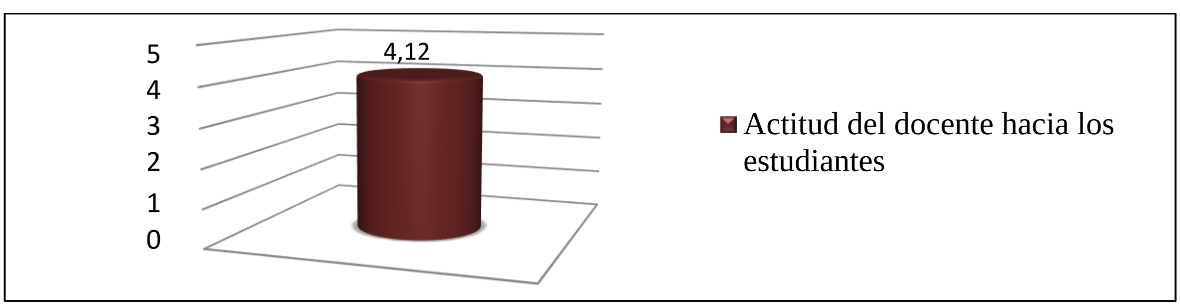
4.2.13 Resumen del indicador "Actitud del docente hacia los estudiantes"

Tabla Nº 41. Distribución de respuestas por niveles del indicador "Actitud del docente hacia los estudiantes"

Indicador	Ítems	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Actitud del docente hacia los estudiantes	20	11	10	2	2	12	10	29	25	61	53	4,10	1,25
	28	10	9	3	3	7	6	36	31	59	51	4,14	1,21
Total		11	10	2	2	10	8	32	28	60	52	4,12	1,23

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 41. Diagrama de barras del indicador "Actitud del docente hacia los estudiantes"



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que la tendencia de respuesta se centra en la opción De Acuerdo, lo que representa una actitud favorable, debido a una media aritmética de 4,12 y una dispersión de 1,23 respecto a la misma, de esta manera los estudiantes manifiestan que el profesor les genera confianza y hace la clase participativa. Por su parte, Socas (1997) manifiesta que la actitud que adopte el docente de matemática con sus estudiantes, puede influir en gran medida en su desempeño académico en la asignatura.

4.2.14 Análisis del indicador "Falta de interés por el aprendizaje hacia la matemática"

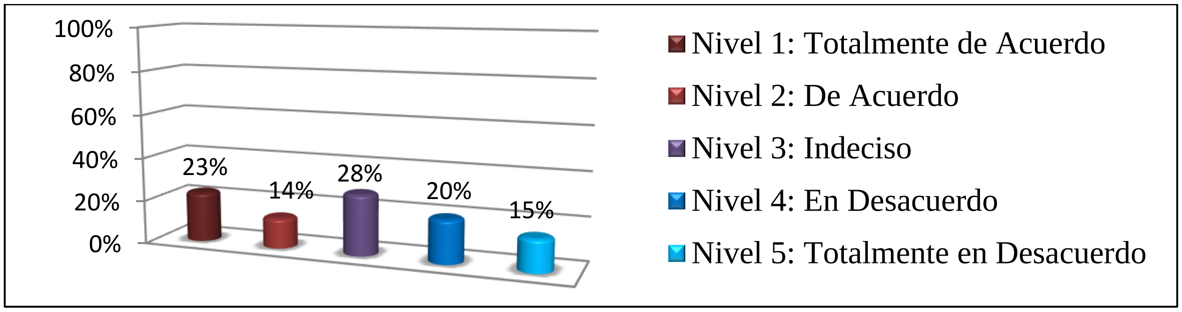
Dimensión: Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales
Ítem Nº 17. "La clase de matemática es aburrida."

Tabla Nº 42. Distribución de frecuencias del ítem Nº 17

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\overline{x}$)	Desviación Típica (S)
1	26	23	2,90	1,36
2	16	14		
3	33	28		
4	23	20		
5	17	15		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 42. Diagrama de barras del ítem Nº 17



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 28% de los estudiantes manifestó estar Indeciso con la premisa, 23% de los encuestados se ubica en la alternativa Totalmente de Acuerdo, seguida de un 20% que expresó estar En Desacuerdo, concluyendo con un 15% que está Totalmente en Desacuerdo y un 14% De acuerdo. De los resultados anteriores se colige que no es posible precisar una tendencia de respuesta determinada, tal es así que la media de 2,90 puntos con una dispersión de 1,36 respecto a la misma, ratifican que los estudiantes tienden a manifestar indecisión al momento de valorar la clase de matemática como aburrida. Al respecto, Socas (1997) manifiesta que son muchos los aspectos que influyen en esta aversión, generando bloques de origen afectivo que repercuten en la actividad matemática de los estudiantes.

Dimensión: Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales.

Indicador: Interés por el aprendizaje hacia la matemática

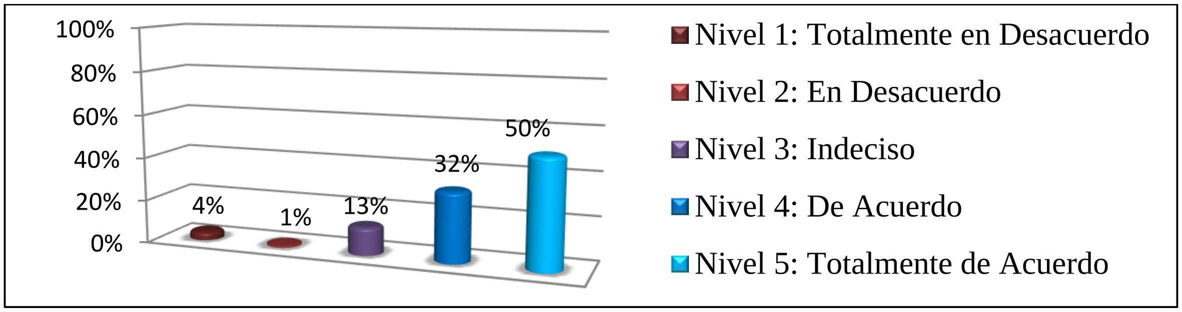
Ítem Nº 26. "Procuro estar al día con la asignatura matemática."

Tabla Nº 43. Distribución de frecuencias del ítem Nº 26

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\overline{x}$)	Desviación Típica (S)
1	1	4	4,22	1,01
2	5	1		
3	15	13		
4	37	32		
5	57	50		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 43. Diagrama de barras del ítem Nº 26



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 50% de los estudiantes manifestó estar Totalmente De Acuerdo con la premisa, en este sentido 32% de los encuestados se ubican en la alternativa De Acuerdo, seguida de un 13% que expresó estar Indeciso, concluyendo con un 4% y 1% que están Totalmente en Desacuerdo y En Desacuerdo, respectivamente. Así mismo, se puede afirmar que la actitud medida en el ítem es favorable, ya que la tendencia de respuestas estuvo por encima de la media, cuyo resultado fue de 4,22 con una dispersión de 1,01 respecto a la misma, lo cual ratifica que los estudiantes tienden a manifestar estar Totalmente De Acuerdo con la premisa, afirmando que procuran estar al día con la asignatura matemática. Al respecto, Socas (1997) expresa que son muchos los aspectos que influyen en esta aversión, generando bloques de origen afectivo que repercuten en la actividad matemática de los estudiantes.

