

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 2

Neiva, 13 de Mayo del 2016

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

La suscrita:

Maritza Leytón Cachaya, con C.C. No. 36.305.163 de Neiva, autora de la tesis y/o trabajo de grado titulado: “Incidencia de la frecuencia de la evaluación y la retroalimentación en el mejoramiento de las competencias matemáticas, para estudiantes de séptimo grado de la institución educativa simón bolívar en el municipio de Garzón (Huila).

Presentado y aprobado en el año 2015 como requisito para optar al título de: Magister en educación con énfasis en diseño, gestión y evaluación curricular; autorizo al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						   
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 2

- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE: MARITZA LEYTÓN CACHAYA

Firma:  _____

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

INCIDENCIA DE LA FRECUENCIA DE LA EVALUACIÓN Y LA RETROALIMENTACIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS, PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SIMÓN BOLÍVAR EN EL MUNICIPIO DE GARZÓN (HUILA).

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
LEYTÓN CACHAYA	MARITZA

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
CARDENAS TORRES	ROSEMBER EDEN

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
CARDENAS TORRES	ROSEMBER EDEN

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN DISEÑO, GESTIÓN Y EVALUACIÓN CURRICULAR.

FACULTAD: EDUCACIÓN

PROGRAMA O POSGRADO: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN.

CIUDAD: NEIVA

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2015

NÚMERO DE PÁGINAS: 144

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas Fotografías ___ Grabaciones en discos ___ Ilustraciones en general ___ Grabados ___ Láminas ___ Litografías ___ Mapas ___ Música impresa ___ Planos ___ Retratos ___ Sin ilustraciones ___ Tablas o Cuadros

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: NO

MATERIAL ANEXO: NO

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria): NO

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español

Inglés

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. Competencia matemática | -Mathematical competence |
| 2. Frecuencia | Frequency |
| 3. Retroalimentación, | Feedback |
| 4. Quiz | Quiz |
| 5. Prueba diagnóstica | Diagnostic test |
| 6. Prueba acumulativa. | Cumulative test |

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

La investigación asume la competencia matemática como la habilidad para utilizar números y operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión del razonamiento matemático para producir e interpretar informaciones y para resolver problemas relacionados con la vida diaria y el mundo laboral. Comprendida a su vez por la competencia de razonamiento y argumentación, análisis y solución de problemas y la competencia de comunicación. El objetivo fundamental fue determinar la incidencia de la frecuencia de la evaluación y la retroalimentación en el mejoramiento de las competencias matemáticas para estudiantes de séptimo grado de la Institución educativa Simón Bolívar del municipio de Garzón (Huila). A este grupo se le aplicó una prueba diagnóstica, seguida de diez pruebas cortas tipo quiz y una evaluación acumulativa final. Después de un análisis cualitativo de cada una de las pruebas con respecto a la prueba diagnóstica se evidenció poco avance en el mejoramiento de las competencias de razonamiento y argumentación y análisis y solución de problemas.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

This research assumes the mathematical competence as the ability to use numbers and basic operations, the symbols and forms of expression of the mathematical reasoning to produce and interpret information and to solve problems related to daily life and the world of work. It also includes the reasoning competence and argumentation, analysis and problem-solving and communicative competence. Its main objective was to determine the incidence of the frequency of the evaluation and feedback in the improvement of the mathematical skills for seventh graders from the Educational Institution Simón Bolívar of the municipality of Garzón in the Department of Huila. To this group was applied a diagnostic test, followed by ten short tests type quiz and a final cumulative assessment. After a qualitative analysis of each one of the tests compared to the initial diagnostic showed little progress in the improvement of the skills of reasoning and argumentation and analysis and problem solving.

APROBACION DE LA TESIS

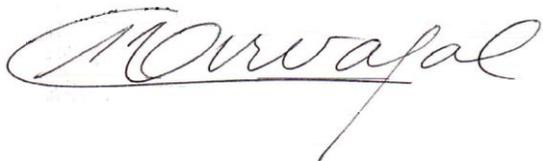
Nombre Jurado: **LUIS ALBERTO MALAGÓN PLATA**

Firma:



Nombre Jurado: **MARIA ELVIRA CARVAJAL**

Firma:



INCIDENCIA DE LA FRECUENCIA DE LA EVALUACIÓN Y LA RETROALIMENTACIÓN EN EL
MEJORAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS, PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SIMÓN BOLÍVAR EN EL MUNICIPIO DE GARZÓN (HUILA)

INCIDENCIA DE LA FRECUENCIA DE LA EVALUACIÓN Y LA
RETROALIMENTACIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS
MATEMÁTICAS, PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SIMÓN BOLÍVAR EN EL MUNICIPIO DE GARZÓN
(HUILA)

MARITZA LEYTÓN CACHAYA

Universidad Surcolombiana

Facultad de Educación

Neiva, Colombia

2016

INCIDENCIA DE LA FRECUENCIA DE LA EVALUACIÓN Y LA RETROALIMENTACIÓN EN EL
MEJORAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS, PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SIMÓN BOLÍVAR EN EL MUNICIPIO DE GARZÓN (HUILA)

INCIDENCIA DE LA FRECUENCIA DE LA EVALUACIÓN Y LA
RETROALIMENTACIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS
MATEMÁTICAS, PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SIMÓN BOLÍVAR EN EL MUNICIPIO DE GARZÓN
(HUILA)

MARITZA LEYTÓN CACHAYA

Trabajo de Investigación presentado como requisito para la obtención del
Título de Magister en Educación

Director: Magister Rosember Edén Cardenas Torres

Línea de investigación:

Evaluación en matemáticas

Universidad Surcolombiana

Facultad de Educación

Neiva, Colombia

2016

AGRADECIMIENTOS

La autora manifiesta aquí su profundo aprecio y agradecimiento a cada uno de los que de una u otra forma hicieron posible con su apoyo, asesoría y confianza la realización de ésta investigación.

Este trabajo de investigación sobre “el impacto de la frecuencia de la evaluación y la retroalimentación en el mejoramiento de las competencias matemáticas, para estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Simón Bolívar en el Municipio de Garzón- Huila” genere el debate entre docentes de matemáticas y de otras asignaturas, sin descartar su aplicación para otras áreas del conocimiento.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	3
FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICAS	5
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1. ANTECEDENTES	27
2. OBJETIVOS	36
2.1 Objetivo General	36
2.2 Objetivos Específicos.....	36
3. MARCO CONCEPTUAL	37
4. DISEÑO METODOLÓGICO	61
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	66
5.1 Análisis de resultados de la prueba diagnóstica	66
5.1.1 Indicadores de logros para las pruebas aplicadas	67
5.1.1.1 Indicadores de logro en el nivel I para cada una de las competencias evaluadas	67
5.1.1.2 Indicadores de logro en el nivel II para cada una de las competencias evaluadas	69
5.1.1.3 Indicadores de logro en el nivel III para cada una de las competencias evaluadas	71
5.1.2 Análisis de resultados prueba diagnóstica: competencia de razonamiento y argumentación ...	73
5.1.3 Resultados prueba diagnóstica: competencia de comunicación	76
5.1.4 Resultados prueba diagnóstica: competencia de solución de problemas	79
5.2 Análisis de resultados de los diez quizzes aplicados a 701	81
5.2.1 Análisis quiz 1	81
5.2.2 Análisis quiz 2	85
5.2.3 Análisis quiz 3	91
5.2.4. Análisis quiz 4	96

5.2.5. Análisis quiz 5.....	101
5.2.6. Análisis quiz 6	103
5.2.7 Análisis quiz 7.....	106
5.2.8 Análisis quiz 8.....	111
5.2.9 Análisis quiz 9.....	115
5.2.10 Análisis quiz 10.....	119
5.3 Análisis de los desempeños de los estudiantes en la evaluación acumulativa	123
5.3.1 Análisis de la competencia de razonamiento y argumentación en la prueba acumulativa	125
5.3.2 Análisis de la competencia de solución de problemas en la prueba acumulativa	130
6. CONCLUSIONES.....	133
BIBLIOGRAFIA	136
ANEXOS	139

FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla 1. Número de estudiantes por desempeño académico en la competencia matemática en la Institución Educativa Simón Bolívar, jornada mañana en el año 2011 21

Tabla 2. Número de estudiantes por desempeño académico de la competencia matemática, en la Institución Educativa Simón Bolívar, jornada mañana en el 2012 24

Tabla 3. Porcentaje de estudiantes en el grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño según sus respuestas dadas en la prueba diagnóstica para la competencia de razonamiento y argumentación..... 73

Tabla 4. Porcentaje de estudiantes en el grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño según sus respuestas dadas en la prueba diagnóstica para la competencia de comunicación 76

Tabla 5. Porcentaje de estudiante en el grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño según sus respuestas dadas en la prueba diagnóstica para la competencia de solución de problemas..... 79

Tabla 6. Porcentaje de estudiantes por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada para el quiz 1. 83

<i>Tabla 7. Porcentaje de estudiantes por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada por el quiz N° 2</i>	86
<i>Tabla 8. Porcentaje de estudiantes del grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada por el Quiz N° 3.....</i>	93
<i>Tabla 9. Porcentaje de estudiantes del grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada para el quiz N° 4.....</i>	97
<i>Tabla 10. Porcentaje de estudiantes por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada por el quiz N°5</i>	102
<i>Tabla 11. Porcentaje de estudiantes del grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada para el quiz N°6.....</i>	104
<i>Tabla 12. Porcentaje de estudiantes por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada para el quiz N°7</i>	108
<i>Tabla 13. Porcentaje de estudiantes del grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada para el quiz N° 8.....</i>	113
<i>Tabla 14. Porcentaje de estudiantes del grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada para el quiz N°9.....</i>	117
<i>Tabla 15 Porcentaje de estudiantes del grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño en las competencias de comunicación y razonamiento y argumentación para el quiz N° 10</i>	121
<i>Tabla 16. Porcentaje de los estudiantes por cada uno de los niveles de desempeños, respecto a la competencia de comunicación en el grupo 701 para la evaluación acumulativa</i>	123
<i>Tabla 17. Porcentaje de los estudiantes por cada uno de los niveles de desempeños, respecto a la competencia de razonamiento y argumentación en el grupo 701 para la evaluación acumulativa</i>	125
<i>Tabla 18. Porcentaje de los estudiantes por cada uno de los niveles de desempeños, respecto a la competencia de solución de problemas en el grupo 701 para la evaluación acumulativa .</i>	130

RESUMEN

Esta investigación asume la competencia matemática como la habilidad para utilizar números y operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión del razonamiento matemático para producir e interpretar informaciones y para resolver problemas relacionados con la vida diaria y el mundo laboral. Comprendida a su vez por la competencia de razonamiento y argumentación, análisis y solución de problemas y la competencia de comunicación. El objetivo fundamental fue determinar la incidencia de la frecuencia de la evaluación y la retroalimentación en el mejoramiento de las competencias matemáticas para estudiantes de séptimo grado de la Institución educativa Simón Bolívar del municipio de Garzón (Huila). A este grupo se le aplicó una prueba diagnóstica, seguida de diez pruebas cortas tipo quiz y una evaluación acumulativa final. Después de un análisis cualitativo de cada una de las pruebas con respecto a la prueba diagnóstica se evidenció poco avance en el mejoramiento de las competencias de razonamiento y argumentación y análisis y solución de problemas.

Palabras clave: competencia matemática, frecuencia, retroalimentación, quiz, prueba diagnóstica, prueba acumulativa.

ABSTRACT

This research assumes the mathematical competence as the ability to use numbers and basic operations, the symbols and forms of expression of the mathematical reasoning to produce and interpret information and to solve problems related to daily life and the world of work. It also includes the reasoning competence and argumentation, analysis and problem-solving and communicative competence. Its main objective was to determine the incidence of the frequency of the evaluation and feedback in the improvement of the mathematical skills for seventh graders from the Educational Institution Simón Bolívar of the municipality of Garzón in the Department of Huila. To this group was applied a diagnostic test, followed by ten short tests type quiz and a final cumulative assessment. After a qualitative analysis of each one of the tests compared to the initial diagnostic showed little progress in the improvement of the skills of reasoning and argumentation and analysis and problem solving.

Key words: Mathematical competence, frequency, feedback, quiz, diagnostic test, cumulative test.

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia, en los Lineamientos Curriculares para Matemáticas plantea que, así como otras áreas del conocimiento, estas “están presentes en el proceso educativo para contribuir al desarrollo integral de los estudiantes con la perspectiva de que puedan asumir los retos del siglo XXI. Se propone una educación matemática que propicie aprendizajes de mayor alcance y más duraderos que los tradicionales, que no sólo haga énfasis en el aprendizaje de conceptos y procedimientos sino en procesos de pensamientos ampliamente aplicables y útiles para aprender cómo aprender” (MEN, 1998).

Por tal razón, inquieta ver cómo algunos docentes de matemáticas aún persisten en orientar esta área del conocimiento, de forma tal que enfatizan su enseñanza solo en procedimientos y conceptos con mínima aplicación en la vida diaria, y por ende su evaluación queda relegada a un enfoque tradicional sin mayor impacto en los estudiantes. Por ende, se hace prioritario el desarrollo de una evaluación por competencias que permita establecer el nivel de análisis, formulación de hipótesis y razonamiento lógico que posea un estudiante para solucionar una situación problema, así como la capacidad de usar de forma efectiva una estrategia o procedimiento, para resolver dicho problema en un contexto matemático dado.

Por otro lado un artículo publicado en enero del 2011 en la revista Semana, sobre un estudio realizado por el estadounidense Jeffrey Karpicke, profesor de Psicología de la Universidad de Purdue, confirmó que la realización de exámenes sería clave en el proceso de

aprendizaje de los estudiantes y, aparentemente, sería más efectivo que otras técnicas de estudio.

Serían estos los intereses que orientaron la actual investigación, desde donde se propone adelantar un proceso de evaluación continuo que propenda por el desarrollo de las competencias matemáticas a evaluar (razonamiento y argumentación; comunicación, representación y modelación; formulación y solución de problemas). Este proyecto se desarrolla en el grado séptimo de la institución Educativa Simón Bolívar del municipio de Garzón en el departamento del Huila.

Cabe resaltar que en esta investigación se asume la competencia matemática como la habilidad para utilizar números y operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión del razonamiento matemático para producir e interpretar informaciones y para resolver problemas relacionados con la vida diaria y el mundo laboral.

Es así como en un curso del grado séptimo (701) en el primer y segundo periodo académico se le aplicó un proceso de evaluación continuo que inició con una prueba diagnóstica, diez pruebas cortas tipo quiz a las cuales se les realizó la correspondiente retroalimentación con asesoría del docente investigador y la participación de los estudiantes promoviendo con esto espacios de respeto hacia la diferencia y tolerancia entre la población estudiantil participe en la investigación.

La estructura de las diferentes pruebas que se aplicaron se basó en preguntas de dos tipos abiertas y de selección múltiple con única respuesta, cada una de las cuales promovía el desarrollo de una y sólo una de las competencias matemáticas a evaluar.

Ahora bien, como primera medida para efectos de análisis y correspondiente tabulación de la información se establecieron tres niveles de desempeño: bajo (I), básico (II) y superior (III). Por cada nivel y para cada una de las competencias evaluadas (razonamiento y argumentación; comunicación, representación y modelación; formulación y solución de problemas) se estipularon unos indicadores de logro, mecanismo por el cual se clasificaron cada una de las respuestas dadas por los estudiantes en las pruebas que se aplicaron.

Por ende se analizó el desempeño inicial de los estudiantes a través de la prueba diagnóstica, así como también sus fortalezas y debilidades en cada una de las competencias matemáticas prueba tras prueba.

Finalmente se aplicó una prueba escrita acumulativa al grupo y se realizó su análisis en comparación con el desempeño inicial de los estudiantes presentado en la prueba diagnóstica y a través de los quizzes, con lo cual se estableció la incidencia de la frecuencia de la evaluación escrita y la retroalimentación en el mejoramiento de las competencias matemáticas.

De igual forma se aplicó tanto a los docentes del área de matemáticas de la institución Simón Bolívar como a los estudiantes del grado séptimo una encuesta semi estructurada en la que se evidenció el impacto de la estrategia y su grado de favorabilidad.

En consecuencia el enfoque de la investigación es cualitativo en razón que se analizaron las respuestas dadas por los estudiantes y su desempeño en cada una de las competencias matemáticas durante la aplicación de las pruebas aplicadas.

Con los resultados obtenidos en la investigación se dejan las puertas abiertas en el estudio de la frecuencia de la evaluación escrita y la retroalimentación, y su efectividad a largo plazo.

JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Institución Educativa Simón Bolívar está ubicada del Municipio de Garzón, en el Departamento del Huila, en la CL 7 No.1B-35 del Barrio Nazareth. Cuenta con dos jornadas y 6 sedes adicionales, con 2406 estudiantes en total: 846 pertenecientes a la jornada de la mañana, 437 de la jornada de la tarde y 1123 estudiantes distribuidos entre las sedes restantes; además en su sede principal cuenta con 22 cursos en la mañana y 17 en la jornada contraria, con un promedio de 40 estudiantes por salón, pertenecientes a los estrato 1 y 2, y cuyas edades oscilan entre los 10 y los 18 años de edad; entre sus particularidades se destaca la gran cantidad de población desplazada por la violencia que atiende y debido a sus condiciones, en algunos casos opta por irse, elevando el índice de deserción escolar.

En la actualidad, la institución respecto a la formación académica de sus estudiantes tiene 3 énfasis: inglés, sociales y matemáticas, al igual que 2 técnicas en informática y comunicaciones.

La investigación se desarrolló en el grupo 701 del nivel básica secundaria, con estudiantes de 12 años en promedio¹ que se caracterizan por ser grupos heterogéneos en cuanto al rendimiento académico y disciplinario. Con un 60% de ellos pertenecientes a hogares con núcleo familiar completo, mientras los restantes conviven con uno de sus padres y/o con otros familiares; comparten a su vez una problemática socio-afectiva común: poca

¹POEG 2012 (Proyecto de orientación estudiantil de grado)

disponibilidad de tiempo por parte de sus acudientes para atender sus dificultades académicas y necesidades de tipo emocional.

La Institución Educativa Simón Bolívar mediante Acuerdo No. 004 del 10 de Febrero de 2.012, reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de sus estudiantes a través del Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes (SIEE), en el cual adopta una escala numérica para efectos del proceso de valoración de los desempeños de los estudiantes en las competencias cognitivas, laborales y ciudadanas, con las siguientes características:

Desempeño Superior: 4.6 – 5.0

Desempeño Alto: 4.0 – 4.5

Desempeño Básico: 3.0 – 3.9

Desempeño Bajo: 1.0 – 2.9

DESEMPEÑO SUPERIOR: Cuando el estudiante alcanzó eficazmente lo esperado en este nivel en todas las dimensiones del desarrollo humano consideradas en el plan de estudios, es decir, cuando ha logrado evidenciar un completo dominio en todos los tipos de razonamiento usando a plenitud sus competencias cognitivas, laborales y ciudadanas.

DESEMPEÑO ALTO: Cuando demuestra un buen nivel de desarrollo en todos sus procesos de interpretación, comprensión y análisis, cuando logra argumentar y proponer alternativas de solución a las problemáticas planteadas. Cuando cumple a cabalidad los compromisos y deberes con la institución.

DESEMPEÑO BASICO: Cuando ha desarrollado el mínimo esperado en sus competencias cognitivas, laborales y ciudadanas, lo mismo que en sus procesos de razonamiento. Cuando ha logrado el mínimo desempeño esperado en el dominio del conocimiento de los deberes y obligaciones existentes en el manual de convivencia y los compromisos adquiridos con la institución.

DESEMPEÑO BAJO: Cuando sus procesos de razonamiento, sus niveles de comunicación, de comprensión de significados son insuficientes, e impiden interpretar situaciones y resolver problemas con grado bajo de complejidad y no alcanza los mínimos en las competencias cognitivas, laborales y ciudadanas

Esta institución acoge la evaluación como un “proceso permanente, progresivo y objetivo de valoración intersubjetiva mediada por dinámicas de interlocución que permiten acceder a la comprensión significativa”, dejando al descubierto entre otras cosas su carácter continuo y la valoración no sólo de lo que el estudiante sabe, sino lo que es capaz de hacer con las competencias adquiridas. Además de forma implícita la caracteriza como un proceso dialógico en el que se atienden las opiniones de los estudiantes.

Ahora bien, en contraposición a lo anterior, preocupa sobremanera la forma como los docentes del área de matemáticas están llevando a cabo el proceso de evaluación en sus estudiantes, especialmente en relación con la competencia cognitiva en la que se evalúa a su vez las competencias de razonamiento, comunicación y solución de problemas; se resalta

cómo la frecuencia de la evaluación escrita realizada por los docentes del área de matemáticas durante un periodo académico, es inferior a dos, entre las que se destacan quizzes y pruebas escritas con poca retroalimentación, sin mayor impacto en el aula y en su mayoría de carácter memorístico, tal como se refleja en los resultados obtenidos de una encuesta aplicada a los siete docentes del área de la sede secundaria de la institución.



Gráfico 1. *Números de evaluaciones escritas aplicadas a los estudiantes durante un periodo académico*



Gráfico 2. Frecuencia de la retroalimentación realizada a las evaluaciones escritas aplicadas.