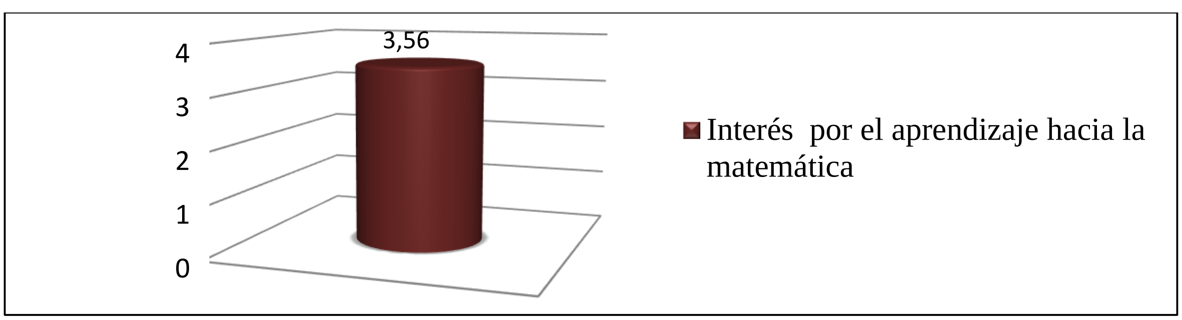
4.2.15 Resumen del indicador "Interés por el aprendizaje hacia la matemática"

Tabla Nº 44. Distribución de respuestas por niveles del indicador "Interés por el aprendizaje hacia la matemática"

Indicador	Ítems	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Interés por el aprendizaje hacia la matemática	17	26	23	16	14	33	28	23	20	17	15	2,90	1,36
	26	1	4	5	1	15	13	37	32	57	50	4,22	1,01
Total		14	14	10	8	24	20	30	26	37	32	3,56	1,18

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 44. Diagrama de barras del indicador "Interés por el aprendizaje hacia la matemática"



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que la tendencia de respuesta se centra en la opción De Acuerdo, lo que representa una actitud favorable, debido a una media aritmética de 3,56 y una dispersión de 1,18 respecto a la misma, de esta manera los estudiantes manifiestan indecisión al valorar la clase de matemática como aburrida, sin embargo procuran estar al día con la misma. Por su parte, Socas (1997) manifiesta que el interés por el aprendizaje de la matemática puede estar relacionado con la apatía del estudiante o el uso inapropiado de las estrategias de enseñanza por parte del docente.

4.2.16 Análisis del indicador "Predisposición hacia la matemática"

Dimensión: Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales

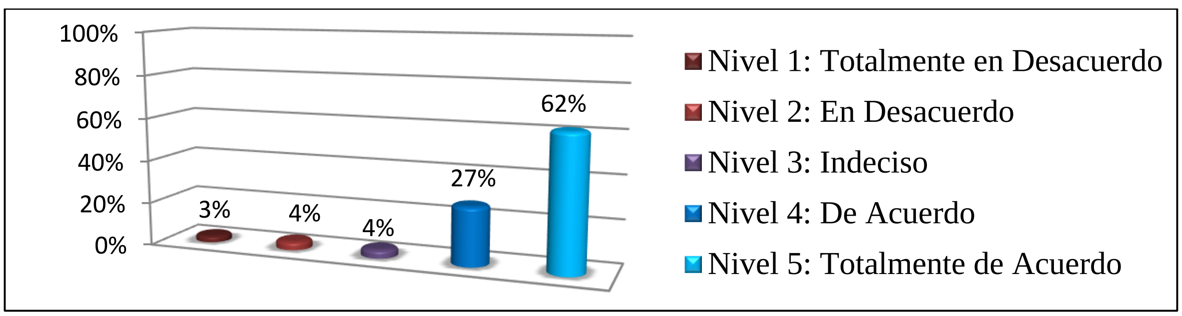
Ítem Nº 16. "Me preocupa salir mal en las pruebas de matemática."

Tabla Nº 45. Distribución de frecuencias del ítem Nº 16

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
1	4	3	4,37	1,00
2	5	4		
3	5	4		
4	31	27		
5	70	62		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 45. Diagrama de barras del ítem Nº 16



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 62% de los estudiantes manifestó estar Totalmente de Acuerdo con la premisa, en este sentido 27% de los encuestados se ubican en la alternativa De Acuerdo, seguida de un 4% que expresó estar Indeciso y En Desacuerdo, respectivamente, concluyendo con un 3% que está Totalmente en Desacuerdo. Así mismo, se puede afirmar que la actitud medida en el ítem es favorable ya que la tendencia de respuestas estuvo por encima de la media, cuyo resultado fue de 4,37 con una dispersión de 1,00 respecto a la misma, lo cual ratifica que los estudiantes tienden a manifestar que les preocupa salir mal en las pruebas de matemática. Al respecto, Socas (1997) postula que muchas actitudes negativas y emocionales hacia la matemática, están asociadas a la ansiedad y el miedo, generando bloqueos de origen afectivo que repercuten en la actividad matemática de los estudiantes.

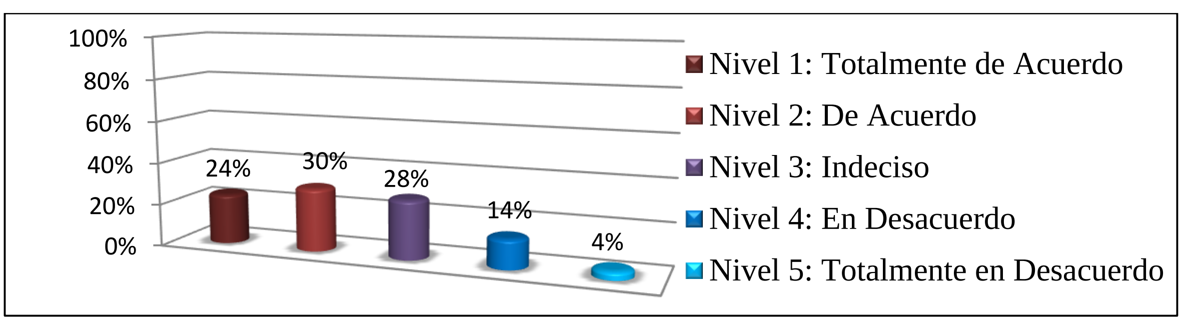
Dimensión: Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales.
Indicador: Predisposición hacia la matemática (ansiedad, miedo).
Ítem Nº 23. "Los contenidos de matemática son muy difíciles."

Tabla Nº 46. Distribución de frecuencias del ítem Nº 23

Nivel	frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
1	28	24	2,44	1,13
2	34	30		
3	32	28		
4	16	14		
5	5	4		
Total	115	100		

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 46. Diagrama de barras del ítem Nº 23



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que 30% de los estudiantes manifestó estar De Acuerdo con la premisa, en este sentido 28% de los encuestados se ubican en la alternativa Indeciso, seguida de un 24% que expresó estar Totalmente De Acuerdo, concluyendo con un 14% y 4% que están En Desacuerdo y Totalmente en Desacuerdo, respectivamente. Según estos resultados, no se puede definir una tendencia clara de respuesta, pues el promedio de 2,44 puntos con una dispersión de 1,13 respecto a la misma, dan cuenta de la heterogeneidad de las respuestas en cuanto a que los contenidos de matemática son muy difíciles. Al respecto, Socas (1997) expresa que muchas actitudes negativas y emocionales hacia la matemática, están asociadas a la ansiedad y el miedo, generando bloqueos de origen afectivo que repercuten en la actividad matemática de los estudiantes.

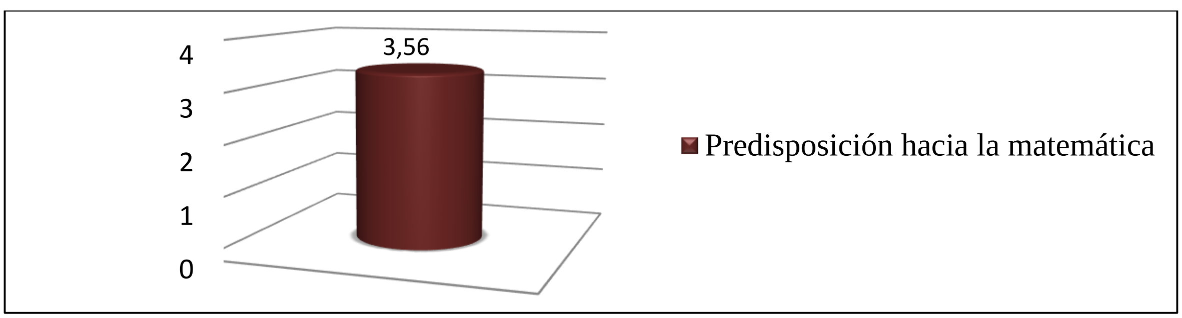
4.2.17 Resumen del indicador "Predisposición hacia la matemática"

Tabla Nº 47. Distribución de respuestas por niveles del indicador "Predisposición hacia la matemática"

Indicador	Ítem	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Predisposición hacia la matemática	16	4	3	5	4	5	4	31	27	70	62	4,37	1,00
	23	28	24	34	30	32	28	16	14	5	4	2,44	1,13
Total		15	14	20	17	18	16	24	20	38	33	3,40	1,06

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 47. Diagrama de barras del indicador "Predisposición hacia la matemática"



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que la tendencia de respuesta se centra en la opción De Acuerdo, lo que representa una actitud desfavorable, debido a una media aritmética de 3,40 y una dispersión de 1,06 respecto a la misma, de esta manera los estudiantes les preocupan salir mal en las evaluaciones, sin embargo, consideran que los contenidos de matemática son muy difíciles. Al respecto, Socas (1997) expresa que las creencias sobre la naturaleza de la matemática son transmitidas de padres a hijos, considerándola como abstractas, no relacionadas con la realidad, un misterio accesible a pocos.

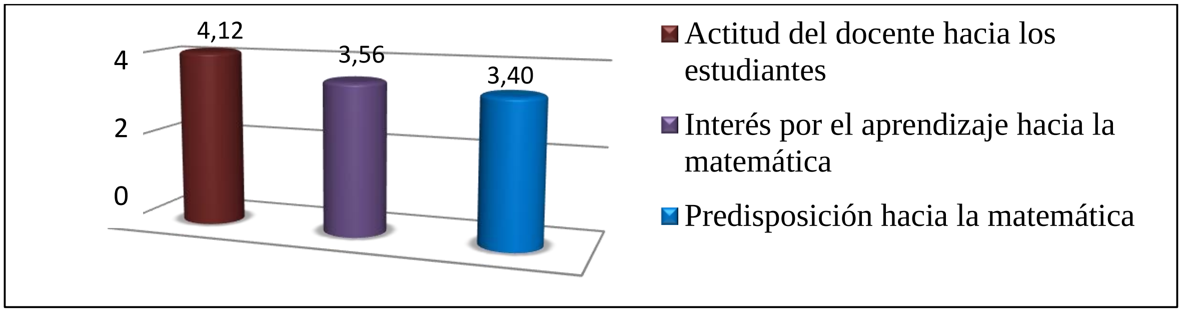
4.2.18 Resumen de la dimensión Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales

Tabla Nº 48. Distribución de respuestas por niveles de la Dimensión Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales

Dimensión	Indicador	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales	Actitud del docente hacia los estudiantes	4,12	1,23
	Interés por el aprendizaje hacia la matemática	3,56	1,18
	Predisposición hacia la matemática	3,40	1,06
	Total	3,69	1,16

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 48. Diagrama de barras de Dimensión Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se visualiza que en la dimensión estudiada la actitud del docente hacia los estudiantes resulta la más favorable y representativa con 4,12 ya que las respuestas tienden a manifestar que el profesor de matemática genera confianza y hace la clase participativa. Así mismo, el interés por el aprendizaje de la matemática, constituye una actitud menos favorable con 3,56 manifestando indecisión al valorar la clase de matemática como aburrida, sin embargo procuran estar al día.

Por otra parte, la predisposición hacia la matemática da como resultado 3,40 siendo ésta desfavorable al considerar los contenidos matemáticos muy difíciles. Al respecto, Socas (1997) manifiesta que a muchos estudiantes, incluyendo a algunos de los más capacitados, no les gusta la matemática. Muchos estudiantes tienen sentimientos de tensión y miedo hacia ella. Sin lugar a duda muchos son los aspectos que influyen en esta aversión.

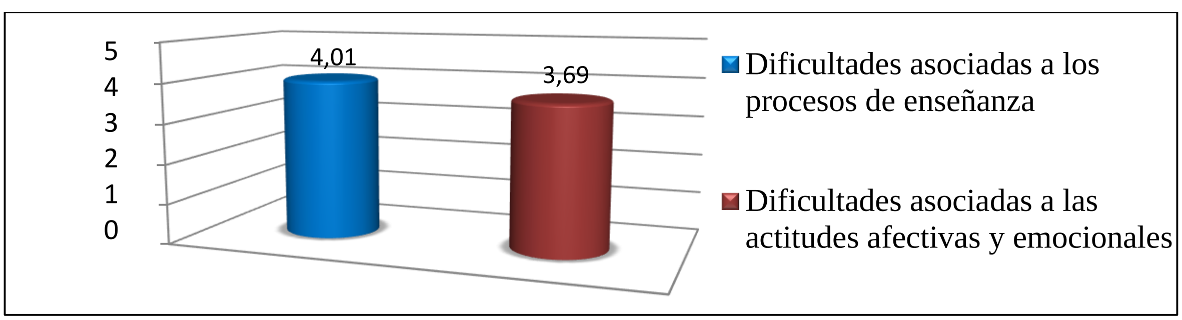
4.2.19 Análisis de las Medias Aritméticas ($\bar{x}$) Generales por Dimensión

Tabla Nº 49. Distribución de las Medias Aritméticas y Desviaciones Típicas por Dimensión

Dimensión	Media ($\bar{x}$)	Desviación Típica (S)
Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza	4,01	1,10
Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales	3,69	1,16

Fuente: Pirela y Silva (2015)

Gráfico Nº 49. Diagrama de barras de las Medias Aritméticas por Dimensión



Fuente: Pirela y Silva (2015)

Interpretación: En el gráfico anterior se muestra de forma sintetizada los resultados referentes a las medias aritméticas, seccionada en dos grandes dimensiones; la dimensión Dificultades Asociadas a los Procesos de Enseñanza y la dimensión Dificultades Asociadas a las Actitudes Afectivas y Emocionales. En la cual, la primera dimensión resulta favorable al presentar la mayor tendencia central siendo de 4,01 así como también, la menor dispersión respecto a la media con un valor de 1,10, debido a que hay mayores actitudes positivas hacia el lenguaje usado por el profesor de matemática, las estrategias de enseñanza empleadas y la secuencia de los contenidos.