Así también, cuando se les indagó a los docentes en mención, sobre el diseño y aplicación de pruebas escritas que potencializaran en los estudiantes el desarrollo de las competencias matemáticas (razonamiento, comunicación, y solución de problemas); uno de ellos correspondiente al 14% manifestó hacerlo siempre, mientras el 86% declaró utilizar en algunas ocasiones este enfoque en las pruebas escritas que aplicaba, tal y como se ilustra en el siguiente gráfico:

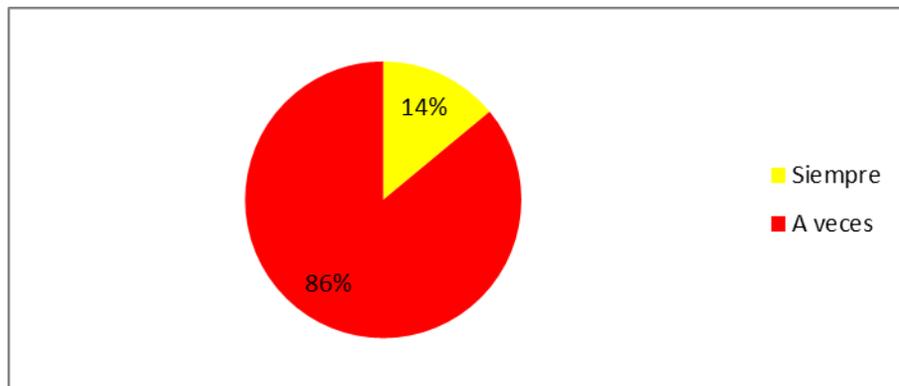


Gráfico 3. Frecuencia por parte de los docentes en el diseño y aplicación de pruebas escritas con enfoque en el desarrollo de las competencias matemáticas.

Lo anterior, según los docentes se debe a que mucho de los ejes temáticos que se abordan durante el periodo, no tienen la suficiente aplicabilidad en la vida diaria; reiteran que las competencias más abordadas en las pruebas escritas que aplican son comunicación y solución de problemas.

En cuanto a la razones de la poca frecuencia con la que los docentes evalúan lo impartido en la institución resaltan el gran compromiso tiempo y dedicación que esta estrategia demanda, como se vislumbra en el siguiente gráfico:

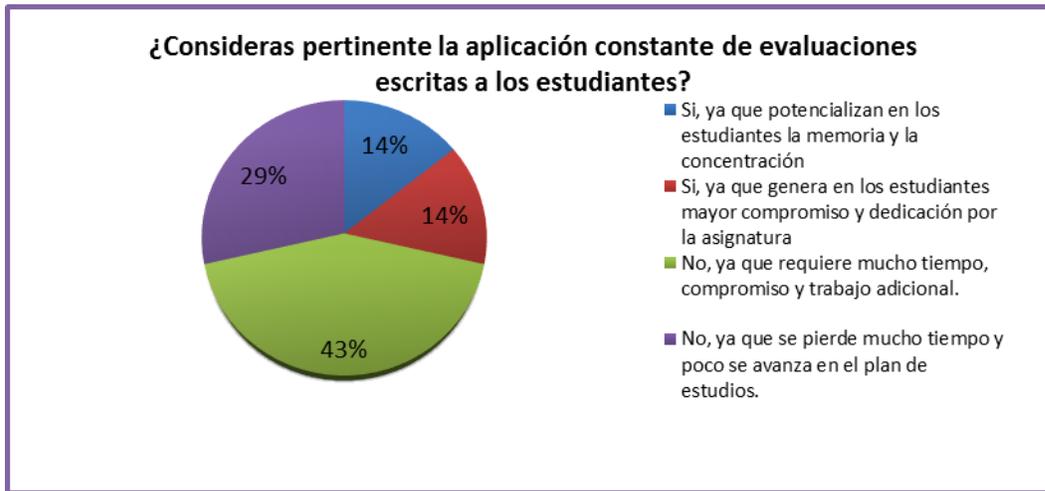


Gráfico 4. Justificación de la poca frecuencia por parte de los docentes en el diseño y aplicación de pruebas escritas con enfoque en el desarrollo de las competencias matemáticas.

Lo cual, deja al descubierto una situación coyuntural del proceso evaluativo en el área de matemáticas que se está llevando a cabo en la institución, muy en contravía con lo consignado en el SIEE de la misma. Situación, que motiva la realización de esta investigación, ya que contribuye de alguna manera, a reforzar, modificar o debilitar cualquier enfoque o ideología que el docente tenga de la evaluación, al igual que brinda al educador, elementos de juicio sobre la responsabilidad de su ejecución y su desarrollo en el objetivo de formar jóvenes para el mañana con aprendizajes significativos y duraderos.

Por otra parte, en el área de matemáticas se ha incrementado la preocupación por los bajos resultados obtenidos por los estudiantes en los últimos dos años; situación que deja al descubierto la poca apropiación de los sistemas (simbólico, conceptual y concreto)

promulgados desde la propia Renovación Curricular (Vasco, 1994). Se observa cómo los estudiantes parecen tener más vacíos en relación con los contenidos vistos en grados anteriores y más aún con los correspondientes al grado que actualmente cursan; el manejo de las diferentes operaciones (adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación) en cada uno de los conjuntos numéricos y su respectiva aplicación no alcanzan siquiera una valoración comprendida en el desempeño básico; el aprendizaje de los estudiantes suele ser momentáneo; las falencias son notorias y al parecer se cumple la regla: tema visto, tema olvidado.

Por lo tanto, mediante un estudio realizado durante el año 2011 y 2012 en el área de matemáticas, sobre el número de estudiantes y su desempeño, en la competencia matemática (en la que se evalúan las competencias de comunicación, razonamiento y solución de problemas) para cada uno de los periodos escolares, se destaca lo siguiente: en el año 2011, en la educación básica secundaria y media, de un total de 846 estudiantes de la jornada de la mañana, 185 presentaron un desempeño bajo en el área de matemáticas; el número de estudiantes con desempeño bajo en relación con el número de estudiantes con desempeño superior (desempeño anhelado por el docente) es mayor, como se vislumbra en la tabla 1.

INCIDENCIA DE LA FRECUENCIA DE LA EVALUACIÓN Y LA RETROALIMENTACIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE
 LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS, PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE LA INSTITUCIÓN
 EDUCATIVA SIMÓN BOLÍVAR EN EL MUNICIPIO DE GARZÓN (HUILA)

<i>Periodo Académico</i>	I PERIODO	II PERIODO	III PERIODO	IV PERIODO
Desempeño académico y su escala valorativa				
Desempeño bajo [1.0-3.0)	126	186	195	199
Desempeño básico [3.0-4.0)	511	466	470	476
Desempeño alto [4.0-4.6)	139	124	133	128
Desempeño superior [4-6-5.0]	70	70	48	43
Total de estudiantes J.M.	846	846	846	846

Tabla 1. Número de estudiantes por desempeño académico en la competencia matemática en la Institución Educativa Simón Bolívar, jornada mañana en el año 2011

Ahora, si hacemos un análisis del promedio de los distintos niveles de desempeño alcanzados por los estudiantes de la institución durante los cuatro periodos del año 2011 encontramos que un 20.8% de la población, equivalente a 176 estudiantes, tienen un desempeño bajo en el área, los cuales, a través de las estrategias de evaluación que se le aplican, no muestran manejo de los conceptos básicos de algún tema visto hasta entonces y su respectiva aplicación; 131 de ellos que representan el 15.4% tienen desempeño alto; 57.01% de la población estudiantil correspondientes a 482 alumnos, se ubican en el nivel de desempeño básico; en los cuales se resaltan dificultades en interpretación de problemas, diferenciación de los conjuntos numéricos, aplicación de contenidos en el análisis y solución de situaciones de la vida diaria, pensamiento geométrico, entre otros.

Solo en 63 estudiantes, correspondientes al 7.4% de la población total, se aprecia un desempeño significativo en matemáticas; situación alarmante reflejada en el proceso de evaluación, específicamente en la prueba escrita aplicada que por lo general, suele ser el mecanismo por el cual se mide el desarrollo del pensamiento matemático de un estudiante y actualmente arroja cifras desalentadoras.

Así mismo, con base en la tabla 2, para el año 2012 se presenta, una mayor población estudiantil en los niveles de desempeño bajo y básico (superior en un 60% en cada uno de los periodos académicos), lo cual acrecienta aún más el interés por comprobar si la frecuencia de

INCIDENCIA DE LA FRECUENCIA DE LA EVALUACIÓN Y LA RETROALIMENTACIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS, PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SIMÓN BOLIVAR EN EL MUNICIPIO DE GARZÓN (HUILA)

la evaluación escrita y su retroalimentación influyen en el mejoramiento de las competencias matemáticas que se evalúan en la competencia matemática.

<i>Periodo Académico</i>	<i>I PERIODO</i>	<i>II PERIODO</i>	<i>III PERIODO</i>	<i>IV PERIODO</i>
Desempeños académicos y su escala valorativa				
Desempeño bajo [1.0-3.0)	199	264	395	375
Desempeño básico [3.0-4.0)	424	442	281	259
Desempeño alto [4.0-4.6)	150	126	102	122
Desempeño superior [4-6-5.0]	44	54	39	61

Total de estudiantes J.M.	817	817	817	817
---------------------------	-----	-----	-----	-----

Tabla 2. Número de estudiantes por desempeño académico de la competencia matemática, en la Institución Educativa Simón Bolívar, jornada mañana en el 2012

De otro lado, como es bien sabido por todos, la responsabilidad del docente dentro del desarrollo de su clase, está relacionada con distintas dimensiones del desarrollo del sujeto, siendo de gran importancia la dimensión cognitiva en tanto se espera lograr que los estudiantes, se apropien significativamente del conocimiento en el área respectiva. Uno de los propósitos de esta expectativa es poder aplicarlos en la vida diaria, contribuyendo además a la formación de un joven preparado para asumir los retos propios de las exigencias del mundo actual.

Así también, dentro de las herramientas de apoyo utilizadas por el docente para dinamizar el trabajo en aula se destacan: apoyo de nuevas tecnologías, aplicación de diferentes metodologías y estrategias para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, al igual que distintas estrategias para evaluarlo; todas estas reforzadas con la actualización constante del docente, quien al aplicar un instrumento de evaluación que refleje su trabajo realizado y el logro de sus metas, éste arroja resultados desalentadores contrarios al producto de su dedicación.

Por lo general se evidencia cómo en un grupo de 40 estudiantes se aplica una prueba en la que sólo la superen 5 de ellos, correspondientes al 12.5% de la población grupal, que en su

mayoría quedan para culminar en casa y en los que se percibe la inclusión de un adulto en éstas. Cifra realmente baja ante el ideal de aprobación de un porcentaje mayor; contrario al resultado obtenido en actividades grupales como talleres

¿Cómo es posible algo así?, ¿dónde está la falla?; ¿soy el causante de esto?; suelen ser, entre otros, muchos de los interrogantes que se plantea el docente al presenciar que los resultados obtenidos de un proceso de evaluación, no llenan sus expectativas; pues al parecer una mínima parte de los estudiantes logran el desempeño anhelado y aún más, la aplicación del conocimiento adquirido en el análisis y solución de situaciones problema de la vida diaria.

De igual manera, causa desasosiego observar cómo el docente después de realizar en clase un trabajo en el desarrollo de las competencias matemáticas (razonamiento y argumentación, comunicación, representación y modelación, formulación y solución de problemas), con el objetivo firme de lograr en sus estudiantes la potencialización de ellas, no logre los resultados esperados pese a la utilización de diferentes estrategias en la evaluación del aprendizaje y actividades pedagógicas tales como: talleres de forma individual y grupal, participación en clase y sustentación oral y escrita de lo abordado en el aula.

Por lo tanto, si realizado todo un trabajo de la orientación del conocimiento no se vislumbran avances significativos en el proceso evaluativo de la competencia cognitiva de los estudiantes se determina que la evaluación debe ser objeto de investigación y lo que con sus resultados debe hacerse dentro del aula, además de su frecuencia y su lugar en el desarrollo de la clase. Surgen así los siguientes interrogantes:

¿Qué incidencia tiene la frecuencia de la evaluación escrita en el mejoramiento de las competencias matemáticas en los estudiantes en el área de matemáticas?

¿Es significativo el proceso de retroalimentación de la evaluación en el mejoramiento de las competencias matemáticas en los estudiantes de séptimo grado?

En consecuencia, la socialización de los resultados de la práctica investigativa con los docentes del área contribuirá al replanteamiento de su práctica pedagógica, fortalecer el trabajo en equipo y el rescate de la interacción, fundamental para el mejoramiento del clima laboral institucional.

1. ANTECEDENTES

Un informe de investigación publicado en Enero del 2011² en la revista Science, realizado por el estadounidense Jeffrey Karpicke, profesor de Psicología de la Universidad de Purdue, confirmó que la realización de exámenes sería clave en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y, aparentemente, sería más efectivo que otras técnicas de estudio.

Este estudio que se realizó a 200 estudiantes, tenía como objetivo el análisis del desempeño frente a dos diferentes técnicas de estudio y se llevó a cabo en primer lugar dividiendo el grupo escogido en dos subgrupos de estudiantes, a los cuales se les asignó el mismo material de estudio sobre diferentes disciplinas; el primer subgrupo practicó la lectura del material varias veces y se apoyó en la técnica de realizar diagramas y mapas conceptuales para su correspondiente comprensión; los estudiantes del segundo subgrupo al igual que los del primero, realizaron la respectiva lectura del material de estudio e inmediatamente después se les pidió que guardaran sus libros y sometieran a un *quiz*.

Pasada una semana, a los grupos se les aplicó una misma prueba escrita sobre lo estudiado con el objetivo de analizar el grado de aprendizaje y apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes, la cual arrojó el siguiente resultado: el grupo que leyó el material y luego fue sometido a un *quiz*, mostró en un 50% más, un aprendizaje significativo que aquel

² Saquen una hoja. Efecto de las evaluaciones sobre el aprendizaje, Revista Semana.

que efectuó el estudio del material basándose en mapas y diagramas conceptuales; situación que según Karpicke se generó gracias a la práctica de la recuperación de la información, la cual, al parecer conduce a la obtención de un mayor aprendizaje, ya que el estudiante lograba guardar más y mejor una determinada información, cuando se le induce a dar cuenta de ella por medio de un examen.

La prueba - según dicha investigación - debía tener unas características esenciales en cuanto a su lugar en el desarrollo de la clase, que sugieren, debía ser al inicio o al final, no ser de gran amplitud en sus preguntas, y ser retroalimentada de forma inmediata; así el estudiante pueda hacer un análisis de sus fallas y debilidades.

En relación con lo anterior, para la presente investigación se tomó en cuenta la importancia de la evaluación escrita y la retroalimentación como aspectos claves y fundamentales en la obtención de mejores resultados; adicionando el papel de la frecuencia ya que el tiempo en el que se desarrolló este proyecto fue mayor. En consecuencia, si en una semana sólo se aplicó una evaluación, en un semestre sería un proceso continuo de la evaluación escrita.

Así mismo, en relación con investigaciones en la misma línea, en los años 50 y 60, autores como Ryle (1900-76) y Scheffler (1923), citados por Flamíneo (2011), demostraron que “la memorización de ciertos saberes proposicionales es condición para el aprendizaje de los demás. Y esa memorización, si se ejercita bien, es la que posibilita operar con esas informaciones”. En relación con lo anterior, si bien es cierto, la ejercitación de la memoria en

matemáticas es fundamental en el sentido que se requiere el manejo de elementos importantes para el desarrollo de situaciones problema (propiedades, teoremas, algoritmos, proposiciones) no lo es todo en el caso particular de un joven que tenga excelente memoria pero no aplique dichos elementos en el análisis y solución de situaciones cotidianas.

Es ahí donde se hace fundamental enfatizar en el desarrollo de las competencias matemáticas (razonamiento, comunicación y solución de problemas) de manera que potencialice en el estudiante la forma para abordar, analizar y solucionar diversas situaciones que se le presenten aplicando propiedades, teoremas, algoritmos, entre otros.

Por otro lado Alvarado, Cortes y Hoyos (2008), realizaron en el área de matemáticas un análisis crítico y reflexivo de la evaluación en el aula que se venía desarrollando en instituciones educativas del sector privado en la ciudad de Cali. Dicho trabajo, además del análisis de la evaluación tenía como objetivo plantear una propuesta de evaluación apoyada en el análisis de unas actividades piloto de intervención y evaluación matemática, en torno a diferentes nociones y conceptos relacionados con la estructura conceptual del tópico de proporción y proporcionalidad en los grados séptimo de educación básica y décimo de educación media. Esto se realizó con el fin de plantear una serie de interrogantes cruciales en torno a la evaluación: su carácter organizador, dinamizador y potencializador del currículo.

Para ello diseñaron cuatro actividades didácticas de intervención y evaluación matemática; dos de estas actividades se aplicaron en grado séptimo de educación básica y dos para grado décimo de educación media, específicamente en proporcionalidad directa, inversa y la resolución de situaciones problema haciendo uso de la ley de senos. Con estas actividades pretendían evidenciar el nivel del logro alcanzado, el proceso del estudiante para construir el concepto, relaciones y significados que se habían construido, así como también lo que el estudiante no había podido construir con referencia al concepto de proporción y proporcionalidad. La reflexión de dichas actividades se realizó con base en el diseño de rejillas de análisis con una intencionalidad coherente al concepto matemático que se quería evaluar. Un ejemplo de la rejilla utilizada en el análisis de las actividades piloto se muestra a continuación:

CLAVE	INFERENCIA
A	El estudiante relaciona la proporcionalidad directa con una línea recta sin tener en cuenta la relación de variación proporcional entre las magnitudes.
B	Reconoce la relación de proporcionalidad directa entre las magnitudes estableciendo la relación de variación entre las dos magnitudes.
C	Reconoce la relación de proporcionalidad directa entre las magnitudes e identifica que la constante de proporcionalidad puede ser un número racional.

INCIDENCIA DE LA FRECUENCIA DE LA EVALUACIÓN Y LA RETROALIMENTACIÓN EN EL MEJORAMIENTO DE
 LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS, PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE LA INSTITUCIÓN
 EDUCATIVA SIMÓN BOLIVAR EN EL MUNICIPIO DE GARZÓN (HUILA)

D	No reconoce que en este gráfico no se establece ninguna relación de proporcionalidad directa entre las magnitudes.
A-B	El estudiante no tiene claro el concepto de proporcionalidad directa debido a que solo relaciona magnitudes directamente proporcionales con una línea recta.
B-C	El estudiante reconoce la relación de proporcionalidad directa presente en estas gráficas y sabe que la constante de proporcionalidad puede ser un entero positivo o un racional positivo.

Así también utilizaron la observación participativa y la entrevista cualitativa como instrumentos para recoger información. Dentro de los resultados de este trabajo de investigación se resalta la necesidad de elaborar actividades de aula que requieran el reconocimiento del saber matemático dado desde la ciencia y la correspondiente modificación o adaptación para la escuela, además de un análisis de los requerimientos curriculares dados desde el MEN que permitan que esa actividad evalúe no lo que el profesor enseña sino lo que el estudiante ha aprendido. También se deben reconocer unos elementos didácticos que fortalezcan la actividad matemática y permitan incluir variables relevantes en la evaluación.

Los resultados que arrojaron las actividades de aula constituyeron un referente inicial del nivel de logro alcanzado por los estudiantes al respecto del concepto de proporción entre magnitudes, el proceso del estudiante para construir este concepto, las relaciones y significados que el estudiante construyó con relación a la proporcionalidad, como también

permiten mostrar lo que no se había logrado construir del concepto de proporción, las relaciones que no se han establecido en relación con el concepto, qué significados no se habían elaborado y las habilidades y algoritmos que no se habían construido.

De acuerdo con lo anterior se enfatiza para la presente investigación, en la necesidad de una evaluación matemática que propenda en el desarrollo de las competencias establecidas por el MEN, de la mano de un proceso responsable de retroalimentación que le permita al estudiante determinar sus logros y fortalezas en las respuestas dadas a una situación problema planteada. Así también el proceso de la evaluación continua y el análisis de la evaluación acumulativa permitirán al docente tener un conocimiento preciso de aquellos conceptos matemáticos de los cuales los estudiantes no han logrado apropiarse y las dificultades más relevantes en cada uno de ellos.

Por otra parte, para el desarrollo de la presente investigación, se plantean unos indicadores de logro para cada una de las competencias a evaluar que proporcionaran al docente la clasificación del nivel de desempeño alcanzado por el estudiante según sus respuestas dadas a una situación problema establecida.

Así mismo, Daza & Roa (2010), en su propósito de analizar las relaciones de las prácticas evaluativas con los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas en básica secundaria y media llevaron a cabo una investigación de enfoque cualitativo; su método fue el estudio colectivo de casos, ya que indagaron sobre las prácticas evaluativas

llevadas a cabo por varios docentes. De tipo instrumental, en razón que las experiencias estudiadas se convirtieron en instrumentos para comprender aspectos generales de la incidencia de las prácticas evaluativas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, y así sugerir líneas de acción para el mejoramiento de dichas prácticas.

De igual forma mediante la observación directa evidenciaron no solo la ejecución de las clases, sino también la forma en que el docente realizaba sus evaluaciones; aspectos como el qué evalúa el profesor de matemáticas, cómo realiza dicha evaluación y cómo la usa en el aula fueron entre otros elementos claves en el marco de la investigación, así como también el análisis de guías de evaluación del aprendizaje, planillas de evaluación, planes de estudios y talleres de clase.

Dentro de los resultados obtenidos encontraron que los docentes que participaron en la investigación hacían énfasis en la enseñanza y la evaluación del conocimiento matemático formal (explicación teórica y ejercitación mecánica de algoritmos matemáticos) por lo general descontextualizado, lo que conlleva a que el estudiante no le encuentre sentido a la matemática. Algunos docentes en las entrevistas manifestaron su interés más por enseñar al estudiante a ser competente en matemáticas, estableciendo una brecha enorme entre los objetivos planteados por el docente al inicio de una clase y lo que realmente hace en el desarrollo de ésta.

De igual forma encontraron poca relación en el objetivo que enmarcaban las evaluaciones parciales y las finales; en las primeras se hacía énfasis en el uso mecánico de un algoritmo y en las finales se apuntaba al desarrollo de preguntas tipo ICFES, que evaluaban las competencias matemáticas del estudiante; se encontró también que los docentes utilizan la evaluación como un medio para la construcción de valores, especialmente la responsabilidad y honestidad.

En cuanto a las prácticas evaluativas siguen prevaleciendo las pruebas de carácter individual como los quizzes y los exámenes, vistas estas prácticas como un mecanismo de control, puesto que hacen énfasis en la medición final del proceso. Además dicha investigación evidenció que los docentes de matemáticas son los principales actores en las prácticas de evaluación, mientras que el papel del estudiante se remite a ser evaluado, y en ocasiones solamente calificado.

Dentro de las concepciones de los estudiantes, la evaluación que realiza el docente en el aula es importante ya que es utilizada por algunos como instrumento para ver sus fortalezas y debilidades, y en otros como un estatus de credibilidad frente a sus compañeros.

Por consiguiente para el desarrollo de la presente investigación se resalta la necesidad de evaluar siempre al estudiante en el desarrollo de las competencias matemáticas (razonamiento, comunicación y solución de problemas), con un proceso de retroalimentación que le brinde al alumno información sobre sus fortalezas y debilidades en cada prueba. Así mismo, el continuo

uso de situaciones problema en clase, pruebas y retroalimentaciones generan en el estudiante interés hacia la matemática, como herramienta útil para el análisis y solución de diversas situaciones que pueden generarse en la vida diaria.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar la incidencia de la evaluación escrita, su frecuencia y la retroalimentación, en el mejoramiento de las competencias matemáticas de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Simón Bolívar, en el área de matemáticas.

2.2 Objetivos Específicos

- Establecer la relación entre el número de evaluaciones escritas realizadas y el mejoramiento de las competencias matemáticas en los estudiantes.
- Analizar la incidencia de la retroalimentación de la evaluación en el mejoramiento de las competencias matemáticas en los estudiantes.
- Determinar la incidencia de la evaluación acumulativa, para recuperar y afianzar información en el proceso del desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes.

3. MARCO CONCEPTUAL

Conocedores que la educación es uno de los procesos expuestos a permanentes cambios y transformaciones, que busca siempre establecer una relación coherente entre lo que oferta una comunidad determinada y las necesidades y exigencias del mundo actual, se hace urgente la formación integral del joven o profesional con una gran riqueza en valores y un alto grado de competitividad; su perfil debe enmarcarse por su acción crítica, innovadora y transformadora en la sociedad mediante aprendizajes que le ayuden a enfrentar con eficiencia, oportunidad y creatividad los retos del desarrollo social, económico y humano.

Por ende, son varias las reformas que se han suscitado en materia del currículo, evaluación y promoción de los estudiantes que fomenten la innovación, creatividad e investigación frente a diversas situaciones de la vida diaria.

Es así como el Ministerio de Educación Nacional en aras de favorecer la calidad, continuidad y universalidad del servicio público de la educación en nuestro país y propender por el mejoramiento del proceso de formación de los educandos, establece en Agosto de 1994 el Decreto 1860, el cual reglamenta en parte la ley 115 de 1994, en aspectos pedagógicos y organizativos generales. Allí incluye temas en relación con la prestación del servicio educativo, los agentes responsables, la organización de la educación formal (niveles, ciclos y grados), títulos, articulación de la oferta educativa y reglamenta lo correspondiente al proyecto educativo institucional (PEI) entre otros aspectos.

Por otro lado, en el capítulo VI el Decreto 1860, enuncia lo concerniente a la evaluación y promoción de los estudiantes y define la evaluación como un “conjunto de juicios sobre el avance en la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de las capacidades de los educandos, atribuibles al proceso pedagógico. La evaluación será continua, integral, cualitativa y se expresará en informes descriptivos que respondan a estas características”; incluyendo sus principales finalidades:

“Determinar la obtención de los logros definidos en el proyecto educativo institucional, estimular el afianzamiento de valores y actitudes, favorecer en cada alumno el desarrollo de sus capacidades y habilidades, identificar características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje, contribuir a la identificación de las limitaciones o dificultades para consolidar los logros del proceso formativo, ofrecer al alumno oportunidades para aprender del acierto, del error y en general, de la experiencia y proporcionar al docente información para reorientar o consolidar sus prácticas pedagógicas”

Lo anterior deja al descubierto la necesidad que se tiene de velar por una práctica evaluativa que brinde al estudiante espacios y herramientas necesarias para el fortalecimiento de sus conocimientos, reconocimiento de sus dificultades, y la superación de ellas. Así también establece una evaluación que fomente en el estudiante el desarrollo de sus competencias en total contraposición con la ideología tradicional de la evaluación.

De igual forma, y en total acuerdo con el planteamiento del Decreto en mención, la investigación enfatiza en el desarrollo de las competencias matemáticas y el carácter continuo de la evaluación, no solo por la frecuencia de su aplicación sino por el énfasis que hace a la retroalimentación como herramienta vital para el estudiante, mediante la cual puede identificar sus falencias y posibilite la superación de ellas. Por otro lado, la detección de estas dificultades y el estudio del error cometido, genera espacios de interlocución en el aula y fuera de ella (hogar) que permiten al estudiante crear estrategias para afrontar problemas afines.

Más tarde, el Decreto 230 expedido en el año 2002 dicta las normas en materia de currículo, evaluación y promoción de los educandos y evaluación institucional. En el artículo segundo define currículo y señala orientaciones que deben tenerse en cuenta para su elaboración tales como:

Los fines de la educación y los objetivos de cada nivel y ciclo definidos por la Ley 115 de 1994, las normas técnicas, tales como estándares para el currículo en las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento, u otros instrumentos para la calidad, que defina y adopte el Ministerio de Educación Nacional y los lineamientos curriculares expedidos por MEN.

Así también, en el Artículo 3°, define el plan de estudios y los aspectos que este debe tener destacando:

“Los logros, competencias y conocimientos que los educandos deben alcanzar y adquirir al finalizar cada uno de los períodos del año escolar, en cada área y grado, según hayan sido definidos en el Proyecto Educativo Institucional, PEI, en el marco de las normas técnicas

curriculares que expida el Ministerio de Educación Nacional. Igualmente incluirá los criterios y procedimientos para evaluar el aprendizaje, el rendimiento y el desarrollo de capacidades de los educandos”

Con respecto a lo anterior se resalta la inclusión del concepto competencia y su importancia en el desarrollo de esta investigación, con el objetivo de analizar la incidencia de la frecuencia de la evaluación escrita, en el mejoramiento de las competencias en matemáticas; por lo tanto la investigación propone la evaluación como un proceso continuo y social en la que el estudiante no sólo aplique lo orientado en clase en el análisis y solución de situaciones de la vida diaria sino también sea partícipe y protagonista en la corrección de los errores cometidos mediante la retroalimentación de cada una de las pruebas realizadas.

Por otra parte en el capítulo II el Decreto 230 aborda lo concerniente a la evaluación y promoción de los estudiantes, enfatizando en que “la evaluación de los educandos será continua e integral, y se hará con referencia a cuatro períodos de igual duración en los que se dividirá el año escolar.”

En consecuencia para esta investigación se adopta lo continuo de la evaluación con su frecuencia con un elemento adicional como su retroalimentación pasada en ocasiones por alto por los docentes de la institución.

De igual forma el Decreto establecía la promoción automática (mínimo de promoción del 95% de los educandos que finalicen el año escolar en cada uno de los grados) y las estrategias para apoyar a quienes presenten dificultades en su aprendizaje.

Básicamente con la asignación del porcentaje mínimo de promoción estipulado en el Decreto 230, el cual a su juicio generó mediocridad, facilismo y desinterés en los educandos, se expidió en Abril del 2009 el decreto 1290 que reglamenta la evaluación y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media, brindándole autonomía a los establecimientos educativos en la elaboración y adecuación de su propio Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes (SIEE).

En su primer artículo el Decreto 1290 estipula los tres ámbitos en los cuales se realiza la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes, siendo en su orden el internacional, el nacional y el institucional; en relación a este último expresa que la “evaluación del aprendizaje de los estudiantes realizada en los establecimientos de educación básica y media, es el proceso permanente y objetivo para valorar el desempeño de los estudiantes”. Proceso que al parecer se está pasando por alto por gran parte de los docentes, que dejan relegado su carácter de permanente a evaluaciones periódicas en las que se evalúan contenidos sin mayor aplicación en la vida diaria.

Así también, queda en entredicho lo objetivo que puede resultar un proceso evaluativo conformado por dos o máximo tres valoraciones en el periodo sin mayor impacto en el estudiante.

Por otra parte, el Decreto 1290 en su tercer artículo relaciona los propósitos de la evaluación de los estudiantes en el ámbito institucional, entre los que se tienen: identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del

estudiante para valorar sus avances; proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante; suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo; aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional.

La presente investigación contiene varios de los aspectos anteriores para el mejoramiento del desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas, mediante el análisis de los quizzes realizados se pretende determinar los avances de los estudiantes en cada una de las competencias matemáticas evaluadas, así como suministra información sobre las debilidades y fortalezas presentadas en su proceso de aprendizaje. Por los resultados que de ella se obtengan sería necesario ajustar el plan de mejoramiento del área en referencia al proceso de evaluación que se está llevando a cabo en la Institución Educativa Simón Bolívar.

Así mismo, el proceso de retroalimentación aunque es relegado a un segundo plano entre los docentes de la institución, representa una estrategia que promueve la identificación por parte de los estudiantes de los errores cometidos en una prueba específica, y les permite a su vez fortalecer su capacidad de análisis y solución en una situación problema determinada.

Ahora bien, los parámetros que debe contener el Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes (SIEE), están inmersos en su artículo cuarto; con el fin de establecer la movilidad de los estudiantes entre establecimientos educativos, el Decreto 1290 en el artículo quinto

estipula la escala de valoración nacional que debe tener en cuenta cada establecimiento educativo y deberá ser equivalente a:

Desempeño Superior

Desempeño Alto

Desempeño Básico

Desempeño Bajo

Esta investigación establece para el análisis de los resultados tres de los desempeños propuestos en la escala de valoración nacional del Decreto 1290 de 2009: Desempeño Superior, Desempeño Básico, Desempeño Bajo, y acoge la definición que tiene para Desempeño Básico: “se entiende como la superación de los desempeños necesarios en relación con las áreas obligatorias y fundamentales” “y para el Desempeño Bajo como la no superación de los mismos”.

Ahora bien, el MEN, en los lineamientos curriculares del área de matemáticas ³ plantea que hay acuerdos en que el principal objetivo de cualquier trabajo en matemáticas es ayudar a las personas a dar sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros construyen y cultivan. “Mediante el aprendizaje de las matemáticas los alumnos no sólo desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica sino que, al mismo tiempo, adquieren un conjunto de instrumentos poderosísimos para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla; en suma, para actuar en y para ella.”

³ Ministerio de Educación Nacional (1998). *Matemáticas. Texto: Cómo se pueden aplicar los lineamientos curriculares*. MEN. Bogotá, pag.18 del documento electrónico. La página en papel es 35.

Todo lo anterior confirma la pregunta ¿por qué evaluar matemáticas en la Institución Simón Bolívar del Municipio de Garzón- Huila? para investigar qué incidencia tiene evaluar frecuentemente competencias matemáticas y retroalimentar para mejorar el aprendizaje de las matemáticas de los alumnos de séptimo grado desarrollando su capacidad de pensamiento, comunicación, razonamiento y solución de problemas, el saber hacer de un estudiante frente a un problema de la vida diaria mediante una evaluación que propenda tanto por el análisis cualitativo que le permita explorar desde su realidad y la reflexión lógica.

3.1 Situación Para Modelación Matemática.

Dentro de los referentes curriculares planteados en los lineamientos curriculares para matemáticas, se abordan cinco procesos generales que se consideran están presentes en toda actividad matemática. De allí se tomará el Ejemplo 2 del proceso denominado “La modelación”. Porque presenta la forma en que se analizan para una situación planteada las diferentes soluciones dadas por estudiantes, y lo que se evidencia en dichos procedimientos para la obtención de sus respuestas, como este ejemplo muestra en tres de cuatro soluciones diseñada para una misma situación matemática”.

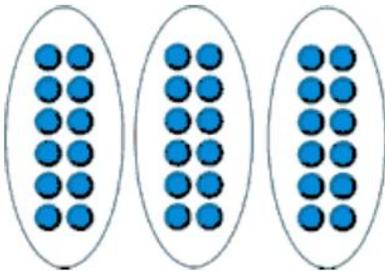
Ejemplo 2

Tres niños se reparten 36 dulces, ¿Cuántos le tocan a cada uno?



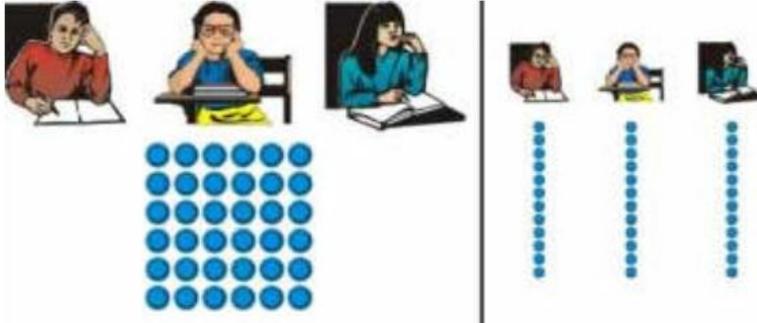
Soluciones planteadas por estudiantes:

Solución 1:



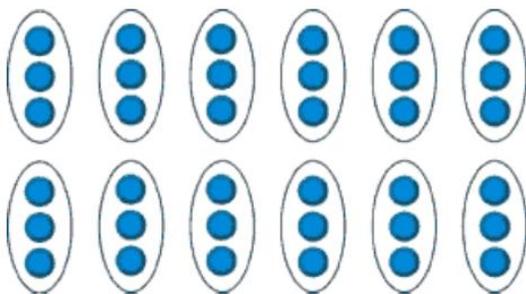
Dividiendo el área del cuadrado en tres áreas iguales, correspondiéndole 12 dulces a cada niño.

Solución 2.



Distribución uno a uno, tachándolos del total y asignándolos en orden a cada niño. Al final cada niño recibe 12 dulces.

Solución 3:



Haciendo grupos de a tres y razonando que cada vez que se da un dulce a cada niño el total disminuye en tres. Al final averiguan cuántos grupos de tres se forman y obtienen 12.

En las soluciones anteriores los niños presentan diferentes modelos para resolver la situación problemática planteada.

Así mismo realiza el siguiente análisis:

Detrás de estas soluciones podemos ver concepciones de la división como sustracción repetida, como distribución en partes iguales o como la operación inversa de la multiplicación.

Y aclara:

Hay que tener en cuenta que el término modelo no se debe tomar literalmente. Los modelos que hacen los estudiantes se pueden referir a una situación modelo, a un esquema, a una descripción o a una forma de simbolizar.

Es de forma similar a la anterior que se pretende llevar a cabo el análisis de los resultados para cada uno de los instrumentos aplicados en la investigación, resaltando las soluciones de respuestas más significativas y predominantes.

Por su parte en los estándares básicos de competencias en matemáticas cuando habla del papel de las matemáticas en la consolidación de valores democráticos, expresa: “es necesario que en los procesos de enseñanza de las matemáticas se asuma la clase como una comunidad de aprendizaje donde docentes y estudiantes interactúan para construir y validar conocimiento, para ejercer la iniciativa y la crítica y para aplicar ese conocimiento en diversas situaciones y contextos. Para lograrlo hay que hacer énfasis en los actos comunicativos, de tal suerte que se le permita al grupo deliberar sobre las razones o la falta de ellas, sobre las conjeturas,

opiniones o juicios y sobre las ventajas o desventajas de las posibles decisiones que deban tomarse dentro y fuera de la clase y que tengan resonancia colectiva”.

Por consiguiente se enfatiza en el proceso de la retroalimentación en el proceso de evaluar competencias matemáticas, así como también por la creación de espacios para la sana confrontación de ideas, argumentos y soluciones para los diferentes problemas propuestos.

3. 2 Evaluación y Medición

Ahora bien, en el marco de esta investigación la evaluación se asume como aquel proceso continuo, sistemático y objetivo que se le realiza a varios aspectos en el que se requiere un criterio de medición establecido con antelación entre el profesor y alumno en el proceso-aprendizaje que propenda por la obtención de emitir un juicio del aspecto que analiza. Por consiguiente es común asimilar el concepto que se tiene por evaluación con el de medición, sin que se detenga a analizar su diferencia como también su relación, vital para una mejor y mayor comprensión de estos dos significados.

En este aspecto el proceso continuo, sistemático y objetivo se realiza mediante la frecuencia de la evaluación y la retroalimentación, la medición se reconoce a través de los criterios de logros establecidos con los cuales se pretende identificar el desempeño de los estudiantes en cada una de las competencias matemáticas prueba tras prueba.

Es así como Thorndike y Hagen, (citados por Parra y Baquero 1995) relacionan la evaluación con la medición, delimitando la primera a una expresión numérica, a una valoración cuantitativa de un hecho cualquiera, respecto a una escala ya establecida delimitando su función macro.

Contrario a esto, González (1986, citada por Jurado 2009) expresa que la medición está incluida dentro de la evaluación, están relacionadas pero no son lo mismo, afirmación que resalta la complementariedad entre los dos conceptos y conlleva a tener claridad de los mismos, ya que medir hace referencia a describir en forma cuantitativa algún hecho o situación, mediante una escala valorativa tomando como referencia una unidad de antemano establecida; y evaluar es un acto más complejo en el cual, mediante un proceso sistemático y objetivo, se analiza y estudia un acontecimiento o suceso en busca de su mejoramiento continuo. Así, la evaluación en el aula conlleva la interlocución de todos los que participan en este proceso para lograr orientar al estudiante hacia la cualificación de su aprendizaje, es decir, hacia el logro de los propósitos académicos trazados en el marco de un Proyecto Educativo Institucional.

Ejemplo de esto se evidencia mediante el fracaso escolar que se mide en términos del porcentaje alcanzado a partir de una escala establecida: alto, medio, bajo, etc., como sucede en el contexto escolar actual. Cuando se evalúa el fracaso escolar, por el contrario, se analizan sus causas, consecuencias, impacto desde los diferentes ámbitos social, escolar, familiar, etc., al

igual que lo realizado por los diferentes entes de la institución hacia su disminución, con el fin de crear estrategias de refuerzo o reforma que promuevan el mejoramiento educativo.

Similar a este concepto, Soto (2004) define la evaluación como “un proceso de obtención de información y el empleo de la misma para formar juicios que a su vez se usan para la toma de decisiones” y la medición en un sentido general, “implica la acción de comparar una cosa con otra”; lo que puede considerarse como una herramienta que permite dar cuenta de la valoración de una situación o acción determinada.

Contrario a esto, García (2003) en reconocimiento a condicionamientos institucionales, expresa: “que la evaluación es un proceso subjetivo que se realiza de acuerdo con las normas creadas por una comunidad y responde a hábitos exigidos por la institución escolar. Por tal razón sus resultados no son objetivos, son procesos contruidos, afectados por marcos axiológicos institucionales y sociales. Este significado pone en evidencia la contaminación o interferencias consustanciales a los procesos de evaluación versus el carácter de objetividad que tradicionalmente se le ha asignado, pues muestra que el establecimiento de puntos de referencia para la evaluación es dependiente del significado que una institución asuma sobre los objetos motivo de evaluación.”

Enfatiza también lo subjetivo que puede resultar el proceso de evaluación en el aula de clases, en razón que está supeditado a percepciones, prejuicios y actitudes favorables o desfavorables que tenga el docente sobre el evaluado.

Con respecto a lo anterior, queda entredicho el carácter objetivo de la evaluación destacando que aunque se realice un proceso de valoración que contemple la participación de diferentes miembros de la comunidad educativa, está supeditado a diferentes percepciones sobre los objetivos, recursos, estrategias que se contemplen para la realización de dicha evaluación.

Se aclara que siendo la evaluación un proceso de “carácter social” (retomando a Bajtin), “la evaluación implica una valoración global que incluya todos los eventos donde participan los estudiantes, así como la actuación del docente, y la pertinencia y relevancia de los recursos que son utilizados para permitirles avanzar en sus aprendizajes. Esto convoca al diálogo en donde se gesta la negociación social: aquella que se acuerda en un grupo. No es suficiente asumir la participación de distintos actores en la evaluación para considerarla como “un proceso de tipo social”, sino el contemplar la diversidad de actuaciones en las que el estudiante incurre, además de las orientaciones del colectivo de docentes del ciclo o proyecto pedagógico, así como de los recursos utilizados y de las oportunidades de aprendizaje planteadas. En consecuencia aunque incluye la participación de diferentes representantes de la comunidad educativa, siempre por lo general estará supeditada a las diferentes concepciones, percepciones, y análisis que en un momento determinado se tenga de ella.