Por otro lado, la dimensión Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales, obtuvo un menor promedio en relación con la dimensión anterior, de 3,69 puntos; lo que hace deducir que con respecto a este punto los estudiantes no expresan una actitud marcadamente favorable, dado que el referido valor, cercano al punto intermedio de la escala, indica indecisión o poco nivel de acuerdo en cuanto a que los estudiantes consideren que los contenidos de matemática son difíciles.

De esta manera, al comparar los resultados anteriores, se evidencia que la primera dimensión es más homogénea en contraste con la segunda dimensión, puesto que los encuestados tienden a un mayor número de respuestas a favor de los procesos de enseñanza.

Al respecto, Socas (1997) expresa que muchas de las actitudes negativas y emocionales hacia la matemática están asociadas a la ansiedad y el miedo. La ansiedad por acabar una tarea, el miedo al fracaso, a la equivocación, etc., genera bloqueos de origen afectivo que repercuten en la actividad matemática de los estudiantes.

CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación, es pertinente concluir haciendo referencia a cada dimensión estudiada en dicho trabajo. Como primera instancia, se detectaron las dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática, arrojando un porcentaje de 33% donde se observó dificultades en cuanto a la distinción de los símbolos de unión e intersección y dificultades asociadas a la trasposición de términos en la resolución de ejercicios de inecuaciones. Al respecto, Socas (1997) expresa que el lenguaje de la matemática es preciso, está sometido a reglas exactas. Por otro lado, manifiesta que, en el proceso de generalización de la matemática es indispensable el conocimiento y manejo del sistema antiguo, para la asimilación de sistemas nuevos.

Así mismo, se precisaron las dificultades asociadas a los procesos de desarrollo cognitivo de los estudiantes, en este aspecto se obtuvo un resultado de 17% de dificultad en dicha dimensión, siendo relevante el bajo dominio de los estudiantes a la hora de ofrecer respuestas correctas en un sistema de inecuaciones, lo que evidencia deficiencias en la secuencia de los procedimientos a seguir para la resolución de ejercicios. Referente a esto, Socas (1997) postula que la posibilidad de tener información sobre la naturaleza de los procesos permite realizaciones y respuestas a los objetos de la matemática.

De igual manera, se identificaron las dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático, en las cuales se evidenció en los encuestados la falta de dominio en los procesos pertinentes para la resolución de inecuaciones; la cual represento 50% en el rango de dificultades. En este sentido, Socas (1997) refiere que el enfoque lógico de las matemáticas debe conducir a resolver los problemas por medio de un pensamiento matemático inteligente y, en este sentido, desarrollar una idea más amplia que la propia deducción formal.

Luego de estudiadas las tres primeras dimensiones, centradas en el aspecto cognitivo, pudieron ser detectadas las dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática, así mismo se logró precisar las dificultades asociadas a los procesos de desarrollo cognitivo de los estudiantes en el contenido de inecuaciones y finalmente identificar las dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático; siendo el aspecto cognitivo el más acentuado en cuanto a las dificultades en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes.

En este sentido, Socas (1997) expresa que estas dificultades, en general, no se pueden evitar ya que forman parte del proceso normal de construcción del conocimiento matemático, pero los profesores tienen que conocerlos y reflexionar sobre ellos para facilitar su explicitación por parte de los estudiantes. Si se quedan implícitos, es muy difícil incorporar otro saber nuevo.

Por otra parte, se describieron las dificultades asociadas a los procesos de enseñanza desarrollados para el aprendizaje de la matemática; con una tendencia central de respuesta de 4,01; manifestando estar de acuerdo que las dificultades son ocasionadas por la necesidad de repaso de conocimiento previos para el aprendizaje de nuevos contenidos, y otras generadas debido a los malos olores producido por cloacas, y ruidos externos proveniente de aulas vecinas y pasillos. Con respecto a esto, Socas (1997) expresa que las dificultades de los procesos de enseñanza, tienen que ver con la institución escolar, con el currículo de matemática y con los métodos de enseñanza, teniendo estos que mantener un orden organizativo.

Por último, se indagó sobre las dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales hacia la matemática, obteniéndose una tendencia de 3,69; siendo la más relevante, la actitud del docente hacia los estudiantes, generando a su vez falta de interés por el aprendizaje y predisposición negativa hacia la asignatura. En relación a esto, Socas (1997) refiere que son variados los aspectos que pueden generar aversión por la matemática, uno de ellos, está dado por la actitud de los profesores de matemática hacia sus estudiantes.

Así mismo, al ser estudiadas las dos últimas dimensiones asociadas a los procesos de enseñanza y aspectos emocionales, se logró describir las dificultades asociadas a los procesos de enseñanza desarrollados para el aprendizaje de la matemática y de igual manera Indagar sobre las dificultades asociadas a actitudes afectivas y emocionales hacia la matemática de los estudiantes. Concerniente a esto, Socas (1997) postula que sin lugar a duda muchos son los aspectos que influyen, la naturaleza jerárquica del conocimiento matemático, la actitud del profesor, y creencias hacia la matemática que les son trasmitidas.

De esta manera, se pudo analizar las dificultades que presenta el estudiantado de cuarto año de educación media general de la E.T.R. "Monseñor Gregorio Adam" concluyendo que las dificultades de carácter cognitivo se encuentran más acentuadas, que las de carácter afectivo y emocional respecto al aprendizaje de la matemática.

RECOMENDACIONES

De las conclusiones obtenidas anteriormente, se pueden exponer las siguientes recomendaciones, tanto a docentes como a estudiantes de la E.T.R. Monseñor Gregorio Adam.

A los Docentes:

- Impartir los fundamentos teóricos haciendo énfasis en la aprehensión del lenguaje algebraico logrando así, mejor desempeño en los objetos de la matemática.

- Generar situaciones donde los estudiantes apliquen de manera práctica la teoría, mediante el ensayo y el error, bajo la orientación del docente de aula.

- Consolidar la complejidad de los objetos de la matemática mediante la práctica reflexiva permitiéndole a los estudiantes desarrollar una estructura cognitiva autónoma.

- Es conveniente la incorporación de estrategias innovadoras en el aula de clase para que los estudiantes hagan un buen aprovechamiento de los contenidos, motivando así su nivel de aspiración en el rendimiento académico de la asignatura y aislando los agentes distractores que puedan afectar el aprendizaje de la misma.

- Asistir a los estudiantes, al menos una vez al mes, mediante pequeñas reuniones donde los mismos planteen sus inquietudes u opiniones acerca de los contenidos que van siendo impartidos; debilidades y fortalezas. Esto con el fin de obtener una retroalimentación de lo que se está trabajando.

- Realizar investigaciones similares en otras zonas o instituciones del país, utilizando como recurso el instrumento de investigación desarrollando para este estudio y así comparar los hallazgos con los resultados de esta investigación.