3.3 Aspectos de la evaluación

De igual manera Soto (2004) destaca varios aspectos a tener en cuenta en la evaluación, “como son su carácter integral (en razón que todo acto educativo enmarca connotaciones culturales, sociales, emocionales, etc.), su carácter sistemático y objetivo, (en tanto enmarca

un proceso serio y reflexivo, con base en un horizonte ya definido lo que permite garantizar su continuidad cuando se asume de forma permanente sobre todo el dispositivo social, en tanto la evaluación resulta de acuerdos sociales”.

Por su parte Bajtin⁴ (1993) señala que “desde el punto de vista sociológico las posibilidades mismas del lenguaje están encerradas en su surgimiento y desarrollo, en el círculo de las evaluaciones que se forman en el círculo social dado” lo cual resalta el carácter social de la evaluación, como práctica que debe vincular a todos los estamentos de la comunidad educativa, asociada con un proceso de autoevaluación de cada uno de ellos, que propenda por el mejoramiento y progreso continuo en los estudiantes.

Por lo tanto, se dice que el proceso de evaluación de un estudiante empieza en el aula de clase junto con el docente, quienes, en común acuerdo, establecen los criterios propios que faciliten el proceso enseñanza-aprendizaje; es necesario tomar conciencia del enfoque social implícito en él, y desechar la idea de ser, función única del maestro como orientador del conocimiento; es preciso resaltar que, para que un proceso de evaluación obtenga los resultados esperados, es fundamental la apropiación del proceso, por cada uno de los entes de la comunidad educativa.

⁴Jurado, F. y estudiantes de la Maestría en Educación. *Línea de investigación en Ciencias Sociales y Educación* (2010). Colección, Cuadernos del Seminario en educación. Sobre el sistema de evaluación de los aprendizajes de los estudiantes, N° 15, pág. 11.

⁵ Jurado, F. y estudiantes de la Maestría en Educación. *Línea de investigación en Ciencias Sociales y Educación* (2010). Colección, Cuadernos del Seminario en educación. Sobre el sistema de evaluación de los aprendizajes de los estudiantes, N° 15, pág. 11.

3.4 Modalidades de la evaluación

La evaluación en cuanto a la interpretación de sus resultados y al diseño de sus instrumentos, se caracteriza por dos modalidades, según Jurado (2009), a saber:

“La evaluación según la norma y la evaluación según criterio; la primera hace referencia a la clasificación que se realiza a los estudiantes, en la cual se les caracteriza como regulares, buenos, mejores, etc.; por ende su interpretación se realiza por lo general con base en las comparaciones entre los rendimientos de los alumnos; ejemplo de ello se vislumbra cuando en un grupo se determina el puesto ocupado por los estudiantes de acuerdo con su promedio en el rendimiento académico. El docente director de grupo, entre los estudiantes de la lista no sabría en absoluto qué aspectos del área dominan esos alumnos y en cuáles necesita reforzar sus aprendizajes; a su vez el estudiante con mejor promedio puede presentar dificultades en matemáticas, mientras que aquel en la posición quinta puede no tenerlas”.

“La segunda se relaciona a la confrontación de los resultados de un estudiante con respecto a un criterio determinado; por ejemplo, que el estudiante con sus conocimientos sea competente para solucionar situaciones problema teniendo en cuenta su dominio y ejecución.

En relación a esto, Parra y Baquero (1995), enfatizan lo relativo a un resultado producto de la evaluación según la norma, si se clasifica un estudiante “A” como el mejor en un determinado grupo, esta caracterización puede cambiar si sus resultados se comparan con otro mejor estudiante “B” de otro grupo diferente, en el cual hayan algunos estudiantes con mejor desempeño académico en cada grupo.

Afirmando que éste tipo de evaluación suministra muy poca información sobre el grado que se requiere que un estudiante tenga habilidad o conocimiento resaltan además que la función de la educación en la evaluación según la norma es la selección de los mejores estudiantes.

Respecto a la evaluación por criterios, resaltan en ella su utilidad en cuanto permite detectar las fallas en el proceso de enseñanza-aprendizaje (vital para una mejor comprensión del panorama arrojado) y por ende, aplicación de planes de mejoramiento para la superación de las dichas fallas; destacan además en ésta, lo completo de sus resultados y el que todos los estudiantes logren sus objetivos como función de la educación.

3.5 Clases de evaluación

La evaluación para Lizcano de G.C.C. (1997), según la función y la finalidad que cumple en el quehacer educativo y el momento del proceso de enseñanza-aprendizaje en que se realiza, se divide en tres clases a saber: la evaluación diagnóstica, formativa y la sumativa.

La evaluación diagnóstica tiene como propósito suministrar al docente información previa sobre los conocimientos, habilidades, nociones y valores del estudiante frente a un determinado tema o actividad que pretenda realizar; así mismo permite identificar aspectos relevantes para el desarrollo de sus objetivos y su influencia en la obtención de los mismos. Esta evaluación es comúnmente llamada conducta de entrada.

Por su parte la evaluación formativa conlleva al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje con la cual se obtiene información sobre las fortalezas y debilidades de los

estudiantes; además que promueve la implementación de estrategias que busquen el logro de los objetivos propuestos por el docente, cuando en el desarrollo del proceso educativo se presenten dificultades; por tanto exige una autoevaluación constante tanto del educador como del estudiante sobre su quehacer y el alcance de sus objetivos trazados. Su aplicación es necesaria cuando se introducen elementos nuevos en el proceso educativo y cada vez que el maestro perciba dificultades en sus estudiantes durante su desarrollo.

La evaluación sumativa, busca certificar que se han alcanzado los objetivos propuestos por el docente cada vez que se culmina un proceso, o en el desarrollo completo de una unidad temática determinada; al igual que la recapitulación o integración de los contenidos que se han abordado en la unidad. Este tipo de evaluación facilita determinar si un estudiante puede ser promovido, y qué debe hacer en caso que presente dificultades específicas.

Es así como en la presente investigación se hace uso de la evaluación formativa y sumativa en razón que le permitirán al estudiante de la mano con el proceso de retroalimentación reconocer sus dificultades y fortalezas en la solución de una situación problema determinado. Al docente por su parte realizar prueba tras prueba un análisis del desempeño de los estudiantes en cada una las competencias evaluadas y el replanteamiento de su práctica evaluativa con los resultados obtenidos.

También Parra y Baquero (1995), en torno a la evaluación formativa, la determinan como aquella que hace relación al “cuándo” del proceso educativo y/o de enseñanza-aprendizaje; La

evaluación sumativa, la definen como evaluación acumulativa, ya que tiene en cuenta los resultados o productos, y tiene como último objetivo la clasificación o selección.

La evaluación diagnóstica, formativa y la sumativa descrita hasta ahora y esta nueva tipología de evaluación interna, promovida por los integrantes de una institución está conformada por la autoevaluación, la hetero-evaluación o la co-evaluación.

La autoevaluación en el aula es la evaluación realizada de forma individual por cada estudiante sobre su trabajo en clase; no pasando por alto lo implícito de la autoevaluación del educador en todo momento del proceso de enseñanza-aprendizaje, clave y necesaria para el fortalecimiento, adecuación y mejoramiento de su práctica educativa. La hetero-evaluación es aquella ejecutada por un evaluador diferente a los evaluados, como es el caso del docente a sus estudiantes, o del coordinador a los docentes; y en la co-evaluación todos los partícipes de un proceso evalúan en conjunto los resultados de él, como es el caso donde docente y estudiantes evalúa mutuamente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el Foro Nacional de Competencias Matemáticas realizado a finales de octubre de 2006 con su lema: “Enfrentar un problema, es encontrar un mundo de soluciones”, con el fin de contribuir al mejoramiento y desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes tuvo entre sus objetivos: socializar experiencias significativas para el desarrollo de competencias matemáticas, apoyar currículos y planes de estudio de educación básica y media que lleven al desarrollo de la competencia matemática e identificar las características, y

fortalecer las prácticas de evaluación del aprendizaje en el desarrollo de dichas competencias.

Además giró en torno a tres ejes temáticos. Estos fueron en su orden los siguientes:

1. “ Visión integradora del aprendizaje de las matemáticas”
2. “Formación en competencias matemáticas e interacción social en el aula”
3. “Evaluación de la competencia matemática”.

El primer eje enfatizó en la importancia del desarrollo de las competencias matemáticas mediante el análisis y solución de problemas de la vida diaria, que integren los pensamientos numérico, métrico, espacial, variacional y aleatorio, con otras áreas del conocimiento; lo cual conlleva a ampliar el panorama sobre el campo de aplicación de las matemáticas, presente en todas las disciplinas del conocimiento.

El segundo eje considera necesario tener en cuenta factores determinantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes como son: el ambiente del aula de matemáticas, el contexto sociocultural, económico y ambiental, así como las interacciones sociales que ponen en relación la práctica evaluativa con la realidad del entorno estudiantil.

El tercer eje “Evaluación de la competencia matemática” reconoce como importante la aplicación de la evaluación permanente en matemáticas, para la identificación del desarrollo de las competencias en los estudiantes con el fin de promover acciones que mejoren su desempeño en el área.

Lo anterior recalca la necesidad de un compromiso serio por parte del docente en la orientación del conocimiento en matemáticas, que posibilite la interacción del estudiante con su entorno para posibilitar su comprensión y la apropiación de la evaluación constante como herramienta que propicia el aprendizaje significativo de los conceptos matemáticos.

3.6 Concepto de competencia

Actualmente cada vez es más común hablar de competencia cuando se refiere a evaluar en matemáticas, el concepto de competencia tiene como finalidad que el estudiante de un grado específico desarrolle análisis, formulación de hipótesis y razonamiento lógico para solucionar una situación problema, así como la capacidad de usar de forma efectiva argumentos matemáticos para resolver problemas en un contexto determinado.

El MEN en los estándares básicos de competencias matemáticas define competencia como el “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores”. Se espera por tanto que la evaluación logre potencializar en los estudiantes la capacidad de análisis, razonamiento, comunicación y abstracción a la vez que se creen espacios de confianza mediante la retroalimentación de la evaluación que genere en los estudiantes seguridad en sí mismos; al igual que motive la capacidad de argumentación y controversia de ellos frente a sus semejantes.

Así mismo Serrano (1996) la designa “como el conjunto de capacidades, aptitudes, habilidades, condiciones, que le permiten a un sujeto ejecutar una acción con miras a la consecución de una meta”, entendida también como el saber hacer en contexto; es entonces necesario su potencialización y evaluación en el aula para determinar la aplicabilidad que el estudiante da a los conocimientos matemáticos adquiridos.

Entre tanto, García, Acevedo y Jurado (2003), destacan: “no desconocemos que el concepto de competencia hoy es muy ambiguo y sus sentidos se inscriben en dos grandes dimensiones, que determinan visiones políticas sobre la educación”:

- La competencia asociada con la educación para la eficacia y las demandas del mercado, en donde el saber-hacer que se relaciona debe entronizarse con la tendencia de la economía mundial, hacia la globalización y los modelos neoliberales.
- La competencia asociada con la educación integral y la formación de sujetos críticos, en donde el saber- hacer que se invoca ha de vincularse con los contextos socio-culturales y el sentido ético-humanísticos en las decisiones sobre los usos del conocimiento y la cualificación de las condiciones de la vida de las personas.

Con base en la segunda dimensión se destaca la necesidad de desarrollar una evaluación en matemáticas vinculada al análisis y solución de problemas de la vida diaria, y a la formación

de sujetos que propendan por el sentido ético-humanístico a través de la socialización de las respuestas dadas en las diferentes pruebas escritas realizadas y en las retroalimentaciones hechas durante el desarrollo de la clase.

Por otra parte, el concepto de competencia, en el proyecto PISA /OCDE pone el acento en lo que el alumno es capaz de hacer con sus conocimientos y destrezas matemáticas, más que el dominio formal de los conceptos y destrezas. Las competencias tratan de centrar la educación en el estudiante, en su aprendizaje y en el desarrollo funcional de dicho proceso (Rico, 2003: 89-102).

De acuerdo con lo anterior se hace necesario la aplicación de una educación matemática más funcional que les permita a los estudiantes encontrar lo útil de esta área del conocimiento en diversas situaciones de la vida diaria.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

En el desarrollo del proyecto de investigación, la recolección de la información se llevó a cabo mediante la aplicación de los diferentes instrumentos de evaluación (prueba diagnóstica, quizzes y evaluación acumulativa), con su respectiva tabulación y análisis cualitativo.

La investigación se realizó de la siguiente forma: durante el segundo y tercer periodo académico del año en curso, en la sede principal de la Institución Educativa Simón Bolívar; se tomaron como muestra los resultados de las pruebas escritas aplicadas a un curso del grado séptimo (701), que estuvo bajo la orientación de la docente responsable de esta investigación, en el cual se desarrolló un proceso de evaluación continuo con su respectiva retroalimentación.

Como etapa inicial de la investigación, a los estudiantes integrantes del curso en mención se les estipuló al comienzo del año escolar los criterios de evaluación que se tuvieron en cuenta en el transcurso del proceso de enseñanza-aprendizaje y se les realizó una prueba diagnóstica con el fin de establecer su desempeño inicial en cada una de las competencias matemáticas a evaluar (razonamiento y argumentación, comunicación, representación y modelación, formulación y solución de problemas).

Como se mencionó anteriormente, durante el desarrollo de la investigación (dos periodos académicos), al grupo 701 se evaluó de forma continua (10 veces) su desempeño

académico al culminar un determinado tema, mediante una evaluación escrita corta (quiz) conformada por máximo cuatro preguntas que fue resuelta de forma inmediata con la participación de los estudiantes y bajo la asesoría de la docente investigadora, de manera que los alumnos fueron partícipes en su solución y retroalimentación.

En la aplicación de cada quiz, por cada tema nuevo que se evaluó se incluyó una situación problema cuya solución permitió aplicar los conocimientos anteriores, con miras afianzar las competencias matemáticas evaluadas; el tiempo establecido para su solución fue de quince a veinte minutos máximo.

Por lo tanto la evaluación que se aplicó a 701 tuvo dos momentos: diagnóstica (al inicio de la investigación para establecer el desempeño de los estudiantes en cada competencia matemática evaluada) y formativa (durante el desarrollo de ésta), la cual conlleve analizar y establecer estrategias de mejoramiento continuo, entre docente y estudiantes ante las dificultades que se presenten durante el proceso de enseñanza–aprendizaje.

Después de la aplicación de los diez quizzes en el grupo 701, se le aplicó en una hora de clase una evaluación acumulativa o sumativa de lo visto, conformada por 10 preguntas realizando un análisis comparativo y cualitativo de los desempeños de los estudiantes según sus respuestas dadas en las competencias evaluadas (razonamiento y argumentación, comunicación, representación y modelación, formulación y solución de problemas); con el fin de determinar el impacto de la frecuencia de la evaluación y la retroalimentación en el

mejoramiento de las competencias matemáticas prueba tras prueba y en relación con el desempeño inicial presentado en la prueba diagnóstica.

Así mismo las preguntas o situaciones problemas contenidas en cada una de las pruebas que se aplicaron a 701 fueron de dos tipos, abiertas y de selección múltiple con única respuesta, cada una de las cuales evaluaba solo una de las competencias matemáticas (razonamiento y argumentación, comunicación, representación y modelación, formulación y solución de problemas).

Para el análisis y tabulación de las respuestas dadas por los estudiantes tanto a las preguntas abiertas como de selección múltiple con única respuesta en cada una de las pruebas que se aplicaron (prueba diagnóstica, diez quizzes y prueba acumulativa final) se establecieron los mismos parámetros en tanto que ambos tipos de pregunta requerían justificación de las respuestas dadas.

Por consiguiente se estipularon unos indicadores de logro para tres niveles de desempeño, I, II y III, considerando el nivel I como bajo, el II como nivel básico y el III superior. Así mismo se analizó sólo una pregunta o situación problema concerniente a cada competencia que se evaluó en cada prueba respectiva.

De otro lado, la coordinadora académica de la institución recibió por parte de la docente investigadora un informe mensual sobre los avances y pormenores de lo realizado en el grupo 701 y tuvo conocimiento previo de los instrumentos de evaluación que se aplicaron.

Estos instrumentos o pruebas que se aplicaron fueron elaborados por la docente investigadora apoyándose en el banco de preguntas del área de matemáticas de la institución. Esta herramienta contiene preguntas de autoría de los mismos docentes, otras de las pruebas Saber 5 y 9, y de textos diversos. Las preguntas que conformaron las pruebas que se aplicaron al grupo 701 tenían como finalidad establecer el desempeño de los estudiantes en sólo una de las competencias matemáticas evaluadas.

Finalmente se aplicó a los estudiantes de 701 una encuesta semi estructurada que permitió establecer el impacto de la metodología aplicada, al igual que su percepción y actitud frente a la evaluación escrita y a su frecuencia; de forma análoga a los docentes del área de matemáticas de la institución se les realizó una encuesta similar a la de los educandos con el fin de establecer un paralelo entre las diversas concepciones estudiante-educador.

En consecuencia, el enfoque que se llevó a cabo en la realización del informe final de investigación fue cualitativo, en razón que se estableció una descripción de las respuestas de los estudiantes en relación con cada una de las pruebas aplicadas en 701 (prueba diagnóstica seguido de los quizzes así también en la evaluación acumulativa) frente a la competencias trabajadas (razonamiento y argumentación, comunicación, representación y modelación,

formulación y solución de problemas); permitiendo analizar la pertinencia e impacto de la frecuencia de la evaluación escrita y su retroalimentación en el mejoramiento de la competencia matemáticas anteriormente mencionadas.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 Análisis de resultados de la prueba diagnóstica

Como parte inicial del desarrollo de la investigación, se aplicó una prueba diagnóstica en Matemáticas realizada para el grado séptimo de la Institución Educativa Simón Bolívar, jornada de la mañana, para el curso 701, que comprendió cuatro preguntas cerradas y dos preguntas abiertas pertenecientes al componente numérico variacional y correspondientes a un nivel básico; de las cuales cuatro (1,4,5,6) evaluaban la competencia de razonamiento y argumentación, la segunda la competencia de solución de problemas y la tercera evaluaba la competencia comunicativa. Su objetivo fue el de caracterizar a los estudiantes que comprendían dicha población así como también establecer el nivel de desempeño en que se encontraban en cada uno de los procesos generales de la actividad matemática a evaluar (razonamiento y argumentación, comunicación, representación y modelación, formulación y solución de problemas).

Con base en la siguiente caracterización (indicadores de logros) para cada uno de los niveles de desempeño⁵, se realizó el análisis de cada una de las preguntas que comprendían la prueba en mención; al igual, para cada uno de los 10 quizzes que se aplicaron y para la evaluación acumulativa final.

⁵ICFES (2012). Pruebas Saber 3°, 5° y 9° Guía para la lectura e interpretación de los resultados institucionales. Primera entrega. Disponible en <<http://www.icfes.gov.co.pdf>, fecha de consulta: 27/04/ 2013.

5.1.1 Indicadores de logros para las pruebas aplicadas

5.1.1.1 Indicadores de logro en el nivel I para cada una de las competencias

evaluadas

Nivel I (Bajo): El estudiante promedio ubicado en este nivel no utiliza las operaciones básicas para solucionar situaciones problema, además presenta dificultades en identificar y aplicar las propiedades de los conjuntos numéricos que lleven a la solución de una situación planteada.

En razonamiento y argumentación:

-No identifica las operaciones necesarias para la solución de situaciones problemas.

-No establece ejemplos para determinar la validez de las propiedades de cada una de las operaciones en el conjunto de los números racionales.

-No identifica el significado de la fracción como razón y cociente.

-No interpreta tablas, relaciones de orden entre los números racionales, ni usa lenguaje simbólico para modelar situaciones, establecer equivalencias y combinar entre diferentes tipos de representación.

-No identifica el algoritmo apropiado para desarrollar las diferentes operaciones en el conjunto de los números racionales (potenciación, radicación).

-No aplica las propiedades de la adición y la multiplicación en el conjunto de los números enteros para solucionar polinomios aritméticos.

En formulación y solución de problemas:

-No plantea ni resuelve problemas que involucran operaciones del conjunto de los números racionales.

-No propone estrategias para el análisis y solución de problemas.

En comunicación, representación y modelación:

-No identifica algunas representaciones de los números racionales, ni establece relaciones de orden entre ellos.

-No expresa simbólicamente operaciones como la potenciación y radicación, ni establece relación entre ellas a partir de un enunciado gráfico o verbal.

-No identifica los elementos de la potenciación y la radicación a partir de una expresión dada.

-No asocia un número entero a partir de un enunciado gráfico o verbal.

-No expresa los algoritmos de la adición, multiplicación y división de números enteros a partir de una condición dada.

-No resuelve problemas que requieren para su solución relacionar diferentes formas de representación de datos.

-No establece relaciones de pertenencia y no pertenencia dentro del conjunto de los números racionales a partir de un enunciado gráfico o verbal.

-No asocia el significado de fracción en diferentes representaciones icónicas (recta numérica y gráficos).

-No identifica la coherencia de una idea, respecto a los conceptos y/o gráficos matemáticos expuestos en una situación problema determinada.

5.1.1.2 Indicadores de logro en el nivel II para cada una de las competencias evaluadas

Nivel II (Básico): El estudiante promedio ubicado en este nivel utiliza operaciones básicas para solucionar situaciones problema.

En razonamiento y argumentación:

-Identifica las operaciones necesarias para la solución de situaciones problemas y la realiza de forma incompleta.

-Determina y justifica la validez de algunos enunciados y los aplica en ejercicios matemáticos.

-Con dificultad identifica el significado de la fracción como razón y cociente.

-Regularmente interpreta tablas, relaciones, establece equivalencias y usa lenguaje simbólico para modelar situaciones y combinar entre diferentes tipos de representación.

-Identifica parcialmente el algoritmo apropiado para desarrollar las diferentes operaciones en el conjunto de los números racionales (potenciación, radicación).

-Con dificultad aplica las propiedades de la adición y la multiplicación en el conjunto de los números enteros para solucionar polinomios aritméticos.

En comunicación, representación y modelación:

-Identifica algunas representaciones de los números racionales y establece relaciones de orden entre ellos.

-Expresa simbólicamente algunas operaciones (potenciación y radicación) y establece la relación entre ellas a partir de un enunciado gráfico o verbal.

-De forma incompleta identifica los elementos de la potenciación y la radicación a partir de una expresión dada.

-Asocia algunos números enteros a partir de un enunciado gráfico o verbal.

-De forma incompleta expresa los algoritmos de la adición, multiplicación y división de números enteros a partir de una condición dada.

-Parcialmente resuelve problemas que requieren para su solución relacionar diferentes formas de representación de datos.

-De forma incompleta establece relaciones de pertenencia y no pertenencia dentro del conjunto de los números racionales a partir de un enunciado gráfico o verbal.

-De forma incompleta asocia el significado de fracción en diferentes contextos (recta numérica y gráficos).

-Parcialmente identifica la coherencia de una idea, respecto a los conceptos y/o gráficos matemáticos expuestos en una situación problema determinada.

En formulación y solución de problemas:

-Con dificultad plantea y resuelve problemas que involucran operaciones del conjunto de los números racionales.

-Con dificultad identifica y aplica estrategias en el análisis y solución de problemas.

5.1.1.3 Indicadores de logro en el nivel III para cada una de las competencias evaluadas

Nivel III (Superior): Además de lograr lo definido en el nivel anterior, el estudiante promedio ubicado en este nivel en ocasiones identifica y utiliza propiedades de las operaciones del conjunto de los números racionales para solucionar problemas.

En razonamiento y argumentación:

-Identifica las operaciones necesarias para la solución de situaciones problemas.

-Usa ejemplos y contraejemplos para determinar la validez de propiedades y relaciones numéricas.

-Interpreta el significado de la fracción como razón y cociente.

-Interpreta tablas, relaciones de orden, establece equivalencias y usa lenguaje simbólico para modelar situaciones y combinar entre diferentes tipos de representación.

-Identifica correctamente el algoritmo apropiado para desarrollar las diferentes operaciones en el conjunto de los números racionales (potenciación, radicación).

-Aplica las propiedades de la adición y la multiplicación en el conjunto de los números enteros para solucionar polinomios aritméticos.

En comunicación, representación y modelación:

- Identifica los números racionales y establece relaciones de orden entre ellos.
- Expresa simbólicamente algunas operaciones (potenciación y radicación) y establece la relación entre ellas.
- Identifica los elementos de la potenciación y la radicación a partir de una expresión dada.
- Resuelve problemas que requieren para su solución relacionar diferentes formas de representación de datos.
- Asocia un número entero a partir de un enunciado gráfico o verbal.
- Establece relaciones de pertenencia y no pertenencia dentro del conjunto de los números racionales a partir de un enunciado gráfico o verbal.
- Expresa los algoritmos de la adición, multiplicación y división de números enteros a partir de un enunciado gráfico o verbal.
- Asocia el significado de fracción en diferentes representaciones icónicas (recta numérica y gráficos).
- Identifica la coherencia de una idea, respecto a los conceptos y/o gráficos matemáticos expuestos en una situación problema determinada.

En formulación y solución de problemas:

-Plantea y resuelve problemas que involucran las diferentes operaciones del conjunto de los números racionales.

-Identifica y aplica diferentes estrategias (cálculo, medición y estimación) en el análisis y solución de problemas.

5.1.2 Análisis de resultados prueba diagnóstica: competencia de razonamiento y argumentación

Grupo	Porcentaje de estudiantes por cada nivel de desempeño en razonamiento y argumentación		
	I	II	III
701	64,1	4,1	31,8

Tabla 3. Porcentaje de estudiantes en el grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño según sus respuestas dadas en la prueba diagnóstica para la competencia de razonamiento y argumentación.

En relación con la tabla 2 se observó que 701, presentó inicialmente un desempeño bajo en esta competencia. Menos del 32% de los estudiantes se ubicó en el nivel de desempeño III. En las respuestas dadas por los estudiantes a las preguntas que evaluaron dicho proceso, se evidenció dificultad en establecer equivalencias entre unidades de tiempo, así como también en identificar y aplicar la operación necesaria para solucionar un problema determinado. Veamos a continuación las siguientes soluciones:

Pregunta 1. Luisa dió cuatro vueltas alrededor de una pista de atletismo. El tiempo que ella empleó en dar cada vuelta se muestra a continuación:



Vuelta	Tiempo Empleado
Primera Vuelta	4 minutos y 15 segundos
Segunda Vuelta	5 minutos y 45 segundos
Tercera Vuelta	3 minutos y 30 segundos
Cuarta Vuelta	4 minutos y 45 segundos

El tiempo total que empleó Luisa en dar las cuatro vueltas alrededor de la pista fue de:

A. 16 minutos

C. 17 minutos

B. 16 minutos y 30 segundos

D. 18 minutos y 15 segundos

Solución estudiante 1:

La suma se realizó así: $4+5+3+4= 16$ / Rta. A

En la respuesta anterior, el estudiante sumó los minutos únicamente y pasó por alto adicionar los segundos y hacer la respectiva conversión de segundos a minutos, para así poder acertar en la respuesta correcta, la cual era D. Su desempeño inicial se ubicó en el nivel I.

Pregunta 4. Una actriz famosa dijo recientemente que había trabajado en una película durante 10 días desde las 4 de la mañana hasta las 9 de la noche, con tan solo una hora de descanso por día. ¿Cuántas horas trabajó en la película?

- A.40 B.50 C.160 D. 170

Solución estudiante 2:

24 horas por día

-7 horas no trabajó

17

$17 \times 10 = 170$

Rta: La actriz trabajó 170 horas en la película entonces la D es la respuesta correcta.

En cuanto a la respuesta anterior, se reconoce que el análisis del estudiante fue acertado pero incompleto, determinó correctamente el número de horas comprendidas entre las 4 a.m. hasta las 9 p.m. pero pasó por alto la hora de descanso que tuvo diaria la actriz. Su nivel de desempeño fue II.

En la retroalimentación de esta pregunta se les enfatizó a los estudiantes en la necesidad de tener en cuenta todos los datos incluidos en un determinado problema y su relación con el interrogante principal del problema.

Con la participación de los estudiantes se estableció una forma posible para solucionar correctamente el problema. Veamos:

Estudiante:

De 4 a.m. a 4 p.m. hay 12 horas, y otras 5 de 4 p.m. a 9 p.m.; serían $12 + 5 = 17$ horas en un día, pero como descansó una entonces serían 16 por 10 días serían 160 horas que trabajó la actriz en diez días.

5.1.3 Resultados prueba diagnóstica: competencia de comunicación

Grupos	Porcentaje de estudiantes por cada nivel de desempeño en la competencia de comunicación		
	I	II	III
701	89,2	0,0	10,8

Tabla 4. Porcentaje de estudiantes en el grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño según sus respuestas dadas en la prueba diagnóstica para la competencia de comunicación

De igual forma respecto a la tabla N°3, el grupo presentó inicialmente un nivel de desempeño bajo (I) en esta competencia y los argumentos de los estudiantes distaron mucho

de un nivel II. En las soluciones establecidas por los alumnos se reconoció mal uso e interpretación del lenguaje matemático, así como también dificultad para identificar la coherencia de una idea, respecto a los conceptos y/o gráficos matemáticos expuestos en una situación problema determinada.

Este comportamiento se evidenció en las respuestas dadas por algunos estudiantes en el desarrollo del siguiente problema:

Pregunta 3. Juan vende un reloj y obtiene como ganancia de \$6000 que equivalen a los $\frac{3}{5}$ del precio de la compra. Un procedimiento para hallar el valor en que fue comprado el reloj es:



- A. Multiplicar 6.000 por 3 y dividirlo en 5
- B. Multiplicar 6.000 por dos quintos.
- C. Multiplicar 6.000 por 5 y dividirlo en 3
- D. Multiplicar 6.000 por dos quintos y restar este resultado de 6.000

Solución del estudiante 1:

6000

×4

24.000

-6.000

18.000 La respuesta es la D.

Solución estudiante 2:

$$\begin{array}{r} 6000 \\ \times 3 \\ \hline 18.000 \quad 5 \\ \hline 15 \quad 36 \\ \hline 030 \\ \hline 30 \\ \hline 0 \end{array}$$

Ninguno de los dos estudiantes de este grupo acertó en la respuesta correcta (D), en la cual debía multiplicar 6.000 por 5 y luego dividir el resultado entre 3 para así obtener el precio inicial del reloj el cual era 10.000.

El estudiante 1, aunque escogió la respuesta D, sólo tuvo en cuenta de su enunciado sólo la parte en la que debía restar 6.000.

En consecuencia, la gran mayoría de los estudiantes no tienen una comprensión coherente entre lo que un enunciado plantea y la solución que se debe establecer, como tampoco expresan simbólicamente operaciones a partir de un enunciado verbal.

5.1.4 Resultados prueba diagnóstica: competencia de solución de problemas

Al igual que en la competencia anterior y de acuerdo con la siguiente tabla, los estudiantes de 701 en su mayoría, según las respuestas establecidas no plantean ni resuelven problemas que involucren operaciones del conjunto de los números naturales y las operaciones que utilizan para dicha solución no son las pertinentes.

Grupo	Porcentaje de estudiantes por cada nivel de desempeño en la competencia de solución de problemas		
	I	II	III
701	70,3	0,0	29,7

Tabla 5. Porcentaje de estudiante en el grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño según sus respuestas dadas en la prueba diagnóstica para la competencia de solución de problemas

Lo anterior se constató en la solución dada al siguiente problema:

Pregunta 2. Por cada mes que se tengan \$1000 en una cuenta de ahorros un banco paga \$10. Si se tienen \$35.000 en la cuenta de ahorros durante un mes ¿Cuánto paga el banco?

- A.** \$100 **B.** \$350 **C.** \$3.500 **D.** \$10.000

Solución estudiante 1:

$$\begin{array}{r}
 1000 \\
 \times 10 \\
 \hline
 0000
 \end{array}$$

1000

10000

La respuesta es 10.000 pesos paga el banco

Solución estudiante 2:

3500

×10

0000

3500

35000

La respuesta es la C.

Ninguna de las soluciones establecidas fue la correcta.

Los estudiantes, distaron mucho de la solución correcta; ambos presentaron un nivel I y presentaron errores en su solución, el primero de ellos multiplicó la cantidad que daría el banco por un monto de 1.000. El segundo estudiante multiplicó 3.500 por 10 obteniendo así el monto dado en el mismo problema.

Es de resaltar el bajo porcentaje de estudiantes, que presentaron un nivel de desempeño II, para cada una de las competencias; en la medida en que no hubo un acercamiento a las diferentes respuestas, ya que en el desarrollo de las justificaciones se detectaron dificultades en establecer las operaciones necesarias para dar solución a los problemas que se planteaban. En resumen el grupo presentó desempeño bajo en las tres competencias evaluadas

(razonamiento, comunicación y solución de problemas). Los estudiantes en su mayoría no utilizaron las operaciones básicas para solucionar situaciones problema, ni relacionaron con base a un enunciado establecido la operación necesaria que debían aplicar para su correspondiente solución.

5.2 Análisis de resultados de los diez quizzes aplicados a 701

Como se mencionó en la metodología, al grupo 701 se aplicaron además diez evaluaciones tipo quiz con una periodicidad no mayor a 15 días hábiles; cada una con su oportuna retroalimentación en las cuales se observó lo siguiente:

5.2.1 Análisis quiz 1

Constituido por tres preguntas abiertas con la siguiente caracterización:

1. Complete la tabla

OPERACIÓN	BASE	EXPONENTE	POTENCIA
$3.3.3.3.3.3$			
$(-8).(-8).(-8)$			

2. Resolver el siguiente polinomio: $-\{6 - [-7 - (4 - 3)] - 1 - (-2 + 3) - 3\} =$

3. Analiza y resuelve: El señor Zapata sabe que el capital de su empresa, al comienzo del año era de \$2.463.200. Al terminar el año, el banco le informa que tiene un saldo en rojo de \$745.000. ¿De cuánto fue el movimiento financiero de su empresa durante el año?

En la primera- relacionada con la competencia de comunicación- el estudiante teniendo una operación de potenciación, debía identificar los elementos que la comprenden justificando su respuesta. En la segunda, que evaluaba la competencia de razonamiento, se le solicitaba al estudiante el desarrollo de un polinomio aritmético en el cual necesitaba tener en cuenta la ley de signos para suprimir los signos de agrupación que lo contenían, ir eliminando cantidades iguales con signos diferentes o también asociar al final los enteros positivos con ganancias y los enteros negativos con deudas, de tal forma que realizara entre ellos una resta para obtener su respuesta. La última comprendía la solución de un problema en la cual se le planteaba una situación de la vida diaria.

En el análisis del porcentaje de los estudiantes en los tres niveles de desempeño para cada una de estas competencias se resalta en la tabla 5, respecto a comunicación, una distribución casi homogénea de la población en los tres niveles. La dificultad del grupo 701 en el desarrollo de esta competencia radicó en que los estudiantes no expresaron simbólicamente la operación de la potenciación ni identificaron sus elementos a partir de un expresión dada.

Competencia evaluada.	Porcentaje de estudiantes por cada nivel de desempeño.		
	I	II	III
Comunicación	31	31	38
Razonamiento y Argument.	34,5	37,9	27,6
Sol. Problemas	62,1	20,7	17,2

Tabla 6. Porcentaje de estudiantes por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada para el quiz 1.

En la competencia de Razonamiento, el mayor porcentaje de los estudiantes se ubicó en los niveles de desempeño I y II; en razón que no tuvieron en cuenta las propiedades de las operaciones (adición y la multiplicación) de números enteros, la ley de signos y eliminación de signos de agrupación en un polinomio aritmético. Lo anterior se evidenció en la siguiente solución dada por un estudiante que presentó un nivel de desempeño II, al pasar por alto en la segunda fila aplicar la ley de signos $(-).(-) = +$ para el número 3 del primer paréntesis, en el segundo paréntesis realizó correctamente la operación, pero en la tercera fila al suprimir el corchete, multiplicó correctamente los signos solamente para el número 4 y no para el número 7 y 3; en el último renglón la ley de signos la realizó de forma satisfactoria para todos los números dentro de las llaves { }, pero con un error en su resultado final.

Solución dada por el estudiante:

$$- \{6 - [-7 - (4 - 3)] - 1 - (-2 + 3) - 3\} =$$

$$-\{6-[-7-4-3]-1+2-3-3\} =$$

$$-\{6-7+4-3-1+2-3-3\} =$$

$$+6+7-4+3+1-2+3+3 = 21$$

Así también, en la competencia de solución de problemas, la mayoría de la población (62,1%); presentó un nivel de desempeño I; se detectaron dificultades por parte de los estudiantes- así como en la prueba diagnóstica- en plantear y resolver problemas que involucraban operaciones en el conjunto de los números enteros, en traducir una realidad a una estructura matemática y verificar los resultados a la luz de lo que se le planteaba.

Tal es el caso del problema correspondiente a la tercera pregunta en la cual se le pedía hallar el movimiento financiero de una empresa durante un año y se le daba a su vez el capital inicial y el estado final de la misma. Se esperaba que el estudiante realizara una adición de los dos montos aunque su estado final hubiese sido de una deuda. La solución 1 se ubicó en un nivel de desempeño I, en virtud que el estudiante interpretó la situación como una diferencia de las dos cantidades, contrario a la solución 2 que presentó un nivel de desempeño superior, ya que el estudiante interpretó bien el problema realizando bien la adición.

Solución 1:

2.463.200

-745.000

1.718.200

$$\begin{array}{r} \text{Solución 2:} \quad 2.463.200 \\ + 745.000 \\ \hline 3.208.200 \end{array}$$

5.2.2 Análisis quiz 2

1. En un buque se ha pescado una gran cantidad de calamar y se procede a congelarlo. En su cámara frigorífica, la temperatura desciende 3°C cada 5 minutos. Al iniciar el congelamiento del pescado la cámara está a 9°C .

a. ¿Cuánto tardará en alcanzar -27°C ? b. ¿Qué temperatura tendrá dos horas y media después?

2. Resolver el siguiente polinomio indicando con claridad el proceso utilizado:

a. $2^3 + \sqrt{64} - (\sqrt{169} - 1^4)$

Comprendió una pregunta y un ejercicio enfocados en el desarrollo de las competencias de solución de problemas y razonamiento respectivamente. Según tabla 6, presentaron las siguientes características para cada uno de los niveles (inferior, básico y superior).

Competencia evaluada	Porcentaje de estudiantes por cada nivel de desempeño.		
	I	II	III
Sol. De problema	31	31	38
Razonamiento y Argumentación.	73,6	21,1	5,3

Tabla 7. Porcentaje de estudiantes por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada por el quiz N° 2

Según la tabla anterior, aunque la competencia de solución de problemas presentó una leve mejoría respecto al quiz pasado en el que la mayoría de la población se ubicó en el nivel de desempeño I; para este quiz el 62% de los estudiantes se distribuyó uniformemente entre los niveles I y II. Para el caso de la competencia de razonamiento y argumentación hubo un aumento significativo de los estudiantes que presentaron nivel I (superior en un 39,1 en relación con el quiz N°1).

En el análisis de las respuestas dadas por los estudiantes al problema planteado se evidenció dificultad en identificar y aplicar el algoritmo de la división, la suma y la multiplicación de números enteros, en el análisis y solución de una situación problema como se describe a continuación:

Solución 1

a. $3 \times 9 = 27$

b. $3 \text{ min} \rightarrow 5^\circ$

$3 \times 3 = +9$

$150 \text{ min} \rightarrow x$

R/ 250°

$12 \quad 36 \quad \text{R/ } 12 \text{ min}$

Solución 2

3°C baja 5 min $9^\circ\text{C}, 6^\circ\text{C}, 3^\circ\text{C}, 0^\circ\text{C}, -3^\circ\text{C}, -6^\circ\text{C}, -9^\circ\text{C}, -12^\circ\text{C}, -15^\circ, -18^\circ\text{C}, -21^\circ\text{C}, -24^\circ, -27^\circ\text{C}, -30^\circ\text{C}, -33^\circ\text{C}, -36^\circ\text{C}, -39^\circ, -42^\circ\text{C}$

a. R/ a las 1:05

b. R/ -42°C

En ellas se esperaba por ejemplo con relación al primer ítem que el estudiante realizara una división entre el 60 (número de minutos que comprenden una hora), y 5 (intervalo de tiempo que desciende), para establecer las veces que baja la temperatura en una hora; el valor resultante multiplicarlo por -3 y concluir que en una hora la temperatura en la cámara frigorífica desciende -36°C , al adicionar este resultado con la temperatura inicial en que se encontraba el pescado daría -27 porque $-36^\circ\text{C} + 9^\circ\text{C} = -27^\circ\text{C}$, de lo cual se concluiría que el tiempo que tarda para llegar a esa temperatura es una hora.

Respecto a este ítem en la solución 1, la relación que hizo el estudiante no fue la correcta porque multiplicó la temperatura en que se encontraba el pescado inicialmente con la temperatura en que descendía en cada intervalo de tiempo, y luego el estudiante adicionó a 27

el resultado de 3×3 , obteniendo al parecer 12 minutos y 36 segundos. En la solución 2 solo se estipuló la respuesta sin justificación alguna, el estudiante se acercó a su solución, pero no especificó su planteamiento.

En relación con la segunda parte del problema, conociendo cuanto descendía la temperatura en una hora (-36°C), se esperaba que el estudiante realizara una multiplicación de $2 \times (-36) = -72^{\circ}\text{C}$ ya que son dos horas completas y a este resultado se le adicionara -18°C , que equivale a la temperatura que desciende en media hora. A -90°C se le adicionaba 9°C , con la que se obtenía -81°C porque $9^{\circ}\text{C} + (-90^{\circ}\text{C}) = -81^{\circ}\text{C}$ siendo esta la temperatura que tendría la cámara frigorífica después de dos horas y media.

Contrario a esto, en la solución 1 aunque la respuesta obtenida por el estudiante mediante la regla de tres coincide con lo planteado, no tuvo en cuenta la temperatura inicial de la cámara frigorífica.

En la segunda solución, el estudiante relacionó acertadamente que tanto baja la temperatura en hora y media, pero el problema la preguntaba en dos horas y media después.

Según lo anterior, la solución 1 presentó un nivel de desempeño I, las operaciones que el estudiante realizó no corresponden a lo que el problema le planteaba y la solución 2 presentó un nivel de desempeño II porque el estudiante hizo una interpretación acorde con lo que se le planteaba pero fue incompleto el proceso realizado y faltó información sobre una de las respuestas.

Ahora bien en razonamiento y argumentación la dificultad radicó en aplicar las respectivas propiedades de la potenciación y la radicación en el desarrollo de polinomios aritméticos; tal y como se ilustra en los siguientes desarrollos:

Ejercicio 2.

a. $2^3 + \sqrt{64} - (\sqrt{169} - 1^4)$

Solución 1

$$8+64-169-1$$

$$72-170$$

$$-242$$

Solución 2.

$$8+8-(13-1)$$

$$16+12=28$$

El estudiante correspondiente a la solución 1 presentó un nivel de desempeño I; en el polinomio estableció satisfactoriamente la respuesta para aquellos números expresados solo en forma de potenciación, $2^3=8$ y $1^4=1$, su dificultad radicó en inferir la relación entre las operaciones de la radicación y la potenciación, para así establecer que $\sqrt{64}=8$ porque $8^2=64$, de igual forma para $\sqrt{169}$. De igual forma no tuvo en cuenta la ley de signos para el 1^4 al eliminar el paréntesis.