A los estudiantes:

- Manifestar dudas e inquietudes que puedan surgir, respecto al contenido desarrollando durante las sesiones de clase, al docente.

- Hacer de la práctica un aprendizaje significativo, estableciendo relaciones entre la teoría y la práctica, permitiéndoles asimilar mejor los contenidos.

- No quedarse con lo impartido por el docente de la asignatura, ir más allá, mediante el aprovechamiento de herramientas como el internet, videos tutoriales, libros y otros.

- Participación activa en las actividades ofrecidas por el docente, ya sean lúdicas o teóricas.

- Disposición frente al aprendizaje de la matemática, haciendo reflexión acerca de la importancia que la misma proporciona para el desenvolvimiento de sus actividades cotidianas y su formación académica.

REFERENCIAS

Álvarez, T. (2001). *Textos Expositivo-Explicativos y Argumentativos*. España: Octaedro.

Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Caracas: Episteme.

Arvelo, C. (7 de diciembre de 2012). Kuder Richardson. [Mensaje en un blog]. Recuperado de http://carlosarvelo701.blogspot.com/p/kuder-richardson.html

Balestrini, M. (2002). *Como se Elabora el Proyecto de Investigación.* Caracas, Venezuela: BL Consultorios Asociados Servicio Editorial.

Borello, M. (2010). *Un Planteamiento de Resignificación de las Desigualdades a partir de las Prácticas Didácticas del Profesor: Un Enfoque Socioepistemológico* (Tesis Doctoral no publicada). CICATA-IPN, México.

Brett, E., y Suárez, W. (2005). *Actividades de Matemática 9no Grado*. Caracas, Venezuela: Corporación Marca. S.A.

Buxton, L. (1981). *Do you panic about maths?* London: Heinemann.

Caballero, A., y Blanco, L. (7 de Septiembre de 2007*).* Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. *XI SEIEM*. Simposio de Investigación y Educación Matemática celebrado en la Universidad de La Laguna, España.

Catsigeras, E. (11 de agosto de 2006). Una Experiencia de enseñanza semipresencial del cálculo. *Alternativas: Serie Espacio Pedagógico*, (43), p. 149 - 154.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 5.453 (2000).

Corral, Y. (28 de Octubre de 2008). Validez y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación para la Recolección de Datos. *Revista Ciencias de la Educación*. (19), p. 229 – 247.

Delors, J. (1996). *Los Cuatro Pilares de la Educación en la Educación Encierra un Tesoro*. (Informe UNESCO). Madrid, España: Santillana / UNESCO.

Douady, R. (1991). *Tool, object, setting, window; elements for analysing and constructing didactical situations in mathematics*. En A.J. Bishop & S. Melling – Olsen (Eds). Mathematical Knowledac: its grouth through teaching: 100-126. Dordrecht: Kluwer A.P.

Gatica, N., y Maz, A. (s.f). Estudio de Inecuaciones de Dos Variables. *XIV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS Diversidad y Matemáticas.* Congreso llevado a cabo en la Universidad de Córdoba, España.

González, E. (1997). Matemáticas de la Calle a la Clase. Fotografía y Matemáticas. *Aula de Innovación Educativa*. (58), p. 15-19.

Granada, O. (2011). *Dificultades en el Aprendizaje y la Enseñanza de la Matemática en Educación Básica* (Tesis de Maestría no publicada). Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

Graterol, P. (2002). *Actitud de los Docentes de Matemática como Gerentes ante el Proceso de Transferencia del Aprendizaje en el Salón de Clase* (Tesis de Grado no publicada). UPEL Barquisimeto, Venezuela.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2003) *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill Interamericana Editores S.A.

Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas: Instituto Universitario de Tecnología Caripito; Fundación Sypal.

International Association for the Evaluation of Educational Achievement. (2007). *TIMSS 2007*. Recuperado de: http://www.iea.nl/timss2007.html.

Ley Orgánica de Educación, *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela,* 5929 (2009).

Morales, F. (2005). *Diseño de un Texto Electrónico para la Enseñanza del Calculo Integral dirigido a estudiantes de Administración* (Trabajo de Ascenso). Universidad Experimental Sur del Lago "Jesús María Seprum", Venezuela.

Núñez, N. (2012). *La Resolución de Problemas con Inecuaciones Cuadráticas. Una Propuesta en el Marco de la Teoría de Situaciones Didácticas* (Tesis de Maestría no publicada). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2013). *PISA 2012: Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. VOLUMEN I: Resultados y contexto.* Madrid.

Pachano, L., y Terán, M. (2008, Junio). Estrategias para la Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría en la Educación Básica: Una Experiencia Constructivista. *Paradigma*. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512008000100008&script=sci_arttext

Palella, S., y Martins, F. (2003). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: Fedupel.

Parra, J. (2003). *Guía de Muestreo*. FCES-LUZ, Maracaibo.

Pérez, A. (2002). *Metodología Aplicada*. Bogotá, Colombia: Editorial Me Graw Hill.

Portillo, A. (2010). *Dificultades para el Aprendizaje de las Matemáticas en Secundaria* (Tesis de Maestría no publicada). Chihuahua, México.

Programa De Promoción De La Reforma Educativa En América Latina Y El Caribe. (2006) *PREAL Informa*. Recuperado de: http://www.preal.org/BibliotecaN.asp?Id_Carpeta=63&Camino=63|Preal%20Publicaciones

Rico, L., Castro, E., Castro, E., Coriat, M., Marín, A., Puig, L., Sierra, M., y Socas, M. (1997). *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria*. ICE- Universidad de Barcelona – Horsori, Barcelona.

Rodríguez, K. (2012). *Los Procesos Básicos del Pensamiento para el Aprendizaje de la Matemática en Educación Media.* (Trabajo de Especialización no publicado). Maracay, Venezuela.

Socas, M. (1997). *Dificultades, Obstáculos y Errores en el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria*. Recuperado de http://cumbia.ath.cx:591/pna/Archivos/SocasM97-2532.PDF

Summers, G. (1982). *Medición de Actitudes*. México: Ed. Trillas.

Trends in International Mathematics and Science Study. (2003). Recuperado de: http://timss.bc.edu/timss2003.html

Valdivé, C., y Escobar, H. (2011, diciembre). Estudio de los Polinomios en Contexto. *Paradigma*. Recuperado de http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/view/1232

Vega Zavala, A. (2012). *Problemas de Aprendizaje en las Matemáticas*. Lugar de publicación: Slideshare. Recuperado de http://es.slideshare.net/sisari/problemas-de-aprendizaje-en-las-matematicas

Vrancken, S., Gregorini, M., Engler, A., Müller, D., y Hecklein, M. (2006). *Dificultades Relacionadas con la Enseñanza y el Aprendizaje del Concepto de Límite*. Recuperado de http://www.soarem.org.ar/Documentos/29%20vrancken.pdf

Yampufé, C. (8 de mayo de 2009). Apuntes acerca del Pensamiento Matemático. [Mensaje en un blog]. Recuperado de: http://carlosyampufe.blogspot.com/2009/05/apuntes-acerca-del-pensamiento.html

ANEXO A
Carta de Solicitud de Validación

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
ESCUELA DE EDUCACIÓN
SEMINARIO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
CAMPUS BÀRBULA

Profesor: ___________________________

Estimado Docente:

Cumplimos con participarle que usted ha sido seleccionado como experto para la validación del instrumento que será utilizado con la finalidad de recolectar la información necesaria para la investigación titulada: Dificultades que presenta el estudiantado de Cuarto Año De Educación Media General en el aprendizaje de inecuaciones según el enfoque teórico de Socas. Caso: Estudiantes de la Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, durante el Período Escolar 2014-2015

El cual es realizado por los bachilleres Pirela, Luis y Silva, Luimary como requisito para la aprobación de la asignatura Seminario: Proyecto de Investigación del Pensum de estudio de la licenciatura en Educación Mención Matemática en el periodo 2014 – 2015.

Esperando de usted su valiosa colaboración

______________________ ______________________

Luis Pirela Luimary Silva

ANEXOS:

- ✓ Titulo y Objetivo de la Investigación
- ✓ Tabla de Especificaciones
- ✓ Cuestionario
- ✓ Formato de Validación

ANEXO B
Titulo y Objetivos de la Investigación

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
ESCUELA DE EDUCACIÓN
SEMINARIO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
CAMPUS BÀRBULA

Titulo de la Investigación

Dificultades que presenta el estudiantado de Cuarto Año De Educación Media General en el aprendizaje de inecuaciones según el enfoque teórico de Socas. Caso: Estudiantes de la Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, durante el Período Escolar 2014-2015

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Analizar las dificultades presentes en el estudiantado de cuarto año de educación media general en el aprendizaje de inecuaciones, según el enfoque teórico de Socas. Caso: Estudiantes de la Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, durante el Período Escolar 2014-2015.

Objetivos Específicos

1) Detectar las dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática.
2) Precisar las dificultades asociadas a los procesos de desarrollo cognitivo de los estudiantes.
3) Identificar las dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático.
4) Describir las dificultades asociadas a los procesos de enseñanza desarrollados para el aprendizaje de la matemática.
5) Indagar las dificultades asociadas a actitudes afectivas y emocionales hacia la matemática.

ANEXO C
Tabla de Especificaciones

TITULO: DIFICULTADES QUE PRESENTA EL ESTUDIANTADO DE CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL EN EL APRENDIZAJE DE INECUACIONES SEGÚN EL ENFOQUE TEÓRICO DE SOCAS. CASO: ESTUDIANTES DE LA ESCUELA TÉCNICA ROBINSONIANA MONSEÑOR GREGORIO ADAM, DURANTE EL PERÍODO ESCOLAR 2014-2015

Propósito de la Investigación	Variable	Definición de la Variable	Dimensión de la Variable	Indicadores	Ítems
Analizar las dificultades presentes en los estudiantes del tercer año de educación media general en el aprendizaje de inecuaciones, según el enfoque teórico de Socas. Caso: Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, Período Escolar 2014-2015.	Dificultades en el Aprendizaje de la Matemática	Son problemas que pueden presentarse en los estudiantes durante el aprendizaje de la matemática. Aceptando que dichas dificultades son de diversa índole y que se conectan y se refuerzan en redes complejas, estas pueden ser agrupadas en cinco grandes categorías: las dos primeras asociadas a la propia disciplina (objetos matemáticos y procesos de pensamiento), la tercera ligada a los procesos de enseñanza de la matemática, la cuarta en conexión con los procesos cognitivos de los estudiantes, y una quinta, relacionada con la falta de una actitud racional hacia la matemática. (Socas, 1997)	1.Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos de la matemática	* Falta de dominio del lenguaje matemático	1, 5
				* Uso incorrecto de operaciones matemáticas para la resolución de ejercicios	7, 11
				* Abandono de las demostraciones formales	3, 12
			2. Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático	*Incapacidad para seguir argumentos lógicos	4, 9
				* Uso de las propiedades de linealidad	6, 10
			3. Dificultades asociadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes	* Desconocimiento de los estadios de desarrollo intelectual	2, 8

			4. Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza	* Condiciones inadecuadas de los espacios * Necesidad de conocimientos previos * Lenguaje adaptado a la comprensión de los estudiantes * Secuencialidad de los contenidos *Uso adecuado de las estrategias de enseñanza	13, 22 14 ,25 19, 24 18, 21 15, 27
			5. Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales	* Actitud del docente hacia los estudiantes * Interés por el aprendizaje hacia la matemática * Predisposición hacia la matemática	20, 28 17, 26 16, 23

ANEXO D
Instrumento

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
CAMPUS BÁRBULA

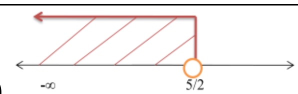
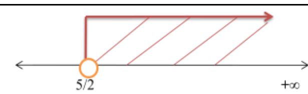
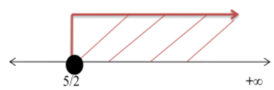
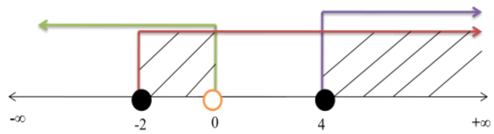
Estimado estudiante ante todo un cordial saludo, el presente instrumento tiene como propósito recolectar información objetiva acerca de las dificultades que presentan los estudiantes de tercer año de educación media general en el aprendizaje de inecuaciones.
La información que usted proporcione es de carácter confidencial y anónima, únicamente se utilizará con fines académicos.
Deseándole éxito en su trabajo, se le agradece de antemano su participación y su tiempo.

INDICACIONES:

A continuación se presentan diversas proposiciones, correspondientes a la investigación titulada "Dificultades que presentan los estudiantes de tercer año de educación media general en el aprendizaje de inecuaciones, según el enfoque teórico de Socas. Caso: Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, período escolar 2014-2015". Responda de manera clara y sencilla tomando en consideración lo siguiente:

* Este cuestionario requiere sólo de 20 minutos de su tiempo.
* Intenta no dejar ninguna cuestión sin contestar, ya que la calidad de las respuestas influirá en gran medida en el análisis de los resultados.
* En la parte I del cuestionario, lee detenidamente las proposiciones y marca la respuesta de tu preferencia.
* Piensa antes de contestar y procura no responder al azar, se agradece ser lo más sincero posible.
* En la parte II del cuestionario no hay respuestas correctas ni incorrectas, todas buscan conocer tu opinión respecto a las proposiciones sugeridas.

PARTE I: Prueba de Conocimiento

Encierra en un círculo la opción de respuesta que consideres correcta en cada uno de los siguientes enunciados:	
1. Identifique la opción que corresponda con la definición de intersección de intervalos	a) A∩B= {x/x ∈ A y x ∉ B} b) A∪B= {x/x ∈ A y x ∈ B} c) A∪B= {x/x ∉ A y x ∈ B} d) A∩B= {x/x ∈ A y x ∈ B}
2. La representación gráfica de la expresión x ≥ 5/2 es:	a)  c)  b)  d) 
3. El intervalo que corresponde al área rayada de la siguiente gráfica es: 	a) [-2,0) ∪ (4,+∞) c) [-2,4) b) [-2,0) ∩ (4,+∞) d) [-2,0) ∪ [4,+∞)
4. La solución de la siguiente inecuación x – 3 > x + 2 es :	a) (-∞, +∞) c) (-3, 2) b) Ø d) (0, 5)
5. Según la definición, el intervalo semiabierto se denota:	a) {x / a < x ≤ b} c) {x / a ≤ x ≤ b} b) {x / a < x < b} d) {x / x < a}
6. Una de las siguientes inecuaciones muestra correctamente una propiedad:	a) $\sqrt{x+2} < \sqrt{x} + \sqrt{2}$ c) $(3^x)^2 \geq 3^{2x}$ b) $(x-1)^2 > x^2 + 1^2$ d) $\sqrt{5^2 - x^2} > 5 - x$
7. Identifique en cuál de los pasos de la siguiente inecuación existe error en la resolución del mismo: x + 3 < 2x – 2 = x + 2x < -2 – 3 = 3x < -5 = x < -5/3	a) x + 2x < -2 – 3 c) 3x < -5 b) x < -5/3 d) No hay error en la resolución de la inecuación
8. El sistema de inecuaciones $\begin{cases} x+2>3 \\ x+9 \leq 12 \end{cases}$ tiene como solución:	a) [-3,1] c) (-∞,1) ∪ [3, +∞) b) (1,3] d) (-1,3]
9. La solución de $\|2x-1\| \leq -2$ es:	a) (-∞,-1/2) ∪ [3/2, +∞) c) Ø b) [-1/2, 3/2] d) (-1/2, 3/2)
10. La propiedad de valor absoluto $\|a+b\| \leq \ \forall a,b \in \mathbb{R}$ es equivalente a:	a) $\leq a+b, \forall a,b \in \mathbb{R}$ c) $\leq \|a\|+\|b\|, \forall a,b \in \mathbb{R}$ b) $\leq \|-a\|+\|-b\|, \forall a,b \in \mathbb{R}$ d) $\leq a^2+b^2 \ \forall a,b \in \mathbb{R}$
11. Al multiplicar por (-1) la inecuación $-8 \leq 2x+3$, queda expresada como:	a) 8 ≤ 2x - 3 c) 8 ≥ 2x - 3 b) 8 ≥ -2x - 3 d) 8 ≤ -2x - 3
12. Una de las siguientes desigualdades es equivalente a x < -3:	a) -3x < 9 c) -3x > 9 b) -3x < -9 d) -9x > 3

PARTE II:

Cuestionario

Señala con una equis (X), la alternativa que se ajuste a su criterio, teniendo en cuenta que:
TA: Totalmente de acuerdo **A:** De acuerdo **I:** Indeciso **D:** En desacuerdo **TD**: Totalmente en desacuerdo

Nro.	Proposiciones	TA	A	I	D	TD
13	Considero que el mal olor, producido por la cloaca cercana a la institución, no me permite aprovechar la clase de matemática.					
14	Entiendo mejor cuando el profesor de matemática hace un repaso de la clase anterior.					
15	La forma en que el profesor explica la clase de matemática es adecuada para mi aprendizaje.					
16	Me preocupa salir mal en las pruebas de matemática.					
17	La clase de matemática es aburrida					
18	El profesor imparte los contenidos de acuerdo a la secuencia que presenta el libro de matemática.					
19	El profesor adapta la formalidad del lenguaje matemático, con ejemplos de la vida cotidiana, para la comprensión del mismo.					
20	No siento confianza con el profesor de matemática					
21	Los contenidos que el profesor de matemática imparte en clase, no se relacionan entre sí.					
22	La exposición a ruidos externos (aulas vecinas y pasillos) influye en mi atención en la clase de matemática.					
23	Los contenidos de matemática son muy difíciles					
24	El profesor se expresa de manera clara y precisa, permitiéndome entender la clase de matemática					
25	Considero que debo manejar las operaciones básicas de matemática (suma, resta, multiplicación y división) para el contenido de inecuaciones.					
26	Procuro estar al día con la asignatura matemática					
27	El profesor de matemática emplea diversas estrategias para enseñar la clase (mapas mentales, mapas conceptuales, organigramas)					
28	El profesor de matemática hace la clase participativa					
Total de Puntajes						

ANEXO E

Cálculo de la confiabilidad mediante el método Kuder Richardson

Sujetos	item01	item02	item03	item04	item05	item06	item07	item08	item09	item10	item11	item12	Totales
1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	6
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
3	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	6
4	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
6	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	6
7	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	6
8	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
9	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	5
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
12	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	6
13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
15	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	6
16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	4	6	1	3	5	6	6	3	8	4	3	4	53

p	0,25	0,38	0,06	0,19	0,31	0,38	0,38	0,19	0,50	0,25	0,19	0,25	3,31
q	0,75	0,63	0,94	0,81	0,69	0,63	0,63	0,81	0,50	0,75	0,81	0,75	
p*q	0,19	0,23	0,06	0,15	0,21	0,23	0,23	0,15	0,25	0,19	0,15	0,19	
∑(p*q)	**2,25**												
Vt	**5,70**												

$$KR-20=(\frac{k}{k-1})*(1-\frac{\sum p.q}{Vt})$$

Donde:

KR-20 = Coeficiente de Confiabilidad (Kuder Richardson)

k = Número de ítemes que contiene el instrumento.

Vt: Varianza total de la prueba.

Σp.q = Sumatoria de la varianza individual de los ítemes.

p = TRC / N; Total respuesta correcta entre número de sujetos

q = 1 – p

Sustituyendo los datos en la fórmula: Kr-20 = $\frac{12}{12-1}\left[1-\frac{2,25}{5,70}\right]$= 0,66

ANEXO F

Cálculo de la confiabilidad mediante el método Alfa de Cronbach

Sujeto	item01	item02	item03	item04	item05	item06	item07	item08	item09	item10	item11	item12	item13	item14	item15	item16	SUMA
1	4	5	4	4	4	5	5	1	1	5	2	5	5	5	5	5	65
2	5	4	4	5	2	4	4	2	3	5	4	5	4	5	2	5	63
3	3	4	5	4	1	4	4	1	3	4	5	3	4	4	3	5	57
4	4	3	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	4	4	66
5	5	4	5	4	2	4	4	2	3	4	2	5	5	3	4	4	60
6	5	5	5	5	3	5	5	1	1	4	3	5	5	3	1	5	61
7	4	3	5	2	1	3	4	2	3	2	1	4	4	3	2	3	46
8	4	4	5	3	3	3	4	3	4	5	3	4	4	5	3	4	61
9	5	4	4	5	1	4	3	1	1	5	3	4	5	4	1	4	54
10	5	5	5	5	4	5	4	1	2	5	3	5	5	4	1	4	63
11	5	4	4	5	5	5	5	1	4	5	5	4	4	5	5	5	71
12	2	2	2	4	1	4	3	2	3	5	4	1	5	5	1	1	45
13	4	4	4	5	3	4	5	2	1	4	2	4	5	4	3	4	58
14	3	5	5	4	3	3	4	1	4	3	3	5	1	5	3	5	57
15	5	5	4	5	5	4	4	3	2	5	4	5	5	4	5	5	70
16	5	4	5	5	2	5	5	1	1	3	1	4	5	5	5	5	61

S^2	0,87	0,73	0,66	0,87	1,93	0,56	0,47	0,63	1,47	0,96	1,53	1,13	1,06	0,63	2,40	1,13
ΣS_i^2	**17,03**															
S_t^2	**52,12**															

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} * \frac{S_t^2 - \sum S_t^2}{S_t^2}$$

Donde:

r_{tt}: coeficiente de confiabilidad de la prueba o cuestionario.

n: Número de ítemes del instrumento.

S_t^2: Varianza total del instrumento.

ΣS_i^2: Sumatoria de las varianzas individuales de los ítemes.

Sustituyendo los valores en la fórmula: $r_{tt} = \frac{16}{16-1} * \frac{52,12-17,03}{52,12}$ = 0,72

ANEXO G

Formatos de Validación

Instrumento: Prueba de Conocimiento y Escala de Likert

Investigación: "Dificultades presentes en los estudiantes del tercer año de educación media general en el aprendizaje de inecuaciones, según el enfoque teórico de Socas. Caso: Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, Período Escolar 2014-2015"

Ítems	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Aspectos relacionados con los ítems.	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1. La relación del ítems es clara.	X		X		X		X		X			X	X			X	X				X			
2. El ítems tiene coherencia interna.	X		X		X		X		X		X		X		X		X				X			
3. El ítems induce a la respuesta.		X		X		X		X		X		X		X		X		X				X		
4. El ítems mide lo que se pretende.	X		X		X		X		X		X		X		X		X				X			

Ítems	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28	
Aspectos relacionados con los ítems.	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1. La relación del ítems es clara.							X		X								X				X						X				X	
2. El ítems tiene coherencia interna.							X		X								X				X						X				X	
3. El ítems induce a la respuesta.								X		X								X				X						X				X
4. El ítems mide lo que se pretende.							X		X								X				X						X				X	

Aspectos Generales	Si	No	Observaciones
1.El numero de ítems es adecuado	X		
2. El ítem permite el logro del objetivo relacionado con el diagnostico.	X		Debe adecuar el lenguaje al nivel.
3. Los ítems están ordenados en forma lógica-secuencial.			
4. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera ítems que falte.	X		

alidez		
NO APLICABLE ☐	APLICABLE ☐	APLICABLE CON CORRECCIONES ☒

Validado por: Dr. Mario A. [illegible]

Cedula de Identidad: 5764408

Firma y Fecha: [illegible]

Instrumento: Prueba de Conocimiento y Escala de Likert

Investigación: "Dificultades presentes en los estudiantes del tercer año de educación media general en el aprendizaje de inecuaciones, según el enfoque teórico de Socas. Caso: Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, Período Escolar 2014-2015"

Ítems	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Aspectos relacionados con los ítems.	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1. La relación del ítems es clara.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2. El ítems tiene coherencia interna.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3. El ítems induce a la respuesta.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4. El ítems mide lo que se pretende.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

Ítems	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28	
Aspectos relacionados con los ítems.	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1. La relación del ítems es clara.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2. El ítems tiene coherencia interna.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3. El ítems induce a la respuesta.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4. El ítems mide lo que se pretende.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

Aspectos Generales	Si	No	Observaciones
1.El numero de ítems es adecuado	✓		
2. El ítem permite el logro del objetivo relacionado con el diagnostico.	✓		
3. Los ítems están ordenados en forma lógica-secuencial.	✓		
4. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera ítems que falte.	✓		

Licenciado en educación mención Mat.
Magíster en Educación Matemáticas

alidez		
NO APLICABLE ☐	APLICABLE ☑	APLICABLE CON CORRECCIONES ☐

Validado por: José O. Gómez

Cedula de Identidad: 13470674

Firma y Fecha:

Instrumento: Prueba de Conocimiento y Escala de Likert

Investigación: "Dificultades presentes en los estudiantes del tercer año de educación media general en el aprendizaje de inecuaciones, según el enfoque teórico de Socas. Caso: Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, Período Escolar 2014-2015"

Ítems	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Aspectos relacionados con los ítems.	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1. La relación del ítems es clara.																								
2. El ítems tiene coherencia interna.																								
3. El ítems induce a la respuesta.																								
4. El ítems mide lo que se pretende.																								

Ítems	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28	
Aspectos relacionados con los ítems.	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1. La relación del ítems es clara.																																
2. El ítems tiene coherencia interna.																																
3. El ítems induce a la respuesta.																																
4. El ítems mide lo que se pretende.																																

Aspectos Generales	Si	No	Observaciones
1.El numero de ítems es adecuado			
2. El ítem permite el logro del objetivo relacionado con el diagnostico.			
3. Los ítems están ordenados en forma lógica-secuencial.			
4. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera ítems que falte.			

alidez		
NO APLICABLE ☐	APLICABLE ☒	APLICABLE CON CORRECCIONES ☐

Validado por: Freddy Pinto

Cedula de Identidad: 7066167

Firma y Fecha:

Instrumento: Prueba de Conocimiento y Escala de Likert

Investigación: "Dificultades presentes en los estudiantes del tercer año de educación media general en el aprendizaje de inecuaciones, según el enfoque teórico de Socas. Caso: Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, Período Escolar 2014-2015"

Ítems	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Aspectos relacionados con los ítems.	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1. La relación del ítems es clara.																								
2. El ítems tiene coherencia interna.																								
3. El ítems induce a la respuesta.																								
4. El ítems mide lo que se pretende.																								

Ítems	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28	
Aspectos relacionados con los ítems.	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1. La relación del ítems es clara.																																
2. El ítems tiene coherencia interna.																																
3. El ítems induce a la respuesta.																																
4. El ítems mide lo que se pretende.																																

Aspectos Generales	Si	No	Observaciones
1.El numero de ítems es adecuado			
2. El ítem permite el logro del objetivo relacionado con el diagnostico.			
3. Los ítems están ordenados en forma lógica-secuencial.			
4. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera ítems que falte.			

alidez		
NO APLICABLE ☐	APLICABLE ☑	APLICABLE CON CORRECCIONES ☐

Validado por: Mariela Gómez

Cedula de Identidad: 15861409

Firma y Fecha: 6/2/15

Instrumento: Prueba de Conocimiento y Escala de Likert

Investigación: "Dificultades presentes en los estudiantes del tercer año de educación media general en el aprendizaje de inecuaciones, según el enfoque teórico de Socas. Caso: Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam, Período Escolar 2014-2015"

Ítems	**1**		**2**		**3**		**4**		**5**		**6**		**7**		**8**		**9**		**10**		**11**		**12**	
Aspectos relacionados con los ítems.	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**
1. La relación del ítems es clara.																								
2. El ítems tiene coherencia interna.																								
3. El ítems induce a la respuesta.																								
4. El ítems mide lo que se pretende.																								

Ítems	**13**		**14**		**15**		**16**		**17**		**18**		**19**		**20**		**21**		**22**		**23**		**24**		**25**		**26**		**27**		**28**	
Aspectos relacionados con los ítems.	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**
1. La relación del ítems es clara.																																
2. El ítems tiene coherencia interna.																																
3. El ítems induce a la respuesta.																																
4. El ítems mide lo que se pretende.																																

Aspectos Generales	Si	No	Observaciones
1.El numero de ítems es adecuado	✓		
2. El ítem permite el logro del objetivo relacionado con el diagnostico.			
3. Los ítems están ordenados en forma lógica-secuencial.			
4. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera ítems que falte.			

alidez					
NO APLICABLE	☐	APLICABLE	☒	APLICABLE CON CORRECCIONES	☐

Validado por: Porfirio Gutierrez

Cedula de Identidad: 4229251

Firma y Fecha: 06-02-15