El estudiante correspondiente a la solución 2, presentó un nivel de desempeño II, tuvo claridad sobre las propiedades de la radicación y potenciación en el conjunto de los números enteros; desarrolló correctamente la primera fila del polinomio pero no aplicó la ley de signos con el 12 que resultaba del paréntesis.

Se resalta que en los todos los talleres asignados para trabajo en clase se enfatizó, mediante la aplicación de preguntas abiertas, en el análisis y solución de situaciones problema de la vida diaria; cada una de las cuales fue retroalimentada en grupo, con la participación de los estudiantes y bajo la asesoría de la docente investigadora, por tal razón se obvió en algunos quizzes el desarrollo de esta competencia.

Así mismo, al igual que en los quizzes, se observó dificultad por parte de los estudiantes en interpretar lo que se les planteaba y la aplicación de las propiedades de las diferentes operaciones en el conjunto de los números enteros.

Por otra parte, en cada taller y en cada quiz asignado, se abordaron problemas y ejercicios que contenían la aplicación de temas anteriores; para lo cual se pretendía afianzar en

los estudiantes los conceptos vistos y de forma implícita, resaltar la necesidad de la buena apropiación de conceptos previos que posibilitaban el buen desarrollo de temas futuros. Así mismo, la justificación que los estudiantes debían establecer a las respuestas dadas tanto para preguntas abiertas como de selección múltiple con única respuesta tenía como objetivo en los alumnos promover y potencializar la escritura y el desarrollo de su capacidad de argumentar los análisis y las soluciones propuestas en las diferentes situaciones planteadas.

5.2.3 Análisis quiz 3

1. De acuerdo con la ubicación de los puntos M, N, R, S. y T, que representan números enteros. Completar con $>$, $=$ o $<$ según corresponda cada caso. Justificar su respuesta.



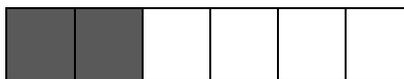
a. $R + M$ ___ $T + S$

b. $M^2 + N^2$ ___ $M^3 + N^3$

2. Completa la tabla

Potenciación	Radicación
$7^3 =$	

3. Escribe la fracción que corresponde a cada situación.



4. Una gota de mercurio al caer en cada escalón se divide en dos gotas, estas dos gotas al caer nuevamente se dividen en otras dos y así sucesivamente. Las cantidades de gotas que habrá en el tercer escalón son:

- a. 2^2 b. 2×3 c. 2^3 d. 3^2

Constituido por tres preguntas abiertas y una pregunta de selección múltiple con única respuesta; dos preguntas abiertas que evaluaban la competencia de razonamiento (1 y 3) y las otras dos evaluaban la competencia de comunicación (2 y 4) en las cuales se identificó lo siguiente:

Competencia evaluada	Porcentaje de estudiantes por cada nivel de desempeño		
	I	II	III
Comunicación	68	5,6	26,4
Razonamiento y Argumentación.	40,2	18,1	41,7

Tabla 8. Porcentaje de estudiantes del grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada por el Quiz N° 3

Según la tabla anterior, en la competencia comunicativa, el mayor porcentaje de estudiantes presentó un desempeño I (68%); su avance fue mínimo y al igual que en la prueba diagnóstica la mayor población se ubicó en este nivel de desempeño. En la competencia de razonamiento hubo un avance respecto al quiz pasado, más de un 50% de los estudiantes se distribuyó entre los niveles de desempeño I y II.

Ahora bien, en la competencia de comunicación, en esta prueba se indagó además sobre la radicación y su escritura a partir de una expresión dada, diferente del quiz N°1 en el que sólo se hizo énfasis en la operación de la potenciación y sus elementos. Se evidenció que los estudiantes presentaron confusión al expresar simbólicamente la potenciación según una condición dada y establecer la relación entre la radicación y la potenciación.

Veamos a continuación.

Punto 2.

Solución 1.

Potenciación	Radicación
$7^3 = 21$	$\sqrt[3]{21}=7$

Solución 2

Potenciación	Radicación
$7^3 =$	189

Ambas soluciones se presentaron un nivel de desempeño I. El estudiante de la solución 1, no identificó los elementos de la potenciación en razón que estableció de forma incorrecta que $7^3=21$, cuando en realidad es $7 \times 7 \times 7$, $7^3=343$; en la respuesta se evidenció confusión entre el algoritmo de la multiplicación de números naturales y la potenciación en números enteros.

En la solución 2, el estudiante erró al multiplicar tres veces siete y el resultado de dicha operación 7^3 lo escribió en la casilla donde debía expresar la operación de la radicación.

Ahora bien, en la competencia de razonamiento y argumentación, se evidenciaron avances en establecer la validez de algunos enunciados mediante ejercicios matemáticos. La mayor dificultad como en el quiz anterior radicó al justificar con la operación de la potenciación en los enteros y la aplicación de sus respectivas propiedades; además en identificar el significado de la fracción como razón y cociente.

A continuación se analizó lo siguiente con base en las soluciones dadas por dos estudiantes para el punto 1, según la asignación numérica que dieron a las letras en la recta.

Punto 1. De acuerdo con la ubicación de los puntos M, N, R, S. y T, que representan números enteros. Completar con $>$, $=$ o $<$ según corresponda cada caso. Justificar su respuesta.



a. $R + M \underline{\hspace{1cm}} T + S$

b. $M^2 + N^2 \underline{\hspace{1cm}} M^3 + N^3$

Solución 1

a. $R + M \underline{\hspace{1cm}} T + S$

$$-4 + -3 \quad 1+3$$

$$-7 < 4$$

b. $M^2 + N^2 \underline{\hspace{1cm}} M^3 + N^3$

$$-9 + (-1) < (-27) + (-1)$$

$$-10 < -28$$

Solución 2

a. $R + M \underline{\hspace{1cm}} T + S$

$$-6 + (-4) \quad 2+4$$

$$-10 < 6$$

b. $M^2 + N^2 \underline{\hspace{1cm}} M^3 + N^3$

$$8 + 4 < (-12) + (-6)$$

$$+10 < -28$$

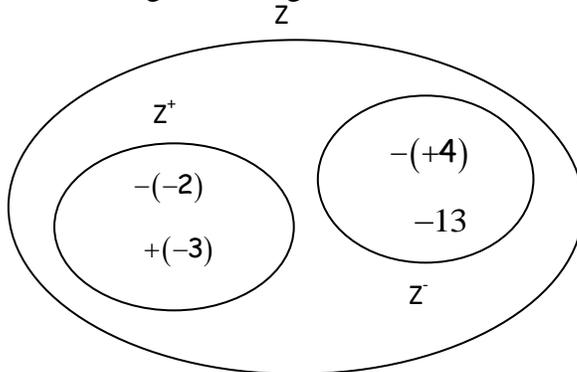
La solución 1 y 2 presentan nivel de desempeño III y II respectivamente, en la primera el estudiante, de acuerdo con los números que estableció para cada una de las letras justificó correctamente la respuesta dada y tuvo en cuenta las propiedades de la adición y la potenciación de números enteros.

En la solución 2 el estudiante argumentó muy bien el inciso 1, aplicó correctamente la ley de signos y lo planteado en su justificación respalda su respuesta. En el inciso b, se evidenció dificultad en identificar los elementos de la potenciación y su función, en razón que establece para M^2 y M^3 que $(-4)^2 = 8$ y $(-4)^3 = -12$ respectivamente, siendo esto incorrecto; $(-4)^2 = 16$ y $(-4)^3 = -64$.

5.2.4. Análisis quiz 4

Conformado por cuatro preguntas de selección múltiple con única respuesta, de las cuales dos evaluaban la competencia de solución de problemas (3 y 4), una de comunicación (1) y otra referente a la competencia de razonamiento (2).

1. En el siguiente diagrama el número mal ubicado es:



- A. $-(-2)$ B. $+(-3)$ C. $-(+4)$ D. -13

2. En Popayán tienen lugar diferentes celebraciones, ferias y fiestas, muchas de ellas con una larga tradición. En algunas conmemoraciones se realizan procesiones, en las que participan la mayor parte de los habitantes de la ciudad.

Tomando como punto de referencia el año en que fue creada la provincia de Popayán, el año en que se efectuó la primera procesión fue 18 y el año de la fundación de la ciudad corresponde a -3. Desde la fundación de la Ciudad hasta el año de la primera procesión, el número de años transcurridos es:

- A. 18 B. 15 C. 21 D. 3

3. La Alcaldía de Lórica, Córdoba, realiza una campaña de vacunación para los niños menores de dos años. Se necesitan dos ampollas de vacuna por cada 3 niños. El lunes

llegaron 8 niños a vacunarse. La enfermera reportó un consumo de 6 ampollitas. Su afirmación:

a. Es falsa porque $\frac{2}{3}$ no es equivalente a $\frac{6}{8}$.

b. Es falsa porque con 6 ampollitas se vacunan 9 niños.

c. Es cierta porque $\frac{2}{3} = \frac{6}{8}$

d. Es cierta, porque se requiere más cantidad de vacuna de la que hay en 5 ampollitas, pero menos de la que hay en 6.

4. Ricardo pasa $\frac{1}{3}$ del día en el colegio, de esa parte, $\frac{7}{8}$ está en la sala de clases, y el resto está en recreo.

El número de horas que Ricardo pasa en el salón de clases es:

- A. 1 B. 7 C. 6 D. 8

Competencia evaluada	Porcentaje de estudiantes por cada nivel de desempeño.		
	I	II	III
Comunicación	8,1	0	91,9
Razonamiento y argumentación.	43,2	0	56,8
Sol. Problemas	70,3	0	29,7

Tabla 9. Porcentaje de estudiantes del grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada para el quiz N° 4

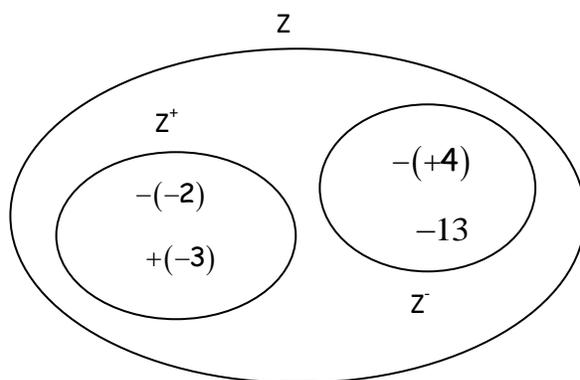
Así pues, en relación a este quiz y con base en la tabla 7, se analizó una fortaleza en el desempeño de los estudiantes en la competencia comunicativa (superior en un 83.8% en el nivel III respecto al nivel I) al establecer mediante un gráfico relaciones de pertenencia y no pertenencia en el conjunto de los números enteros.

Con base en el quiz anterior, en la competencia de razonamiento y argumentación no se reconoció un avance significativo. Aunque los estudiantes en su mayoría establecieron operaciones para justificar sus respuestas, se presentó confusión en identificar la operación correcta que debían aplicar para dar solución a una situación planteada.

Por otra parte, desde la prueba diagnóstica para la competencia de solución de problemas el avance fue casi nulo. En su mayoría los estudiantes no comprendieron lo que se les planteó a pesar del énfasis que se realizó en los talleres al análisis y solución de situaciones problema; y de las respectivas retroalimentaciones que se hicieron a los quizzes, evaluaciones, talleres y demás actividades desarrolladas en clase. En cuanto al nivel II, la estructura de las preguntas y las justificaciones respectivas no dieron lugar a un desempeño básico.

Pregunta1 (competencia de comunicación).

1. En el siguiente diagrama el número mal ubicado es:



- A. $-(-2)$ B. $+(-3)$ C. $-(+4)$ D. -13

Solución 1: B, porque $+$ por $-$ es igual a menos y -3 pertenece es a Z ; nivel III de desempeño.

Solución 2: A, porque $-(-2) = -2$ y no es un entero positivo; nivel I de desempeño.

Aunque la mayoría contestó de forma correcta, fueron pocos los estudiantes que no identificaron algunas propiedades de la multiplicación en el conjunto de los números enteros, tal es el caso de la solución 2 en la cual el estudiante no aplicó correctamente la ley de signos y por consiguiente su respuesta fue un número negativo, pese a esto, el estudiante tuvo presente los elementos del conjunto de los enteros negativos y positivos.

La pregunta 2 que evaluó la competencia de razonamiento, relacionaba el tema de valor absoluto abordado en el primer periodo académico, el cual se trabajó en cada uno de los talleres grupales, quizzes y evaluaciones escritas. Aquellos que presentaron nivel de desempeño I en su mayoría se limitaron a marcar una de las opciones de respuesta sin argumento alguno. Otros estudiantes pasaron por alto considerar el -3 en su valor absoluto.

Solución dada por el estudiante: La respuesta es la b; porque en $18-3= 15$.

En esta situación, se infiere que el estudiante realizó la adición entre 18 y el valor de -3, por lo que obtuvo $18+ (-3)= 15$, pero no tuvo en cuenta que para hallar el tiempo transcurrido debía adicionar el 18 con el valor absoluto de -3.

Respecto a la competencia de solución de problemas, los estudiantes no plantean ni resuelven problemas que involucran operaciones del conjunto de los números racionales.; tal es el caso que se ilustra a continuación:

Solución dada por el estudiante: La respuesta es la A porque:

$$2 \times 8 = 16$$

$$3 \times 6 = 18; \text{ no son equivalentes.}$$

En esta solución se esperaba que el estudiante estableciera la razón $\frac{2}{3}$ (por cada dos ampollas se vacunaban 3 niños) luego la proporción $\frac{2}{3} = \frac{x}{8}$, ya que se debía encontrar el número de ampollas necesarias para los 8 niños que llegaron a vacunarse, con lo cual se tiene $x = 2 \times 8 = \frac{16}{3} = 5,3$ y así la respuesta correcta era la B. Aunque la D, justificaba la cantidad de vacuna necesaria, el problema radicaba en establecer el valor de verdad para la afirmación de la enfermera: 6 ampollas par 8 niños, resultando falsa ya que con 6 se vacunaban 9 niños.

En la respuesta dada por el estudiante, aunque la primera es verdadera y $\frac{2}{3}$ no es equivalente a $\frac{6}{8}$, lo que realmente se requería era establecer el valor de verdad de la afirmación dada por la enfermera sobre el consumo de 6 ampollas para 8 niños.

5.2.5. Análisis quiz 5

Estructurado en cuatro preguntas: dos de comunicación (1 y 4) y dos de razonamiento (2 y 3); las tres primeras abiertas y la última de selección múltiple con única respuesta. Veamos:

1. Andrés, Felipe, Juan y Andrea obtuvieron la siguiente puntuación al finalizar un juego de “escalera” y para realizar la correspondiente premiación, el juez necesita establecer el orden de mayor a menor puntuación. ¡Ayúdale por favor!

Juan: -43; Felipe: 8; Andrés: -21; Andrea: 10

2. Utiliza $<$, $>$, o $=$, según corresponda.

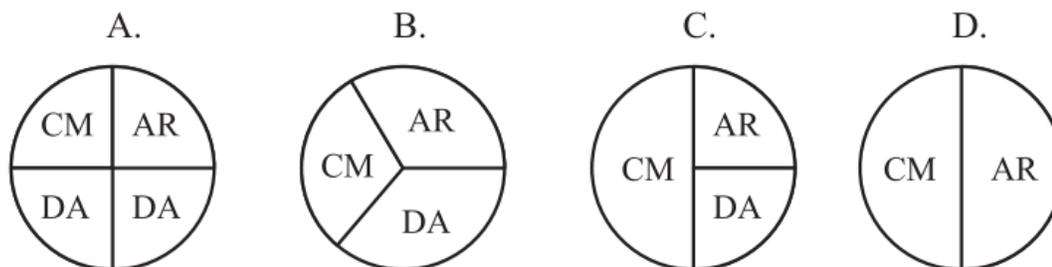
a. $-\frac{11}{22} \square -\frac{2}{4}$

b. $\frac{3}{5} \square \frac{1}{7}$

3. Analiza la recta numérica y escribe la fracción que representa cada punto señalado.



4. En un curso de 30 estudiantes, la mitad prefiere leer cuentos de misterio (CM), una cuarta parte prefiere leer artículos de revistas (AR) y el resto prefiere leer dibujos animados (DA). Una forma de representar las preferencias de los 30 estudiantes es:



Competencia evaluada	Porcentaje de estudiantes por cada nivel de desempeño		
	I	II	III
Comunicación	41,9	4,1	54,1
Razonamiento y argumentación.	13,5	8,1	78,4

Tabla 10. Porcentaje de estudiantes por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada por el quiz N°5

La tabla 8 ilustra cómo en la competencia comunicativa y de razonamiento y argumentación, el mayor porcentaje de estudiantes presentó un nivel de desempeño III. En la competencia comunicativa los estudiantes presentaron fortalezas al establecer relaciones de orden en el conjunto de los números enteros y en relacionar diferentes formas de

representación de datos, como en la última pregunta, en la que el estudiante debía asociar la respuesta gráfica con el enunciado establecido.

Así mismo en razonamiento y argumentación, mediante al uso continuo de preguntas abiertas, se reconoció en los estudiantes logros al justificar sus respuestas y en establecer entre dos racionales la relación: mayor que, menor que o igual que; también en interpretar el significado de una fracción como razón y cociente.

5.2.6. Análisis quiz 6

Integrado por tres preguntas abiertas que evaluaban las competencias de comunicación (1 y 4) y solución de problemas (2) y una de selección múltiple con única respuesta referente a la competencia de razonamiento (3).

1. Si x es un entero negativo determine cuál de las siguientes divisiones es positiva

a. $-\frac{1}{x} \div \frac{3}{4}$

b. $x \div \frac{1}{3}$

2. Reuní \$18.465 para comprar las cosas necesarias para la fiesta sorpresa de una amiga. Me gasté $\frac{7}{15}$ del dinero en comprar una piñata y $\frac{4}{15}$ en vasos, cubiertos y platos desechables. ¿Cuánto dinero sobra aun?

3. La suma de dos números negativos es:

a. Positiva b. 0 c. Negativa d. Indeterminada

4. Andrés es menor que Pedro, este a su vez es menor que Juan y Juan mayor que Valentina, la cual es menor que Andrés. ¿Quién es el menor?

Competencia evaluada.	Porcentaje de estudiantes por cada nivel de desempeño.		
	I	II	III
Comunicación	55,3	13,2	31,6
Razonamiento y argumentación	47,4	0	52,6
Sol. Problemas	65,8	7,9	26,3

Tabla 11. Porcentaje de estudiantes del grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada para el quiz N°6

En relación al quiz anterior y con base en la tabla 9, el desempeño de los estudiantes en esta prueba disminuyó en las competencias de comunicación y razonamiento.

Para la competencia de solución de problemas desde la prueba diagnóstica exceptuando el segundo quiz, más del 60% de la población se ubicó en el nivel I, en las respuestas dadas por los estudiantes se reconoció que no identifican ni aplican las estrategias necesarias para el análisis y solución del problema planteado. Como se pudo ver en el quiz pasado no se abordó esta competencia, y aunque en los talleres se promovió el análisis y solución de situaciones problema no hubo mejoría respecto a este proceso. Veamos:

Pregunta 3. Reuní \$18 465 para comprar las cosas necesarias para la fiesta sorpresa de una amiga. Me gasté $\frac{7}{15}$ del dinero en comprar una piñata y $\frac{4}{15}$ en vasos, cubiertos y platos desechables. ¿Cuánto dinero sobra aun?

Solución dada por el estudiante: 8617 me quedan porque $129255 / 15 = 8617$.

En este problema se esperaba que el estudiante realizara inicialmente una suma de las fracciones que relacionaban los gastos de la fiesta $\frac{7}{15} + \frac{4}{15}$ y así obtener $11/15$. Luego multiplicara 18.465 por 15 y el resultado obtenido (276.975) dividirlo entre 15, con lo cual se obtendría \$18.465 (gasto total); finalmente este resultado restárselo al valor que se había reunido en un comienzo para obtener la cantidad de dinero sobrante $\$18.465 - \$18.465 = \$0$.

El estudiante en su solución presentó un nivel de desempeño I, aunque sólo halló lo correspondiente al primer gasto, no realizó una buena comprensión del problema, obvió la segunda fracción y la pregunta que hacía referencia al dinero que sobraba.

Para el caso de la competencia comunicativa, en la pregunta N°1, el estudiante según una condición dada respecto a una variable (x), debía determinar cuál división resultaba positiva al reemplazar la incógnita por un entero negativo. En la última pregunta de igual forma de acuerdo a condiciones dadas en el enunciado el estudiante debía establecer relaciones de orden. La dificultad que desde la prueba diagnóstica y hasta ahora evidencian las

respuestas dadas por la mayoría de los estudiantes consiste en validar sus respuestas a partir de un enunciado establecido o una condición dada. Pasaron por alto reemplazar la x por un entero negativo. La mayoría de los estudiantes estableció como respuesta la B, y no la A, como era correcto.

En cuanto a la competencia de razonamiento y argumentación, aunque en los estudiantes se reconocieron avances al justificar sus respuestas, la dificultad radica en aplicar el algoritmo apropiado para desarrollar las diferentes operaciones en el conjunto de los números racionales.

5.2.7 Análisis quiz 7

Estructurado en cuatro preguntas, una de selección múltiple con única respuesta y otra abierta correspondientes a la competencia de razonamiento (2), otra de solución de problemas (1) y de comunicación (3).

1. Un gran hacendado llanero tiene una finca de 10.005 hectáreas que decidió repartir entre 5 de sus mejores empleados. Al mayordomo le dio los $\frac{3}{5}$ del total de hectáreas, a su ama de llaves el 50% del terreno restante, a su capataz la mitad del terreno que queda y el terreno restante lo repartió en partes iguales, entre las dos empleadas de la cocina.

¿Podemos afirmar que sobró terreno de la finca después de que el hacendado hizo los repartos?

a. no, porque aunque no se repartió por partes iguales a todos los empleados, se repartió el total de las hectáreas de la finca.

b. sí, porque no todos los empleados recibieron partes iguales de las hectáreas de la finca.

c. no, porque algunos empleados recibieron mayor porción de hectáreas que otros.

d. sí, porque aunque los empleados recibieron alguna porción de las hectáreas de la finca, faltaron partes de la finca por repartir.

2. Si la temperatura en una ciudad es 5°C bajo cero, ¿Qué debe suceder para que quede en 2°C sobre cero?

a. Aumentar 3°C .

b. Bajar 3°C .

c. Aumentar 7°C .

d. Bajar 7°C .

3. El valor absoluto de un número entero negativo es

a. Negativo

b. Positivo

c. No se puede determinar.

d. Cero

4. Realiza la siguiente operación:

$$-\left\{\frac{1}{2} - \frac{11}{24}\right\} - \frac{1}{3}$$

Competencia evaluada	Porcentaje de estudiantes por cada nivel de desempeño		
	I	II	III
Comunicación	21,6	0	78,4
Razonamiento y	47,3	2,7	50

argumentación.			
Sol. Problemas	75,7	2,7	21,6

Tabla 12. Porcentaje de estudiantes por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada para el quiz N°7

Como se aprecia en la tabla 10, para la competencia comunicativa hubo un avance respecto al quiz anterior. La pregunta era de selección múltiple con única respuesta concerniente al tema de valor absoluto; las respuestas de los estudiantes no presentaron un desempeño básico y se caracterizaron en su mayoría por su coherencia entre la operación realizada y el enunciado verbal que se estableció.

En la competencia de solución de problemas no hubo avance, por el contrario, el incremento del porcentaje de estudiantes en el Nivel I fue mayor con relación al quiz anterior. La dificultad en la mayoría de la población radica en identificar y aplicar las estrategias necesarias para el análisis y solución del problema planteado.

Así mismo, en la competencia de razonamiento no hubo avance en el desempeño de los estudiantes. En un análisis de las soluciones a la primera pregunta que evaluaba dicha competencia, se reconoció confusión en cuanto a expresiones como: grados bajo cero, grados sobre cero y la operación que debía aplicarse para ir de una medida a otra.

Un ejemplo de ello, es el siguiente:

2. Si la temperatura en una ciudad es 5°C bajo cero, ¿Qué debe suceder para que quede en 2°C sobre cero?

a. Aumentar 3°C .

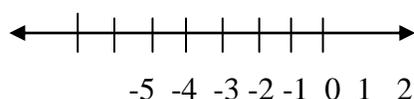
b. Bajar 3°C .

c. Aumentar 7°C .

d. Bajar 7°C .

Sol:

→



$$-5 + 2 = -3$$

Se esperaba, por ejemplo, que el estudiante mediante una ecuación estableciera la respuesta o por medio de la lectura de la recta numérica en la cual debía hacer un recorrido en orden ascendente para ir de -5 a 2 , y así determinar que la temperatura debía aumentar 7°C . En su respuesta se evidenció dificultad al identificar y aplicar la operación necesaria pues adicionó erróneamente la temperatura inicial con la final.

Ahora bien, el nivel de dificultad de la pregunta que evaluaba la competencia de solución de problemas fue mayor en este quiz. Se percibió en la mayoría de las soluciones dadas poca comprensión por parte de los educandos hacia lo que se les preguntó pues las fracciones que contenía el problema, las hallaron con relación a la totalidad del terreno que tenía el hacendado (10.005 hectáreas). Las palabras “terreno restante” fueron pasadas por alto y las operaciones realizadas distan de la solución apropiada.

Ejemplos:

1. Un gran hacendado llanero tiene una finca de 10.005 hectáreas que decidió repartir entre 5 de sus mejores empleados. Al mayordomo le dio los $\frac{3}{5}$ del total de hectáreas, a su ama de llaves el 50% del terreno restante, a su capataz la mitad del terreno que queda y el terreno restante lo repartió en partes iguales, entre las dos empleadas de la cocina.

¿Podemos afirmar que sobró terreno de la finca después de que el hacendado hizo los repartos?

A. no, porque aunque no se repartió por partes iguales a todos los empleados, se repartió el total de las hectáreas de la finca.

B. sí, porque no todos los empleados recibieron partes iguales de las hectáreas de la finca

C. no, porque algunos empleados recibieron mayor porción de hectáreas que otros

D. sí, porque aunque los empleados recibieron alguna porción de las hectáreas de la finca, faltaron partes de la finca por repartir

Solución 1: $10.005 \times 3 = 30015 \div 5 = 6003$

$$10.005 \div 2 = 5002$$

$6003 + 5002 = 11005$. No le alcanza el terreno respuesta C.

Solución 2: $10.005 \div 5 = 2001$

$$10.005 \div 2 = 5002$$

$$5002 \div 2 = 2501$$

Sol: $2001 + 5002 + 2501 = 9.504$ respuesta D.

Las soluciones anteriores presentaron un nivel de desempeño I, se esperaba que los estudiantes hallaran inicialmente los $\frac{3}{5}$ del terreno inicial, legado al mayordomo, luego se lo restaran al total de terreno que comprendía la finca, para hallar el restante y este a su vez dividirlo entre dos puesto que representaba el 50% que heredaba su ama de llaves, el otro 50% dividirlo entre dos, pues correspondía a la herencia de sus dos empleadas de cocina, así:

$$10.005 \times 3 = 30.015 \div 5 = 6.003 \text{ hectáreas heredadas al mayordomo.}$$

$$10.005 - 6.003 = 4.002 \div 2 = 2.001 \text{ hectáreas heredadas a la ama de llaves.}$$

$$2.001 \div 2 = 1000,5 \text{ hectáreas heredadas a cada una de sus empleadas de cocina.}$$

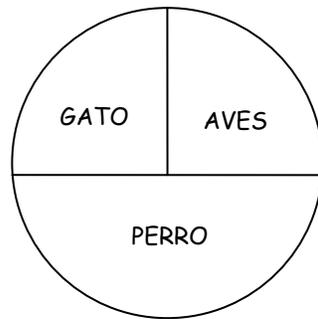
Como se estipuló en el análisis anterior, aunque todo el terreno de la finca se repartió, no se hizo de forma equitativa entre los empleados del hacendado y la respuesta que argumentaba la pregunta de forma completa era la A.

5.2.8 Análisis quiz 8

Compuesto en cuatro preguntas: una de selección múltiple con única respuesta que evaluaba la competencia de comunicación (1y 2) y una pregunta abierta correspondiente a la competencia de razonamiento (3y 4):

Conteste las preguntas 1 a 2 de acuerdo con la siguiente información

Se ha realizado una encuesta a 52 personas sobre los animales preferidos como mascotas. Los resultados se presentan en el siguiente diagrama circular.



1. De acuerdo con los resultados obtenidos, no podemos afirmar que:

- a. La mitad del grupo prefiere como mascota un perro.
- b. Un tercio del grupo prefiere como mascota un gato.
- c. Un cuarto de los entrevistados prefiere como mascota un ave.
- d. La mitad de las personas encuestadas prefieren como mascota perro o gato.

2. Diego afirma que no es posible determinar, con base en la información presentada, el número de personas que prefieren como mascota: perro, gato o aves. ¿Estamos de acuerdo con esta afirmación?

- a. Sí, pues en la gráfica no se indica ningún tipo de dato.
- b. Sí, ya que el único dato que se tiene es que se encuestaron 52 personas y con este dato no se puede determinar nada.
- c. No, pues con lo señalado en el gráfico y con el número de personas encuestadas, no es posible determinar la cantidad de individuos que prefieren cada animal como mascota.
- d. No, ya que en la gráfica nos señalan que la mitad de las personas prefiere perro; un cuarto, gato, y un cuarto, aves. Al multiplicar estas fracciones por el total de personas encuestadas obtenemos el número de personas que prefiere cada mascota.

3. De acuerdo con la ubicación de los puntos M, N, R, S. y T, que representan números enteros. Completar con $>$, $=$ o $<$ según corresponda cada caso. Justifica tu respuesta.



a. $T \times N \times M$ ___ $M^2 + R^2$

4. Efectuar: $-\left(-\frac{3}{4}\right)^{-1} + \left(-\frac{3}{5}\right)^{-1} =$

Competencia evaluada	Porcentajes de estudiantes por cada nivel de desempeño		
	I	II	III
Comunicación	17,6	0	82,4
Razonamiento y argumentación	62,2	4,1	33,8

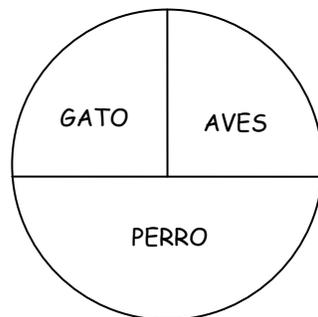
Tabla 13. Porcentaje de estudiantes del grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada para el quiz N° 8

Como lo ilustra la tabla 11, la competencia de comunicación presentó un avance en relación con el quiz pasado. Para el caso de la primera pregunta, la fortaleza como en el quinto quiz, consiste en que los estudiantes describen relaciones matemáticas a través de una gráfica.

Así también para este quiz la mayoría de la población asoció el significado de fracción mediante una representación gráfica. Caso contrario se evidenció en la competencia de razonamiento, que presentó una disminución del porcentaje de estudiantes en el nivel III en relación al quiz anterior; según las respuestas establecidas los estudiantes presentan confusión al justificar con la operación de la potenciación en los enteros y la aplicación de sus respectivas propiedades;

Ejemplos de soluciones dadas por dos estudiantes (competencia comunicativa):

Se ha realizado una encuesta a 52 personas sobre los animales preferidos como mascotas. Los resultados se presentan en el siguiente diagrama circular:



1. De acuerdo con los resultados obtenidos, no podemos afirmar que:
 - a. La mitad del grupo prefiere como mascota un perro.
 - b. Un tercio del grupo prefiere como mascota un gato
 - c. Un cuarto de los entrevistados prefiere como mascota un ave.
 - d. La mitad de las personas encuestadas prefieren como mascota perro o gato.

Solución 1.

B; de 52 personas:

La mitad que son 26 prefiere perros, 13 personas prefieren gatos y 13 prefieren aves.

Solución 2:

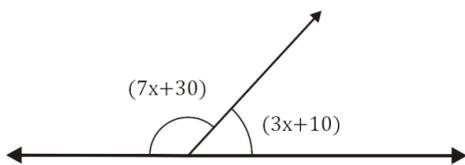
La falsa es la b porque debería ser $\frac{1}{4}$ de un gato.

Las respuestas dadas se encuentran en un nivel III. Los estudiantes en su mayoría relacionaron correctamente la información dada en el gráfico con la fracción que representaba, acertando en la B como proposición falsa.

5.2.9 Análisis quiz 9

Su estructura se basó en cuatro preguntas: una de selección múltiple con única respuesta y otra abierta que evaluaban la competencia de razonamiento (1 y 4); una solución de problemas (3, de selección múltiple con única respuesta). Una pregunta abierta que evaluaba la competencia de comunicación (2):

1 .Juan se pregunta: ¿es posible hallar la medida de cada ángulo teniendo en cuenta la información dada en cada gráfica?



- a. Si, ya que los ángulos dados son suplementarios (su suma es igual a 180°).
- b. No, ya que la información es insuficiente
- c. Si, planteando la suma de los ángulos igual a 180° y despejando el valor de x; luego reemplazando éste valor en la expresión que determina cada ángulo.

d. No, ya que no especifica el tipo de ángulos dibujados y su respectiva suma.

2. Un buzo encargado de fotografiar la fauna marina desciende a una profundidad de 5 m con respecto al nivel del mar. Luego, sube 2 m, vuelve a descender 3 m y sube 4 m. ¿A qué profundidad se encuentra el buzo?

3. Una persona compra una computadora y una impresora por \$ 2.100.000. Por la impresora pagó $\frac{3}{7}$ de lo que pagó por el total de la compra. El precio de la computadora es:

- a. Igual al precio de la impresora.
- b. Superior en 300.000 al precio de la impresora.
- c. Inferior en $\frac{1}{7}$ al precio de la impresora
- d. Superior en $\frac{2}{7}$ al precio de la impresora.

4. Si gasto los $\frac{3}{5}$ de mi dinero, me quedan \$ 100.00. ¿Cuánto dinero tengo?

Competencia evaluada	Porcentaje de estudiantes por cada nivel de desempeño.		
	I	II	III
Comunicación	30,6	0	69,4
Razonamiento y argumentación	50	0	50
Sol.problemas	52,8	0	47,2

Tabla 14. Porcentaje de estudiantes del grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño en cada competencia evaluada para el quiz N°9

En relación con la tabla 12, en la competencia comunicativa aunque la mayoría de los estudiantes presentó un nivel III, hubo una disminución de la población respecto al quiz anterior para este nivel de desempeño. A través de los diferentes quizzes y en especial para esta prueba se reconoció en los estudiantes confusión al expresar el algoritmo de la adición y multiplicación de números enteros a partir de un enunciado verbal.

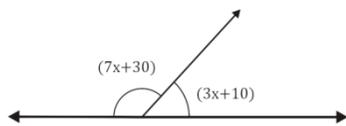
Para la competencia de razonamiento pese a que hubo un incremento en relación al porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel III, aún se evidencia dificultad de los estudiantes al plantear algebraicamente una ecuación y su correspondiente solución de acuerdo a una opción de respuesta dada.

En la competencia de solución de problemas aunque hubo una mejoría en el desempeño de los estudiantes, más del 50% de la población aun presentó nivel I.

Para esta prueba, en las justificaciones a las tres preguntas se reconoció en general falta de coherencia entre la respuesta dada y el planteamiento que la justificaba. Los estudiantes al parecer no comprendieron lo que se les preguntó. Aquellos que presentaron nivel I y que realizaron algún planteamiento para avalar su respuesta, distaron mucho de relación alguna con el interrogante propuesto; por lo tanto no hubo lugar para un nivel II. Veamos

En el siguiente ejemplo para la competencia de razonamiento, aunque la respuesta del estudiante es correcta, su justificación dista mucho de lo descrito en la opción C, en la cual se relaciona la suma de las expresiones de los ángulos igual a 180° y no como la igualdad entre estos ángulos como lo plantea el estudiante en su solución. De igual forma, en el despeje de la incógnita se cometió un error en el signo de $3x$ al pasarlo al otro lado del igual pues quedaba negativo y no positivo.

1 .Juan se pregunta: ¿es posible hallar la medida de cada ángulo teniendo en cuenta la información dada en cada gráfica?



- a. Si, ya que los ángulos dados son suplementarios (su suma es igual a 180°).
- b. No, ya que la información es insuficiente
- c. Si, planteando la suma de los ángulos igual a 180° y despejando el valor de x ; luego reemplazando éste valor en la expresión que determina cada ángulo.
- d. No, ya que no especifica el tipo de ángulos dibujados y su respectiva suma.

Solución: Respuesta la C: $7x + 30 = 3x + 10$

$$7x + 3x = -30 + 10$$

$$x = -20/10 = 2$$

Por otro lado, los estudiantes que presentaron el nivel superior en la competencia de solución de problemas identificaron y aplicaron correctamente el concepto de razón de un número entero, y el algoritmo de la adición en el conjunto de los números racionales.

Establecieron correctamente los $\frac{3}{7}$ de \$ 2.100.000 correspondiente al precio de la impresora, y luego realizaron la resta entre el precio total de la compra (\$ 2.100.000) y el valor obtenido por la impresora, determinando así que el valor de la computadora es superior en \$ 300.000 al valor de la impresora. Otros en cambio, asociaron \$ 2.100.000 con la unidad, lo dividieron entre 7 y el valor obtenido (\$300.000), lo multiplicaron por 3 y por 4 obteniendo respectivamente \$900.000 y \$1.200.000. Finalmente hallaron la diferencia de las dos cantidades obteniendo como respuesta correcta la opción b.

Los estudiantes con nivel I o nivel de desempeño bajo, no identificaron las operaciones que debían aplicar en la solución de la situación dada.

5.2.10 Análisis quiz 10

1. En la especialidad de alimentación se preparan tortas para una recepción, Susana preparó 2 tortas de igual tamaño, una de piña y otra de manjar. La de piña la dividió en 24 trozos iguales y la otra en 12 trozos iguales y don Juan comió 3 pedazos de torta de piña y dos de manjar, ¿comió lo mismo de ambas el señor Juan?

a. Si, ya que $\frac{3}{24}=\frac{2}{12}$

b. No ya que $\frac{3}{24}\neq\frac{2}{12}$

c. Si, ya representan la misma parte de una fracción

d. No, ya que al comparar las fracciones mediante el proceso de amplificación, se determina que Juan consumió más la torta de manjar que la de piña.

2. La resistencia al frío se observa en más de 50 especies de insectos, arañas y otros pequeños animales de la Antártida, que sobreviven a temperaturas invernales que van desde -62°C hasta 10°C . Este intervalo se denomina rango de tolerancia. El explorador del polo Sur —Luís Rivera— trajo un pequeño insecto en su última expedición, para enseñárselo a sus hijos. Para que su ejemplar sobreviviera al viaje, lo mantuvo en un cuarto frío, cuya temperatura era -50°C . La temperatura del cuarto frío fue modificada para almacenar algunos otros ejemplares, y los cambios fueron registrados en la siguiente tabla:

Enero 15	Aumentó 23°
Febrero 28	Disminuyó 15°
Marzo 27	Disminuyó 22°
Abril 23	Aumentó 73°

¿Pudo sobrevivir al viaje el insecto capturado por Luís?

3. La afirmación falsa es:

a. $\frac{3}{5} > \frac{3}{8}$	c. $\frac{7}{4} < \frac{11}{4}$
b. $\frac{4}{9} = \frac{12}{27}$	d. $\frac{8}{9} > \frac{7}{5}$

Estructurado en tres preguntas: la primera y la última que evaluaban la competencia de razonamiento y argumentación y la segunda abierta que evaluaba la competencia de comunicación (1).

Competencias Evaluadas	Porcentaje de estudiantes por cada nivel de desempeño		
	I	II	III
Comunicación	42,2	10,6	47,2
Razonamiento y argumentación	39,2	18,5	42,3

Tabla 15 Porcentaje de estudiantes del grupo 701 por cada uno de los niveles de desempeño en las competencias de comunicación y razonamiento y argumentación para el quiz N° 10

Aunque el porcentaje de estudiantes en el nivel III para las dos competencias bajó respecto al quiz pasado, en el nivel II hubo un avance. Los estudiantes en la competencia comunicativa que presentaron este nivel asociaron de forma correcta algunas de las temperaturas indicadas con el número entero; la dificultad al igual que en la prueba anterior, radicó en expresar correctamente el algoritmo de la adición de enteros. Ejemplo:

1. La resistencia al frío se observa en más de 50 especies de insectos, arañas y otros pequeños animales de la Antártida, que sobreviven a temperaturas invernales que van desde -62°C hasta 10°C. Este intervalo se denomina rango de tolerancia. El explorador del polo Sur —Luís Rivera— trajo un pequeño insecto en su última expedición, para enseñárselo a sus hijos. Para que su ejemplar sobreviviera al viaje, lo mantuvo en un cuarto frío, cuya

temperatura era -50°C . La temperatura del cuarto frío fue modificada para almacenar algunos otros ejemplares, y los cambios fueron registrados en la siguiente tabla:

Enero 15	Aumentó 23°
Febrero 28	Disminuyó 15°
Marzo 27	Disminuyó 22°
Abril 23	Aumentó 73°

¿Pudo sobrevivir al viaje el insecto capturado por Luís?

Solución 1.

$-50+23-15-22+73= -42$ porque $-50+23= -27$ $-15= +42$ $-22= -20$ $+73= -53$ y como está en el rango entonces sobrevive.

Solución 2.

Aumentó (+) $23+73=96$ Disminuyó (-): $15+22=37$ $+96-37=59$ pero como la temperatura inicial era -50 entonces $-50+59=9$ y el animalito sobrevivió.

La solución 1 y 2, presentaron respectivamente nivel II y III de desempeño. En la 1, el estudiante relacionó correctamente el número entero con la temperatura pero erró al aplicar el algoritmo de la adición de enteros. En la II, el estudiante asoció el aumento de temperatura con el signo positivo (+) y la disminución con un signo negativo (-), realizó correctamente la adición de números enteros, y concluyó que el valor resultante estaba dentro del intervalo de supervivencia, por lo que el insecto sobrevivió.

En cuanto a la competencia de razonamiento los estudiantes en su mayoría se les dificultó identificar las operaciones necesarias para la solución del problema planteado y para

establecer la veracidad de un enunciado, no interpretando el significado de la fracción como razón y cociente.

5.3 Análisis de los desempeños de los estudiantes en la evaluación acumulativa

Se aplicó una evaluación escrita acumulativa de forma individual para los estudiantes del grupo 701 al final de la aplicación de los diez quizzes; En un análisis de la prueba se evidenció lo siguiente:

Su estructura se basó en nueve preguntas, cinco de ellas de selección múltiple con única respuesta y cuatro preguntas abiertas; dos evaluaban la competencia de comunicación (1 y 9), cuatro a la competencia de razonamiento (2, 3, 5 y 8) y tres de ellas correspondientes a la competencia de solución de problemas (4, 6 y 7). (Ver anexo)

Grupo	Porcentajes de estudiantes por cada nivel de desempeño		
	I	II	III
701	33,3	2,6	64,1

Tabla 16. Porcentaje de los estudiantes por cada uno de los niveles de desempeños, respecto a la competencia de comunicación en el grupo 701 para la evaluación acumulativa

Para la competencia de comunicación, en la primera pregunta se solicitó a los estudiantes ordenar de menor a mayor algunos números decimales; en la otra pregunta, de selección múltiple con única respuesta, debían establecer la fracción representada en la recta numérica.

En relación con la prueba diagnóstica y a través de los diferentes quizzes aplicados, se reconoció en los estudiantes fortaleza al identificar la coherencia de una idea respecto a un gráfico matemático. Los estudiantes relacionaron correctamente la opción de respuesta que describía la representación gráfica de una fracción impropia.

Por otro lado, se evidenció mayor confusión en las respuestas dadas a la primera pregunta, para establecer el orden ascendente entre números decimales negativos, como se visualiza a continuación:

Pregunta 1. Ordenar los siguientes números de menor a mayor:

0.2, -4.3, -3.83, 4.55, -3.64, 4.64, -10.4

Solución 1, estudiante 701: -10.4, -4.3,-3.64, -3.83, 0.2, 4.55, 4.64

En esta respuesta la estudiante inició bien el orden pero se equivocó en los decimales -3.64 y -3.83, en tanto que su orden no es el apropiado; debió ser -3.83 y -3.64. Nivel de desempeño II.

5.3.1 Análisis de la competencia de razonamiento y argumentación en la prueba acumulativa

Grupo	Porcentajes de estudiantes por cada nivel de desempeño		
	I	II	III
701	41,0	7,7	51,3

Tabla 17. Porcentaje de los estudiantes por cada uno de los niveles de desempeños, respecto a la competencia de razonamiento y argumentación en el grupo 701 para la evaluación acumulativa

Para la competencia de razonamiento y argumentación, de las cuatro preguntas que evaluaban esta competencia, dos eran de selección múltiple con única respuesta y las otras dos abiertas.

Aunque el desempeño de 701 finalizó en esta última prueba acumulativa con la mayor población en el nivel III, los estudiantes presentaron mayor dificultad en responder las preguntas abiertas y en mayor proporción la primera de ellas; en ésta se requería que el estudiante operara con números racionales utilizando algunas propiedades de la potenciación y la radicación (potencia de una raíz, potencia de bases negativas). En la otra pregunta de este tipo el alumno debía asociar a ciertas cantidades numéricas el signo según el proceso realizado (consignación o retiro) y el aplicar el algoritmo correspondiente para su solución. Aquí algunos ejemplos:

Pregunta 2. Efectuar las siguientes operaciones:

a. $-5 - \{-3 - [3 - (-8 - 5) - 2] - 4\} - 2$

Solución estudiante 1.

$$-5 - \{-3 - [3 - (-8 - 5) - 2] - 4\} - 2$$

$$-5 - \{-3 - [3 + 8 + 5 - 2] - 4\} - 2$$

$$-5 - \{-3 + 3 - 8 - 5 + 2 - 4\} - 2$$

$$-5 + 3 - 3 + 8 + 5 - 2 + 4 - 2 = 8$$

En la solución anterior, aunque la estudiante tuvo en cuenta el orden al suprimir los signos de agrupación (paréntesis, corchetes y por último llaves) en un polinomio aritmético, cometió un error en el tercer renglón, al no aplicar correctamente la ley de signos con el número tres seguido del corchete. Nivel de desempeño II.

b. $\sqrt[3]{2^3} + \sqrt{64} - (\sqrt{169} - (-1)^4) =$

Solución estudiante 2.

$$2 + 8 - 13 - 4 = 27$$

$$2 + 8 = 10 \quad \text{y} \quad -13 - 4 = 17 \quad 10 + 17 = 27$$

Así mismo en la solución 2, se evidenció confusión por parte del estudiante en identificar la relación entre las operaciones de la radicación y la potenciación de números enteros porque halló correctamente las tres primeras raíces pero erró al establecer la potencia de $(-1)^4$; además no adicionó bien -13 y -4, en razón que el estudiante estableció que $-13-4=17$, pero según la operación que estipuló daría -17. Su nivel de desempeño fue I.

$$c. -\left(\frac{1}{2}\right) - \left(\frac{1}{3}\right) + \left(-\frac{1}{4} + 2\frac{1}{2}\right) - \left(-\frac{2}{3}\right) - 1 =$$

Solución estudiante 3:

$$- \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{5}{2} + \frac{2}{3} - 1 = \frac{6+4-3+30+8-1}{12} = \frac{37}{12}$$

En este ejercicio el estudiante realizó correctamente la conversión de un número mixto a racional, halló correctamente el mínimo común múltiplo de los denominadores, pero no tomó el -1 como fracción.

$$d. (-2)^5 + (-1)^3 - (-5)^0 + (-2)^3 + (-3)^2 =$$

Solución estudiante 4.

$$-10-1-1-8+6= -15$$

(+)	(-)
6	-10
	-1
	-1
	-8
	<hr/>
	-20

$$-20+6= -14$$

En esta solución no se percibe claridad por parte del estudiante en el concepto de potenciación, hubo errores, como por ejemplo al determinar la potencia de $(-3)^2$ en la que el estudiante estableció como respuesta 6 y era 9; y en establecer que $(-2)^5=-10$, en lugar de -32.

Como se mencionó anteriormente, en la segunda pregunta que evaluaba esta competencia (N°8) se presentaron dificultades en los estudiantes. Aunque el grado de complejidad no era alto, la gran mayoría de los estudiantes no asociaron de forma adecuada las consignaciones con el movimiento positivo y los retiros como el movimiento negativo, tampoco aplicaron el algoritmo apropiado para su correspondiente solución. A continuación un ejemplo de ello en el cual el nivel de desempeño fue II.

Pregunta 8. Cierta empresario realizó durante el mes los siguientes movimientos en su cuenta:

Consignó	\$900.000	Consignó	\$546.000
Retiró	\$1.400.000	Retiró	\$4.234.000

Si el empresario tenía en su cuenta \$ 5.698.000, cuál fue su saldo al final del mes?

Solución estudiante 5:

546.000	1.400.000
+ 900.000	+4.234.000
<hr/>	<hr/>
+ 6.598.000	5.634.000

$$6.598.000 + 5.634.000 = 12.232.000$$

R/ Su saldo al final del mes fue de 12.232.000

El alumno empezó bien la solución al problema adicionando por un lado las consignaciones y por otro lado los retiros; erró al sumar estos dos resultados, pues debió restarlos y además el resultado obtenido restarlo con el saldo inicial que tenía en su cuenta, para hallar el saldo al final del mes.

Por último, aunque para esta última evaluación acumulativa la mayor población de los estudiantes presentó un nivel III, el desempeño de los estudiantes presentó muchas variaciones a través de las diferentes pruebas que se aplicaron sin poder establecer un avance significativo

en el desarrollo de esta competencia. Se reconocieron dificultades aún para argumentar una opción de respuesta dada y establecer las operaciones correctas para solucionar un determinado ejercicio o situación problema, así como en aplicar las propiedades de las operaciones (radicación y potenciación) en el conjunto de los números racionales.

5.3.2 Análisis de la competencia de solución de problemas en la prueba acumulativa

Grupo	Porcentajes de estudiantes por cada nivel de desempeño.		
	I	II	III
701	51,5	5,1	33,3

Tabla 18. Porcentaje de los estudiantes por cada uno de los niveles de desempeños, respecto a la competencia de solución de problemas en el grupo 701 para la evaluación acumulativa

Para el caso de la competencia de solución de problemas, al igual que en la prueba diagnóstica y en la mayoría de los quizzes en donde se evaluó este proceso, más del 50% de la población de estudiantes presentó un nivel I. Los estudiantes en las diferentes pruebas no lograron analizar correctamente las situaciones planteadas y por ende no aplicaron las estrategias necesarias para su solución.

Ahora, en un análisis de las tres preguntas que abordaron el desarrollo de esta competencia, se evidenció dificultad en los estudiantes por el término “restante” incluido en

ellas. La pregunta 4 fue la de mayor dificultad, era de tipo abierta y en ella más del 68,4% de la población presentó desempeño bajo; veamos algunas soluciones de los estudiantes para este problema.

Pregunta 4. La tercera parte de la finca de Viviana es potrero. Del resto, la séptima parte está sembrada de café. Si la finca tiene una extensión de 84 hectáreas, ¿cuánto terreno utiliza para el cultivo de café?

Solución estudiante 1.

$$84 \times \frac{1}{3} = 28 = \text{potrero}$$

$$84 \times \frac{1}{7} = 12 = \text{sembrado en café}$$

$$28 - 12 = 16$$

R/Para el cultivo de café utiliza 16 de terreno.

Nótese que para esta pregunta, el dato de extensión de la finca se da al final del problema. Obsérvese que en esta solución planteada, el estudiante realizó en un comienzo el planteamiento de forma correcta pues halló la tercera parte de la extensión total de la finca (84 hectáreas), pero luego omite las palabras “del resto”, hallando de forma errada la séptima parte de la totalidad de las hectáreas de la finca y no del terreno restante. Presentó un nivel de desempeño II.

Solución estudiante 2:

$$84 \times \frac{1}{3} = 28 \qquad 84 - 28 = 56$$

$\frac{1}{7}$ del resto del café

$$56 \times \frac{1}{7} = 8 \qquad 56 - 8 = 48$$

R/ 48 hectáreas.

En esta segunda solución, la estudiante halló la fracción al terreno restante, pero cometió un pequeño error al restar de 56 las 8 hectáreas correspondientes al cultivo de café. Su nivel de desempeño fue I.

En conclusión el avance desde en la competencia de solución de problemas para esta última prueba acumulativa fue mínimo. La dificultad en relación con el análisis y solución de situaciones problema prevaleció en las diferentes pruebas que se aplicaron; los estudiantes no lograron en su mayoría comprender una situación problema y por consiguiente en muchos casos no identificaron la operación adecuada para solucionarlo.

6. CONCLUSIONES

Para la competencia comunicativa a lo largo de los diferentes pruebas que se aplicaron se evidenció fortaleza en los estudiantes al asociar un número entero con base en un enunciado verbal; así mismo mediante un gráfico establecer relaciones de pertenencia y no pertenencia en el conjunto de los números enteros y asociar el significado de fracción mediante diferentes representaciones icónicas (recta numérica y gráficos). En fin, los estudiantes reconocen el conjunto de los números enteros y establecen relaciones de orden y pertenencia entre ellos a través de un gráfico. La confusión se suscitó cuando dentro del mismo problema se incluye una condición adicional para su respectiva solución.

En las competencias de razonamiento y argumentación y solución de problemas el avance que se evidenció desde la prueba diagnóstica fue muy mínimo. Los procesos de análisis y solución de situaciones problemas planteados presentaron dificultades pese a la retroalimentación realizada en los diferentes quizzes. Se detectó que los estudiantes al no tener un buen análisis y comprensión de una determinada situación problema difícilmente establecían de forma correcta las operaciones que debían aplicar para su solución.

En consecuencia para razonamiento y argumentación la mayor dificultad radica en que los estudiantes no identifican el algoritmo apropiado para desarrollar diferentes operaciones en el conjunto de los números racionales ni justifican la validez de algunos enunciados en ese

conjunto numérico. Así mismo en su mayoría no justifican coherentemente una opción de respuesta dada en preguntas de opción múltiple con única respuesta.

Por otro lado en las retroalimentaciones hechas a este grupo de las diferentes pruebas, se reconoció inicialmente en los estudiantes cierto temor a expresar a sus pares las respuestas a una determinada pregunta. A medida que se avanzó en la solución de los quizzes el temor en los alumnos fue disminuyendo y la destreza para argumentar sus respuestas de forma verbal fue mayor, al punto de generar la discusión sana sobre los diferentes caminos por los cuales se podía solucionar una situación problema. La dificultad radicó en plasmar sobre el tablero o sea por escrito el procedimiento que sustentaba dicha respuesta. Mucho de los estudiantes manifestaron su habilidad para analizar y hallar la solución a un problema mentalmente sin necesidad de un planteamiento matemático.

Así mismo la retroalimentación de la evaluación es una herramienta que potencializa los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula en tanto que promueve la participación y argumentación de los estudiantes frente a las diversas situaciones de análisis que se le plantean, al igual que fortalece el respeto hacia la diferencia.

Ahora bien, en cuanto a los tipos de pregunta durante un proceso de evaluación continua, la utilización de preguntas abiertas en matemáticas contribuye al mejoramiento de la competencia argumentativa y propositiva de los estudiantes en matemáticas en tanto que lo motivan a realizar un planteamiento acorde con la respuesta dada a una situación determinada.

Las preguntas de selección múltiple con única respuesta son de mayor facilidad para el estudiante en tanto que facilitan el proceso de consecución de la respuesta para una situación determinada.

Finalmente la práctica de la evaluación continua, en los docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Simón Bolívar, genera trabajo adicional y mayor compromiso para con su labor, al igual representa pérdida de tiempo y poco avance en el desarrollo del plan de estudios. Así también, en la mayoría de los estudiantes del grado séptimo genera una actitud de temor, ansiedad, estrés y predisposición frente al área. El nerviosismo- según ellos- en ocasiones bloquea su capacidad para analizar, razonar, deducir y por ende solucionar una determinada situación problema.

BIBLIOGRAFIA

ALVARADO L., CORTÉS J., & HOYOS, N (2008) Análisis de una propuesta de evaluación en relación con la estructura conceptual de la proporcionalidad. Encuentro colombiano de matemática educativa. Instituto de educación y pedagogía, Área de educación matemática. Universidad del Valle.

DAZA P. E., Y ROA M. (2010) Relación de las prácticas evaluativas con los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas. Memoria 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Bogotá. Universidad de la Salle.511-517.

FLAMÍNIO, Marcos (2011). Reaprender a estudiar. Disponible en www.revistapesquisa.fapesp.br. Edición Impresa 181; fecha de consulta: 2/10/2011.

GARCÍA G., ACEVEDO M. Y JURADO F. (2003). La dimensión socio-cultural en el criterio de competencia: el caso de matemáticas. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.

GARCÍA O, G. (2003). Currículo y evaluación en matemáticas. Bogotá. Cooperativa Editorial Magisterio.

HARDY L.T. y HARRIS, R. (1998).Aprendizaje y Cognición. Madrid, Pearson. Prentice Hall.

JURADO, F. (2009). Sistemas nacionales de evaluación en américa latina: ¿impacto pedagógico u obediencia institucional? Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.

JURADO, F. y Estudiantes de la Maestría en Educación. Línea de investigación en Ciencias Sociales y Educación (2010).Colección, Cuadernos del Seminario en educación. Sobre el sistema de evaluación de los aprendizajes de los estudiantes. N° 15.

Ministerio de Educación Nacional (1998). Matemáticas. Lineamientos curriculares. MEN. Bogotá

LIZCANO de G.C.C. (1997).Plan Curricular. Bogotá. Universidad Santo Tomas.

PARRA R.O. y BAQUERO G.M. (1995).El diseño educativo. Bogotá. Universidad Santo Tomas.

RICO L. (2003).Evaluación de competencias matemáticas. Proyecto PISA/ OCDE 2003. Ediciones E. Castro y E de la Torre. Investigación en Educación Matemática, 8° Simposio de la SEIEM. Universidad de Coruña.

RODRIGUEZ N.T, ÁLVAREZ P.L. (2000).La Evaluación en el Aula. España. Ediciones Nobel

SANTOS, C. y LOBO, N. (1997).Psicología del Aprendizaje. Bogotá. Universidad Santo Tomas.

Saquen una hoja. Efecto de las evaluaciones sobre el aprendizaje, Revista Semana, edición 1500. Disponible en www.semana.com/vida-moderna/saquen-hoja/150989-3.aspx; fecha de consulta: 2/10/2011.

SERRANO O, Eduardo (1996). El concepto de competencia en la semiótica discursiva. Disponible en www.icfes.gov.co ; fecha de consulta: 3/04/2012

TARPY, R. (1991).Principios básicos del aprendizaje. Madrid. Editorial Debate.

VÁSQUEZS, Lilly (2004).Evaluación y medición, Diferencias entre evaluación y medición. Disponible en www.slideshare.net/lili369/evaluacin-y-medicin; fecha de consulta: 7/10/2011

Colombia Aprende - Foro Nacional de Competencias Matemáticas. Disponible en www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-103387.html; fecha de consulta: 15/10/2011.

Fundación Instituto de Ciencias del Hombre. La Evaluación Educativa: Conceptos, Funciones Y Tipos. Disponible en www.oposicionesprofesores.com/.../; fecha de consulta: 15/10/2011.

3. Juan vende un reloj y obtiene como ganancia de \$6000 que equivalen a los $\frac{3}{5}$ del precio de la compra. Un procedimiento para hallar el valor en que fue comprado el reloj es:



A. Multiplicar 6.000 por 3 y dividirlo en 5

B. Multiplicar 6.000 por dos quintos.

C. Multiplicar 6.000 por 5 y dividirlo en 3

D. Multiplicar 6.000 por dos quintos y restar este resultado de 6.000

4. Una actriz famosa dijo recientemente que había trabajado en una película durante 10 días desde las 4 de la mañana hasta las 9 de la noche, con tan solo una hora de descanso por día.

¿Cuántas horas trabajó en la película?

A. 40

B. 50

C. 160

D. 170

5. Una competencia de matemáticas consta de diez preguntas. Se dan diez puntos por cada respuesta correcta y se quitan tres puntos por cada respuesta incorrecta. Si Andrés Felipe respondió y obtuvo un puntaje de 61 en la competencia, el número de respuestas correctas que tuvo fue:

A. 5

B. 7

C. 6

D. 8

INSTITUCION EDUCATIVA SIMON BOLIVAR “SEDE PRINCIPAL”
Decreto no. 1502 Noviembre 26 de 2002 Nit. 891180109-8 Dane: 141298000019
DOCENTE: MARITZA LEYTON CACHAYA GRADO: 701



EVALUACIÓN ACUMULATIVA

FECHA: _____ NOMBRE: _____

1. Ordenar los siguientes números de menor a mayor:

0.2, -4.3, -3.83, 4.55, -3.64, 4.64, -10.4

2. Efectuar las siguientes operaciones:

a. $-5 - \{-3 - [3 - (-8 - 5) - 2] - 4\} - 2$

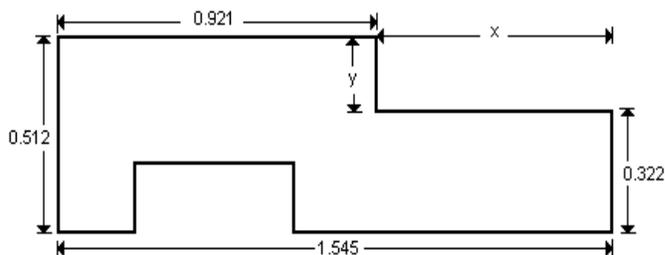
b. $\sqrt[3]{2^3} + \sqrt{64} - (\sqrt{169} - (-1)^4) =$

c. $-\left(\frac{1}{2}\right) - \left(\frac{1}{3}\right) + \left(-\frac{1}{4} + 2\frac{1}{2}\right) - \left(-\frac{2}{3}\right) - 1 =$

d. $(-2)^5 + (-1)^3 - (-5)^0 + (-2)^3 + (-3)^2 =$

Analiza y resuelve los siguientes problemas

3. Los valores de “X” y de “Y” en la siguiente figura son respectivamente:



A. 0.19 y 0.624

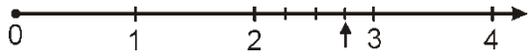
C. 3.15 y 2.58

B. 0.624 y 0.19

D. 0.172 y 0.215

Si el empresario tenía en su cuenta \$ 5.698.000, cuál fue su saldo al final del mes?

9. La siguiente gráfica es la representación de la fracción $11/4$? :



A. Sí, puesto que se toma más de una unidad por ser una fracción impropia.

B. No, porque al ser una fracción propia, la unidad se divide en once partes y se tomarían cuatro.

C. Sí, porque $11/4$ es una fracción impropia que se puede expresar como $2\frac{3}{4}$, en la cual se toman dos unidades enteras y la siguiente unidad se divide en cuatro partes tomando tres de ella.

D. No, ya que la fracción representada corresponde a la fracción propia $3/4$, para lo cual la unidad se divide en cuatro partes y se toman de ella tres.

10. Miguel y Roberto deben leer un libro para castellano. Miguel ha leído $\frac{5}{8}$ del texto y

Roberto $\frac{1}{2}$ ¿A quién le faltan menos páginas por leer?

A. 0.19 y 0.624

C. 3.15 y 2.58

B. 0.624 y 0.19

D. 0.172 y 0.215

4. La tercera parte de la finca de Viviana es potrero. Del resto, la séptima parte está sembrada de café. Si la finca tiene una extensión de 84 hectáreas, ¿cuánto terreno utiliza para el cultivo de café?

5. Si x y y son enteros positivos con $x + y + xy = 54$, entonces $x + y$ es igual a:

