UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

VICE RECTORADO ACADÉMICO

DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIO DE POST GRADO

ÁREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN

POST GRADO EN EDUCACIÓN MENCIÓN PROCESOS DE APRENDIZAJE

Trabajo Especial de Grado

UNA EXPERIENCIA PEDAGÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS, SUSTENTADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Presentado por

Mercedes Andreina Salas Heredia

Para optar por el título de

Especialista en Educación

Asesora

Zulma Cirigliano Vecchio

Caracas, 7 de septiembre de 2011.

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
Urb. Montalbán - La Vega - Apartado 29068
Teléfono: 407-42-68 y 407-42-69 Fax: 407-43-52
Estudios de Postgrado

ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO
EDUCACIÓN: PROCESOS DE APRENDIZAJE

Nosotras, Profesoras Zulma Cirigliano Vecchio (Asesora) y Patricia Peña, designadas por el Consejo de Área de Humanidades y Educación el día **catorce** de **septiembre** de **dos mil once**, para conocer y evaluar en nuestra condición de jurado el Trabajo Especial de Grado **UNA EXPERIENCIA PEDAGÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS, SUSTENTADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS,** presentado por ***Mercedes Andreína Salas Heredia***, ***C.I. N° 17. 424.381*** para optar al título de ***Especialista en Educación.***

Declaramos que:

Hemos leído el ejemplar del Trabajo Especial de Grado que nos fue entregado con anterioridad por la Dirección del Programa.

Reunidos el día **diecisiete de Octubre de dos mil once** en la sede de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello, previa lectura y estudio del mencionado trabajo, hemos decidido formalizar el siguiente dictamen:

APROBADO

Hemos acordado calificar el Trabajo Especial de Grado con **Veinte (20)** puntos.

En fe de lo cual, nosotros los miembros del jurado designado, firmamos la presente acta en Caracas, a los **diecisiete días** del mes de **Octubre de dos mil once**.

Zulma Cirigliano Vecchio
C.I.: 2.773.673

Patricia Peña
C.I.: 2.940.675

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROCESOS DE APRENDIZAJE
CARACAS

Secretaría Ejecutiva: 1ª. emisión de cuatro ejemplares de un mismo tenor

Reconocimientos

Este logro en mi carrera profesional, lo debo en gran medida y sin lugar a dudas, a quien con su dedicación, paciencia e interés incalculable, ofreció todo su valioso tiempo a la investigación profunda y reuniones continuas para escuchar los avances, los contratiempos, los aciertos y desaciertos de este trabajo. Mil gracias, Prof. Zulma Cirigliano, siempre serán pocos los agradecimientos que pueda ofrecerle; gracias por todos los aprendizajes.

Además, brindo un especial reconocimiento a la Prof. Patricia Peña, quien ofreció su valiosa colaboración durante la elaboración de importantes instrumentos para la ejecución del programa de intervención. Infinitas gracias.

Sin duda alguna, la institución en la cual se desarrolló el programa, merece mi agradecimiento, pues depositaron plena confianza en nuestro trabajo y carta completamente abierta para realizar las actividades. Asimismo, el grupo de estudiantes, jugó un papel fundamental, su entusiasmo y respuesta positiva ante cada sesión de aprendizaje, enriqueció la experiencia.

Finalmente, por su paciencia y colaboración infinita, agradezco a mi familia y mi querido compañero de vida, por todo el apoyo brindado a lo largo de estos años de estudio, por la comprensión ante los sacrificios y la celebración de los logros.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN
MENCIÓN: PROCESOS DE APRENDIZAJE

UNA EXPERIENCIA PEDAGÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS, SUSTENTADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Autora: Mercedes A. Salas H.

Tutora: Zulma Cirigliano Vecchio

Fecha: Septiembre 2011

Resumen

El problema a resolver por este estudio, se enfocó en aplicar estrategias didácticas para que las alumnas del quinto grado, fortalezcan y mejoren las habilidades de la resolución de problemas contextualizados susceptibles de ser modelados con los conceptos de multiplicación y división; construyan el significado de esas operaciones y adquieran la destreza operativa, con la finalidad de estimular la transferencia de dichos conocimientos a su entorno cotidiano. El objetivo general del estudio, cónsono con el problema de investigación, se enfatizó en la aplicación de estrategias didácticas para fortalecer las habilidades de resolución de problemas contextualizados orientados al aprendizaje de las estructuras multiplicativas.

Con el fin de solucionar el problema, se diseñó un programa instruccional, utilizando estrategias y material didáctico, orientados por las bases del modelo de intervención, con una duración de cinco semanas y dirigido a una población de ciento treinta y cuatro (134) estudiantes, tomando como muestra treinta por ciento (30%) de la misma, a través del muestreo aleatorio sistemático. La investigación es de tipo cuantitativo, diseño cuasi experimental, nivel tratamientos múltiples.

Los resultados obtenidos, luego de la fase de aplicación y producto de la comparación de la pre prueba y la post prueba, verificaron las hipótesis planteadas y con ello, se evidenciaron mejoras en el aprendizaje de los alumnos en cuanto a resolución de problemas relacionados con las estructuras multiplicativas, se refiere.

Descriptores: estructuras multiplicativas, resolución de problemas matemáticos, formación por competencias, estrategias de aprendizaje matemático, estándares de procesos y contenidos matemáticos.

Índice de contenido

Capítulo 1. Introducción..... 1

Descripción del contexto..... 1

Escenario de trabajo del autor..... 2

Rol del autor..... 3

Capítulo 2. Estudio del problema..... 5

Enunciado del problema..... 5

Descripción del problema..... 5

Documentación del problema..... 7

Análisis de las causas..... 19

Relación del problema con la literatura..... 21

Enseñanza de la matemática..... 28

Seis principios para las matemáticas escolares 29

Estándares para las matemáticas escolares 32

Formación por competencias..... 37

Competencias matemáticas..... 39

Directrices del NCTM versus formación por competencias de PISA..... 43

Estructura del Currículo Básico Nacional 43

Resolución de problemas..... 46

Problemas aritméticos..... 48

Problemas aritméticos de primer nivel..... 49

Problemas aritméticos de segundo nivel 54

Justificación de la propuesta de intervención..... 57

Capítulo 3. Anticipación de los resultados e instrumentos de recolección de datos... 61

Objetivo general..... 61

Objetivos específicos..... 61

Resultados esperados..... 62

Medición de los resultados..... 63

Capítulo 4. Estrategia de solución..... 68

Discusión y evaluación de soluciones..... 68

Descripción de las soluciones seleccionadas..... 70

Informe de las acciones tomadas..... 73

Capítulo 5. Resultados 133

Resultados..... 133

Discusión..... 137

Recomendaciones..... 145

Difusión..... 147

Referencias..... 149

Anexos

A Cuestionarios dirigidos a maestras..... 154

B Prueba de recolección de datos..... 164

C Prueba de cierre de proyecto..... 167

D Actividades de nivelación..... 169

E Prueba pretest y postest..... 172

F Tabla de especificaciones..... 176

G Cuestionario de validación..... 178

H Resultados de confiabilidad 183

I Evaluación para activar la metacognición 185

J Materiales instruccionales sesión 1..... 187

K Materiales instruccionales sesión 2..... 189

L Materiales instruccionales sesión 3..... 191

M Materiales instruccionales sesión 4..... 193

N Materiales instruccionales sesión 5..... 195

Tablas

1 No reconocimiento de una situación que puede ser modelada con una división 9

2 Dificultades para estimar el cociente 12

3 Dificultades para establecer combinaciones binarias..... 14

4 Aplicación de una división para resolver una situación problemática..... 16

5 Dificultades en el reconocimiento de la función del residuo..... 17

6 Estructura de la pre prueba y la post prueba..... 64

7 Cronograma de aplicación de actividades..... 75

8 Estadísticos descriptivos pretest y postest 135

9 Resultados Prueba T para muestras relacionadas 135

Gráficos

1 Vinculación ente estándares y procesos, NCTM y formación por competencias propuesta por el CBN 59

2 Bases del modelo de intervención 60

3 Resultados de la prueba antes de la experiencia pedagógica..... 136

4 Resultados de la prueba después de la experiencia pedagógica..... 137

Capítulo 1

Introducción

El capítulo que se presenta a continuación, contiene de manera detallada la caracterización física, social e institucional del contexto donde se desarrolló el problema de investigación. Para tal propósito se dividió el mismo en tres subtítulos: a) Descripción del contexto, el cual reporta los detalles y características del centro educativo, b) Escenario de trabajo, con los rasgos definitorios de la institución, y por último c) El rol del autor, donde se especifica el rol y responsabilidad del investigador en el escenario de trabajo.

Descripción del contexto

La investigación se llevó a cabo en una institución educativa católica privada, con sedes en otras ciudades del país y el mundo. La misma, se encuentra ubicada en el Estado Miranda, en una zona residencial, comercial y empresarial referencial dentro del Municipio Baruta.

Dicha institución, cuenta con espacios de terrenos importantes que permitieron la construcción de tres edificios, en los cuales se acogen tres niveles educativos: Educación Inicial, Educación Básica I, II y III y Media Diversificada, mención Ciencias y Humanidades. Además, posee espacios abiertos y de recreación, tales como: canchas, auditorios, jardines y piscina.

La población estudiantil atendida en la institución es exclusiva del sexo femenino, cuyas características socioeconómicas en líneas generales, permiten ubicarlas dentro de un estrato social medio – alto, con significativo poder adquisitivo y pertenecientes a familias de buena formación profesional, razón por la cual los convierte en representantes exigentes en cuanto a la formación académica de sus representadas.

Escenario de trabajo de la autora

La institución mencionada, por más de cinco décadas, se ha dedicado a la formación de jóvenes, quienes en su mayoría ingresan desde los tres años de edad al colegio y al egresar han permanecido en él durante aproximadamente quince años.

La misión de la institución, está condicionada por la imagen o idea de la persona que se quiere obtener al término del proceso educativo y consiste en proporcionar a sus alumnas los medios necesarios para alcanzar el desarrollo armónico de la persona, como ser individual, ser social y ser trascendente.

Como ser individual la joven debe alcanzar:

1. Responsabilidad, seriedad y constancia en el trabajo.
2. Sentido espiritual de la vida, lejos de una concepción puramente materialista y utilitaria.
3. Sentido crítico y creador, que la capacite para afrontar el cambio de actitudes y situaciones.

Como ser social, las jóvenes a lo largo de su formación deben ir adquiriendo las cualidades básicas para ser útiles a la sociedad:

1. Solidaridad con el entorno, respetando y buscando el bien común.
2. Capacitarse para asumir responsabilidades en la sociedad.
3. Búsqueda de la justicia y la paz en un compromiso de trabajo netamente cristiano.

Por su parte, la visión de la organización es ofrecer un servicio de auténtica excelencia en todos los campos y niveles de su acción educadora – evangelizadora, capaz de dar

respuestas a las necesidades de la persona, a la realidad de Venezuela y del mundo y a la vida de la iglesia.

Los factores sociales o culturales que hacen de este escenario de trabajo algo único, recaen en las características de población estudiantil y la atención que se les presta, puesto que las estudiantes son el centro de la formación y la misma, se encamina hacia un proyecto educativo enmarcado en los valores católicos, con la visión de alcanzar la excelencia y destacarse en cualquiera de los campos en los cuales se desenvolverán.

En este sentido, es importante mencionar que la organización cuenta con personal docente en su mayoría perteneciente al género femenino, sobre todo en los niveles Inicial y Básica I y II, pues en los restantes, algunas materias están a cargo de docentes del sexo masculino. Gran parte de los docentes del sexo femenino, mantienen una larga trayectoria dentro de la misma, actúan cónsonas al proyecto educativo y en su mayoría son egresadas de la institución.

El rol del autor

El autor, se desempeña dentro de la institución como docente de quinto grado, a cargo del área de matemáticas, con una carga horaria de siete horas semanales distribuidas en cada una de las cuatro secciones del grado. Además, ejerce como docente guía de una de las secciones, en donde se encarga de tutorías, aprendizaje divertido y urbanidad.

La carga horaria de matemáticas, se distribuye de la siguiente forma: contenido (3), evaluación (1), operaciones básicas (1), resolución de problemas (1) y cálculo mental o razonamiento lógico (1).

Como docente de matemática, el autor, se encarga de desarrollar las clases de acuerdo con los contenidos establecidos por el Currículo Básico Nacional y a su vez debe cumplir

con las exigencias de la institución, en cuanto a la enseñanza de contenidos que corresponden a grados más avanzados. Siendo las planificaciones supervisadas por un coordinador general de quinto y sexto grado y un coordinador del área de matemáticas, quien se encarga de revisar los contenidos conceptuales y procedimentales a trabajar semanalmente. Mientras el primero, autoriza y supervisa el uso de los recursos solicitados y brinda apoyo en relación a situaciones especiales relacionadas con la formación académica y personal de las alumnas.

Capítulo 2

Estudio del problema

El siguiente capítulo contiene información referida a la descripción y contextualización de la situación problema planteada en este estudio. El mismo consta de cinco secciones: a) enunciado, b) descripción, c) documentación, d) análisis de las causas y e) relación del problema con la literatura.

Enunciado del problema

El problema a resolver en este Practicum es aplicar estrategias didácticas para que las alumnas de quinto grado, fortalezcan y mejoren las habilidades de la resolución de problemas contextualizados susceptibles de ser modelados con los conceptos de multiplicación y división; a través de la construcción del significado de esas operaciones y desarrollo de la destreza operativa, con la finalidad de estimular la transferencia de dichos conocimientos a su entorno cotidiano.

Descripción del problema

En la institución educativa a la cual se hace mención anteriormente, veintitrés por ciento (23 %) de la población de quinto grado, requiere de atención especial para mejorar sus habilidades cognoscitivas en el área de matemática, específicamente en cuanto a lo concerniente a la resolución y comprensión de la multiplicación y la división. Dicha situación, se refleja en la escasa comprensión del significado de las mismas, carencias para reconocer situaciones en las cuales se requiere de su aplicación, para estimar el cociente, así como poco conocimiento de la técnica para resolverla.

Hasta ahora, los correctivos aplicados para intentar solventar la solución, se enumeran a continuación:

1. Realización constante de ejercicios descontextualizados con la finalidad de dominar el método, demostrándolo a través de la aplicación exitosa del algoritmo.
2. Actividades especiales para aplicar las reglas inherentes a los casos de las divisiones.
3. Competencias de las habilidades para realizar operaciones de división con el propósito de motivar a las estudiantes, en vista del rechazo que muchas veces demuestran ante el contenido.
4. Reuniones con los representantes para notificar las dificultades de su representado y la posible remisión a un especialista o asignación de un tutor.
5. En años anteriores cuando las dificultades persistían, al finalizar el período escolar, las alumnas que no lograban alcanzar las habilidades operativas y debían asistir a clases extras durante dos semanas, para luego presentar una prueba y verificar, si se logró la mejoría de los aprendizajes.

   Como este correctivo no funcionó, desde hace tres años, al finalizar el año a las alumnas con bajo rendimiento en las áreas de Lengua, Matemática e Inglés, se les hace entrega de una guía de nivelación (Anexo A), que contiene ejercicios fundamentales de los temas trabajados durante el período escolar; la misma, debe ser entregada, ya respondida, al comienzo del siguiente año escolar.

Todas estas soluciones no han logrado solventar el problema, como se evidenciará en las entrevistas realizadas a las maestras y la coordinadora. Las alumnas continúan presentado

las mismas dificultades a medida que avanzan en la escolaridad, y aumentan los niveles de dificultad con la ampliación del campo numérico.

Por tanto, en vista de la situación, se hace evidente la necesidad de elaborar una propuesta didáctica que busque contribuir con la construcción de los conceptos de la multiplicación y la división, el desarrollo de las destrezas operativas, habilidades en la resolución de problemas y transferencias de dichos conocimientos a situaciones de su vida cotidiana.

Documentación del problema

Con el fin de recolectar las evidencias que demuestren la existencia del problema antes descrito, se aplicó un cuestionario a las maestras encargadas del área de matemáticas en cuarto y sexto grado, así como a la coordinadora del área, quien conoce las dificultades de aprendizaje relacionadas con la misma, desde primer grado hasta el ciclo diversificado. Además, para encontrar las dificultades en las alumnas, estas resolvieron una prueba vinculada con la multiplicación y división.

Cuestionarios dirigidos a maestras

Los cuestionarios dirigidos a las maestras, contemplaban los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de los bloques números y operaciones, así como las competencias e indicadores respectivos, inscritos en el Currículo Básico Nacional [CBN], con el fin de seleccionar aquellos que consideraban como los más difíciles de asimilar por parte de las alumnas (Anexo A). También incluía preguntas abiertas, para conocer sus opiniones con respecto a las dificultadas reportadas anteriormente y las estrategias para abordar la resolución de problemas y operaciones básicas.

1. Con respecto a los contenidos. Las tres maestras, seleccionaron como contenidos difíciles de asimilar por parte de las alumnas: a) interés por la elaboración de estrategias personales para la resolución de problemas, b) selección adecuada de la estrategia de resolución de: algoritmo, tanteo, cálculo mental, estimaciones, c) lectura e interpretación de enunciados de los problemas, d) elabora problemas sobre situaciones cotidianas, utilizando multiplicaciones y divisiones con números naturales y decimales, e) aplica las relaciones que existen entre los elementos de una división al realizar divisiones exactas e inexactas con números naturales y f) obtiene el cociente exacto o decimal al realizar divisiones en las que el dividendo y el divisor son números naturales, usando el algoritmo.

   El reporte de estos contenidos, se refleja también en los resultados de la prueba de recolección de datos aplicada a las alumnas.

2. Dificultades de las alumnas con respecto al tópico de investigación. De alguna forma, los contenidos señalados anteriormente, hacen referencia al problema de investigación, aunque se reafirma su existencia, cuando las maestras reportan como común denominador la dificultad en la lectura comprensiva de los enunciados de los problemas, que conlleva a confusiones al momento de decidir cuál de las operaciones aritméticas utilizar para hallar la respuesta. Asimismo, reportan problemas al resolver multiplicaciones y divisiones, haciendo uso del algoritmo.

Resultados de los instrumentos aplicados a las alumnas

Otras evidencias del problema, se encontraron en actividades realizadas por las alumnas, específicamente en la prueba de recolección de datos (Anexo B) aplicada a ciento veintidós

estudiantes (122) y en la prueba de cierre de proyecto (Anexo C) efectuada por ciento treinta niñas (130). A continuación, las dificultades encontradas:

1. No reconocimiento de una situación que puede ser modelada con una división.

   La mencionada prueba de recolección de datos, mostraba en una de sus partes dos situaciones en las cuales se planteaba la repartición de elementos, una de ellas correspondiente a la aplicación de una división y la otra, una simple repartición bajo condiciones establecidas por el repartidor. El objetivo de ambas, reconocer la aplicación de una división como parte del manejo conceptual de la operación aritmética.

   Las respuestas de las alumnas, arrojaron los siguientes resultados, como se muestra en la tabla sucesiva.

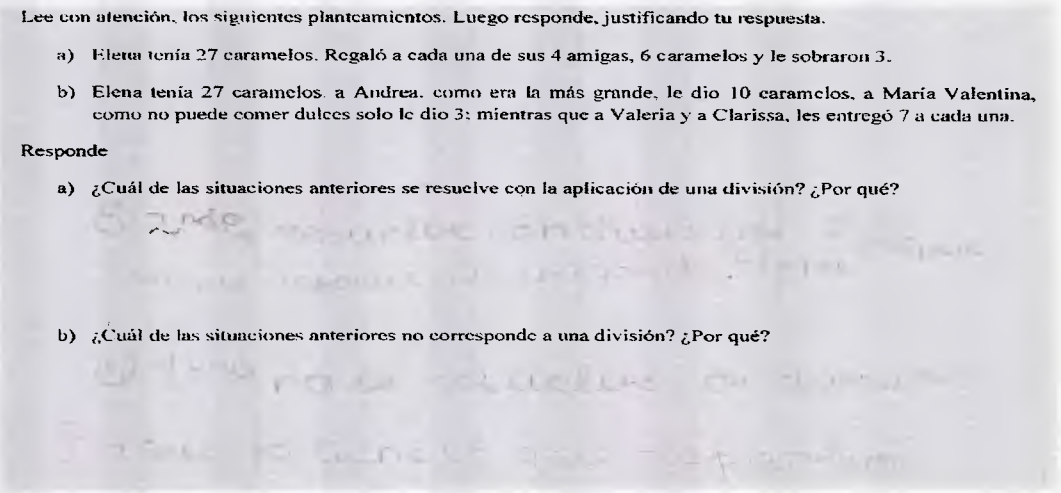
Tabla 1

No reconocimiento de una situación que puede ser modelada con una división.

Criterio	Número de alumnas	%
No reconoce el uso de la división	21	17, 2
Sí reconoce la aplicación de la división	98	80,3
No responde	3	2,4
Total	122	99,9

Fuente: prueba de recolección de datos.

Un porcentaje importante de alumnas (98%) reconoce el uso o aplicación de una división en las situaciones planteadas. Sin embargo, veintiún por ciento (21%) señala el uso de otras operaciones para dar respuesta a las situaciones, así lo evidencian las fotografías de algunas respuestas.



Lee con atención, los siguientes planteamientos. Luego responde, justificando tu respuesta.

a) Elena tenía 27 caramelos. Regaló a cada una de sus 4 amigas, 6 caramelos y le sobraron 3.

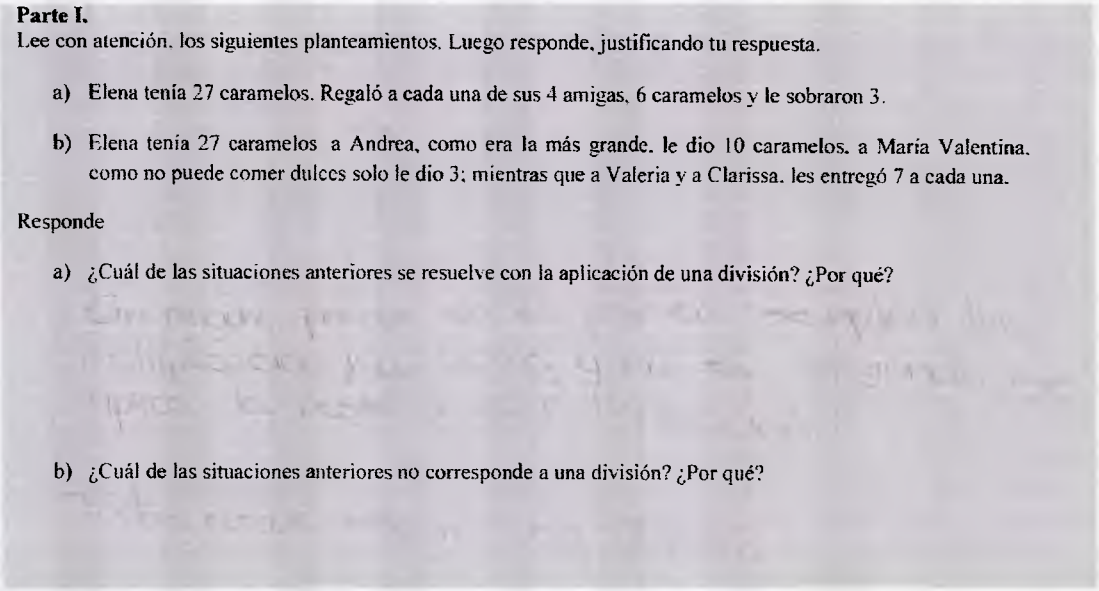
b) Elena tenía 27 caramelos a Andrea, como era la más grande, le dio 10 caramelos, a María Valentina, como no puede comer dulces solo le dio 3; mientras que a Valeria y a Clarissa, les entregó 7 a cada una.

Responde

a) ¿Cuál de las situaciones anteriores se resuelve con la aplicación de una división? ¿Por qué?

b) ¿Cuál de las situaciones anteriores no corresponde a una división? ¿Por qué?

La primera alumna, explica de forma confusa como una de las situaciones puede resolverse aplicando una división, mientras en la segunda, considera que no puede aplicarse porque se conoce lo que se repartió.



Parte I.

Lee con atención, los siguientes planteamientos. Luego responde, justificando tu respuesta.

a) Elena tenía 27 caramelos. Regaló a cada una de sus 4 amigas, 6 caramelos y le sobraron 3.

b) Elena tenía 27 caramelos a Andrea, como era la más grande, le dio 10 caramelos, a María Valentina, como no puede comer dulces solo le dio 3; mientras que a Valeria y a Clarissa, les entregó 7 a cada una.

Responde

a) ¿Cuál de las situaciones anteriores se resuelve con la aplicación de una división? ¿Por qué?

b) ¿Cuál de las situaciones anteriores no corresponde a una división? ¿Por qué?

La segunda alumna, explica que ambas situaciones no se resuelven aplicando una división.

Parte I.
Lee con atención, los siguientes planteamientos. Luego responde, justificando tu respuesta.

a) Elena tenía 27 caramelos. Regaló a cada una de sus 4 amigas, 6 caramelos y le sobraron 3.

b) Elena tenía 27 caramelos, a Andrea, como era la más grande, le dio 10 caramelos, a María Valentina, como no puede comer dulces solo le dio 3; mientras que a Valeria y a Clarissa, les entregó 7 a cada una.

Responde

a) ¿Cuál de las situaciones anteriores se resuelve con la aplicación de una división? ¿Por qué?

ninguna se resuelve con una división, porque en la 1ª era de multiplica y en la segunda se suma.

b) ¿Cuál de las situaciones anteriores no corresponde a una división? ¿Por qué?

las dos no corresponden a ninguna división porque en la primera se multiplica y en la segunda se suma.

La tercera alumna, al igual que la anterior, explica que ninguna situación puede resolverse aplicando una división, pues ambas corresponden a una multiplicación y una suma.

2. Dificultades para estimar el cociente.

Esta dificultad es una de las más comunes en el grupo de estudiantes, pues se observa continuamente cuando se requiere de la resolución del algoritmo de la división. En este caso, treinta y nueve estudiantes no estiman el cociente, es decir, no hallan el resultado correcto de la división, así lo muestran los resultados siguientes.

Tabla 2

Dificultades para estimar el cociente.

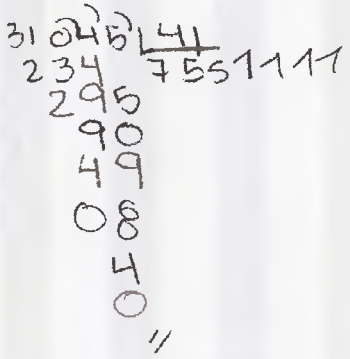
Criterio	Número de alumnas	%
Lo estima	78	63,9
No lo estima	39	31,9
No responde	5	4,09
Total	122	99,89

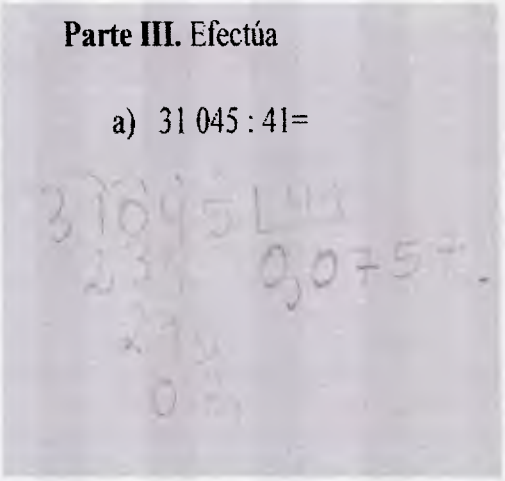
Fuente: prueba de recolección de datos.

En esta primera imagen, la alumna efectúa el algoritmo convencional, sin embargo, el cociente resulta mayor que el dividendo.

Parte III. Efectúa

a) 31 045 : 41=





La segunda imagen, muestra como resultado de una división entre números naturales, una cifra con números decimales.

3. Dificultades para establecer combinaciones binarias.

Los problemas de combinaciones binarias o producto cartesiano, forman parte de los problemas multiplicativos y estructuras a manejar por los estudiantes como demostración de la aplicación de la multiplicación. Por ello, se presentó una situación en la cual se requería de la combinación de piezas de ropa.

De acuerdo con los resultados, llama poderosamente la atención que el mayor porcentaje de las alumnas participantes, no logró realizar las combinaciones totales entre las piezas, bien sea porque indica menor número de combinaciones o mayor número de las esperadas (12 combinaciones).

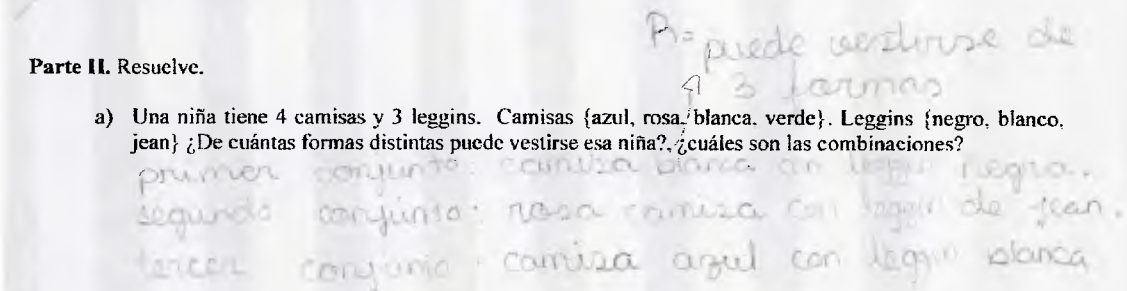
Tabla 3

Dificultades para establecer combinaciones binarias

Criterio	Número de alumnas	%
Realiza todas las combinaciones	49	40,1
No establece todas las combinaciones	71	58,1
No responde	2	1,6
Total	122	99,8

Fuente: prueba de recolección de datos.

Imágenes de los resultados

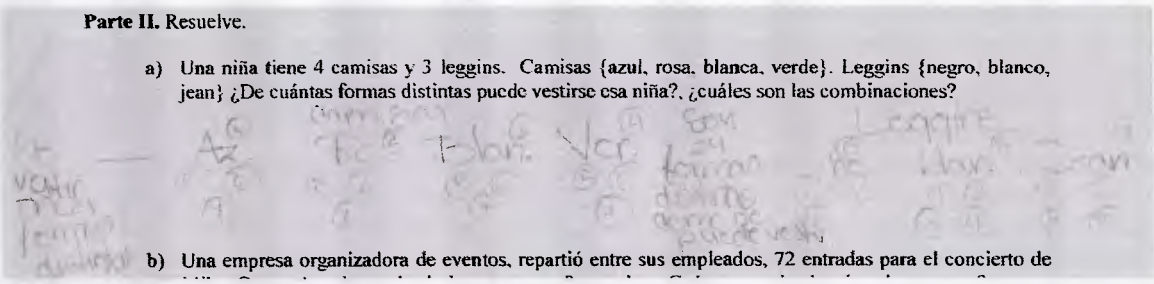

R= puede vestirse de 3 formas

Parte II. Resuelve.

a) Una niña tiene 4 camisas y 3 leggins. Camisas {azul, rosa, blanca, verde}. Leggins {negro, blanco, jean} ¿De cuántas formas distintas puede vestirse esa niña?, ¿cuáles son las combinaciones?

primer conjunto: camisa blanca con legin negro.
segundo conjunto: rosa camisa con legin de jean.
tercer conjunto: camisa azul con legin blanca

La primera alumna, indica sólo tres de las de las doce combinaciones posibles.

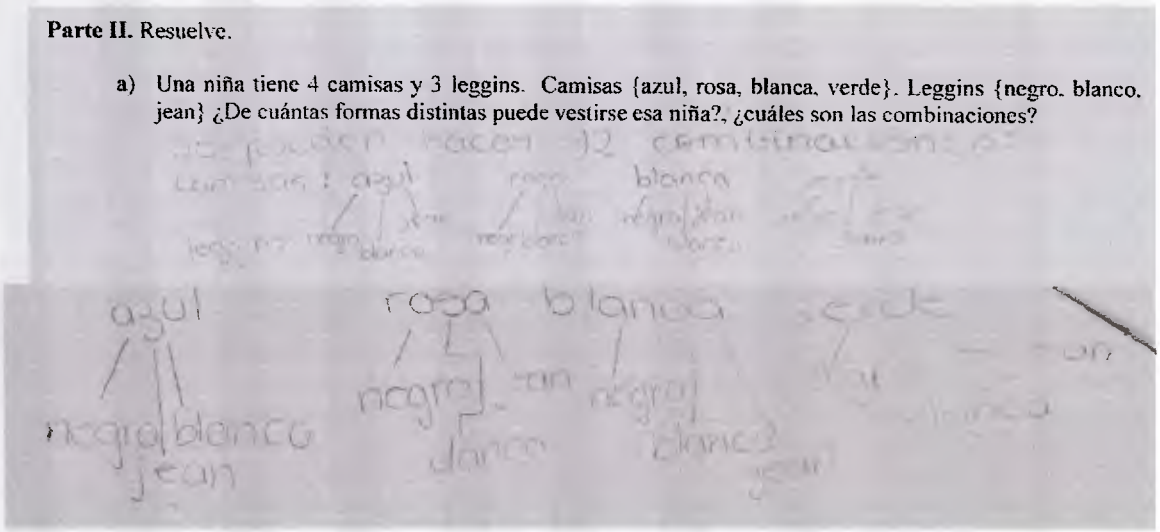


Parte II. Resuelve.

a) Una niña tiene 4 camisas y 3 leggins. Camisas {azul, rosa, blanca, verde}. Leggins {negro, blanco, jean} ¿De cuántas formas distintas puede vestirse esa niña?, ¿cuáles son las combinaciones?

b) Una empresa organizadora de eventos, repartió entre sus empleados, 72 entradas para el concierto de

La segunda, indica veinticuatro formas distintas de combinar las piezas de ropa.



Parte II. Resuelve.

a) Una niña tiene 4 camisas y 3 leggins. Camisas {azul, rosa, blanca, verde}. Leggins {negro, blanco, jean} ¿De cuántas formas distintas puede vestirse esa niña?, ¿cuáles son las combinaciones?

Por el contrario, la tercera alumna, establece las doce combinaciones, además de forma particular al resto del grupo.

4. Aplicación de una división para resolver una situación problemática.

   Si bien un porcentaje importante de las alumnas reconoció la aplicación de una división en las situaciones iniciales, diecisiete (17) de éstas utilizan una operación diferente para resolver una situación problemática.

Tabla 4

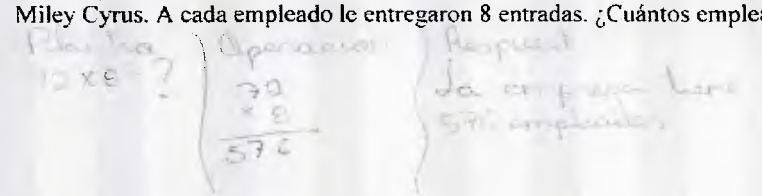
Aplicación de una división para resolver una situación problemática

Criterio	Número de alumnas	%
Aplica una división	103	84, 4
Aplica otra operación	17	13,9
No responde	2	1,6
Total	122	99,9

Fuente: prueba de recolección de datos.

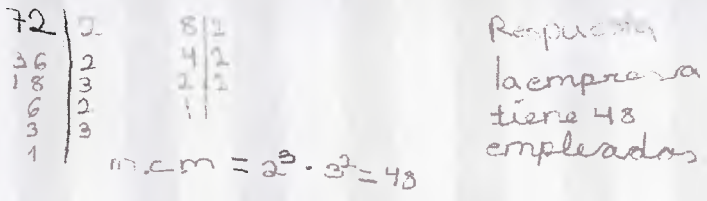
Imágenes de los resultados

b) Una empresa organizadora de eventos, repartió entre sus empleados, 72 entradas para el concierto de Miley Cyrus. A cada empleado le entregaron 8 entradas. ¿Cuántos empleados tiene la empresa?



Esta alumna, utiliza la multiplicación para hallar la respuesta al número de empleados de la empresa.

b) Una empresa organizadora de eventos, repartió entre sus empleados, 72 entradas para el concierto de Miley Cyrus. A cada empleado le entregaron 8 entradas. ¿Cuántos empleados tiene la empresa?



La segunda alumna, halla la respuesta con el cálculo del mínimo común múltiplo.

5. Dificultades en el reconocimiento de la función del residuo.

Como parte de la evaluación de cierre de proyecto, se presentó una situación en la cual se requería efectuar una división para responder una primera interrogante y con el residuo de la misma, señalar la respuesta de la segunda pregunta. Dicha situación sirvió para observar que un porcentaje importante (68, 4 %) reconoce la función del residuo de la división, al indicar con éste el número de juguetes sobrantes. Mientras 13, 8% aplicó una sustracción entre el dividendo y el divisor para hallar dicha respuesta.

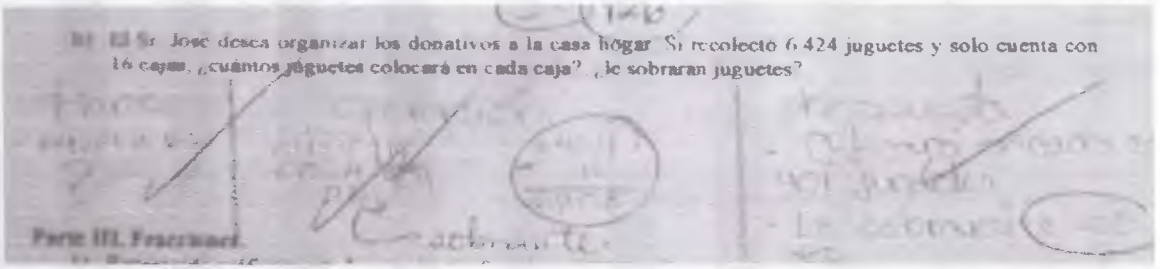
Tabla 5

Dificultades en el reconocimiento de la función del residuo

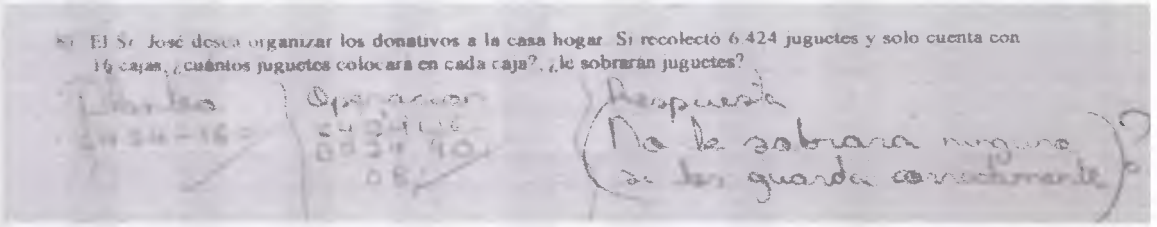
Criterio	Número de alumnas	%
Reconoce la función	89	68,4
Efectúa una sustracción para hallar la respuesta que se determina con el residuo	18	13,8
Aplica otra operación para resolver la situación	10	7,6
No responde	13	10
Total	130	99,8

Fuente: prueba cierre de proyecto.

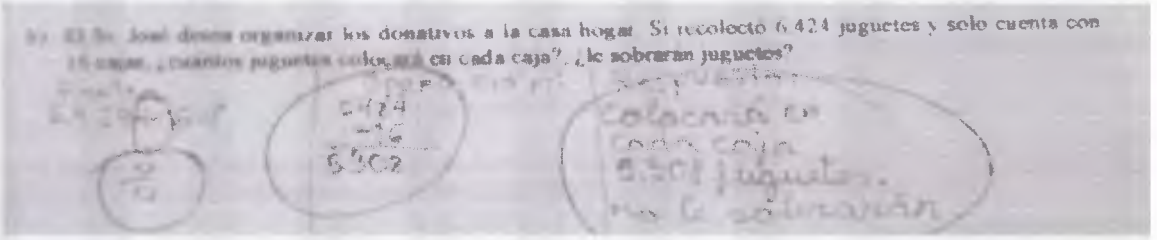
Imágenes de la situación mencionada



La primera alumna, utiliza una operación adicional (sustracción) para responder cuántos juguetes sobrarán.



Curiosamente, la segunda alumna, efectúa correctamente el algoritmo, pero responde: "no le sobrará ninguno si lo guarda correctamente".



Por último, la tercera alumna, emplea una sustracción para determinar cuántos juguetes se colocarán en las cajas e indica que no sobra

Análisis de las causas

Con la finalidad delimitar las posibles causas del problema, se consultaron diversas fuentes primarias de información que aportaron datos importantes: a) opinión de las maestras con respecto a las dificultades de las alumnas y estrategias aplicadas para contrarrestarlas, b) análisis de los modelos de actividades de nivelación (Anexo D) y c) recursos didácticos utilizados en el aula.

Opinión de las maestras

Las respuestas con relación a las dificultades de las alumnas, fueron coincidentes, es decir, reportan inconvenientes con la comprensión de enunciados de los problemas y en la resolución algorítmica de la multiplicación y división. En cuanto a las estrategias aplicadas para contrarrestar las dificultades, las maestras, también concuerdan en el uso del trabajo grupal para contribuir con la comprensión de los enunciados y determinar las operaciones a aplicar para hallar la respuesta.

Sin embargo, se presentaron disyuntivas con el siguiente planteamiento: "Considera válido seleccionar como estrategia inicial el planteamiento de un problema, antes de desarrollar los tópicos. Justifique". Dos de las maestras consideran dicha proposición como válida, pues permite aplicar el razonamiento y organizar las estrategias para llegar a la respuesta correcta. Mas una de ellas, explica que lo más idóneo es el dominio de las operaciones para luego resolver problemas. Quizás, esto sea parte del motivo de la aplicación de un método basado en la resolución exitosa de los algoritmos.

Modelos de actividades de nivelación

Al analizar los modelos de las actividades de nivelación 2009 – 2010, entregadas a las alumnas con bajo rendimiento en el área, se observa énfasis en la resolución mecánica de

los algoritmos correspondientes a las cuatro operaciones aritméticas y con relación a los problemas, ofrecen al estudiante pocas oportunidades de intervención en la formulación del problema o en la selección de datos para completar la situación, como parte de la elaboración espontánea de problemas sobre situaciones cotidianas.

Recursos didácticos utilizados

En el área de matemática, son utilizados básicamente dos recursos, un libro de texto convencional y una guía de actividades elaborada por las maestras de la institución, que contiene ejercicios vinculados con los contenidos trabajados a lo largo del año escolar. En ambos materiales, se refleja el énfasis en los procedimientos a seguir para resolver numerosos ejercicios y algoritmos. El predominio del uso de este tipo de materiales, deja de lado la utilización de recursos didácticos que acompañen el aprendizaje de las alumnas, hecho que aleja la enseñanza de las sugerencias de importantes organizaciones.

Con respecto a la resolución de problemas, se encontraron coincidencias con lo expuesto sobre las actividades de nivelación, pues todos los problemas están planteados y no brindan la oportunidad a las alumnas de elaborar y crear, aplicando los conocimientos adquiridos. Asimismo, contemplan problemas de primer nivel y segundo nivel, sin embargo, se observa un vacío en la parte conceptual, lo cual podría repercutir en las dificultades que se evidencian con los problemas de segundo nivel.

En síntesis y según los datos recolectados, podría decirse que las causas del problema radican en los siguientes aspectos: a) enseñanza centrada en la resolución exitosa de los algoritmos, b) poca participación de las alumnas en la elaboración de problemas contextualizados, c) uso de materiales que refuerzan la memorización de los procedimientos para resolución de ejercicios descontextualizados, d) reconocimiento

procedimental del uso de las operaciones aritméticas, mas no conceptual, demostrado en la aplicación de diferentes operaciones para resolver una situación que puede ser modelada a través de una división, e) desconocimiento de la función de cada una de las partes del división, demostrado en el uso de operaciones adicionales para determinar una respuesta que sólo requería señalar el residuo.

Relación del problema con la literatura

Durante la búsqueda de investigaciones o programas aplicados en educación básica, en los cuales se vincule la enseñanza de las estructuras multiplicativas a través de la resolución de problemas, fue escaso el material encontrado, pues la mayoría de estos se dirigen a la educación inicial, secundaria y universitaria, en donde al parecer se implementan gran número de programas.

Sin embargo, se encontraron programas relevantes para el área de las matemáticas, en los cuales se diseñaron estrategias para potenciar el aprendizaje de esta área, usando recursos innovadores e incluso vinculados a la tecnología, algunos ejecutados en escuelas, que ofrecen interesantes datos para los interesados en el área, así como los niveles a los cuales se dirigen, sujetos de estudio y las herramientas utilizadas, según sea el caso.

Demana y Waits (citado por García, Martínez y Miñano, 1995) realizaron un trabajo en la Universidad de Ohio, que inició con la formación del profesorado, considerado como elemento clave para la evolución del sistema educativo. Aprovechando la potencia de la visualización y la motivación que produce en los estudiantes, proponen tres formas de uso de las calculadoras gráficas: a) realizar trabajo analítico de forma usual y utilizar la calculadora como apoyo, b) resolver problemas de forma gráfica y luego tradicional; c)

resolver problemas gráficamente, cuya solución analítica no pueda encontrarse de forma tradicional.

Lountain, Mellowshop y Reinfeld (2008) presentan un programa elaborado por el equipo del Departamento de Servicios para la Educación y la Infancia, en el Sur de Australia, en el marco del proyecto Matemáticas para la Inclusión del Aprendizaje (Maths for Learning Inclusion – M4LI). El mismo, se llevó a cabo desde julio de 2005 hasta diciembre de 2007, con el fin de mejorar los resultados de la participación y el aprendizaje de los alumnos de bajo nivel socioeconómico y aborígenes, así como la capacidad integradora de los maestros de primaria en enseñanza de las matemáticas.

Como parte de los sujetos de estudio, seleccionaron cuarenta y cuatro escuelas de educación primaria, ubicadas en el sur de Australia, con doscientos profesores y cuatrocientos estudiantes.

Durante la ejecución del programa, los coordinadores, asumieron el rol de mentores para los docentes, con el propósito de acompañarles en la adquisición de nuevas pedagogías.

Asimismo, se brindó al profesorado la oportunidad de desarrollar sus conocimientos matemáticos, aumentar su repertorio de éxitos, mejorar su confianza, comprensión y habilidades para elaborar recursos, con la visión de que también los estudiantes resultaran beneficiados, al potenciar sus aprendizajes.

Luego de la formación del profesorado, durante una exposición en 2008 (New Angles in Mathematics), se mostraron los recursos elaborados por los estudiantes participantes con la ayuda de sus maestros, en donde destacan: juegos de desafíos, juegos de mesa, dibujos animados, "El monstruo de las matemáticas", "Matemática en familia", entre otros. Cada uno de los recursos, incluye las instrucciones, objetivos, materiales... ideados por los

estudiantes bajo la tutela de sus maestros. Los mismos, resultaron tan eficaces que se encuentran disponibles en el sitio web del programa.

Con esta iniciativa, se evidencia cómo a través del trabajo con maestros, puede lograrse mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, pues al adquirir herramientas valiosas y variadas, despertarán en sus estudiantes la motivación para desarrollar propuestas en donde asuman el rol de protagonistas llevados de la mano por un buen mediador.

Stacey (2005) realiza una investigación con estudiantes y docentes de educación secundaria, bajo la tutela de la Universidad de Melbourne, Australia, con el propósito de brindar a los estudiantes conocimientos profundos de los procesos matemáticos, a través del uso adecuado de las calculadoras gráficas. Así como, proporcionar a los maestros un guía de uso de las calculadoras gráficas y sistemas de álgebra comunicacional (CAS), para descubrir como los resultados y los productos, pueden obtenerse fácilmente.

A través de esta investigación, se demuestra que la tecnología puede utilizarse como herramienta pedagógica para aumentar la participación de los estudiantes en matemática. En este caso, a partir del manejo de los sistemas de álgebra y las calculadoras gráficas, los estudiantes demostraron comprender el potencial de las herramientas y conceptos implicados en la resolución de problemas.

Galbraith (2006) tras su investigación, muestra parte de los efectos de la incorporación de la tecnología en los enfoques de la enseñanza de la matemática, con el fin de evidenciar la utilidad de los nuevos conocimientos basados en la tecnología, para mejorar la práctica educativa y contribuir con la teorización del aprendizaje, sobre la base de la tecnología.

Si bien no se trata de un programa implementado con una población específica, el autor analiza los efectos de la tecnología, sobre la base de tres elementos importantes: los estudiantes, las matemáticas y el software, actitudes hacia la matemática y la tecnología, que determinará actitudes de apertura o no hacia ésta y tecnología como medio de aprendizaje en las aulas de secundaria.

En relación al primero, el uso del software, invita a los estudiantes a involucrarse con la tecnología, aprender matemáticas y generar conocimientos. Además, les permite experimentar las bondades de la tecnología, en sus formas experimental y simbólica.

Mientras, al incorporar la tecnología en las aulas de secundaria, el aprendizaje, se centrará en el estudiante, quien trabajará tanto de forma individual como en colaboración, utilizando como medios complementarios los recursos tecnológicos.

Luego del análisis de los elementos seleccionados por el autor, explica que la tecnología no debe considerarse como un agente externo del currículo de matemática, sino como un componente integral que influye de forma positiva en el aprendizaje.

Hernández (2006) a través de una investigación etnográfica en cuatro escuelas, dos rurales y dos urbanas, describe la aplicación de la propuesta de enseñar matemáticas, usando como medio la resolución de problemas, para el caso particular de la división, en grupos de tercer grado de educación primaria. Las técnicas utilizadas para recolectar los datos fueron la observación no participante y la entrevista a las maestras, mientras los instrumentos fueron los registros de clase de cada uno de los cuatro grupos de muestra, así como los trabajos que realizaron los alumnos en grupo.

Para analizar los datos recolectados, se establecieron cinco categorías: organización del grupo, contenidos tratados, desarrollo didáctico y material didáctico. Esto, con el fin de construir vínculos con el objetivo de la investigación.

Con respecto a la organización del trabajo en grupo, se observó la resistencia al trabajo en equipo por parte de la mayoría de las maestras, especialmente en una de ellas quien consideraba al trabajo individual como más provechoso. Quizá esto se deba a las creencias y costumbres con las cuales se hace difícil lidiar.

Al analizar los contenidos tratados, se observó que las docentes promueven en sus alumnos la resolución de problemas utilizando estrategias no convencionales. Una de las maestras sólo usaba las estrategias mientras era observada por la investigadora, porque anteriormente utilizaba el algoritmo de la división de forma mecánica y descontextualizada.

En relación con el desarrollo didáctico, a pesar de la diversidad y las limitaciones, las cuatro maestras, usaron estrategias libres en la resolución de problemas, promoviendo el trabajo en equipo; algunas permitían la confrontación de los resultados y la mayoría tomó en cuenta los conocimientos previos de los alumnos.

En cuanto al uso del material didáctico, se observaron diferencias entre las maestras del medio rural y urbano, pues a pesar de las limitaciones y posibilidades, todas trataron de utilizar material concreto, como se sugiere en la reforma educativa mexicana. Una de ellas utilizó el libro de texto, dos utilizaron fotocopias de libros comerciales y una de ellas, específicamente del medio rural, sólo usó el pizarrón y el cuaderno.

En líneas generales, tras la observación de los docentes, se encontraron algunos obstáculos que impiden la aplicación de la propuesta de enseñanza a través de la resolución de problemas: a) poco conocimiento de los materiales de apoyo que brinda la propuesta

educativa, b) temor de que los alumnos no aprendan a dividir aplicando la propuesta, esto por la costumbre de enseñar primero con la ejecución del algoritmo y luego aplicarlo en la resolución de problemas y c) presión de las familias y otros colegas porque otros alumnos saben dividir entre cierto número de cifras.

Asimismo, pareciera que los maestros validan la propuesta de enseñanza pero se resisten a aplicarla y mantienen los hábitos y formas de enseñanza que han utilizado durante sus años de servicio, dictando definiciones y memorizando.

Por otra parte, Alonso (2000) realizó una investigación de campo tipo descriptivo, para determinar las dificultades confrontadas por los docentes en el área de matemática, en la aplicación de la técnica de resolución de problemas como estrategia didáctica, específicamente en Unidades Básicas Públicas Estadales y Nacionales del Sector 11 del Municipio Girardot del Estado Aragua durante el año escolar 98 – 99.

A través de la observación directa – estructurada y entrevistas a la totalidad de los docentes del sector, se evidenciaron dificultades significativas al aplicar la resolución de problemas como estrategia didáctica en su desempeño. En relación a esto, un porcentaje importante de los docentes (75%) prescinde de la fase de motivación, previa a la resolución de problemas, iniciando de forma directa, copiando el enunciado en el pizarrón, omitiendo la fase de comprensión del mismo.

Un porcentaje un poco más bajo (35%), recurre a la comprensión conceptual del problema, organización de datos e indicación del método para resolver problemas, pero sin tomar en cuenta la participación del alumno.

Un poco más de la mitad de los docentes (55%), manifiesta preocupación porque los alumnos repitan los pasos teóricos para resolver problemas. Apoyando así, la memorización de los pasos y dejando de lado el uso del razonamiento lógico.

Los resultados de dicha investigación, demuestran poca preparación en relación al uso de la resolución de problemas para enseñanza de las matemáticas, lo cual evidencia que se requiere en primera instancia de la preparación y aceptación del docente, para luego ofrecer el modelaje a los estudiantes.

Por otro lado, la Dirección General de Cultura y Educación (2001) de Argentina, ofrece un documento que recopila las experiencias con diversos maestros en torno a la enseñanza de la división, esto debido a las dificultades observadas en los alumnos al apropiarse del algoritmo, el significado de la operación y aplicación de la misma. Además de las estrategias de solución de diversos alumnos pertenecientes a las etapas de educación básica.

A lo largo del documento, se plantean las situaciones presentadas para enfrentar a los alumnos en la elaboración de estrategias de solución de problemas, siendo los problemas de reparto y los problemas de reparto equitativo los más idóneos para iniciar la división. En este caso se observa, cómo las estrategias de solución varían de acuerdo con los estudiantes y los recursos utilizados para hallar las respuestas.

La presentación de las estrategias utilizadas por los estudiantes, demuestran que el uso del algoritmo no es necesariamente el principal recurso de cálculo que los niños deben aprender en la educación básica, pues su dominio no garantiza su empleo en los distintos tipos de problemas. Por ello, debido a la complejidad de este contenido, resulta necesario iniciar su enseñanza desde la interpretación de significados, resolución de problemas de

reparto con diversas estrategias para hallar la solución, hasta elevar el nivel de complejidad y resolver problemas de mayor complejidad.

Las propuestas presentadas, en líneas generales, son una muestra de cómo al implementar nuevas herramientas para la enseñanza de la matemática, es posible potenciar el aprendizaje de los estudiantes, motivándoles a mantenerse activos dentro del proceso y a asumir el rol de protagonistas y por qué no creativos y diseñadores de nuevas propuestas, tal y como ocurre en Australia con el programa de inclusión. Para ello, considero que debe iniciarse con la formación del docente, para seleccionar las herramientas idóneas, comprender su utilidad y convertirlos en agentes de cambio y mediadores de aprendizajes.

A su vez, representan una muestra de las necesidades en materia de resolución de problemas, pues generalmente se considera como primer paso para la enseñanza de las operaciones aritméticas en el uso de los algoritmos convencionales, dejando de lado las sugerencias internacionales, en las que se considera el uso de los problemas como primera opción. Para solventar las dificultades en este sentido, quien suscribe considera necesaria la formación de los docentes en el área.

Enseñanza de la matemática

A continuación se presentan los conceptos y teorías utilizadas para formular y desarrollar el argumento que fundamentará la propuesta didáctica de intervención en el aula, para coadyuvar a la solución del problema.

Principios y estándares para la educación matemática

Ante las necesidades del mundo cambiante y la demanda del uso de las matemáticas como oportunidad para mejorar y enfrentar el fututo, The National Council of Teachers of Mathematics, [NCTM] (2000) establece a través de los principios y estándares para la

educación matemática, los componentes para un programa de alta calidad, en donde se propone una base común para los aprendizajes de los estudiantes con el fin de beneficiar la comprensión, la igualdad y la excelencia.

Así, definen los principios como "enunciados que reflejan preceptos básicos fundamentales para obtener una educación matemática de alta calidad" (NCTM, 2000, p. 2).

Por su parte, los estándares son "descripciones acerca del conocimiento matemático que los estudiantes deben obtener, comprender y usar adecuadamente una vez finalicen la escuela" (NCTM, 2000, p. 2).

Ambos constructos, constituyen una guía importante para los educadores, que los impulsa al mejoramiento constante de la educación matemática en las aulas, escuelas y en el sistema educativo general, pues marca de alguna forma lo esperado en cuanto a la formación de los alumnos de los diferentes niveles en educación.

A continuación, los principios y estándares matemáticos, todos propuestos por The National Council of Teachers of Mathematics, en el año 2000.

Seis principios para las matemáticas escolares

Igualdad.

Este principio universal se extrapola a la enseñanza de la matemática, que otorga a todos los estudiantes sin distinción de características o circunstancias personales una enseñanza de alta calidad. Ello no significa que reciban una enseñanza idéntica, exige adaptaciones pertinentes, inclusión de contenidos motivadores para promover el acceso y el logro de todos los estudiantes.

Currículum.

Un currículum de matemática efectivo, se enfoca en el estudio de las matemáticas relevantes, pues prepara a los estudiantes para el estudio continuo y la resolución de problemas pertenecientes a diversos contextos: hogar, escuela y trabajo. Además, la articulación entre los niveles educativos, estimulará al aprendizaje de constructos más complejos a medida que avanzan, profundizará sus conocimientos y capacidad para aplicar las matemáticas.

Enseñanza.

La enseñanza efectiva, es considerada como la base del aprendizaje de los estudiantes. Un profesor eficaz, actualizado, apoyado y motivado para incrementar sus conocimientos, preparado, comprensivo y dedicado, es la clave para desarrollar la capacidad de entender y aplicar las habilidades matemáticas en la resolución de problemas.

Aprendizaje.

El aprendizaje de las matemáticas, se construye estimulando al estudiante a activar los conocimientos previos y experiencias para formar los nuevos conocimientos. Para ello, debe existir una articulación entre los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, con la finalidad de capacitar a los estudiantes desde diversas perspectivas, convirtiéndolos participantes activos, reflexivos, perseverantes y competentes para enfrentar problemas complejos.

Evaluación.

La evaluación, constituye una parte importante de la enseñanza de las matemáticas, es una herramienta esencial para la toma de decisiones que beneficien el aprendizaje y modifiquen la enseñanza. De esta forma, a través de las actividades seleccionadas para

evaluar el estudiante recibe información sobre los conocimientos y capacidades valoradas, mientras, los profesores reciben datos significativos para mejorar o potenciar los aprendizajes.

Asimismo, la evaluación, debe acompañarse de la retroalimentación constante, para estimular la metacognición, ayudar a los estudiantes a fijarse metas, asumir la responsabilidad de su aprendizaje y así lograr aprendices independientes.

Tecnología.

La tecnología es esencial en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, es un medio que influye de forma positiva en los aprendizajes, apoya las investigaciones de los estudiantes en todas las áreas de la matemática y permite focalizar su atención en tomar decisiones, reflexionar y resolver problemas.

La existencia y versatilidad de la tecnología, así como el contacto de los estudiantes con diversos elementos tecnológicos, invita a reconsiderar los medios utilizados para la enseñanza de las matemáticas, con la finalidad de descubrir cómo pueden aprender mejor.

NCTM (2008) en otro de sus documentos, considera a la tecnología educativa como una herramienta fundamental para el aprendizaje del área de las matemáticas, con la cual escuelas y maestros deberían estar familiarizados, pues resulta imprescindible su incorporación en la construcción del aprendizaje, diseño de lecciones y evaluaciones del progreso del estudiante, con el fin de otorgar sentido al razonamiento matemático.

Así, la importante organización, exhorta al diseño de programas de formación docente, en donde se incluya como parte del desarrollo de las clases de matemática, herramientas tecnológicas complementadas con otras estrategias didácticas, para potenciar el aprendizaje

de los aprendices y así, incorporarlos a los avances imparables de la tecnología, que sin duda influirá en ellos cada día.

Estándares para las matemáticas escolares

El término estándar, según El Diccionario de la Lengua Española (2010) se refiere a un tipo, modelo, norma, patrón o referencia. Término que contextualizado en la pedagogía, significa normas de calidad de un currículo.

Mientras, para el NCTM (2000) los estándares consisten en una serie de lineamientos a seguir en los distintos niveles educativos para la comprensión matemática, conocimiento y desarrollo de habilidades. Éstos los clasifican como estándares de contenidos y estándares de procesos, considerados válidos y adaptables para un amplio rango de niveles educativos, desde preescolar hasta el grado doce, es decir, hasta educación diversificada.

Estándares de contenidos.

Los cinco estándares de contenidos propuestos, contemplan los ejes de contenidos que los estudiantes deben aprender, durante su paso por la educación inicial, básica y diversificada (NCTM, 2000).

Para los fines de este estudio sólo se considerará el estándar de número y operaciones. Pues una vez finalizado el proceso educativo, los estudiantes deben comprender el significado de número, sus representaciones, los sistemas de numeración existentes, así como, el significado de las distintas operaciones aritméticas, cálculo y estimaciones y cómo se relacionan unas con otras.

Números y operaciones.

El estándar números y operaciones, se concentra en el proceso de compresión de los números, el desarrollo del significado de las operaciones y la fluidez del cálculo. Al

comprender los números, reconocer y aplicar con facilidad los procedimientos del cálculo aritmético, los estudiantes serán capaces de realizar cálculo de diferentes maneras, desde el mental, hasta las estimaciones de operaciones para las que se requiere del uso de lápiz y papel, con la posibilidad de explicar el método utilizado, entender la existencia de otras formas y comprender la utilidad de cada uno de ellas, según la situación que requiera resolver.

Los contenidos implicados en este estándar, para los primeros grados, se concentran en los números naturales, con los cuales comparan cantidades y desarrollan la comprensión del sistema decimal. Mientras en los niveles avanzados, las fracciones y los números enteros comienzan a ser más importantes (NCTM, 2000).

Estándares de procesos.

Los estándares de procesos, representan un complemento de los estándares de contenido, pues hacen referencia a las formas para adquirir y aplicar los conocimientos (NCTM, 2000).

Resolución de problemas.

La resolución de problemas, se considera no sólo como un objetivo de aprendizaje de las matemáticas, sino como una de las principales formas de hacer y aprender matemática. Razón por la cual, resulta importante presentar a los estudiantes oportunidades frecuentes para formular, enfrentar y resolver problemas complejos que requieran de la aplicación de diversos procesos cognitivos. A través de estas situaciones, se estimula también la metacognición, como proceso importante para reflexionar sobre sus decisiones y estrategias, así como la persistencia, curiosidad y confianza, necesarias para enfrentar situaciones relacionadas con la escolaridad y cotidianidad (NCTM, 2000).

En relación con este estándar de procesos, el Ministerio de Educación Nacional (2006) explica:

> Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas. Implica analizar la situación; identificar lo relevante en ella; establecer relaciones entre sus componentes y con situaciones semejantes; formarse modelos mentales de ella y representarlos externamente en distintos registros; formular distintos problemas, posibles preguntas y posibles respuestas que surjan a partir de ella. Este proceso general requiere del uso flexible de conceptos, procedimientos y diversos lenguajes para expresar las ideas matemáticas pertinentes y para formular, reformular, tratar y resolver los problemas asociados a dicha situación. Estas actividades también integran el razonamiento, en tanto exigen formular argumentos que justifiquen los análisis y procedimientos realizados y la validez de las soluciones propuestas (pp. 51).

A juzgar por las especificaciones de ambos entes, resolver problemas no sólo ayudará a los estudiantes a comprender las matemáticas, también contribuirá con la estimulación de procesos cognoscitivos que les permitirán entre otras cosas, transferir los conocimientos a otras áreas y extrapolar al aprendizaje de la vida, en donde continuamente debemos solucionar situaciones, que requieren de la reflexión sobre cómo lo resolveremos.

Razonamiento y demostración.

De acuerdo con NCTM (2000) el razonamiento matemático y la demostración, ofrecen poderosos caminos para desarrollar y expresar comprensiones de amplio rango de

fenómenos. Desde esta perspectiva, quienes piensan y razonan de forma analítica, estudian patrones y estructuras tanto en situaciones matemáticas como del mundo real, a través de la investigación, desarrollo y evaluación de argumentos, como parte de los modos formales de expresar razonamientos y justificaciones particulares, y así descubrir el sentido de las matemáticas.

Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (2006) explica que el razonamiento lógico se inicia en los primeros años de escolaridad con el uso de materiales concretos, con los cuales puede percibirse regularidades y relaciones, hacer predicciones, justificarlas o refutarlas, emitir explicaciones coherentes sobre la base de las observaciones y los experimentos con los materiales. El uso de estos materiales, ayudan a comprender que las matemáticas no implican la memorización única de reglas y algoritmos, por el contrario, demuestran que el sentido lógico, potencian la capacidad de pensar y son divertidos.

Comunicación.

Estimular a los estudiantes a comunicarse bien sea de forma oral o escrita, les ayuda a ser más claros, convincentes y precisos en el uso del lenguaje matemático. Para ello, es necesario modelar situaciones en las que comuniquen y escuchen a otros estudiantes sus argumentos matemáticos y descripciones, con el fin de analizar diferentes perspectivas y ayudar a precisar sus razonamientos, para establecer conexiones (NCTM, 2000).

Conexiones.

Las matemáticas deben entenderse como un campo de estudio integrado, en el que se relacionen las ideas, para potenciar la comprensión, profundizar los conocimientos y entender la utilidad y aplicación de las matemáticas, para así convertirla en un todo coherente (NCTM, 2000).

Representaciones.

Las formas en las cuales pueden representarse las ideas matemáticas, son variadas: imágenes, materiales concretos, tablas gráficos, números, letras, hojas de cálculo y muchas otras. A través de estas formas, quienes las usan demuestran cómo comprenden y utilizan las ideas, con lo cual se expresan conceptos matemáticos o relaciones y a medida que se amplían los conocimientos, se expanden también las capacidades para modelar e interpretar fenómenos físicos, sociales y matemáticos.

Por otra parte, el planteamiento de dichos estándares, ha sido adoptado a nivel regional por diversos Ministerios de Educación e incorporado en la elaboración de los currículos de educación, bajo los cuales dictan las directrices sobre lo que deben aprender los estudiantes y lo esperado al finalizar un ciclo educativo. Por ello, se tomará como ejemplo, lo desarrollado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, quien incorpora los estándares de contenidos y procesos.

En este sentido, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006) explica que los estándares se distribuyen en cinco conjuntos de grados (primero a tercer grado, cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno y décimo a undécimo) con el propósito de ofrecer flexibilidad en la distribución de las actividades escolares, apoyar al docente en la organización de los ambientes y situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo, para estimular a los estudiantes a superar a lo largo de los grados, los niveles de competencias respectivos.

Así dicho Ministerio, ofrece los estándares básicos de competencias matemáticas, realizados sobre la base de los estándares de contenidos y procesos, en los que lo esperado por el estudiantado se sustenta en los contenidos conceptuales, procedimentales y

actitudinales, más en los cinco procesos generales de la actividad matemática: formular y resolver problemas, modelar procesos, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

De esta forma, se plantea la organización del trabajo escolar integrando todos los estándares correspondientes a un mismo grupo de grados y que atienda a la conexión con los estándares de grados anteriores y siguientes. Esto con el fin de integrar los distintos pensamientos, utilizando como medio las situaciones de problemáticas de aprendizaje, en las que se requiera hallar soluciones a problemas de la institución o del entorno y para las que se requiera articular contenidos y procesos cognoscitivos. (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

Formación por competencias

El NCTM, ha ofrecido un interesante y pertinente conjunto de planteamientos pedagógicos y sociales, que resultan interesantes para los efectos del estudio, pero sus planteamientos no necesariamente son isomórficos con el enfoque adoptado en el diseño curricular de la educación primaria en Venezuela. Nuestro país, ha adoptado el enfoque curricular por competencias, de allí la necesidad de desarrollar este tópico

El término competencia, se vincula con la preparación profesional con miras a cubrir las necesidades del campo laboral, es decir, formar con el objetivo de preparar al egresado para el empleo. Sin embargo, cuando este término se relaciona con el área cognitiva y el desarrollo de competencias educativas, destaca la relación entre conocimientos, habilidades, actitudes y valores, con el fin de alcanzar una formación integral. Por ello, es común hacer referencia hoy día a diseños curriculares por competencias, empleados en

países como: Colombia, México, Venezuela..., evaluación de aprendizajes por competencias y competencias para el uso de las TIC´S, por ejemplo. (Andrade, 2008)

Con el objeto de esclarecer el término, se presentan a continuación algunas conceptualizaciones, enmarcadas en la formación escolar. Una de ellas la ofrece, Tobón (citado por Andrade, 2008), quien explica:

> Las competencias son mucho más que un saber hacer en contexto, pues van más allá del plano de la actuación e implican compromiso, disposición a hacer las cosas con calidad, raciocinio, manejo de una fundamentación conceptual y comprensión. (pp. 57)

González (2007) por su parte, expresa:

> Las competencias en las distintas perspectivas sobre el tema, logran articular tres tipos de saberes: a) cognitivo: conceptuales, declarativos o relativos a la información; b) procedimentales, relativos a las destrezas y habilidades y c) los actitudinales, vinculados con los valores. Por consiguiente, observamos cómo una competencia, que para nosotros es una capacidad estructural en la persona que trasciende de un mero saber hacer, una función o una tarea, se convierte en desempeños inteligentes que permiten adaptarse a las distintas necesidades profesionales o desafíos emergentes en un contexto laboral. (pp.39)

Al analizar ambos aportes, se infiere que la enseñanza desde esta perspectiva de competencias, busca una formación integral del educando no sólo como receptor de nuevos conocimientos, sino como actor principal de sus aprendizajes, para convertirse en aprendiz eficaz y competente, a través de la integración de saberes que trabajan de forma simultánea

las diferentes dimensiones del ser humano, vinculando situaciones de la cotidianidad para potenciar el aprendizaje significativo.

Bajo esta perspectiva, la presente investigación, busca enlazar dicha concepción globalizadora del aprendizaje con el área de la enseñanza de la matemática, a fin de ofrecer al educando propuestas que exalten su rol protagonista y además, logren vincular situaciones reales con la adquisición y aplicación de conocimientos, a través de las cuales se hagan presentes el análisis, transferencia, comparación, argumentación... que conlleven a una real comprensión. Por ello, se plantea a continuación, información importante relacionada con las competencias matemáticas.

Competencias matemáticas

Resultan numerosas las organizaciones a nivel internacional y regional, encargadas de medir el desempeño de los estudiantes de educación básica, secundaria y universitaria, en áreas específicas como lenguaje, matemática y ciencias naturales, con el fin de mejorar la calidad y equidad de la educación. Entre éstas pueden mencionarse: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], Programme for International Student Assessment [PISA], International Association for the Evaluation of Educational Achievement [IEA], Oficina Regional de Educacion para America Latina y el Caribe [OREALC/UNESCO], Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS] (Estados Unidos), Sistema de Medición de Calidad de la Educación [SIMCE] (Chile), Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo [SERCE] (Colombia) y Sistema Nacional de Evaluación de los Aprendizajes [SINEA] (El Salvador). Debido al reconocimiento y trascendencia de PISA y OCDE, se tomarán a continuación sus directrices para definir competencias matemáticas.

PISA, es un programa auspiciado por la UNESCO, encargado de evaluar el rendimiento de estudiantes a nivel mundial, en conjunto con OCDE. La evaluación, se realiza cada tres años para verificar la preparación de los estudiantes de quince años, sus conocimientos, aptitudes, capacidad para comprender y resolver problemas, con el fin de describir la educación de un país y promover el mejoramiento. (EDUTEKA, 2003; Rico, 2007)

Según refiere Rico (2007) el proyecto PISA 2003, hace mención a la competencia matemática o alfabetización matemática, como:

> ...la capacidad individual para identificar y comprender el papel de que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. (pp. 3)

En este sentido, EDUTEKA (2003) explica que el nivel de competencias matemáticas a los cuales hacen referencia PISA y OCDE, se enfoca en la capacidad de los estudiantes para utilizar el conocimiento matemático, con la finalidad de enriquecer el proceso de comprensión de temas relevantes que forman parte de la cotidianidad y que los convierten en ciudadanos reflexivos, informados y consumidores inteligentes. Pues, para nadie es un secreto que día a día nos enfrentamos al bombardeo continuo de información, aunado a las tareas en las que se involucran el razonamiento cuantitativo, espacial, estocástico, y estadístico, para las cuales resulta imprescindible la aplicación de procedimientos matemáticos.

Adicionalmente, dicho programa reconoce como una habilidad crucial implícita en la competencia matemática, la capacidad para plantear, formular, resolver e interpretar problemas enmarcados en diversos contextos, desde aquellos netamente matemáticos, que

presentan situaciones cotidianas, hasta los que no presentan estructura definida. (EDUTEKA, 2003, ¶ 6)

Desde esta concepción, el programa insiste en matematizar la actividad matemática, a través de la resolución de problemas, por eso, PISA (2003) de forma detallada describe la matematización en cinco pasos esenciales:

1. Se inicia con un problema enmarcado en la realidad.
2. Se organiza de acuerdo a conceptos matemáticos que identifican las matemáticas aplicables.
3. Gradualmente se va reduciendo la realidad mediante procedimientos como la formulación de hipótesis, la generalización y la formalización. Ello potencia los rasgos matemáticos de la situación y transforma el problema real en un problema matemático que la representa fielmente.
4. Se resuelve el problema matemático.
5. Se da sentido a la solución matemática en términos de la situación real, a la vez que se identifican las limitaciones de la solución (pp. 37)

Dichos aspectos, según explica Rico (2007) se tratan en tres fases:

1. Primera fase, matematización horizontal: consiste en traducir problemas pertenecientes del mundo real al mundo matemático. Esta fase, incluye actividades como: a) identificar matemáticas relevantes en un contexto general, b) plantear interrogantes, c) enunciar problemas, d) representar el problema de un modo diferente, e) comprender la relación entre el lenguaje natural, lenguaje simbólico y

formal, f) encontrar regularidades, relaciones y patrones, g) traducir el problema a un modelo matemático, h) utilizar herramientas y recursos adecuados.

2. Segunda fase, matematización vertical: el estudiante puede plantearse cuestiones en las que se utilizan conceptos y destrezas matemáticas. Para ello, podrá: a) usar diferentes representaciones, b) usar el lenguaje simbólico, formal y técnico y sus operaciones, c) refinar y ajustar los modelos matemáticos, combinando e integrando modelos y d) argumentar y generalizar.

3. Tercera fase, reflexión, revisión: en esta última fase, los estudiantes evaluarán con actitud crítica el proceso llevado a cabo, tomando en cuenta algunos aspectos: a) entender la extensión y límites de los conceptos matemáticos, b) reflexionar sobre los argumentos matemáticos y explicar y justificar los resultados, c) comunicar el proceso y la solución, d) criticar el modelo y sus límites.

La ejecución de estas fases para la resolución de problemas, engloban la finalidad de la formación bajo las competencias matemáticas, pues se trata de otorgar sentido contextualizado a las actividades matemáticas, con el propósito de asimilaras como parte importante de la cotidianidad, relevantes para la solución de situaciones que no necesariamente implican conceptos netamente matemáticos. Se trata pues, de desarrollar capacidades y habilidades en los estudiantes de forma contextualizada, con la firme intención de otorgarle significado, para contribuir con el proceso de comprensión y a su vez convertir al educando en protagonista del mismo.

Directrices del NCTM versus formación por competencias de PISA

Ahora bien, al analizar los estándares y principios propuestos por NCTM y el enfoque por competencias de PISA, se encuentran aspectos coincidentes: a) ambos entes mencionan tres tipos de conocimientos o saberes, conceptual, procedimental y actitudinal, como aspectos fundamentales para capacitar a los estudiantes en el reconocimiento de la importancia de la matemática, como un todo coherente mas no aislado y trascendentales para convertirlos en aprendices competentes; b) NCTM considera como parte de los estándares de procesos, la resolución de problemas, pieza fundamental en el aprendizaje de las matemáticas, debido a que estimula la articulación de conocimientos y procesos cognoscitivos de alto nivel. A su vez, PISA, reconoce la capacidad para plantear, formular resolver e interpretar problemas, como una importante habilidad implícita en la competencia matemática, de allí la necesidad de matematizar la actividad matemática, al traducir problemas del mundo real al mundo matemático.

Desde el punto de vista de quien suscribe, ambas organizaciones a través de sus postulados, buscan ofrecer a todos una educación de calidad, integral, que brinde aprendizajes globalizados y forme estudiantes capacitados para razonar, analizar, comparar, disentir, comunicar y transferir conocimientos a situaciones no sólo vinculadas con la escolaridad, sino también, aquellas que se enfrentan en la cotidianidad y a las cuales pueden extrapolarse los conocimiento matemáticos.

Estructura del Currículo Básico Nacional [CBN]

Sobre la base de los estándares y formación por competencias, se elaboraron diversos currículos de educación básica, tal es el caso de Colombia, Chile y Venezuela. Por ello, al analizar y comparar la estructura del Currículo Básico Nacional, se hace evidente la

similitud con la formación por competencias, dictadas por PISA. Cada área está dividida por bloques, con contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, para los cuales existen una serie de competencias e indicadores que guiarán la evaluación de los logros del estudiante. Dicha propuesta, se ajusta a lo mencionado por González (2007), quien menciona que las competencias articulan tres saberes: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Como complemento a la formación cognoscitiva del estudiante, el CBN, incluye ejes transversales en cinco dimensiones: lenguaje, desarrollo del pensamiento, valores, trabajo y ambiente. A través de los cuales se busca la formación integral del educando, más allá de la adquisición de conocimientos, pues estimulando el diálogo, la crítica, la reflexión, el respeto, la convivencia sana, la responsabilidad, la valoración del trabajo y el sentido de pertenencia, se intenta preparar a un ciudadano comprometido, útil y consciente de su rol dentro de la sociedad (CBN, 1998).

Con respeto al área de las matemáticas, el currículo plantea cinco bloques de contenido, estructurados de la siguiente forma: números, operaciones, geometría, medidas, estadística y probabilidad. Los contenidos de cada bloque, atendiendo a las áreas del saber, saber hacer y saber ser, se agrupan como se comentó en principio en contenidos conceptuales (saber, aprender a conocer), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser) (CBN, 1998).

Debido a la naturaleza de la investigación, se ofrece a continuación una descripción de los bloques sobre los cuales se enmarca el problema de aprendizaje. El bloque números, como lo contempla el estándar de contenido propuesto por NCTM, considera como

contenidos conceptuales: a) los números naturales: identificación, lectura y escritura, redondeo de números.

Asimismo, el bloque operaciones, ofrece como contenidos: a) multiplicación de números naturales y decimales: en donde resulta importante la aplicación del algoritmo de la multiplicación, uso de las propiedades de la multiplicación, entre otros; b) división de números naturales y decimales: realización de divisiones en sus diversos casos, cálculo mental del cociente de divisiones y estimación del mismo; c) adición sustracción, multiplicación y división de números naturales y decimales: siendo el aspecto más importante la resolución de problemas, para los cuales se considere la lectura e interpretación de enunciados, selección y simbolización de operaciones, de estrategias de cálculo e interpretación de los resultados. (CBN, 1998).

Por otra parte, el CBN (1998) plantea una serie de objetivos que de acuerdo a la etapa de educación, se espera que alcancen los educandos. Específicamente para quinto grado, los más adecuados para el área de matemática, son los siguientes:

> Analice problemas que le permitan explorar ideas, utilizar diversos tipos de razonamiento y estrategias en situaciones numéricas, verbales o gráficas que conduzcan a una o varias soluciones y propicien el descubrimiento, la creatividad, la cooperación, la tolerancia y la perseverancia.
>
> Afiance la construcción de conceptos, ideas, nociones abstractas…para sentar las bases cognitivas necesarias para la ampliación del conocimiento.
>
> Participe en actividades grupales en forma reflexiva y crítica y con actitud de respeto a las ideas ajenas y a los acuerdos establecidos democráticamente,

demostrando capacidad para evaluar su aporte personal en la solución de problemas del contexto escolar y local. (pp.94 - 95)

Dichos objetivos, evidencian algunos puntos de coincidencia con las pautas dictadas por las competencias matemáticas establecidas por PISA, reflejadas en el análisis de problemas que estimulen la aplicación de diversas estrategias para hallar las posibles soluciones y en la capacidad para aportar soluciones del contexto escolar y local, con lo cual, también se otorga importancia al contexto en el que se desenvuelve el educando, reflejado en la fase de matematización horizontal, donde el estudiante traduce problemas del mundo real al mundo matemático.

Sobre la base de estos criterios, surge la interrogante: ¿por qué las estudiantes no saben resolver situaciones problemáticas contextualizadas susceptibles de ser modeladas con los conceptos de multiplicación y división? ¿Hasta dónde las estrategias de enseñanza y recursos de aprendizaje que hemos usado ofrecen las oportunidades para que las alumnas razonen, representen, comuniquen, encuentren conexiones y resuelvan problemas? Para responder esta pregunta se hace necesario focalizar la atención en las conclusiones de las investigaciones educativas sobre la resolución de problemas aritméticos y específicamente sobre el contenido de los problemas aritméticos multiplicativos.

Resolución de problemas

En concordancia con las directrices planteadas por los organismos internacionales, Camacho y Santos (2004) explican que la idea del aprendizaje en matemáticas a través de la resolución de problemas, se considera relevante en diversas propuestas curriculares, como en México, Colombia y Venezuela, en donde se sugiere que los estudiantes

construyan su propio conocimiento a partir de procesos que involucren la problematización de los contenidos.

Al respecto, Martínez y Mederos (2005) manifiestan que la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, por medio de la resolución de problemas están dirigidos a insistir en los procesos de pensamiento y aprendizaje, tomando como campo de acción los contenidos matemáticos.

Para PISA (2003) la solución de problemas constituye un objetivo educativo central en el programa educativo de todos los países, pues de esta forma los estudiantes son capaces de comprender la información dada, identificar las características más importantes y sus interrelaciones, elaborar una representación, evaluar, justificar y comunicar sus soluciones. Este proceso de solución de problemas, ha de estar presente no sólo en el área de las matemáticas, sino también en las ciencias y otras áreas de contenido, con la finalidad de ofrecer una base de aprendizaje para el futuro, para una participación efectiva dentro de la sociedad y para la ejecución de actividades personales.

En este sentido, el Boletín Oficial de Canarias (citado por Camacho y Santos, 2004) exponen los beneficios de las actividades con resolución de problemas:

> ...posibilitan la aplicación de conocimientos conceptuales y de procesos, y el descubrimiento de otros nuevos. Experimentar, particularizar, conjeturar, elegir un lenguaje apropiado, probar una conjetura, generalizar, utilizar distintas partes de las matemáticas, verificar una solución, entre otros. Son una buena forma de convencer al alumnado de su capacidad para intentar la resolución de problemas (pp. 46)

Por tanto, se confirman los beneficios que ofrecen los problemas en el proceso de aprender matemáticas por la utilización de diversas estrategias para expresar las soluciones y la extrapolación de los conocimientos cuando se requieran de su aplicación.

Así pues, se presentan a continuación los tipos de problemas aritméticos, asociados con el problema de investigación.

Problemas aritméticos

Echenique (2006) define los problemas aritméticos como:

> ...aquellos que en su enunciado presentan datos en forma de cantidades y establecen entre ellos relaciones de tipo cuantitativo, cuyas preguntas hacen referencia a la determinación de una o varias cantidades, o bien a la relación entre ellas y que requieren de la realización de operaciones aritméticas para su resolución (pp. 30).

Es decir, son los problemas que se acostumbran a resolver desde los primeros años de escolaridad, en donde los enunciados plantean una situación a la cual debe darse respuesta, utilizando los datos presentados en operaciones como la adición, sustracción, multiplicación y división.

El mismo autor, clasifica este tipo de problemas en problemas aritméticos de primer, segundo o tercer nivel, de acuerdo con las operaciones necesarias para su resolución y la naturaleza de los datos.

Por su parte, Cerdán y Puig (1992), clasifican los problemas aritméticos como problemas aritméticos verbales de una etapa y problemas de más de una etapa, esto también en concordancia con las operaciones que requieran aplicarse para encontrar la solución. Es decir, una etapa, una operación y más de una etapa, dos o más operaciones.

A pesar de que dichos autores, clasifican los problemas bajo títulos diferentes, la diferencia sólo se encuentra en los nombres otorgados a las clasificaciones, pues lo concerniente a cada tipo de problemas presenta similitudes. Por ello, se tomarán en algunos casos ambas ideas para complementar la información siguiente.

Problemas aritméticos de primer nivel.

Echenique (2006) expone que también podrían llamarse de un solo paso, ya que es necesaria la aplicación de una operación para su resolución y se dividen en problemas o situaciones aditivo – sustractivas y multiplicación – división. Para efectos de la investigación, serán desarrollados los pertenecientes a la última clasificación.

Adicionalmente, Cerdán y Puig (1992) explica que este tipo de problemas de un nivel o de una etapa, son aquellos que bajo ciertas condiciones invitan a encontrar una respuesta, a partir de cantidades conocidas. En líneas generales las características de estos, son las siguientes:

1. En los enunciados, pueden distinguirse dos partes, la informativa y la interrogante.

2. Presentan tres cantidades, dos de ellas corresponden a datos, que generalmente están contenidas en el enunciado y la otra, ubicada dentro de la incógnita. Si se incluye otra cantidad, desempeñará un papel secundario.

3. Se distinguen dos tipos de palabras, las que desempeñan algún papel en la elección de la operación y las que no desempeñan papel alguno. Las primeras, denominadas palabras claves, son cruciales a la hora de establecer conexión entre la incógnita y los datos y se clasifican en tres grupos: a) palabras propias de la terminología matemática y con significado preciso en el contexto matemático (añadir, doblar,

dividir, repartir…), b) palabras tales como conectivos y verbos, que si bien no son propias de la terminología matemática, ubicadas en el contexto, son determinantes para decidir la operación que debe utilizarse para resolver el problema, y c) palabras que expresan relaciones, como por ejemplo, "más joven que".

Dicha clasificación es válida para los problemas aditivos y multiplicativos, los cuales comparten características en cuanto a su estructura.

Problemas de multiplicación – división.

Estos problemas se resuelven a través de la aplicación de una multiplicación o una división y de acuerdo con el enunciado, pueden ser: a) problemas de repartos equitativos o de grupos iguales, b) problemas de comparación multiplicativa, c) problemas de razón y d) problemas de producto cartesiano.

Problemas de repartos equitativos o de grupos iguales.

Los problemas de repartos equitativos, presentan situaciones en las que una cantidad debe repartirse entre un número de grupos, de manera que cada grupo reciba igual número de elementos. A su vez el enunciado, hará referencia a tres cantidades: la cantidad a repartir, el número de grupos a formar o el número de elementos por cada grupo. Dos de éstas constituirán los datos y la tercera, será la incógnita a calcular (Echenique, 2006).

De acuerdo con dicha información, se distinguen tres tipos de problemas en esta categoría:

1. Datos: cantidad a repartir y número de grupos. Incógnita: elementos por grupo. Operación: división.

2. Datos: cantidad a repartir y elementos por grupo. Incógnita: número de grupos. Operación: división.

3. Datos: elementos por grupo y número de grupos. Incógnita: cantidad a repartir. Operación: multiplicación (Echenique, 2006).

Las categorías anteriores, son la ejemplificación perfecta de la correspondencia y dependencia entre ambas operaciones, la multiplicación y la división y cómo al cambiar las incógnitas del problema, la semántica del mismo se toma diferente, pues se enfoca en otro aspecto para hallar el dato correspondiente.

Así lo demuestran Carpenter, Empson, Fennema, Franke y Levi (1999) en los ejemplos siguientes:

1. Eugenio tiene 4 plantas con tomates. Hay 6 tomates en cada planta. ¿Cuántos tomates tiene en total? Operación multiplicación.
2. Eugenio tiene algunas plantas con tomates. Hay 6 tomates en cada planta. En total hay 24 tomates. ¿Cuántas plantas tiene Eugenio? División - medida
3. Eugenio tiene 4 plantas con tomates. En cada planta hay el mismo número de tomates. En total hay 24 tomates. ¿Cuántos tomates hay en cada planta? División – partitiva. (pp. 62)

De acuerdo con la forma como se plantee el problema, puede jugarse con la incógnita y los datos para cambiar la interpretación del problema, centrar la atención en otros datos y cambiar la incógnita.

Problemas de comparación multiplicativa.

Dentro de esta categoría, Brown (citado por Cerdán y Puig, 1992) incluye los problemas en los que aparece una unidad escalar, es decir, se trata de aquellas que indican el número de veces que debe multiplicarse una cantidad (tres veces, doble, triple…). En este tipo de problemas, se plantea una descripción entre las cantidades y una regla de asociación para compararlas. Un ejemplo, característico es el siguiente: Daniel tiene 12 canicas. María tiene 6 veces tantas canicas como tiene Daniel. ¿Cuántas canicas tiene María? (pp.12)

Dicho ejemplo, muestra de forma clara, la descripción entre las cantidades, para luego establecer la relación comparativa que debe encontrarse, para lo cual se aplica la multiplicación entre el primer dato y la unidad escalar.

Por su parte, Echenique (2006) explica que en los enunciados de este tipo de problemas, aparecen dos cantidades que se comparan, más una incóginita e incluye cuantificadores del tipo "veces más que", "veces menos que" (llamadas unidades escalares por los autores anteriores). Al igual que en el tipo de problemas anteriores, las combinaciones entre las cantidades, determinará el tipo de operación a aplicar, bien sea multiplicación o división.

Problemas de razón.

Los enunciados de estos problemas, incluyen información que hace referencia a magnitudes diferentes: magnitud intensiva (Km/h, Bs./kilo…) y magnitud extensiva (Carretero,1989 & Echenique, 2006).

Cerdán y Puig (1992) ofrecen las definiciones de ambos tipos de cantidades o magnitudes. Las cantidades extensivas, son aditivas, en el sentido de que los números pueden sumarse, manteniendo inalterada la unidad que lo acompaña. (pp.5)

Es decir, son sencillamente las cantidades con las que puede aplicarse una operación conservando la unidad a la que pertenece. Por ejemplo, 25 rosas para 5 personas, 5 rosas.

Las cantidades intensivas, las definen como:

> ...razones como la velocidad, densidad, precio unitario...que describen un aspecto interior, intensivo de una entidad o substancia: no una propiedad del montón de objetos, sino de uno de ellos, ese montón u otro montón de cualquier tamaño. Ese aspecto se asume que es una propiedad uniforme u homogénea, o, al menos, que lo es localmente. (pp.6)

Un ejemplo común y sencillo de este tipo de problemas, es la típica situación en la que presentan dos magnitudes y cuya respuesta debe expresarse con sólo una de ellas. Tal como el que ofrece Echenique (2006): "Por un jamón entero hemos pagado 600 Bs. (Ce). Si el precio de esa clase de jamón es de 46 Bs./kilo (Ci), ¿cuántos kilos pesa el jamón que hemos comprado?" (pp. 36)

El precio expresado en Bolívares, representa la cantidad extensiva, mientras la relación precio-kilogramo, representa la cantidad intensiva. A su vez la incógnita debe responderse usando una cantidad extensiva (kilogramos).

Problemas de producto cartesiano o combinación binaria.

Diversos autores (Carpenter et al., 1999; Cirigliano, 1999 & Echenique, 2006) explican que son problemas en los que se trata de combinar de todas las formas posibles los objetos de un tipo con los objetos de otro tipo. El ejemplo más característico de éstas situaciones, es el de combinaciones entre piezas de ropa: "Combinando mis pantalones y camisas me puedo vestir de 24 formas diferentes. Tengo 4 pantalones. ¿Cuántas camisas tengo?" (Echenique, 2006, pp. 36)

Problemas aritméticos de segundo nivel

De acuerdo con Echenique (2006) también son llamados problemas combinados, a causa de las operaciones que se requieren para su resolución (dos o más). Se consideran más complejos que los de primer nivel o etapa, por el establecimiento de relaciones más complejas entre los datos presentados en el enunciado. Asimismo, se clasifican según la estructura del enunciado en: a) problemas combinados fraccionados, b) problemas combinados compactos, c) problemas combinados puros, c) problemas combinados mixtos, d) problemas combinados directos y e) problemas combinados indirectos.

Problemas combinados fraccionados.

El mismo autor, refiere que el enunciado de este tipo de problemas plantea al lector, una serie de preguntas encadenadas que guían hasta la interrogante final, con la cual se hallará el resultado. Tal y como lo muestra el siguiente ejemplo:

> Una señora lleva en la cartera 700 Bs. Entra a una tienda de ropa y compra 3 pantalones que le cuestan 200 Bs. cada uno y 2 camisetas a 30 Bs. la unidad. ¿Cuánto dinero valen los tres pantalones?, ¿cuánto paga por las camisetas?, ¿cuánto dinero gasta la señora en la tienda?, ¿cuánto dinero le quedará en la cartera al salir? (pp.37)

Se observa cómo las interrogantes guían al lector, no sólo hasta la respuesta final, pues también ofrece el camino para aplicar las operaciones pertinentes y llegar a ésta de forma más sencilla.

Problemas combinados compactos.

Echenique (2006) explica que a diferencia de los problemas fraccionados, en donde las preguntas guían al lector hasta la respuesta final, los problemas combinados compactos,

muestran sólo una pregunta al final del enunciado y requieren del establecimiento de relaciones entre los datos para llegar a la solución. Tal y como lo muestra el siguiente ejemplo:

> El coche de mi padre consume 6 litros de gasolina cada 100 kilómetros. Cuando salió de casa antes de iniciar un viaje, el depósito estaba lleno y caben 57 litros. Después de andar 750 km., ¿qué distancia podría recorrer todavía sin volver a reponer el combustible? (pp.37)

Para dar respuesta al planteamiento anterior, el lector debe relacionar los datos del consumo de gasolina, el número de kilómetros por litro de gasolina y recorrido, para ofrecer un estimado de la distancia a recorrer.

A su vez, según el tipo de operaciones necesarias para resolver problemas compactos, estos se clasifican en: a) problemas combinados puros, b) problemas combinados mixtos.

Problemas combinados puros.

Son aquellos en los que los pasos intermedios a realizar para resolver el problema pertenecen todos al mismo campo operativo-conceptual. Es decir se aplican bien sumas y/o restas, o bien multiplicaciones y/o divisiones (Echenique, 2006). Es decir, según la naturaleza del problema, puede aplicarse cualquiera de las operaciones básicas aritméticas. Ejemplo:

> Para celebrar el fin de curso, las tres clases de tercero de mi colegio hemos ido al cine. En cada clase hay 25 alumnos. Si hemos pagado en total 1.500 Bs., ¿cuánto nos ha costado a cada alumno la entrada al cine? (pp.37)

Problemas combinados mixtos.

Son problemas en cuya resolución intervienen diferentes operaciones. Precisamente así lo demuestra el ejemplo utilizado por Echenique (2006): "En un almacén había 127 sacos de garbanzos. Cada saco pesaba 60 kilos. Los trabajadores sacaron 4 carretillas con 12 sacos en cada una. ¿Cuántos kilos de garbanzos quedaron en el almacén?"(pp. 38)

Para hallar la respuesta a la solución anterior, será necesario aplicar la multiplicación y sustracción, para determinar el peso de los sacos trasladados en carretilla y la cantidad de kilogramos de garbanzos aún dentro del almacén.

Asimismo, en función de la secuencia temporal descrita en el enunciado, el orden en el que aparecen los datos y su utilización en la resolución del problema, se subclasifican en: a) problemas combinados directos y b) problemas combinados indirectos.

Problemas combinados directos.

Este tipo de problemas, presentan los datos ordenados en el enunciado de la misma forma como serán usados para resolver el problema. Tal y como lo demuestra el siguiente, formulado por Echenique (2006):

> En un concurso escolar ganamos 1200 Bs. Para celebrarlo compramos libros de lectura para la clase por valor de 192 Bs. Después hicimos una excursión en la que gastamos 900 Bs. El resto del dinero lo utilizamos en hacer una merienda. ¿Cuánto dinero costó la merienda? (pp.38)

De acuerdo con las especificaciones de los problemas combinados directos y usando como referencia el ejemplo anterior, se observa que al presentar el total del dinero con el que contaba el grupo y luego los gastos, se establece una guía al lector de los datos que utilizará para restar al primer monto y así dar respuesta a la interrogante.

Problemas combinados indirectos.

Los problemas combinados indirectos, resultan un poco más complejos que los anteriores, ya que el lector debe reorganizar los datos en función de la interrogante y combinarlos de forma tal que le permitan elaborar un plan para la solución.

> Un tanque contenía 112 litros de agua. Con él se llenaron 3 tambores iguales y 2 garrafas de 15 litros cada una. En el tanque quedaron todavía 7 litros de agua. ¿Cuál era la capacidad de cada tambor? (pp.38)

La situación anterior, planteada por Echenique (2006) evidencia una serie de datos en el enunciado con las cuales será posible hallar la solución final. Mas para hallarla, deben relacionarse los datos en función de la interrogante, hecho que a su vez implica la aplicación de procesos cognitivos complejos, como el análisis.

Justificación de la propuesta de intervención

Sobre la base de la literatura, la propuesta de intervención fundamentada en el CBN, se complementa con los principios y estándares expuestos por NCTM, por las razones que a continuación se explicitan:

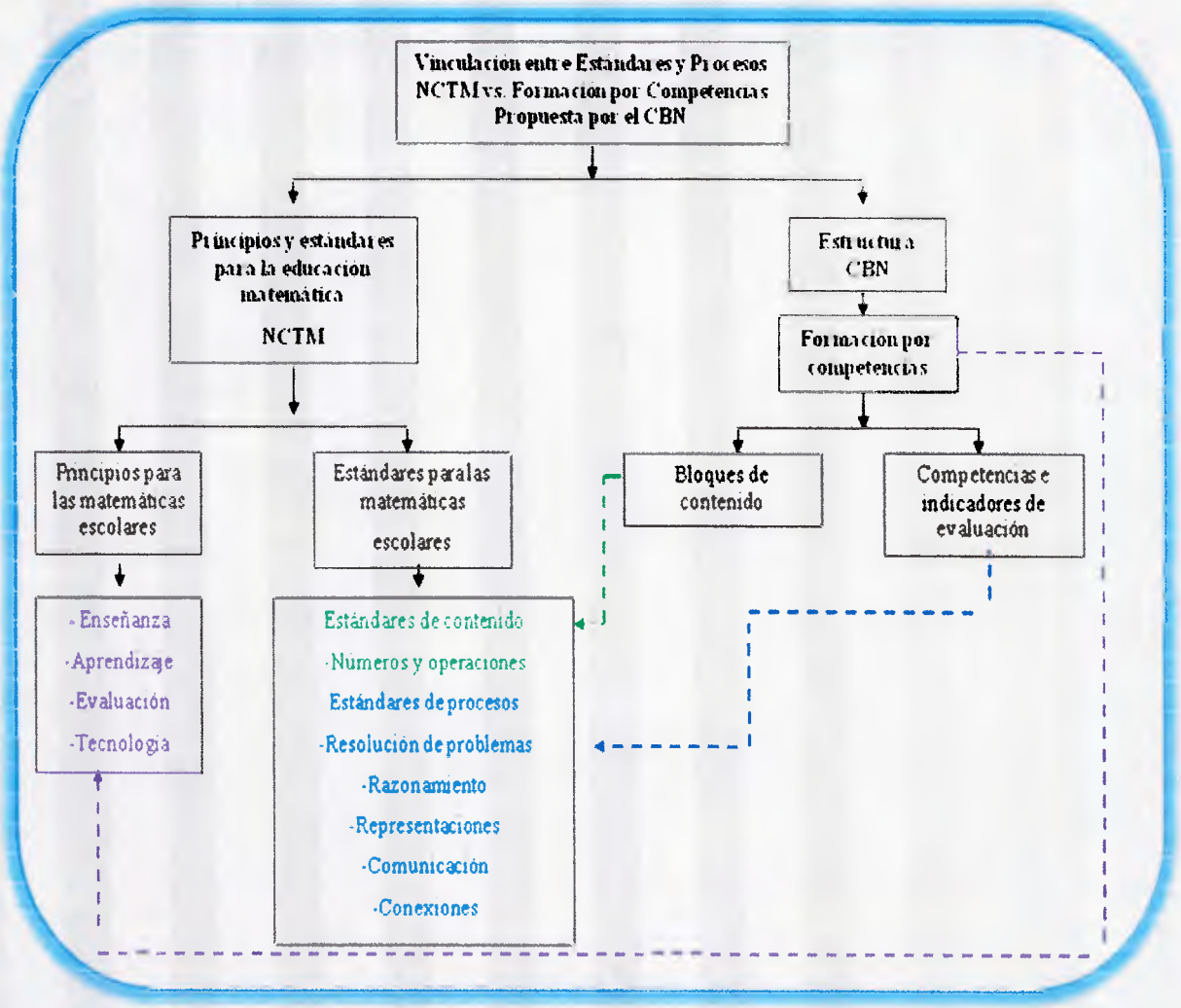
1. Cuatro de los principios para las matemáticas escolares: enseñanza, aprendizaje, evaluación y tecnología. Los primeros tres están presentes en el CBN, mientras que la tecnología, no aparece explícitamente en el área de la matemática, mas no así en las ciencias. Sin embargo, el estado del arte indica que debe tomarse en cuenta para potenciar el aprendizaje.
2. Estándares para las matemáticas escolares: si bien los estándares propuestos por NCTM, aparecen de forma implícita como parte de los indicadores de evaluación del CBN, se considera necesario explicitarlos porque son inherentes al desarrollo de

las habilidades matemáticas. Los indicadores de evaluación del CBN, tienen pertinencia cuando se refieren a los contenidos conceptuales y procedimentales, no así cuando hacen referencia a los actitudinales, por cuanto éstos son genéricos, de tipo conductual y valorativo, mostrando vinculación débil con los procesos propios de la matemática y consecuentemente no son pertinentes para evaluar las competencias del área. En tanto que, los estándares de procesos de NCTM, orientan claramente sobre la ejecución del razonamiento y las conexiones entre los contenidos y procesos de pensamiento.

El siguiente gráfico representa las vinculaciones entre el CBN y los estándares de procesos del NCTM explicadas anteriormente.

Gráfico 1

Vinculación ente estándares y procesos, NCTM y formación por competencias propuesta por el CBN.



Fuente: autor.

3. En cuanto al *estándar de procesos resolución de* problemas, se contemplarán los problemas aritméticos de primer y segundo nivel (Echenique, 2006) a través de los cuales se desarrollarán los conocimientos conceptuales y procedimentales vinculados con la multiplicación y la división. Estructuras que se espera sean

reconocidas por las alumnas, no sólo al momento de resolver los problemas, sino cuando participe en la elaboración creativa de los mismos.

Con la finalidad de evidenciar las bases del modelo de intervención, a continuación se muestra un gráfica que las engloba de forma explícita.

Gráfico 2

Bases del modelo de intervención

Fuente: autor.

Capítulo 3

Anticipación de resultados e instrumentos de recolección de datos

Este capítulo incluye los siguientes apartados: a) objetivo general y objetivos específicos, b) resultados esperados y c) medición de los resultados.

Objetivo general y específicos

Objetivo general

Aplicar estrategias didácticas para que las alumnas de quinto grado, fortalezcan y mejoren las habilidades de la resolución de problemas contextualizados susceptibles de ser modelados con los conceptos de multiplicación y división, a través de la construcción del significado de esas operaciones y desarrollo de la destreza operativa, con la finalidad de estimular la transferencia de dichos conocimientos a su entorno cotidiano.

Objetivos específicos

1. Elaborar una prueba preliminar (pre - test) para determinar los conocimientos previos de las alumnas.
2. Verificar los resultados del pre- test, con el fin de establecer las posibles dificultades y fortalezas del grupo de estudiantes, en relación con el tópico de investigación.
3. Desarrollar un programa de intervención que contemple estrategias didácticas enfocadas en el fortalecimiento de las habilidades de resolución de problemas contextualizados, susceptibles de ser modelados con los conceptos de multiplicación y división.
4. Aplicar una prueba post intervención (post - test), con la finalidad de verificar los cambios en las alumnas luego de la intervención y así determinar la efectividad del programa.

5. Presentar el análisis de los resultados para evidenciar los cambios según las estructuras multiplicativas trabajadas.

Resultados esperados

Los resultados esperados para este Practicum son los siguientes:

1. Dominio del concepto de multiplicación como combinación binaria.
2. Dominio del concepto de división como acto de repartición en partes iguales.
3. Interpretación de los enunciados correspondientes a problemas de primer y segundo nivel, con el fin de favorecer la comprensión de las matemáticas y la selección de las estrategias de cálculo adecuadas.
4. Dominio del procedimiento algorítmico para resolver multiplicaciones y divisiones con números naturales.
5. Estimular la transferencia de conocimientos, a través del uso de situaciones problemáticas contextualizadas, susceptibles de ser resueltas con la aplicación de problemas aritméticos de primer y segundo nivel.
6. Favorecer el aprendizaje entre pares, respetando las diferencias, logrando consenso y ofreciendo apoyo entre sí.
7. Conocimiento de las estructuras multiplicativas, a través de la resolución de problemas aritméticos de primer nivel (combinación binaria, repartos equitativos, comparación multiplicativa, razón) y de segundo nivel.
8. Cambio en el cómo se percibe la matemática y cómo puede aprenderse usando estrategias motivadoras.

Hipótesis de investigación

Con el fin de establecer parámetros, para verificar los resultados que arrojará la prueba estadística seleccionada, se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis de alterna

¿Existirán diferencias significativas entre los resultados de la prueba sobre estructuras multiplicativas antes (μ_1) y después (μ_2) de la experiencia pedagógica?

Hipótesis nula

¿Los resultados de la prueba sobre estructuras multiplicativas, serán iguales antes (μ_1) y después (μ_2) de la experiencia pedagógica? ($Ho: \mu_1 = \mu_2$)

Medición de los resultados

Para medir los resultados del programa de intervención, se diseñó una prueba referida a las estructuras multiplicativas, combinada con los contenidos de multiplicación y división de números naturales, incluidos en el bloque operaciones del CBN. La misma, fue aplicada como pre-test y post-test (ANEXO E).

La prueba contempló: a) contenidos: conceptuales y procedimentales, b) niveles de razonamiento: conceptual, resolución de problemas de primer nivel y resolución de problemas de segundo nivel, c) niveles de dificultad: fácil, promedio y difícil. Dichos detalles, se reflejaron en la elaboración de una tabla de especificaciones. (ANEXO F)

Estructura de la prueba

El instrumento diseñado por el autor, se estructuró así: veinte (20) ítems, con cuatro (4) opciones de posibles respuestas, distribuidos entre problemas de primer y segundo nivel, con diferentes niveles de dificultad: fácil, promedio y difícil.

Tabla 6

Estructura de la pre y la post prueba

	Conceptual	Problemas de primer nivel	Problemas de segundo nivel	Total
Operaciones	3 *15%*	12 *60%*	5 *25%*	20*(100%)* 20 *(100%)*

Dicho instrumento, se sometió a la validación de un experto, siguiendo las especificaciones de Martins y Palella (2004), quienes consideran que la validez, representa la relación entre lo que se mide y aquello que realmente se quiere medir. Para ello, dicho instrumento, junto con un cuestionario, fue entregado a tres expertos en el área de matemática, con el fin de que calificaran los ítems según la adecuación al contexto, redacción y clasificación del problema. La validación, fue superada con éxito y las observaciones básicamente, sugerían el cambio de algunos datos o inclusión de otros para adecuarlos a la realidad. (ANEXO G)

Posteriormente, se procedió a verificar la confiabilidad del instrumento, definida por Martins y Palella (2004) como la ausencia de error aleatorio en un instrumento de recolección de datos. El proceso de medición de la confiabilidad, se inició aplicando la prueba o instrumento, a un grupo de 33 alumnas del mismo grado, con características cognitivas y socio económicas similares. Los resultados, fueron procesados estadísticamente a través del programa SPSS versión 15.0 usando el Coeficiente de Confiabilidad Alfa de Cronbach. Este estadístico, reportó un nivel de confiabilidad r = 0,764, resultado que de acuerdo con Kerlinger y Howard (2005) permite afirmar que se trata de un instrumento confiable y consistente. (ANEXO H)

Fundamentos de la prueba

La prueba diseñada, se fundamentó en los parámetros establecidos por el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo [SERCE] (2008) tomando como referencia, el marco conceptual, dominios y procesos cognitivos.

Marco conceptual de la prueba

De acuerdo con el SERCE (2008) la evaluación de los desempeños en matemática, está conformado por la conjunción de dos ejes conceptuales: a) el marco curricular de los países de América Latina y el Caribe y b) el enfoque de habilidades para la vida.

Para la presente investigación, el marco curricular, está determinado por las directrices establecidas por el CBN, complementado con los estándares y procesos establecidos por NCTM. Esto, con la finalidad de conjugar procesos cognitivos y contenidos curriculares, necesarios para la formación de estudiantes de quinto grado de Educación Básica.

Mientras, a través de la incorporación de las habilidades para la vida, se busca alimentar destrezas, valores y actitudes para que los estudiantes desarrollen su potencial, comprendan y enfrenten situaciones del mundo real, como ciudadanos plenos, críticos y responsables. Desde este enfoque, se minimiza la evaluación de algoritmos y procedimientos de cálculo descontextualizados, para enfatizar en la evaluación del uso que puedan hacer los estudiantes con sus conocimientos de matemática para comprender e interpretar el mundo, en una variedad de situaciones y contextos de la vida de todos los días, utilizando la resolución de problemas, como medio fundamental para desarrollar diferentes tipos de razonamiento, y habilidades para reconocer y utilizar conceptos y procedimientos matemáticos con diferentes niveles de dificultad.

Descripción de los dominios de la prueba

SERCE (2008) define los dominios conceptuales, como el conjunto de conceptos, propiedades, procedimientos y relaciones entre ellos, así como los sistemas de representación, las formas de razonamiento y de comunicación, aproximación, las estrategias de cálculo y las situaciones problemáticas asociadas. A su vez estos dominios, comprenden los saberes específicos de matemática para tercero y sexto grado.

Los dominios establecidos para ambos grados, son: dominio numérico, geométrico, de la medición, estadístico y variacional. Debido a la naturaleza de la investigación, sólo se tomará en cuenta el dominio numérico.

Dicho dominio, aparece en el CBN en dos apartados o bloques, números y operaciones. Abarca la comprensión del concepto de número y de la estructura del sistema de numeración; del significado de las operaciones en contextos diversos, sus propiedades y efectos. Así como de las relaciones entre ellas y el uso de los números y de las operaciones en la resolución de problemas diversos.

Procesos cognitivos

Los procesos cognitivos son las operaciones mentales que el sujeto realiza para establecer relaciones entre los objetos, las situaciones y los fenómenos representados. (SERCE, 2008). Estos procesos se evalúan agrupados en tres niveles y así se incluyeron en la prueba diseñada:

1. Razonamiento de objetos y elementos. Involucra la identificación de objetos y elementos, interpretación de la representaciones matemáticas e identificación de relaciones y propiedades.

2. Solución de problemas simples. Abarca la interpretación de la información explícita que se brinda, representación de la situación, establecimiento de las relaciones directas entre los datos, planificación de una estrategia de solución, registro del proceso de solución y análisis del resultado.
3. Solución de problemas complejos. Engloba la interpretación de la información explícita e implícita que brinda el enunciado del problema, así como la reorganización la misma, selección de la información necesaria para resolver el problema, representación de la situación, establecimiento de las relaciones directas entre los datos, planificación de una estrategia de solución, registro del proceso de solución utilizado y análisis del resultado.

Resulta importante mencionar que para efectos de la investigación, los procesos cognitivos sugeridos por SERCE, se reflejaron en la tabla de especificaciones para la construcción de la prueba, como niveles de razonamiento: conceptual, resolución de problemas de primer nivel y resolución de problemas de segundo nivel. La diferencia, recae sólo en los nombres que otorgan los autores consultados, y con los cuales se construyó el marco teórico de la investigación.

Capítulo 4

Estrategia de solución

Este capítulo está conformado por las siguientes secciones: a) discusión y evaluación de soluciones, b) descripción de las soluciones seleccionadas, c) informe las acciones tomadas. La primera sección, contiene la revisión de investigaciones aplicadas en situaciones similares, estrategias de soluciones llevadas a cabo y sus resultados. La segunda sección, describe el tipo de investigación y cada una de las soluciones seleccionadas para la aplicación del programa de intervención. Mientras la tercera sección, narra de forma detallada la experiencia del autor durante la aplicación del plan de intervención, haciendo referencia a las actividades implementadas, participantes, recursos e instrumentos.

Discusión y evaluación de las soluciones

El problema a resolver con este programa de intervención es aplicar estrategias didácticas para que las alumnas de quinto grado, fortalezcan y mejoren las habilidades de la resolución de problemas contextualizados susceptibles de ser modelados con los conceptos de multiplicación y división, a través de la construcción del significado de esas operaciones y desarrollo de la destreza operativa, con la finalidad de estimular la transferencia de dichos conocimientos a su entorno cotidiano.

Si bien existen numerosas investigaciones relacionadas con la resolución de problemas matemáticos en educación primaria, estos estudios focalizaron inicialmente su atención en el estudio de las estructuras aditivas. Actualmente, los investigadores están de acuerdo en reconocer que la adición está conformada por tres tipos de estructuras claramente diferenciadas: a) combinación: relación del todo con las partes. Operando aditivamente cuando se combinan las partes y con la operación de sustracción cuando al todo se le quita

algunas de las partes, b) cambio creciente y decreciente en una misma colección de objetos, c) comparación entre colecciones diferentes, para determinar sus diferencias. (Carpenter, et al., 1999).

Estos aportes parciales, pueden resumirse en las siguientes estructuras multiplicativas, inmersas en la resolución de problemas aritméticos de primer y segundo nivel y definidas ampliamente capítulos anteriores:

1. Repartos equitativos (Carpenter et al., 1999 & Echenique, 2006).
2. Comparación multiplicativa (Cerdán y Puig, 1992 & Echenique, 2006).
3. Razón multiplicativa (Carretero, 1989; Cerdán y Puig, 1992 & Echenique, 2006)
4. Combinación binaria o producto cartesiano (Carpenter et al., 1999, Cirigliano, 1999 & Echenique, 2006)

Dichos autores, además de ofrecer información teórica valiosa al respecto, brindan modelos de problemas con posibles estrategias para trabajarlos y pruebas para evaluar lo aprendido en cada sesión, según el tipo de problema. Así como una serie de interrogantes que buscan guiar al aprendiz en los pasos para la ejecución del plan de solución. Mientras algunos, proponen datos para que los alumnos construyan el enunciado del problema.

Adicionalmente, se toman de otros autores y organizaciones importantes, diversas estrategias que ayudaron a elaborar el programa de intervención.

El Ministerio de Educación (2010) también plantea modelos de problemas, específicamente de tipo multiplicativos, predominantemente repartitivos, para resolver utilizando tarjetas con imágenes que le permitan al estudiante manipular el material para

formar grupos de elementos, por ejemplo. Dicha estrategia resulta valiosa para aplicar en el programa de intervención, pues estimula el proceso de representación y comunicación. Al igual que Echenique (2006), el documento muestra datos a partir de los cuales puede relatarse un problema matemático.

Orozco (2007) continúa la línea de los documentos consultados, pues también plantea estrategias en las que se requiere del uso de material concreto para hallar la solución del problema. En este caso, se rescata de la propuesta, la estrategia "Las parejas de baile" cuyo propósito es construir el significado de la combinación binaria, usando figuras de niños y niñas, así como preguntas que ayuden a reconocer el número de veces que bailan los participantes.

El Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (1997) igualmente presenta modelos de problemas, de los cuales se tomará específicamente un problema también de combinación binaria, para determinar el número de veces que jugarán cierta cantidad de equipos de fútbol, usando como estrategia una tabla de doble entrada, como parte del proceso de representación.

Usando estas estrategias y complementadas con las ideadas por el autor, se planteará el programa de intervención, tomando como bases fundamentales los principios para las matemáticas escolares, los estándares de contenidos y procesos, expuestos por NCTM, así como la formación por competencias contemplada en el CBN.

Descripción de las soluciones seleccionadas

Con el fin de superar la situación descrita en el problema, se presenta a continuación un programa de intervención pedagógica, adaptado a las características de la población y el

entorno de trabajo, con el propósito de mejorar el aprendizaje de los alumnos en relación a las operaciones aritméticas: multiplicación y división.

Descripción del programa de intervención

El programa de intervención pedagógica se fundamenta en una concepción constructivista, tal como lo propone el CBN, complementado con las directrices que plantea NCTM, sobre la enseñanza de la matemática, utilizando como estrategias didácticas las consultadas en diversos documentos oficiales, acompañadas por las ideadas por el autor.

La aplicación del programa de intervención, se diseñó para gestionarse durante cinco semanas, en cinco sesiones de aprendizaje tres o dos veces por semana, con una duración de cuarenta y cinco minutos cada una, para un total de once horas académicas aproximadamente. Cada sesión incluirá objetivos, materiales instruccionales, estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje y evaluación, que ayudarán a determinar si se cumplen o no los objetivos planteados.

Las sesiones mencionadas, se elaboraron sobre la base del análisis del problema y las dificultades observadas en el grupo de estudiantes, con la finalidad de estimular procesos cognitivos que les ayuden a resolver problemas, razonar, representar a través del uso de material concreto, para luego hacerlo de forma icónica, comunicar de forma oral y a través de símbolos matemáticos, establecer conexiones entre conocimientos previos y los recientemente adquiridos, crear estrategias y pensar sobre el propio pensamiento. Finalmente, se aplicó nuevamente el instrumento de evaluación diseñado para verificar el logro de los objetivos.

De acuerdo con las características del programa, este pertenece a la metodología de investigación cuantitativa, de tipo diseño cuasiexperimental, nivel tratamientos múltiples.

En primera instancia, la investigación cuantitativa, la definen Martins y Palella (2004) como:

> ...aquella según la cual se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables. La modalidad cuantitativa estudia la asociación o relación entre variables cuantificadas y procura determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los productos obtenidos del manejo de una muestra con el fin de inferir resultados aplicados a toda la población de la cual procede una muestra (pp. 13).

Es decir, según dichas especificaciones, tal y como sucede con el diseño instruccional, se requiere de la aplicación de métodos que cuantifiquen los resultados obtenidos tanto al inicio, como al final de la fase de aplicación, con el fin de determinar la efectividad del programa, demostrándolo con a través de los estadísticos arrojados por la prueba seleccionada, que se explicará en el siguiente capítulo.

Por su parte, el diseño cuasiexperimental, los mismos autores, lo definen como:

> ...se usa cuando no es factible utilizar un diseño experimental verdadero. Es un método de control parcial, basado en la identificación de los factores que puede intervenir en la validez interna y externa del mismo. Incluye, el uso de grupos intactos de sujetos para la realización del experimento, puesto que en un estudio no siempre es posible seleccionar sujetos al azar... (pp. 83).

La justificación de la selección de este diseño, se debe a la responsabilidad del autor como docente de quinto grado, pues se encarga de planificar e impartir las clases de matemáticas en las cuatro secciones del grado, razón por la cual, elegir un grupo control se convertiría en un compromiso con el resto de los estudiantes, para ofrecer a posteriori la

oportunidad de experimentar las mismas vivencias, que claramente son difundidas entre ellos y que resulta imposible mantener controladas.

Asimismo el programa de intervención, pertenece al diseño cuasiexperimental, nivel tratamientos múltiples, modalidad que según Martins y Palella (2004) permite aplicar diversos tratamientos experimentales a uno o varios grupos. Cuando se trata de dos o más grupos, se aplica a cada uno, los mismos tratamientos experimentales, cuidando la secuencia de administración, para así evitar la posible existencia de efectos diferentes en los grupos, producto de las variaciones derivadas de las secuencias de los tratamientos aplicados.

Informe de las acciones tomadas

En este sentido, el autor del programa desarrolló las sesiones de aprendizaje de la misma forma con los grupos de quinto grado, siguiendo las especificaciones del diseño instruccional, que a continuación se desglosan.

Objetivo general

Aplicar estrategias didácticas para que las alumnas de quinto grado, fortalezcan y mejoren las habilidades de la resolución de problemas contextualizados susceptibles de ser modelados con los conceptos de multiplicación y división, a través de la construcción del significado de esas operaciones y desarrollo de la destreza operativa, con la finalidad de estimular la transferencia de dichos conocimientos a su entorno cotidiano.

Objetivos específicos

1. Mejorar la interpretación de problemas vinculados con la aplicación de la multiplicación y la división.

2. Contribuir con la construcción de conocimientos que permitan comprender la función y aplicaciones de dos importantes operaciones aritméticas: la multiplicación y división.
3. Interpretar, analizar y resolver problemas aritméticos de primer y segundo nivel.
4. Contribuir con la transferencia de conocimientos, a través de la preparación para la elaboración de problemas de primer y segundo nivel, relacionados con situaciones cotidianas.
5. Preparar a las alumnas para elaborar problemas de primer y segundo nivel, relacionados con situaciones cotidianas.
6. Incorporar material didáctico durante la preparación de las alumnas, que facilite la construcción de conocimientos relacionados con el tópico.
7. Incorporar la tecnología como recurso importante para potenciar los aprendizajes de las alumnas en el área de las matemáticas, tal como lo sugiere NCTM.
8. Favorecer las relaciones sociales entre pares y la comprensión de los tópicos, a través del trabajo en equipo, como trabajo fundamental para estimular la mediación y andamiaje.

Tabla 7

Cronograma de aplicación de actividades

Sesión	Problemas	Materiales instruccionales	Tiempo
Sesión uno	Problemas aritméticos de primer nivel: problemas de producto cartesiano o combinación binaria.	Tarjetas de colores. Figuras con helados. Figuras con niños y niñas. Tablas de doble entrada. Hojas, lápices.	Dos sesiones de cuarenta y minutos cada una.
Sesión dos	Problemas aritméticos de primer nivel: problemas repartitivos.	Paletas Imágenes de caritas Imágenes de galletas Bolsas de plástico Hojas ilustradas Lápices	Tres sesiones de cuarenta y cinco minutos cada una.
Sesión tres	Problemas aritméticos de primer nivel: problemas comparativos.	Colores Hojas ilustradas Lápices Tarjetas con números	Tres sesiones de cuarenta y cinco minutos cada una.
Sesión cuatro	Problemas aritméticos de primer nivel: problemas de razón.	Réplicas de frutas Hojas ilustradas Tarjetas de colores Lápices	Dos sesiones de cuarenta y cinco minutos cada una.
Sesión cinco	Problemas aritméticos de segundo nivel	Computador Presentación Power Point Página Web	Dos sesiones: una de cuarenta y cinco minutos y otra realizada a distancia.

Sesión 1. Problemas de producto cartesiano o combinación binaria

Contenidos, competencias e indicadores según CBN

Contenidos

1. Multiplicación de números naturales.

2. Realización de multiplicaciones en las cuales los factores son números naturales, usando el algoritmo.

3. Resolución de problemas usando diversos procesos mentales.

Competencias e indicadores

1. Maneja las operaciones aritméticas empleando diferentes estrategias de cálculo exacto y aproximado (Competencia).

   a) Obtiene resultados en multiplicaciones con números naturales y decimales, usando el algoritmo, cálculo mental y estimaciones (Indicador).

2. Resuelve y elabora problemas del contexto escolar y social referidos al uso de los números y las operaciones de diversas situaciones (Competencia).

   a) Resuelve problemas de multiplicación con números naturales.

   b) Lee e interpreta los enunciados de los problemas.

   c) Identifica la información de que dispone y de lo que se encontrar.

   d) Selecciona y simboliza las operaciones.

e) Selecciona las estrategias de cálculo más adecuadas: algoritmo, cálculo mental, tanteo y estimaciones (Indicadores).

Objetivos

1. Reconocer la multiplicación como una operación que se deriva de la combinación binaria de dos conjuntos.

2. Representar la operación binaria mediante tablas de doble entrada.

3. Construir, leer e interpretar tablas de doble entrada.

4. Determinar el número de pares ordenados que se obtienen de las combinaciones binarias.

Materiales instruccionales (ANEXO J)

1. Tarjetas de colores con figuras de helados.

2. Tarjetas de colores con figuras de tortas.

3. Tarjetas de colores con figuras de niños.

4. Tarjetas de colores con figuras de niñas.

5. Tablas de doble entrada.

6. Hojas

7. Lápices

Actividad 1. ¿Cuántos postres ofreceré a mis invitados?

La actividad siguiente es una adaptación de una propuesta de Cirigliano (1999).

Descripción de las estrategias

Las alumnas se reunirán en parejas de trabajo. El docente entregará a cada una premisa bajo la cual se trabajará la combinación binaria correspondiente, la cual reza lo siguiente:

Corina está organizando su fiesta de cumpleaños. Este año, decidió ofrecer a sus invitados postres combinados con helados. Los sabores de helados son: mantecado, chocolate y fresa. Las tortas son: pie de manzana, brownie y tartaleta de fresas. ¿Cuántas combinaciones de helados con tortas puede ofrecer a sus invitados? Usando las tarjetas con las imágenes correspondientes a los sabores de helados y tortas, representa las combinaciones posibles.

Estrategias de enseñanza – aprendizaje.

Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
1. El docente modelará la realización de la primera combinación entre sabores de helados y tortas, usando la tabla de doble entrada. Colocará los sabores de helados en una columna y las tortas en una fila, luego marcará con una "X" las combinaciones posibles con ese primer sabor.	1. El alumno observa y codifica la información. 2. Ordena la información recibida y la transfiere al procedimiento a aplicar. 3. Representa la combinación, utilizando la tabla de doble entrada. 4. Discute junto a su grupo de trabajo los resultados de las combinaciones realizadas.
1. El docente realizará preguntas con el fin de indagar el proceso de combinación que llevan a cabo los estudiantes: ¿con cuántas tortas puede combinarse el helado de mantecado?, ¿y el helado de fresa?, ¿y el helado de chocolate?, ¿con qué puede acompañar Corina la tartaleta de fresas?..., ¿podrían mostrar la	El alumno: 1. Transfiere conocimientos. 2. Comunica los resultados. 3. Sintetiza los resultados de la tabla de doble entrada al indicar el número de combinaciones posibles.

tabla de doble entrada?	
1. Una vez utilizada la tabla de doble entrada, el docente modelará otra estrategia para determinar el número de combinaciones, helados – tortas. Dibujando en el pizarrón el sabor de un helado, para unir a través de líneas con los tipos de tortas (tartaleta de fresas, brownie, pie de manzanas). Luego las alumnas lo harán con los sabores restantes. 2. Luego, preguntará: ¿cuántos postres con helado de chocolate?, ¿cuántos postres con helado de fresas?..., ¿existe alguna diferencia entre las estrategias usadas?	1. Elabora las combinaciones usando la estrategia enseñada. 2. Transfiere los conocimientos desarrollados con la estrategia anterior. 3. Asocia las estrategias implementadas.
1. Luego de comparar las estrategias, el docente preguntará: ¿reconocen alguna operación matemática a través de la cual se pueda calcular el número de combinaciones posibles	1. Compara y analiza los datos. 2. Discute las posibles soluciones con su grupo de trabajo. 3. Comunica la solución a través de

para armar los postres?, ¿podrían escribirlo?, ¿podrían señalar alguna situación cotidiana en la cual se requiera establecer combinaciones?	símbolos matemáticos. 4. Demuestra las posibles soluciones.
1. Seguidamente, resolverán problemas de papel y lápiz, con el fin de aplicar lo aprendido y adquirir el concepto de multiplicación como combinación binaria. Problemas a resolver: a) "Andrea, ha cumplido su sueño, se prepara para abrir su restaurante. Previo a la inauguración al público, quiere invitar a sus amigos y familiares cercanos para que prueben sus platos. Ofrecerá: carne, pescado, pollo y camarones. Con los siguientes acompañantes: sopa, arroz, pasta, ensalada, puré de papas, vegetales y tajadas. Desea armar platos con las carnes y mariscos,	1. Interpreta los problemas sobre la base de los conocimientos previos. 2. Transfiere conocimientos. 3. Resuelve la situación. 4. Comunica los resultados, usando símbolos matemáticos. 5. Argumenta las soluciones.

pero sólo con un acompañante. ¿Cuántos platos ofrecerá a sus amigos y familiares? b) Puedo armar 35 combinaciones entre carteras y zapatos. Si tengo 7 pares de zapatos, ¿cuántas carteras tengo?	

Evaluación

La evaluación de la actividad, se realizará a través de una ficha de sistematización, en donde las alumnas transferirán los conocimientos adquiridos, diseñando problemas o situaciones relacionadas a las trabajadas durante la clase. Además, incluye preguntas que activarán la metacognición. (ANEXO I)

Actividad 2. Las parejas de baile.

La actividad a desarrollar, es una adaptación de una propuesta de Orozco (2007), extraída de su artículo Cómo enseñar a Multiplicar.

Estrategias de enseñanza – aprendizaje.

El grupo de estudiantes se dividirá en equipos de trabajo, se les entregará 15 tarjetas, 8 con imágenes de niños y 6 con imágenes de niñas. En forma conjunta, a cada niño y niña se le asignará un nombre, para facilitar los resultados finales.

Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje
1. La actividad partirá de la siguiente premisa: A la fiesta de Corina asistieron 8 niñas y 6 niños. ¿Cuántas parejas de baile formadas por un niño y una niña se pueden organizar? 2. El docente activará conocimientos previos, formulando las siguientes interrogantes: a) ¿encuentran alguna similitud entre esta situación y las anteriores?, b) ¿qué estrategias podríamos utilizar para resolverla?	El alumno: 1. Interpreta la situación. 2. Asocia la información con las premisas trabajadas durante la actividad anterior. 3. Compara la situación con las anteriores. 4. Determina las estrategias a utilizar para resolver la situación.
El docente: 1. Solicitará asignar un nombre a cada figura, tanto a niños como a niñas para distinguirlos. 2. Modelará la combinación de parejas de baile, usando la tabla de doble entrada y marcando con una "X" las posibilidades de una niña en	El alumno: 1. Observa y codifica la información. 2. Ordena la información recibida y la transfiere al procedimiento a aplicar.

específico. Seguidamente las alumnas continuarán con las combinaciones.	
1. Al finalizar las combinaciones con la tabla de doble entrada, el docente preguntará: a) ¿podría utilizarse otra estrategia para resolver la situación?, b) ¿Cuántas parejas de baile se formaron?, c) ¿con quienes bailó la niña "X"?, d) ¿Qué operación matemática podría utilizarse para representar la situación?	1. Utiliza otros métodos para dar respuesta a la solución. 2. Discute junto a su grupo de trabajo los resultados de las combinaciones realizadas. 3. Comunica la solución usando símbolos matemáticos.
1. Una vez discutidos los resultados, el docente planteará la situación desde otra perspectiva: a) A la fiesta de Corina, asistieron 8 niñas, si se formaron 48 parejas de baile, ¿cuántos niños asistieron? b) Si el total de parejas de baile formadas por un niño y una niña	El estudiante: 1. Selecciona, transfiere y utiliza datos para establecer las conexiones y hallar la solución. 2. Genera, integra y combina ideas en un plan para hallar la solución.

en la fiesta de Corina, fue 48. ¿cuáles son los números posibles de niños y niñas asistentes?	

Evaluación

La evaluación de la actividad, se realizará a través de una ficha de sistematización, en donde las alumnas transferirán los conocimientos adquiridos, diseñando problemas o situaciones relacionadas a las trabajadas durante la clase. Además, incluye preguntas que activarán la metacognición. (ANEXO I)

Sesión 2. Problemas repartitivos.

Contenidos, competencias e indicadores según CBN

Contenidos

1. División de números naturales.
2. Realización de divisiones en las cuales el dividendo y divisor sean números naturales.
3. Resolución de problemas usando diferentes procesos mentales.

Competencias e indicadores

1. Maneja las operaciones aritméticas empleando diferentes estrategias de cálculo exacto y aproximado (Competencia).
   a) Obtiene cocientes exactos y aproximados al realizar divisiones de números naturales y decimales (Indicador).

2. Resuelve y elabora problemas del contexto escolar y social referidos al uso de los números y las operaciones de diversas situaciones (Competencia).
   a) Resuelve problemas de multiplicación y/o división con números naturales y decimales.
   b) Lee e interpreta los enunciados de los problemas.
   c) Identifica la información de que dispone y de lo que se encontrar.
   d) Selecciona y simboliza las operaciones.
   e) Selecciona las estrategias de cálculo más adecuadas: algoritmo, cálculo mental, tanteo y estimaciones (Indicadores).

Objetivos

1. Reconocer situaciones en las cuales deben repartirse elementos de forma equitativa a número determinado de grupos.
2. Reconocer la función de los elementos de una división en una situación de repartos equitativos.
3. Experimentar las variantes de las situaciones de reparto y comprender los cambios en la semántica de los enunciados.
4. Transferir los conocimientos adquiridos a través de la elaboración de problemas, a partir de datos preestablecidos.

Materiales instruccionales (ANEXO K)

1. Imágenes de caritas.
2. Paletas de helado.
3. Imágenes de galletas.
4. Bolsas plásticas.

5. Lápices, hojas.

Actividad 1. Reconociendo situaciones de reparto

Actividad adaptada de Carpenter et al. (1999)

Estrategias de enseñanza – aprendizaje

El docente iniciará la actividad, solicitando formar equipos de trabajo. Una vez conformados los grupos, hará entrega del material: caritas y paletas de helado.

Estrategias de enseñanza	*Estrategias de aprendizaje*
El docente: 1. Con el propósito de activar los conocimientos previos, indicará que repartan las siguientes cantidades de paletas a un número específico de caritas y tomará nota de los resultados encontrados por las alumnas: a) Repartir 35 paletas entre 7 caritas. b) Repartir 20 paletas entre 6 caritas. c) Repartir 40 paletas entre 3 caritas. Finalizada la repartición de paletas, preguntará: a) ¿cómo se llama lo que acabamos de hacer con las caritas y las paletas?, b) ¿existen situaciones cotidianas	El alumno: 1. Asocia las situaciones con otras cotidianas. 2. Predice la finalidad de la repartición de paletas. 3. Parafrasea y explica las situaciones de repartición. 4. Establece conexiones entre las acciones de repartición y la operación matemática correspondiente.

en las que es necesario repartir elementos en partes iguales?, ¿cuáles?, c) ¿corresponden estas acciones a alguna operación matemática?, d) ¿qué hacemos con las paletas sobrantes en cada situación?, e) usando símbolos matemáticos, ¿cómo podemos representar las reparticiones que acabamos de hacer? De esta forma se guiará a las alumnas, hasta una de las operaciones imprescindibles para resolver problemas repartitivos, la división. Explicando que se trata de repartir a un grupo de forma equitativa, la misma cantidad de elementos.	
1. Seguidamente, se entregarán hojas en las cuales encontrarán situaciones de reparto con sus tres variantes, para observar las diferencias entre los planteamientos y las operaciones implícitas. Las situaciones serán representadas por las alumnas utilizando material concreto,	1. Transfiere conocimientos a una nueva situación repartitiva. 2. Interpreta y resuelve las situaciones. 3. Discute las soluciones. 4. Comunica los resultados usando símbolos matemáticos. 5. Relaciona los datos y establece las diferencias entre las situaciones.

específicamente imágenes de galletas y pequeñas bolsas para agrupar las galletas. *Situación 1* Vanessa, tiene 5 bolsas de galletas. Hay tres galletas en cada bolsa. ¿Cuántas galletas tiene Vanessa en total? a) ¿Qué operación podemos utilizar para determinar el número de galletas con las que cuenta Vanessa? b) ¿Cómo podemos representar esta situación con símbolos matemáticos? c) ¿Podrían plantear una situación similar, en la que se necesite determinar el número total de elementos? *Situación 2* Vanessa tiene 15 galletas. Coloca 3 galletas en cada bolsa. ¿Cuántas bolsas puede llenar? a) ¿Cuántas bolsas lograron llenar con	6. Argumenta las soluciones.

las galletas indicadas en el planteamiento? b) ¿Cuál de las operaciones sería la más idónea para resolver este planteamiento? c) ¿Cómo podemos representar esta situación usando esa misma operación? d) ¿Qué ocurriría si cambiáramos el número de galletas a 20? Al colocar 3 galletas por bolsa, ¿logramos repartir todas las galletas? *Situación 3* Vanessa tiene 15 galletas. Coloca 5 en bolsas con el mismo número de galletas en cada bolsa. ¿Cuántas galletas coloca en cada bolsa? a) ¿Cuáles son las diferencias entre el planteamiento anterior y éste? b) Al cambiar los datos y la pregunta, ¿cambiamos la incógnita del problema?	

c) ¿Podemos utilizar la misma operación matemática?, ¿por qué? d) ¿Cómo lo representamos con la operación? A través de las situaciones anteriores, se buscará que las alumnas logren establecer conexión entre las situaciones de reparto de elementos con las operaciones implicadas en ésta y las funciones de cada elemento de la división.	

Evaluación

La evaluación de la actividad, se realizará a través de una ficha de sistematización, en donde las alumnas transferirán los conocimientos adquiridos, diseñando problemas o situaciones relacionadas a las trabajadas durante la clase. Además, incluye preguntas que activarán la metacognición. (ANEXO I)

Actividad 2. Armando grupos

Actividad adaptada de Ministerio de Educación (2010).

Estrategias de enseñanza – aprendizaje

Para llevar a cabo la actividad, las alumnas se agruparán por parejas y la maestra entregará una hoja que contiene los planteamientos con los cuales trabajarán durante la

clase. Luego, recordaremos la experiencia de la clase anterior y las situaciones trabajadas con las galletas y paletas de helados.

Estrategias de enseñanza	*Estrategias de aprendizaje*
El facilitador: 1. Entregará hojas que contienen planteamientos de situaciones de reparto, para representar con material concreto y a través de símbolos matemáticos. *Situación 1* Doña María tiene 24 cebollines. Para venderlos, forma paquetes de 3 cebollines. ¿Cuántos paquetes de cebollines puede hacer? a) En esta ocasión, las alumnas utilizarán palitos de helados para simular los cebollines. b) El docente preguntará: ¿cúantos paquetes de cebollines formaron?, ¿fue posible agrupar todos cebollines? c) ¿Qué operación matemática	El estudiante: 1. Interpreta las situaciones. 2. Establece acuerdos con su grupo de trabajo para hallar la respuesta. 3. Determina la estrategia a utilizar para encontrar la respuesta. 4. Establece conexiones entre las situaciones de reparto. 5. Simboliza las operaciones matemáticas. 6. Contrasta las situaciones. Establece diferencias.

aplicamos en esta situación? d) ¿Cómo lo representamos? Situación 2 La Súper Estrella, está armando grupos de lápices para entregar a cada niña. Debe entregar 3 lápices a cada una. Si son 246 alumnas, ¿Cuántos lápices deberá usar? a) Las alumnas utilizarán palitos de helados para representar la situación. b) ¿Qué operación matemática utilizamos para hallar la solución de esta situación? c) ¿Cómo representamos la situación con símbolos matemáticos? Situación 3 La Súper Estrella, tiene 738 lápices y debe armar paquetes de tres lápices cada uno para entregar a las alumnas de quinto y sexto grado. ¿Cuántos paquetes armará? a) Utilizarán lápiz y papel para dar solución a la situación. b) ¿Qué operación matemática	

utilizaron para resolver la situación? c) ¿Cuáles son las diferencias entre la situación anterior y ésta?	
Posteriormente, dictará las situaciones a resolver , utilizando lápiz y papel: Situación 1 Nadal tiene 36 paquetes de pelotas de tenis. ¿Cuántas pelotas tiene, si en cada paquete hay 4 pelotas? Situación 2 Carlos está armando paquetes de 4 barajitas para venderlas. Si tiene 45 barajitas, ¿cuántos paquetes podrá formar?, ¿sobrarán barajitas?, ¿si es así, cuántas faltarían para armar un paquete más?	El aprendiz: 1. Conecta las situaciones con los conocimientos previos. 2. Transfiere conocimientos. 3. Interpreta, razona y resuelve las situaciones. 4. Explica la solución. 5. Expresa los resultados usando símbolos matemáticos.

Evaluación

La evaluación de la actividad, se realizará a través de una ficha de sistematización, en donde las alumnas transferirán los conocimientos adquiridos, diseñando problemas o situaciones relacionadas a las trabajadas durante la clase. Además, incluye preguntas que activarán la metacognición. (ANEXO I)

Actividad 3. Elaborando problemas a partir de imágenes

Actividad adaptada de Ministerio de Educación (2010).

Estrategias de enseñanza – aprendizaje

Estrategias de enseñanza	*Estrategias de aprendizaje*
El facilitador: 1. Entregará hojas a los grupos de trabajo, que contienen situaciones de reparto para resolver usando papel y lápiz y estableciendo conexiones con los conocimientos adquiridos durante las actividades previas. Dichas situaciones, presentan de forma variada planteamientos para determinar el número de grupos a formar o bien imágenes con datos numéricos para crear las situaciones y hallar las respuestas.	El estudiante: 1. Interpreta, razona y resuelve situaciones de reparto. 2. Establece conexiones entre las situaciones trabajadas anteriormente. 3. Diseña, elabora y resuelve situaciones de reparto. 4. Formula interrogantes para resolver las situaciones. 5. Comprueba la coherencia de sus planteamientos. 6. Experimenta con los datos numéricos para acoplarlos a la situación ideada.

Evaluación

La evaluación de la actividad, se realizará a través de una ficha de sistematización, en donde las alumnas transferirán los conocimientos adquiridos, diseñando problemas o

situaciones relacionadas a las trabajadas durante la clase. Además, incluye preguntas que activarán la metacognición. (ANEXO I)

Somos expertas solucionando problemas

Nombre de la alumna Grupo _____
Sección _____

En la feria se venden algunas verduras en paquetes. Por ejemplo, las zanahorias se venden en paquetes de a 8.
Doña Maria tiene un puesto de verduras y ha vendido 6 paquetes de zanahoria.

¿Cuántas zanahorias ha vendido?

A partir de la siguiente información:

96
Unidades

Los cebollines se venden en paquetes de tres

1. **Plantea un problema que relacione los datos.**
2. **Responde la pregunta que planteaste.**

Don Fermín recogió 366 tomates.
Para venderlos a mejor precio, los envasa en bandejas de 6 tomates cada una.

¿ Cuántas bandejas de 6 tomates puede hacer Don Fermín?

a) ¿ Cuántos colores tiene Juan?

b) ¿Cuántos paquetes con la misma cantidad de colores puede formar?

c) Si forma grupos de 10 colores cada uno, ¿cuántos paquetes armará?

d) ¿ Los repartirá en partes iguales?

Sesión 3. Problemas comparativos

Contenidos, competencias e indicadores según CBN

Contenidos

1. Multiplicación de números naturales.
2. Realización de multiplicaciones en las cuales los factores son números naturales usando el algoritmo.
3. Resolución de problemas usando diversos procesos mentales, en los cuales se considere: lectura e interpretación de los enunciados, selección y simbolización de las operaciones, expresión oral y escrita de los resultados.
4. Interpretación de los resultados en función del contexto, considerando la razonabilidad y revisando el proceso en caso necesario (Contenidos).

Competencias e indicadores

1. Maneja las operaciones aritméticas empleando diferentes estrategias de cálculo exacto y aproximado.

   a) Selecciona el orden de las operaciones al realizar ejercicios con operaciones combinadas (Indicador).

2. Resuelve y elabora problemas del contexto escolar y social referidos al uso de los números y las operaciones de diversas situaciones.

   a) Lee e interpreta los enunciados de los problemas.

   b) Selecciona y simboliza las operaciones.

c) Selecciona las estrategias de cálculo más adecuadas: algoritmo, cálculo mental, tanteo y estimaciones (Indicadores).

Objetivos

1. Comparar elementos para descubrir el sentido de doble, triple, 2 veces, 3 veces, mitad…
2. Representar la comparación multiplicativa con material concreto.
3. Representar las comparaciones multiplicativas usando símbolos matemáticos.
4. Interpretar y razonar problemas comparativos.
5. Elaborar problemas de comparación multiplicativa, a partir de datos numéricos que deberán contextualizar.

Materiales instruccionales (ANEXO L)

1. Paletas.
2. Hojas, lápices.
3. Tarjetas con números.

Actividad 1. Comparando elementos.

Estrategias de enseñanza aprendizaje

Estrategias de enseñanza	*Estrategias de aprendizaje*
El docente: 1. Solicitará formar grupos de trabajo.	El estudiante:

Cada integrante reunirá las paletas entregadas, pues servirán para establecer comparaciones: tantas veces, doble, triple, mitad, cuarta parte… 2. Para iniciar la comparación, indicará los siguientes números de paletas que tendrá cada integrante. 1: 10 paletas, 2: 20 paletas, 3: 30 paletas, 4: 40 paletas, 5: 50 paletas. 3. En función del número de colores señalados, formulará las siguientes preguntas: a) El integrante 1 tiene 10 paletas, ¿cuántas veces más paletas tiene el integrante 4?, b) El integrante 3 tiene 30 paletas y el integrante 5 tiene 50 paletas, ¿cuántas veces más paletas tiene el integrante 5?...	1. Codifica la información. 2. Lleva a cabo el procedimiento. 3. Construye el significado de las comparaciones a partir de elementos de uso común. 4. Compara los elementos usando, "tantas veces como".
Al finalizar la comparación de paletas usando expresiones como "tantas veces", el	El aprendiz: 1. Cuenta los elementos para establecer

docente, continuará estimulando la formación del concepto de comparación multiplicativa, indicando las siguientes acciones: a) El integrante 1, contará 10 paletas. b) El integrante 2, contará 15 paletas. c) El integrante 3, contará 20 paletas. d) El integrante 4, contará 30 paletas. e) El integrante 5, contará 60 paletas. Luego preguntará: a) ¿Cuál de los integrantes tiene la mitad de paletas del otro? b) ¿Cuál de los integrantes tiene la tercera parte de otro? c) ¿Cuál de los integrantes tiene un cuarto o la cuarta parte de los paletas del otro? d) ¿Cuál de los integrantes tiene el triple de paletas de otro?	las comparaciones. 2. Construye el significado de la comparación multiplicativa a través del uso de material concreto. 3. Establece diferencias entre mitad, doble, triple, tercera parte, un cuarto, cuarta parte… 4. Establece semejanzas entre las comparaciones multiplicativas.

e) ¿Cuál de los integrantes tiene el doble de paletas de otro? f) ¿Cómo podríamos representar las soluciones a éstas situaciones, usando símbolos matemáticos?	
Luego de la experiencia anterior, las alumnas resolverán los problemas siguientes: a) Oriana tiene un hámster y un ratoncito. El hámster pesa tres veces más que el ratoncito. El ratoncito pesa 200 gramos. ¿Cuánto pesa el hámster? b) Patricia tiene 30 lazos, Tamara tiene la mitad, Andreína tiene el triple de los lazos que tiene Patricia y María Fernanda tiene la mitad de los que tiene Andreína. ¿Cuántos lazos tiene cada una?	El alumno: 1. Razona, interpreta los problemas. 2. Establece conexiones entre los datos del problema. 3. Transfiere los aprendizajes adquiridos. 4. Revisa y discute los resultados encontrados.

Evaluación

La evaluación de la actividad, se realizará a través de una ficha de sistematización, en donde las alumnas transferirán los conocimientos adquiridos, diseñando problemas o situaciones relacionadas a las trabajadas durante la clase. Además, incluye preguntas que activarán la metacognición. (ANEXO I)

Actividad 2. Representando y descubriendo dobles, triples...

Estrategias de enseñanza – aprendizaje

Estrategias de enseñanza	*Estrategias de aprendizaje*
El docente, explicará que jugarán una especie de juego de sospecha, que consistirá en descubrir o determinar quién tiene el doble, triple, mitad, tercera parte… de una cifra que mostrará el facilitador. Para ello, entregará una tarjeta a cada alumna, que contendrá algunos de los resultados a las preguntas que formulará. Por ejemplo: 1. Mostrará un tarjeta con la cifra 250 y preguntará: a) ¿Quiénes tienen la mitad de 250? b) ¿Quiénes tienen la quinta parte de	El alumno: 1. Codifica la información para iniciar la actividad. 2. Asocia la información con las experiencias previas. 3. Interpretará las instrucciones. 4. Decide qué operaciones utilizará para determinar la respuesta. 5. Realiza las operaciones en función de las interrogantes del facilitador.

125? c) ¿Quiénes tienen el triple de 25? d) ¿Quiénes tienen el cuádruple de 75? e) ¿Quiénes tienen la quinta parte de 75? f) ¿Quiénes tienen el doble de 15? g) ¿Quiénes tienen 10 veces 30? h) ¿Quiénes tienen la tercera parte de 300? 2. Mostrará un tarjeta con la cifra 250 y preguntará: a) ¿Quiénes tienen la tercera parte de 600? b) ¿Quiénes tienen la décima parte de 200? c) ¿Quiénes tienen el quíntuple de 20? d) ¿Quiénes tienen la cuarta parte de 100?	

e) ¿Quiénes tienen la triple de 25? f) ¿Quiénes tienen la quinta parte de 75? 3. Una vez encontradas las respuestas, preguntará: ¿qué operaciones matemáticas utilizamos para calcular: a) mitad, tercera parte, cuarta parte, quinta parte, décima parte; b) ¿qué operación utilizamos para calcular triple, doble, cuádruple?	
Posteriormente resolverán los problemas siguientes: 1. Un ciclista recorrió ayer 20 km., mientras que hoy recorrió tres veces más de lo que hizo ayer. ¿Cuántos km. ha viajado hoy? 2. Carmen tiene 27 sombreros y su hermana Valeria tiene la tercera parte de sus sombreros. ¿Cuántos	El alumno: 1. Interpreta, analiza y resuelve los problemas. 2. Transfiere los conocimientos adquiridos. 3. Comunica los resultados usando símbolos matemáticos. 4. Revisa y discute los resultados.

sombreros tiene Valeria? 3. Carmen tiene 12 años y su hermano Pedro tiene 4. ¿Cuántas veces es la edad de Carmen respecto a la de su hermano?	

Actividad 3. Elaborando problemas

Estrategias de enseñanza – aprendizaje

Estrategias de enseñanza	*Estrategias de aprendizaje*
Para finalizar las actividades correspondientes a la sesión 3, las alumnas reunidas en equipos, se encargarán de elaborar y resolver problemas de comparación multiplicativa, bien sea utilizando datos preestablecidos o creándolos por sí solas. Antes de iniciar la elaboración, el facilitador, modelará la siguiente situación: Con los datos siguientes, elabora un problema: a) 12, 6, 18, 48.	1. Transfiere los conocimientos adquiridos. 2. Diseña problemas utilizando los datos preestablecidos y relacionándolos de forma coherente. 3. Justifica el orden establecido para elaborar los problemas. 4. Plantea preguntas coherentes para resolver los problemas. 5. Explica los planteamientos

b) Mitad, el triple, cuádruple. Problema: a) José se comió 12 galletas, Pedro la mitad, Ricardo el triple de las que se comió Pedro y Raúl el cuádruple de galletas que se comió José. ¿Cuántas galletas se comió cada uno? Posteriormente, entregará hojas que contienen los datos con los cuales construirán los problemas o bien dónde los elaborarán (Anexo a continuación). Para finalizar la actividad, compartirán los problemas planteados con el resto del grupo para discutirlos.	elaborados.

Evaluación

La evaluación de la actividad, se realizará a través de una ficha de sistematización, en donde las alumnas transferirán los conocimientos adquiridos, diseñando problemas o situaciones relacionadas a las trabajadas durante la clase. Además, incluye preguntas que activarán la metacognición. (ANEXO I)

Somos expertas solucionando problemas II

Nombre de la alumna Grupo _____
Sección _____

Elabora un problema usando las siguientes palabras:

Triple | Cuarta parte | Doble

Resultado

Elabora un problema usando las siguientes palabras:

Quíntuple | Cuarta parte | Tantas veces como

Resultado

Elabora un problema usando los siguientes datos e incluye palabras como: doble, triple, 2 veces, quinta parte, mitad...

48	6	120

Resultado

Sesión 4. Problemas de razón

Contenidos, competencias indicadores según CBN

Contenidos

1. Reconocimiento de las relaciones de proporcionalidad.

2. Multiplicación de números naturales.

3. Elaboración y resolución de problemas sobre estimaciones cotidianas usando la multiplicación.

4. Resolución de problemas usando diversos procesos mentales, en los cuales se considere:

   a) Lectura e interpretación de los enunciados.

   b) Identificación de la información de que se dispone y lo que se quiere encontrar.

   c) Selección y simbolización de las operaciones.

   d) Selección de las estrategias de cálculo más adecuadas: algoritmo, cálculo mental, tanteo, estimaciones.

   e) Expresión oral y escrita de los resultados obtenidos.

   f) Interpretación de los resultados en función del contexto, considerando la razonabilidad y revisando el proceso en caso necesario.

Competencias e indicadores

1. Resuelve y elabora problemas del contexto escolar y social referidos al uso de los números y las operaciones de diversas situaciones.

a) Resuelve problemas de multiplicación con números naturales y decimales.

b) Lee e interpreta los enunciados de los problemas.

c) Identifica la información de que dispone y de lo que se encontrar.

d) Selecciona y simboliza las operaciones (Indicadores).

2. Establece relaciones entre los números naturales.

a) Reconoce los problemas de razón como una magnitud directamente proporcional. (Indicador).

Objetivos

Al finalizar las actividades, las alumnas estarán en capacidad de:

1. Identificar magnitudes proporcionales.

2. Relacionar cantidades intensivas y extensivas para expresar la respuesta usando una de ellas.

3. Interpretar y resolver problemas de razón, utilizando diferentes cantidades (intensivas y extensivas).

4. Elaborar problemas de razón utilizando cantidad relacionadas de forma coherente.

Materiales instruccionales (ANEXO M)

1. Hojas
2. Lápices
3. Tarjetas para dividir a los grupos.
4. Frutas

Actividad 1. Comparando estrategias y resultados

Estrategias de enseñanza – aprendizaje

Estrategias de enseñanza	*Estrategias de aprendizaje*
El facilitador, solicitará agruparse en equipos de 5 integrantes cada uno y entregará cierta cantidad de frutas para armar una ensalada de frutas, siguiendo las indicaciones: *Ensalada de frutas* - La ensalada tiene dos cambures - El número de manzanas es el doble que el número de cambures. - Y las peras son tres veces el número de cambures.	El aprendiz: 1. Activa conocimientos previos. 2. Utiliza símbolos matemáticas para expresar las soluciones. 3. Genera, integra y combina ideas para establecer las estrategias a utilizar para resolver los planteamientos. 4. Interpreta, razona y resuelve problemas. 5. Discute las soluciones con su equipo de trabajo y selecciona las más

Esta ensalada alcanza para 4 personas. Calcular el número de frutas que se necesitan para 8 personas, 12 personas, 16 personas. Seguidamente planteará otra situación: Una ensalada con 2 cambures, 3 peras y 2 manzanas, alcanza para dos personas. ¿Qué ración de le corresponde a cada persona?. Si llega 1 invitado y no hay más frutas ¿Qué ración le corresponde a cada persona? Y si llegan 3 más. Y si ahora los comensales son 9.	adecuadas. 6. Argumenta ante los otros equipos las estrategias seleccionadas y los resultados.
El facilitador, antes de iniciar la actividad, colocará sobre las mesas de trabajo una tarjeta de color, para agrupar a los equipos. Es decir, los ochos equipos se reagruparán de la forma: dos equipos de color azul, dos equipos de color morado, dos equipos de color amarillo y dos equipos de color fucsia. Asimismo, colocará sobre sus mesas, dos situaciones que deberán resolver	

usando la estrategia que consideren como la más apropiada para hallar la respuesta. Las situaciones serán compartidas por los equipos del color previamente establecido Situaciones: *Color amarillo* 1. José prepara batidos de jugos naturales en "El Solar del Este". Cada 30 minutos prepara 15 batidos, ¿cuántos batidos preparará en 90 minutos? 2. La cuenta de Twitter de Lady Gaga, recibe 150 visitas cada 5 minutos, ¿cuántas visitas podrían registrarse cada 60 minutos? *Color morado* 1. En la peluquería Armandeus, recibieron en dos días 2.190 Bs. ¿Cuánto recaudarán en una semana? 2. Claudia compró 8 Big Mac. Gastó en ello, un total de 520 Bs. ¿Cuánto	

cuesta cada Big Mac? *Color azul* 1. Gerald Piqué durante sus entrenamientos, trota 9 Kms en 2 horas. Si lo hace 6 veces por semana, al cabo de seis días ¿cuántos kilómetros habrá recorrido? 2. El supermercado Excelsior Gamma, vende cada 4 días, 110 kilogramos de verduras. ¿Cuántos kilogramos de verduras venderá en 31 días? *Color fucsia* 1. El Sr. Yibrín quiere llenar la piscina de la casa de playa. Sólo puede hacerlo llenando tambores de 80 litros cada uno. Si la piscina tiene una capacidad de 15.000 litros, ¿cuántos envases necesitará para llenarla? 2. En la piscina de "Diverland" hay 6	

delfines. El peso total de todos los delfines es de 1.440 Kilogramos. Si los delfines tienen el mismo peso, porque son de la misma edad y tamaño ¿cuánto pesa cada delfín? Una vez finalizado el tiempo, el docente preguntará: a) ¿Qué estrategias utilizaron para resolver las situaciones? b) ¿Qué símbolos matemáticos utilizaron para representar las situaciones? c) ¿Qué operaciones matemáticas aplicaron para solucionar las situaciones? Luego, guiará el debate que se producirá entre los equipos para contrastar los resultados.	

Somos expertas solucionando problemas III

Integrantes
Grupo amarillo Sección _____

José prepara batidos de jugos naturales en "El Solar del Este". Cada 30 minutos prepara 15 batidos, ¿cuántos batidos preparará en 90 minutos?

La cuenta de Twitter de Lady Gaga, recibe 150 visitas cada 5 minutos, ¿cuántas visitas podrían registrarse cada 60 minutos?

Somos expertas solucionando problemas II

Integrantes
Grupo morado Sección _____

En la peluquería Armandeus, recibieron en dos días 2.190 Bs. ¿Cuánto recaudarán en una semana?

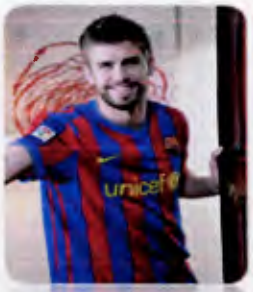
Claudia compró 8 Big Mac. Gastó en ello, un total de 520 Bs. ¿Cuánto cuesta cada Big Mac?

i'm lovin' it

Somos expertas solucionando problemas III

Integrantes
Grupo azul Sección _____

Gerald Piqué durante sus entrenamientos, trota 9 Kms. en 2 horas. Si lo hace 6 veces por semana, al cabo de seis días ¿cuántos kilómetros habrá recorrido?



El supermercado Excelsior Gamma, vende cada 4 días, 110kilogramos de verduras. ¿Cuántos kilogramos de verduras venderá en 31 días?

EXCELSIOR GAMA

Somos expertas solucionando problemas III

Integrantes
Grupo fucsia Sección _____

El Sr. Yibrín quiere llenar la piscina de la casa de playa. Sólo puede hacerlo llenando tambores de 80 litros cada uno. Si la piscina tiene una capacidad de 15.000 litros, ¿cuántos envases necesitará para llenarla?

En la piscina de "Diverland" hay 6 delfines. El peso total de todos los delfines es de 1.440 Kilogramos. Si los delfines tienen el mismo peso, porque son dela misma edad y tamaño ¿cuánto pesa cada delfin?

Actividad 2. Creando problemas de razón.

Estrategias de enseñanza – aprendizaje

Estrategias de enseñanza	*Estrategias de aprendizaje*
El facilitador, antes de iniciar la actividad, mostrará 8 sobres. Cada equipo deberá escoger uno de ellos, en donde encontrarán una ficha que contiene el tipo de problemas que elaborarán: unidades de tiempo, unidades de longitud, unidades de capacidad, unidades de masa, unidades monetarias – precios expresados en Bolívares. Cada grupo, elaborará y resolverá un problema en el que incluirán las unidades y los datos asignados. Al finalizar la construcción de los problemas, se iniciará un debate. Cada equipo seleccionará a otro, para que resuelva el problema creado, si éste no lo resuelve correctamente, otro equipo tendrá la oportunidad de contestar. *Situaciones a resolver* *Unidades de tiempo*	1. Discute con su equipo de trabajo qué hacer y cómo hacerlo. 2. Diseña situaciones problemáticas, siguiendo las instrucciones del facilitador. 3. Estructura la situación problemática. 4. Revisa la coherencia de la situación. 5. Resuelve la situación.

a) 35 minutos, 20 vueltas. *b)* Total 90 minutos *Unidades de masa* a) 8 fresas, 350 gramos. b) 1 barra de chocolate, 125 gramos. *Unidades de longitud* a) 3 meses, 18 Kilómetros. b) 40 metros, 20 metros, 10 metros. *Unidades de capacidad* a) Tanque 90 litros. b) 600 militros *Unidades monetarias* a) Desayuno: 2 empanadas, 1 Nestea, 1 Cocosette. b) Camisa 290 Bs., pantalón 420 Bs.	

Evaluación

La evaluación de la actividad, se realizará a través de una ficha de sistematización, en donde las alumnas transferirán los conocimientos adquiridos, diseñando problemas o

situaciones relacionadas a las trabajadas durante la clase. Además, incluye preguntas que activarán la metacognición. (ANEXO I)

Sesión 5. Problemas aritméticos de segundo nivel

Contenidos, competencias e indicadores según CBN

Contenidos

1. Multiplicación y división de números naturales.
2. Realización de ejercicios con operaciones combinadas, seleccionando apropiadamente el orden de las operaciones.
3. Resolución de problemas usando diversos procesos mentales, en los cuales se considere:
   a) Lectura e interpretación de los enunciados.
   b) Identificación de la información de que se dispone y lo que se quiere encontrar.
   c) Selección y simbolización de las operaciones.
   d) Selección de las estrategias de cálculo más adecuadas: algoritmo, cálculo mental, tanteo, estimaciones.
   e) Expresión oral y escrita de los resultados obtenidos.
   f) Interpretación de los resultados en función del contexto, considerando la razonabilidad y revisando el proceso en caso necesario.

Competencias e indicadores

1. Resuelve y elabora problemas del contexto escolar y social referidos al uso de los números y las operaciones de diversas situaciones.

   a) Resuelve problemas de multiplicación con números naturales y decimales.

   b) Lee e interpreta los enunciados de los problemas.

   c) Identifica la información de que dispone y de lo que se encontrar.

   d) Selecciona y simboliza las operaciones (Indicadores).

2. Utiliza las operaciones: multiplicación y división al seleccionar las estrategias de cálculo.

   a) Lee e interpreta los enunciados de los problemas.

   b) Selecciona el orden de realización de las operaciones en ejercicios combinados (Indicadores).

Objetivos

Al finalizar la sesión, las alumnas estarán en capacidad de:

1. Transferir y aplicar los conocimientos adquiridos durante la resolución y elaboración de problemas aritméticos de primer nivel.

2. Interpretar, razonar y resolver problemas aritméticos de segundo nivel.

3. Combinar operaciones aritméticas lógicamente para resolver problemas de segundo nivel.

4. Elaborar problemas de segundo nivel aplicando las combinaciones entre operaciones matemáticas.

Materiales instruccionales (ANEXO N)

1. Hojas
2. Lápices
3. Computador
4. Presentación en Power Point

Actividad 1. Problemas combinados

Estrategias de enseñanza – aprendizaje

Estrategias de enseñanza	*Estrategias de aprendizaje*
El facilitador, indicará a las alumnas agruparse en equipos de cuatro integrantes y se ubicarán en diferentes mesas de trabajo. Seguidamente, proyectará una presentación en Power Point, a través de la cual mostrará los problemas de segundo nivel a resolver y las posibles respuestas. Contarán con 3 minutos para resolverlos. Si los equipos aciertan las respuestas, aparecerán frases de refuerzo y si por el	El alumno: 1. Procesa las instrucciones dadas. 2. Implementa el trabajo en equipo. 3. Trasfiere conocimientos adquiridos en sesiones anteriores. 4. Interpreta las situaciones problemáticas. 5. Relaciona los datos para responder

contrario, no contestan de forma correcta, les invitará a intentarlo de nuevo. Con estos, se consolidarán los conocimientos adquiridos durante las sesiones anteriores, pues se trata de combinar las estructuras multiplicativas trabajadas, pasando del material concreto, usado para favorecer la comprensión de las mismas a demostrar destrezas en la resolución de problemas, usando símbolos matemáticos. *Problemas a resolver* 1. Combinados fraccionados a) El repartidor de Domino´s Pizza, se dirigió a repartir los primeros pedidos de la tarde. La primera familia ordenó 5 pizzas por 140 Bs. cada una. La segunda familia ordenó 4 alitas de pollo por 95 Bs. cada una. El último pedido, lo entregó a una pareja, que ordenó sólo tres canelazos por	las preguntas. 6. Determina y discute las estrategias a utilizar la resolver los problemas. 7. Aplica los símbolos matemáticos para resolver las situaciones. 8. Revisa y comprueba los resultados. 9. Elabora un nuevo plan para resolver los problemas.

55 Bs. cada uno. ¿Cuánto pagó la primera familia por las pizzas?, ¿cuánto pagó la segunda familia?, ¿cuánto pagó la pareja por los canelazos?, ¿cuánto recolectó el repartidor en ese viaje? b) Mi papá llevó su carro al taller para hacerle una serie de reparaciones. Le cambiaron las pastillas de los frenos delanteros por 850 Bs. cada una, la batería que costó 1.200 Bs. y las cuatro bujías por 63 Bs. cada una. ¿Cuánto pagó por las pastillas para los frenos delanteros?, ¿cuánto costaron las cuatro bujías?, ¿cuánto pagó por todos los repuestos? 2. Combinados compactos a) El dueño de una frutería, compró	

a un agricultor 9 cajas de manzanas, cuyo peso es 19 Kg. Por cada caja, pagó 590 Bs. Si él vende el kilogramo de manzanas en 24 Bs. ¿cuánto dinero ganará si vende todas las cajas?, ¿cuánto ganará si sólo vende un tercio de las cajas? b) En un tanque de 600 litros de capacidad se han vaciado 34 botellones de agua de 9 litros cada uno. ¿Cuántos litros le faltan para estar completamente lleno? 3. Combinados mixtos a) La propietaria de la Pastelería Danubio, compró a la fábrica 12 cajas de galletas de 8 Kg. cada una. Por cada caja pagó 140 Bs. Si ella vende el kilogramo de galletas a 70 Bs., ¿cuánto ganará en total por la venta de las 12	

cajas? 4. Combinados indirectos a) Un almacenista recibe diariamente 7 sacos grandes y 8 pequeños de caraotas. Al cabo de 30 días ha recibido 1500 kilogramos. ¿Cuánto pesa cada saco grande si cada saco pequeño pesa 20 kilogramos? Luego de cada equipo indique la respuesta a los problemas, el docente preguntará: ¿cómo lo resolvieron?, ¿qué estrategias utilizaron para resolver el problema?, ¿cuál consideran que fue el nivel de complejidad del problema?	

Evaluación

La evaluación de la actividad, se realizará a través de una ficha de sistematización, en donde las alumnas transferirán los conocimientos adquiridos, diseñando problemas o situaciones relacionadas a las trabajadas durante la clase. Además, incluye preguntas que activarán la metacognición. (ANEXO I)

Actividad 2.Experimentando con la tecnología

Estrategias de enseñanza – aprendizaje

Estrategias de enseñanza	*Estrategias de aprendizaje*
Esta actividad se desarrollará a través de una página web (http://matematicasbymercedes.neositios.com), (http://matematicasbymercedes2.neositios.com) creada especialmente para las alumnas de quinto grado, en donde encontrarán problemas de segundo nivel, para indicar las respuestas, datos para elaborar problemas combinando las operaciones indicadas, links de sitios web en dónde podrán acceder a juegos y una encuesta para opinar de forma general sobre la experiencia. La primera tarea asignada por el facilitador, será solucionar los problemas encontrados en la carpeta descargas, bajo el nombre de "Situaciones" (anexadas a continuación), que invitará a discutir en la siguiente sesión presencial. Adicionalmente, el facilitador invitará a	El estudiante: 1. Codifica la información a partir de la cual diseñará las situaciones problemáticas. 2. Transfiere los conocimientos adquiridos durante la sesión anterior. 3. Ordena las ideas de forma coherente para elaborar las situaciones problemáticas. 4. Diseña las situaciones problemáticas. 5. Relaciona los datos para responder las preguntas. 6. Determina y discute las estrategias a utilizar la resolver los problemas.

visitar el sitio web para completar una encuesta que ayudará a evaluar de forma general el programa de intervención y la experiencia del uso de la herramienta tecnológica.	7. Aplica los símbolos matemáticos para resolver las situaciones. 8. Revisa y comprueba los resultados. 9. Interpreta y resuelve las situaciones problemáticas planteadas por otros equipos.

Somos expertas solucionando problemas V

Lee detenidamente las siguientes situaciones, y resuélvelas.

a) María compró 70 Kg. de café. La mitad de esa cantidad se la regala a su abuela y con el resto forma paquetes 3 kilogramos. ¿Cuántos paquetes completos obtendrá?

b) Un tanque contenía 112 litros de agua. Con él se llenaron 3 tambores iguales y 2 garrafas de 15 litros cada una. En el tanque quedaron todavía 7 litros de agua. ¿Cuál era la capacidad de cada tambor?

Capítulo 5

Resultados

El siguiente capítulo, contiene los resultados obtenidos durante la investigación, producto de la aplicación del programa de intervención presentado anteriormente, así como los hallazgos previos a éste y los encontrados al analizar las actividades realizadas por los estudiantes y las autoevaluaciones. Sobre la base de éstos, se formulan las recomendaciones y los planes de difusión.

Resultados

El problema planteado a resolver en este Practicum, es aplicar estrategias didácticas para que las alumnas de quinto grado, fortalezcan y mejoren las habilidades de la resolución de problemas contextualizados susceptibles de ser modelados con los conceptos de multiplicación y división, a través de la construcción del significado de esas operaciones y desarrollo de la destreza operativa, con la finalidad de estimular la transferencia de dichos conocimientos a su entorno cotidiano.

Para tal efecto, se elaboró un programa de intervención, orientado a solventar el problema y mejorar el aprendizaje de los alumnos, cuyas hipótesis de investigación, se enuncian a continuación:

1. Hipótesis alterna: ¿Existirán diferencias significativas entre los resultados de la prueba sobre estructuras multiplicativas antes (μ_1) y después (μ_2) de la experiencia pedagógica?
2. *Hipótesis nula:* ¿Los resultados de la prueba sobre estructuras multiplicativas, serán iguales antes (μ_1) y después (μ_2) de la experiencia pedagógica? ($Ho: \mu_1 = \mu_2$)

Con el fin de verificar dichas hipótesis, se seleccionó una muestra, es decir, una parte de la población de ciento treinta y cuatro (134) estudiantes, con edades comprendidas entre los once (11) y doce (12) años, pertenecientes al sexo femenino y con características similares en cuanto a estrato social y económico. Para ello, se llevó a cabo el proceso de muestreo aleatorio, que según explican Casal y Mateu (2003) ofrece la posibilidad de que todos los elementos puedan seleccionarse, pues todos los sujetos de la población se eligen al azar mediante números aleatorios, utilizando como medio una tabla de números aleatorios. Este muestreo, puede realizarse de distintas formas, siendo las más frecuentes: el muestreo simple, el sistemático, el estratificado y el muestreo por conglomerados.

Para efectos de esta investigación, el muestreo utilizado fue el sistemático, que de acuerdo con los autores mencionados, consiste en ordenar previamente a los individuos de la población, posteriormente se elige uno de ellos al azar, y a continuación, a intervalo constantes se seleccionan todos los demás hasta completar la muestra.

Dicha selección, se llevó a cabo en primer lugar, calculando el treinta por ciento (30%) de la población (134 alumnos), por considerarse según Martins y Palella (2004) como un porcentaje representativo de la misma. Este cálculo, arrojó como resultado una muestra de cuarenta (40) estudiantes, que fueron seleccionados al azar utilizando una tabla de números aleatorios, con los cuales se llevó a cabo el procesamiento de los datos en el programa estadístico informático, SPSS 15.0.

Es así como sobre la base de las hipótesis de investigación y siguiendo los lineamientos mencionados, se presentan los resultados obtenidos antes y después de la intervención (pretest – postest), con los cuales será posible demostrar los efectos de la experiencia pedagógica.

Tabla 8

Estadísticos descriptivos pretest y postest.

	X	*DT*	*N*
Pretest	14,58	3,096	40
Postest	16,78	2,190	40

**p < .05

Tal como muestra la tabla anterior, los cuarenta alumnos seleccionados como muestra aleatoria, arrojaron una media (X) de 14, 58 puntos en el prueba aplicada antes de iniciar el programa de intervención. En contraste, los resultados obtenidos en el pos test, demuestran diferencias evidentes en la media (X)= 16, 78, es decir, 2, 20 puntos por encima del puntaje alcanzado en la pre prueba.

Con el fin de determinar la efectividad del programa, establecer las diferencias significativas entre estas medias y afirmar o rechazar las hipótesis formuladas, se aplicó la Prueba T Student para muestras relacionadas, prueba con la que es posible comparar las medias de un grupo antes y después de una investigación.

Tabla 9

Resultados Prueba T para muestras relacionadas

	X	DT	E	t	gl	S
Pretest - Postest	-2.200	1.539	0.243	-9.040	39	0.000

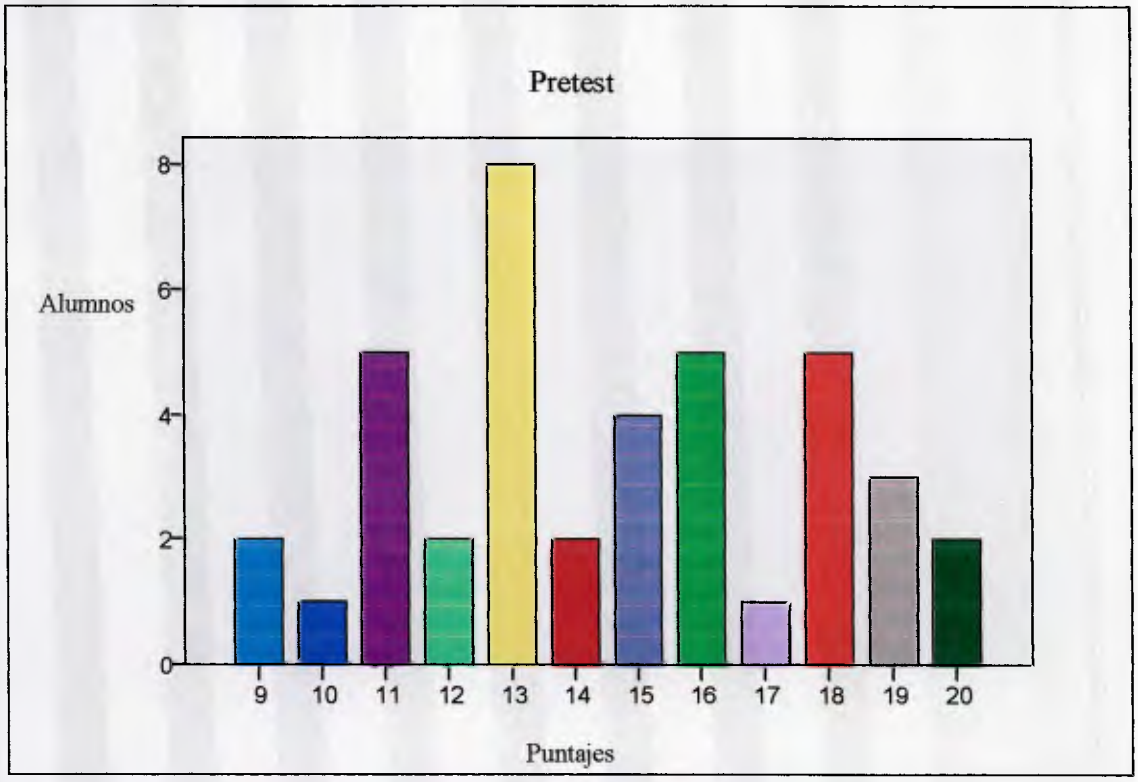
**p<0.05

De acuerdo con los valores arrojados por la Prueba T, el valor de t (40) = -9.040,

p = 0.000, se demuestra un alto nivel de significancia, pues resulta menor a 0.05. Razón por la cual, se concluye que existen diferencias significativas entre las medias de las pruebas aplicadas antes y después de la experiencia pedagógica, es decir, se acepta la hipótesis experimental y se rechaza la hipótesis nula (Ho:$\mu_1 < \mu_2$).

Gráfico 3

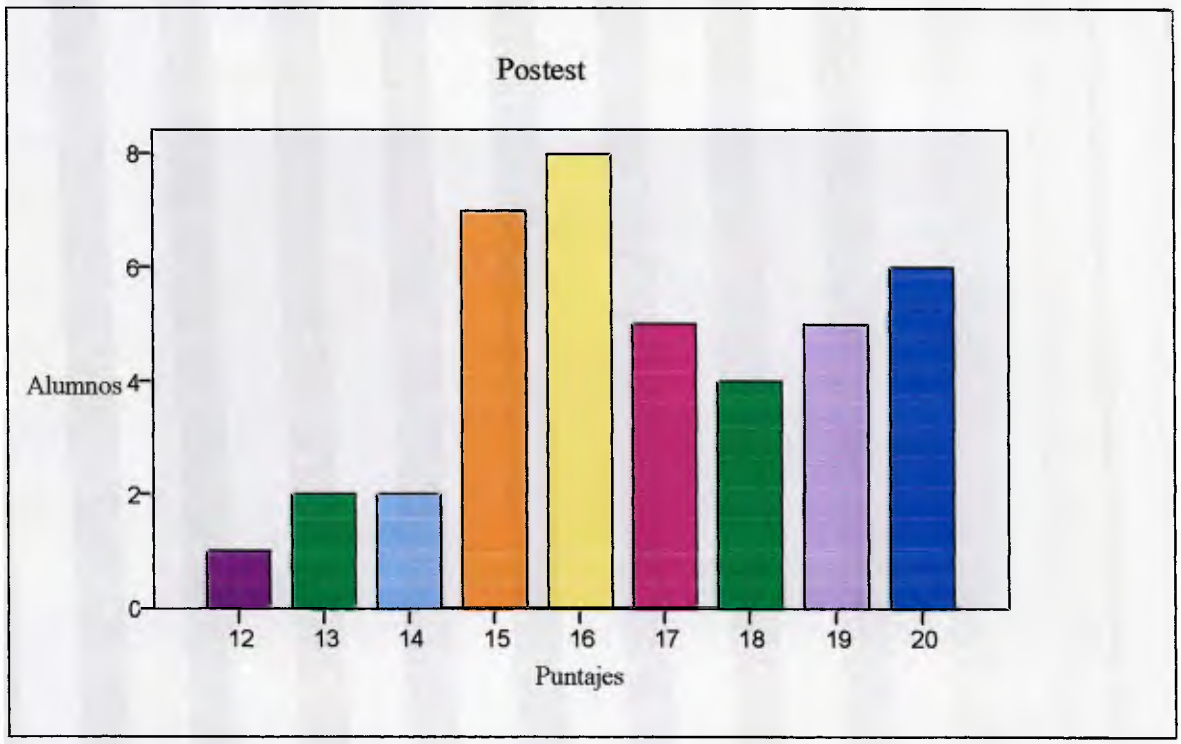
Resultados de la prueba antes de la experiencia pedagógica



El gráfico 3, muestra el puntaje obtenido por los alumnos en la pre prueba. Siendo el puntaje predominante, trece (13) puntos, logrado por aproximadamente ocho (8) alumnos. El menor de los puntajes, fue nueve (9) puntos, el cual se considera como no aprobado. Así mismo, casi la misma cantidad alcanzó el máximo puntaje, veinte (20) puntos.

Gráfico 4

Resultados de la prueba después de la experiencia pedagógica



En contraste el gráfico anterior, afirma que todos los alumnos seleccionados como muestra, aprobaron la post prueba. El menor de los puntajes fue doce (12) puntos, el predominante dieciséis (16) puntos, mientras se observa un mayor número de resultados con el máximo puntaje, aproximadamente seis (6) alumnos, en comparación con la pre prueba, en donde sólo lo obtuvieron dos (2) alumnos.

Discusión

Los resultados que surgen de la aplicación del programa de intervención, permiten admitir las hipótesis planteadas en la investigación. En este sentido, se afirma que aplicar estrategias didácticas para que los alumnos fortalezcan y mejoren las habilidades de la resolución de problemas contextualizados susceptibles de ser modelados con los conceptos

de multiplicación y división, contribuye con la construcción del significado de esas operaciones y facilita la adquisición de la destreza operativa, para estimular la transferencia de dichos conocimientos a el entorno cotidiano.

De esta forma, se comprueban los postulados del (Ministerio de Educación Nacional, 2006 & NCTM, 2000) pues consideran la resolución de problemas más que como un objetivo de aprendizaje, como una de las formas principales de hacer y aprender matemáticas, motivo por el cual formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones cotidianas, requiere de la aplicación de diversos procesos cognoscitivos, como el análisis, establecimiento de relaciones, argumentación y metacognición.

En este orden de ideas, gracias a los resultados favorables, producto de la aplicación del programa, se apoyan las ideas del proyecto PISA auspiciado por la UNESCO, el cual según EDUTEKA (2003) reconoce como habilidad crucial implícita en la formación por competencias, específicamente matemática, la capacidad para plantear, formular, resolver e interpretar problemas enmarcados en diversos contextos, que presenten situaciones cotidianas. Formación, en la cual están enmarcadas las directrices expuestas por el CBN (1998).

A través de la resolución de problemas contextualizados, se cumplió con la matematización de la actividad matemática, guiando a los estudiantes en la ejecución de los pasos esenciales propuestos por PISA (2003) iniciando con los problemas enmarcados en la realidad, siguiendo con la organización de los conceptos matemáticos, hasta otorgar sentido a la solución matemática.

El alcance de los objetivos planteados, enfocados en mejorar la interpretación de problemas, contribuir con la construcción y transferencia de conocimientos y formación de conceptos, evidencian las ideas de (Camacho y Santos, 2004; Martínez y Mederos, 2005 & PISA, 2005) para quienes la resolución de problemas activa procesos de pensamiento y aprendizaje, para así comprender la información dada, identificar las características más importantes y sus interrelaciones, elaborar una representación, evaluar, justificar y comunicar sus soluciones. Con la estimulación de estos procesos, a partir de los problemas presentados y elaborados por los estudiantes, se logró inducir la capacidad para resolver problemas y potenciar el proceso de aprendizaje, para así despertar la extrapolación de conocimientos.

Ahora bien, con la finalidad de enriquecer los resultados obtenidos en las pruebas antes y después de la experiencia pedagógica, se presenta un análisis cualitativo por categorías, de lo observado en los productos realizados por los alumnos durante la experiencia pedagógica, para así demostrar los cambios, más allá de los puntajes reflejados en las calificaciones.

Producciones realizadas durante la intervención

Las producciones reflejan un cambio evidente en lo que a resolución de problemas se refiere. Cuando se comparan las producciones realizadas durante la intervención con las respuestas de la preprueba, resulta indiscutible que en la medida en que se desarrollaban las estructuras matemáticas, se superaban las dificultades que en principio se observaron para plantear el problema de investigación.

Uno de los casos especiales en los que se observaron importantes cambios, fue en la resolución de problemas pertenecientes a la combinación binaria, para cuyo modelado se

implementó el uso de materiales concretos con situaciones reales de combinación de elementos, para luego representar a través de símbolos matemáticos la operación vinculada.

En este y otros casos, se hizo presente el principio aprendizaje propuesto por NCTM (2000) a través del cual la activación de los conocimientos previos, resultan fundamentales para la construcción de nuevos conocimientos, articulando contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Asimismo, a lo largo del desarrollo de la fase de aplicación y con cada una de las producciones elaboradas por los estudiantes, se hicieron presentes los estándares de procesos de NCTM (2000) razonamiento y demostración, comunicación y conexiones. El razonamiento y demostración, expuesto en la lectura y análisis de las situaciones y la argumentación de las respuestas encontradas. La comunicación, al expresar de forma oral o escrita, usando el lenguaje matemático, las soluciones halladas. Y las conexiones, en la relación de las ideas o relación entre lo que se conoce con los nuevos conocimientos.

Reacciones ante los materiales didácticos

A lo largo de la ejecución del programa de intervención, la expresión y actitud de los estudiantes ante los diversos recursos instruccionales, denotó entusiasmo, alegría, agrado…desde el recurso más sencillo, como las paletas de helado, hasta la implementación de una página web, produjo en ellos motivación desde el inicio por las actividades realizadas y ayudó en la comprensión de las estructuras multiplicativas y en la conexión entre los conocimientos previos y los adquiridos.

Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (2006) explica que el razonamiento lógico se inicia en los primeros años de escolaridad con el uso de materiales concretos, con los cuales puede percibirse regularidades y relaciones, hacer predicciones, justificarlas o

refutarlas, emitir explicaciones coherentes sobre la base de las observaciones y los experimentos con los materiales. El uso de estos materiales, ayudan a comprender que las matemáticas no implican la memorización única de reglas y algoritmos, por el contrario, demuestran que el sentido lógico, potencian la capacidad de pensar y son divertidos. Confirmando así, lo observado en los estudiantes.

Opiniones sobre la implementación de recursos tecnológicos en la enseñanza – aprendizaje

Al momento de plantear la el diseño de una página web, los estudiantes demostraron emoción y ansias por acceder de forma casi inmediata, para disfrutar del recurso. Tal fue el entusiasmo, que uno de los estudiantes propuso el nombre de la misma, nombre que por supuesto fue tomado en cuenta y se convirtió en www.matematicasbymercedes.neositios.com y www.matematicasbymercedes2.com. A través de estos sitios, se ofreció la posibilidad de encontrar situaciones referidas a las estructuras multiplicativas trabajadas, específicamente las de segundo nivel, además de fotografías, sitios de interés, formularios de opinión y encuestas para evaluar la iniciativa.

Tras la lectura de las opiniones con respecto a la idea de utilizar un sitio web más presentaciones en power point, que funcionaban como un "software" sencillo que mostraba las opciones las posibles y reforzaba las respuestas, en primer lugar llama poderosamente la atención que algunos estudiantes, manifestaron un poco de incredulidad ante la propuesta, pues de acuerdo con sus experiencias, el uso de estos recursos no está relacionado con la enseñanza en el colegio.

A través de la página web, los alumnos enviaron las respuestas a las encuestas publicadas. Un número importante de usuarios, calificó como muy bueno el sitio web,

mientras otro importante grupo, ante la idea de implementar recursos tecnológicos para la enseñanza de diversas áreas, la consideraron ideal.

De esta forma, se manifiesta lo expuesto por NCTM (2000a, 2008b) organización que incorpora la tecnología como parte de los principios para las matemáticas escolares, por su rol esencial en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, es un medio que influye de forma positiva en los aprendizajes, apoya las investigaciones de los estudiantes en todas las áreas de la matemática y permite focalizar su atención en tomar decisiones, reflexionar y resolver problemas.

Es así como se comprueba el alcance de la tecnología en el aprendizaje, recurso que los maestros debemos tomar en cuenta para incorporarlo como herramienta esencial que potencia el aprendizaje de los estudiantes, quienes cada año demandarán la integración de nuevos recursos, para despertar su interés, mejorar la visión hacia las matemáticas y avanzar de la mano con las nuevas tendencias.

Producción de problemas

Enfrentar a los estudiantes con la posibilidad de elaborar problemas, recreando situaciones imaginarias o bien relacionadas con su cotidianidad, resultó en principio desconcertante, pues rutinariamente se encargan de resolver situaciones, mas no de crearlas. Razón por la cual, en primera instancia, algunos solicitaban mayor atención de la habitual, buscando orientación sobre cómo hacerlo y cómo utilizar los datos. Al superar la incertidumbre, se hizo presente la creatividad y el interés por crear situaciones en las que sus nombres o los de sus compañeros se hicieran presentes. Tal interés, lo demostraron al considerar en la reflexiones finales como una de las actividades interesantes, la elaboración de problemas.

Reflexiones posteriores a la aplicación del programa de intervención

La activación del proceso de metacognición, a través de las respuestas individuales acerca de las vivencias durante la aplicación del programa, enriqueció los hallazgos demostrados en la post prueba, pues manifestaron opiniones que sólo pueden conocerse con la reflexión sobre lo acontecido.

Es así, se encontraron las siguientes respuestas, que se presenta a continuación, según las preguntas realizadas:

¿Cómo evalúo lo que aprendí y lo que sabía antes?.

Alumno:

> Muy bueno. Me gustó mucho porque aprendimos algunos métodos que ayudan a hacer las actividades más rápido y más fácil, y aunque ya lo sabíamos, lo hace mucho más sencillo. Y lo que aprendimos nuevo también me gustó mucho, porque con las dinámicas es más fácil y divertido y como era en grupo lo entendí mejor porque nos ayudábamos.

¿Qué me gustó más?.

Alumno uno (1):

> "Que hicimos actividades más dinámicas que en el resto del año y más divertidas también".

Alumno dos (2):

> "Me gustó todo. Pero lo que más me gustó es cuando nos poníamos en parejas y jugábamos con las cosas que nos daban".

Alumno tres (3):

> "Las situaciones, me gusta resolverlas".

¿Qué me sorprendió?.

Alumno uno (1):

"Que haciendo actividades divertidas puedo aprender más rápido".

Alumno dos (2):

"Lo que más me sorprendió fue que cambiamos de hacer actividades en el cuaderno a aprender cosas haciendo juegos".

Alumno tres (3):

"Me *sorprendió* los juegos y las clases en video vean, eso fue algo nuevo".

Alumno cuatro (4):

"Que en la matemática uno se divierte".

Alumno cinco (5):

"Me *sorprendió* que haya podido aprender tanto de manera divertida".

Alumno seis (6):

"Me *sorprendió* la página porque nunca imaginé que fuéramos a hacer algo así".

¿Qué no me gustó?.

Alumno uno (1):

"Que cuando hicimos situaciones al principio no sabía cómo resolverlas".

Alumno dos (2):

"Todo me pareció fino".

Alumno tres (3):

"Lo que no me gustó fue hacer algunos problemas que no sabía resolver".

Dichas reflexiones, manifiestan cómo mediante la implementación de estrategias didácticas logra potenciarse el aprendizaje de los estudiantes, alcanzando resultados

visibles con la aplicación de una prueba posterior, aún más importantes cuando son expresados por ellos y determinados al analizar los cambios antes y después de un programa como este.

Tales hallazgos, exponen además del poder de la metacognición, otro de los principios para las matemáticas escolares, propuestos por NCTM (2000) la enseñanza considerada como la base del aprendizaje de los estudiantes. Un profesor eficaz, actualizado, apoyado y motivado para incrementar sus conocimientos, preparado, comprensivo y dedicado, es la clave para desarrollar la capacidad de entender y aplicar las habilidades matemáticas en la resolución de problemas.

La ausencia de estas cualidades y la poca disposición por parte del maestro, probablemente disminuiría el interés por un área como ésta, pues el rol como mediador contribuirá indudablemente con la motivación y comprensión de los conceptos. El recurso por sí solo, no surtirá los efectos positivos revelados por los expertos, se requiere de la dedicación y voluntad del facilitador para explotar en el estudiante su máximo potencial.

Recomendaciones

Según los resultados obtenidos después de cinco semanas de aplicación del programa de intervención, se evidencia la necesidad imperante de implementar nuevas estrategias didácticas en la enseñanza de la matemática. Estrategias, que deben enfocarse en la utilización de materiales instruccionales llamativos y adecuados a los intereses de los alumnos, que les permitan explorar por sus propios medios y a través de la mediación de docentes y pares, los conceptos matemáticos de forma sencilla, para posteriormente aumentar el nivel de dificultad según el grado en el que se ubiquen.

De la mano de esta implementación, se requiere una revisión de los programas instruccionales en los cuales se incluya la utilización de materiales y estrategias acorde con los contenidos y competencias a desarrollar, en donde resalte también, el reto de permitir a los estudiantes formular situaciones como problemas matemáticos, bien sea siguiendo los datos establecidos, colocando las cantidades conforme a la situación o incluso a los resultados finales o creando la situación por completo, según datos e interrogantes formuladas por ellos mismos, para así hacerlos partícipes en su proceso de aprendizaje.

Además, es importante complementar las estrategias con el uso de los recursos que hoy día ofrece la red, en donde podemos encontrar un sin fin de opciones que contribuirán con el aprendizaje de los estudiantes y además, les permitirá explorar diversas formas de aprender y despertará aún más el interés por un área como las matemáticas, que generalmente produce rechazo, por la monotonía con la que se presentan las actividades, pues sólo se emplean para su enseñanza, el pizarrón y los innumerables ejercicios, sin sentido alguno, o bien temor, por el nivel de dificultad de sus contenidos, quizás porque no se ofrecen oportunidades para comprender los conceptos.

Por otra parte, se recomienda aplicar programas como este, al inicio de año escolar, a fin de beneficiar la comprensión de muchos de los conceptos que se derivan de las estructuras multiplicativas trabajadas, hecho que beneficiará el aprendizaje de los estudiantes durante todo el año escolar. Así, se creará una base importante para las competencias que se desarrollarán a lo largo del grado, sin olvidar la continuidad de la implementación de recursos y actividades contextualizadas, para de esta forma, mantener el interés y motivación de los estudiantes.

Difusión

El autor, planea difundir ampliamente los resultados de la investigación en la institución donde se desarrolló, iniciando con los coordinadores tanto del grado como del área, para mostrar las opiniones expresadas por el grupo de estudiantes y los cambios evidenciados durante cinco (5) semanas de intervención, con el uso de materiales didácticos y tecnológicos, así como con la resolución de problemas contextualizados y adaptados a la realidad de éstos.

Asimismo, se solicitará la participación en las acostumbradas reuniones de principio del año escolar, para compartir con el resto de los docentes la experiencia durante la fase de aplicación, ofrecer orientaciones sobre cómo desarrollar las estructuras multiplicativas y convencer con hechos, cómo podemos mejorar el aprendizaje e iniciar un proceso de cambio que beneficiará a todos de forma paulatina.

También, de ser posible, se conversará con los directivos para gestionar la posibilidad de acondicionar la sala de computación disponible, para utilizar los importantes recursos encontrados en páginas Web de las diversas organizaciones, que ayudarán a potenciar el aprendizaje tanto de las estructuras multiplicativas, como del resto de contenidos del área.

Por otra parte, se recomienda complementar el desarrollo de los problemas de segundo nivel con estrategias que busquen contribuir con la comprensión de los enunciados del problema, pues durante el trabajo con éstos, los estudiantes demandaban ayuda adicional para entenderlos y hallar el camino para solucionarlos.

Adicionalmente, se espera publicar en alguna revista especializada los resultados de esta investigación, que conjugó elementos que hasta el momento no han sido abordados por

otros autores, tal y cómo se evidenció en la revisión de la literatura, con lo cual se busca aportar alternativas a un campo poco explorado.

Referencias

Alonso, F. (2000). *Dificultades que confrontan los profesores de matemática en educación básica, para utilizar la resolución de problemas como estrategia didáctica.* Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara, Maracay.

Andrade, R. (2008). El enfoque por competencias en educación. *Ideas CONCYTEG* , 53-64.

Camacho, M. y Santos, L. (2004). La relevancia de los problemas en el aprendizaje de las matemáticas a través de la resolución de problemas. *Números* , 45-60.

Carpenter, T., Empson, S., Fennema, E., Franke, M. y Levi, L. (1999). *La matemática que hacen los niños. La enseñanza de las matemáticas desde un enfoque cognitivo.* Recuperado 22 de mayo de 2011 de http://cumbia.ath.cx:591/pna/Archivos/CarpenterT99-2642.PDF

Carretero, L. (1989). La adquisición de la noción de proporcionalidad según diferentes tipos de estructuras multiplicativas por el niño de 8 a 11 años. *Anuario de Psicología*, 42 – 55.

Casal, J. y Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo [Versión electrónica], *Revista de Epidemiología y Medicina Preventiva*, 1, 3-7.

Cerdán, F. y Puig, L. (1992). *Problemas aritméticos*. Madrid, España: Editorial Síntesis.

Cirigliano, Z. (1999). *Enseñanza de la matemática en la educación básica. Fundamentos epistemológicos y psicológicos*. Caracas, Venezuela: Centro de Reflexión y Planificación Educativa, CERPE.

Dirección General de Cultura y Educación (2001). *Orientaciones didácticas para la enseñanza de la división en los tres ciclos de la educación general básica.* Buenos Aires, Argentina: Autor.

Echenique, I. (2006). *Matemáticas resolución de problemas*. Pamplona, España: Fondo de Publicaciones del Gobierno de Navarra.

EDUTEKA (2003, 18 de octubre). *Competencia en matemáticas PISA/OCDE* [Versión electrónica], Web de EDUTEKA. Recuperado el 11 de marzo de 2011, de http://www.eduteka.org/Pisa2003Math.php

Galbraith, P. (2006). Students, mathematics, and technology: assessing the present – challenging the future. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. Recuperado de http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=79&hid=8&sid=c093fd58-fa5e-4b95-93c7-ae338fa806c0%40sessionmgr110

García, A., Martínez, A. y Miñano, R. (1995). *Nuevas tecnologías y enseñanza de las matemáticas.* Madrid, España: Editorial Síntesis, S.A.

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (1997). *Matemática. Documento de trabajo N°4.* Buenos Aires, Argentina: Autor.

González, A. (2007). Formación inicial basada en competencias. *Horizontes educacionales*, 31-47.

Hernández, L. (2006). Cuatro interpretaciones de enseñar la división a través de la resolución de problemas. *Perspectivas Docentes*, 5 – 13.

Kerlinger, F., & Howard, B. (2005). *Investigación del Comportamiento. Métodos de Investigación en Ciencias Sociales* (4ta. ed). México, D.F., México: McGraw-Hill.

Lountain, K., Mellowshop,D. y Reinfeld, B. (2008). Maths monsters, learning trails, Games and interventions: Some of the teaching and learning resources Developed by teachers in the mathematics for Learning inclusion program. *Australian Primary Mathematics Classroom*. Recuperado de http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=76&hid=8&sid=c093fd58-fa5e-4b95-93c7-ae338fa806c0%40sessionmgr110

Martínez, J. y Mederos, O. (2005). La resolución de problemas y la formación de conceptos. El concepto de media numérica. *Números*, 53 – 63.

Martins, F. y Palella, S. (2004). *Metodología de la investigación cuantitativa.* Caracas, Venezuela: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Ministerio de Educación. (1998). *Currículo Básico Nacional. Programa de Estudio de Educación Básica.* Caracas, Venezuela: UCEP.

Ministerio de Educación (2010). *Estudiando problemas multiplicativos y técnicas para multiplicar y dividir. Guía para docentes N°2.* Santiago, Chile: Autor.

Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden.* Bogotá, Colombia: Autor.

Ministerio de Educación y Ciencia (2003). *Marcos teóricos de PISA. Conocimientos y destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y solución de problemas.* Madrid, España:

Ministerio de Educación y Ciencia, Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principios y estándares para la educación matemática.* Disponible en el sitio Web de National Council of Teachers of Mathematics, http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=26848

National Council of Teachers of Mathematics (2008). *The role of technology in the teaching and learning of mathematics.* Disponible en el sitio Web de National Council of Teachers of Mathematics, http://www.nctm.org/uploadedFiles/About_NCTM/Position_Statements/Technology%20final.pdf

Orozco, M. (2007). *Cómo enseñar a multiplicar: ejemplos de problemas multiplicativos para trabajar con los alumnos.* Cali, Colombia: Centro de Investigaciones en Psicología, Cognición y Cultura, Universidad del Valle.

Real Academia Española (2010). *Diccionario de la lengua española* (23a. ed.). Madrid, España: Autor.

Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, *1*(2), 47-66.

Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (2008). *Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe. Primer reporte de los resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo.* Santiago, Chile: Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe OREALC/UNESCO Santiago.

Stacey, K. (2005). Accessing results from research on technology in mathematics education. *Australian Senior Mathematics Journal.* Recuperado de

http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=80&hid=8&sid=c093fd58-fa5e-4b95-93c7-ae338fa806c0%40sessionmgr110

ANEXO A

CUESTIONARIOS DIRIGIDOS A MAESTRAS

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICE RECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIO DE POST GRADO
ÁREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
POST GRADO EN EDUCACIÓN MENCIÓN PROCESOS DE APRENDIZAJE

CUESTIONARIO DIRIGIDO PARA DOCENTES

Cuarto grado

Estimada Profesora

Actualmente me encuentro desarrollando una propuesta de trabajo especial de grado y como parte de los requisitos, necesito recolectar datos que me ayuden a sustentar un problema de aprendizaje que he observado en las alumnas, específicamente relacionado con dos operaciones fundamentales, la multiplicación y la división.

Dichos datos, los recolectaré a través de la evaluación del rendimiento de mi grupo de estudiantes, complementados con sus opiniones sobre los contenidos.

Por ello, mucho le agradecería si se tomase unos minutos para completar este formulario, con el fin de determinar los puntos en los que observa mayor dificultad en sus alumnas. ¡Gracias por su colaboración!

Parte I. Contenidos y competencias.

Tomando en cuenta las directrices del Currículo Básico Nacional, a continuación se presentan los bloques de contenidos y competencias correspondientes al grado, con la finalidad de detectar los aspectos que requieren de mayor refuerzo.

Contenidos

Coloque una equis "X" al lado de los contenidos que considere como los más difíciles de asimilar por parte de las alumnas.

Bloque: Operaciones					Cuarto grado
Contenidos					
Conceptuales		Procedimentales		Actitudinales	
Multiplicación de números naturales.		Cálculo mental y escrito de multiplicaciones de un número natural de varias cifras por otro de una cifra, usando el valor posicional (Ej.65x5 = 5x60 = 300 + 5x5 =25).		Valoración del dominio de las operaciones matemáticas como herramienta que facilita la resolución de problemas cotidianos y escolares.	
		Realización de multiplicaciones en las que uno de los factores tiene varias cifras y el otro dos, tres…cifras.		Interés por la elaboración de estrategias personales para la resolución de problemas.	
		Comprensión y utilización del algoritmo, sin "llevar" y "llevando".		Manifestación de creatividad y perseverancia en la búsqueda de soluciones a problemas.	

		Elaboración y resolución de problemas sobre estimaciones cotidianas usando la multiplicación.			
División de números naturales que den como cociente un número natural.		Cálculo del cociente y el resto en divisiones exactas e inexactas, usando el algoritmo y con divisores que tengan dos, tres cifras…		Manifestación de una actitud crítica ante la resolución de un problema.	
		Observación y aplicación de la relación que existe entre los elementos de una división, tanto exacta como inexacta (prueba de la división).			
		Realización de divisiones en las cuales los dividendos y divisores terminan en ceros. Descubrimiento de estrategias para realizar cálculos rápidos.			
		Elaboración y resolución de problemas donde se utilice la división de números naturales.			

Competencias

Marque con una equis "X", los indicadores de las competencias que hasta el momento podrían considerarse como consolidadas.

Relación de competencias e indicadores del área Matemática – Cuarto grado

Competencias	Indicadores	
Comprende y maneja las operaciones aritméticas: multiplicación y división, usando diferentes estrategias de cálculo aproximado.	• Realiza multiplicaciones en las cuales los factores terminan en cero, mentalmente y por escrito.	
	• Realiza multiplicaciones de un número natural de varias cifras por otro de una cifra, mentalmente y por escrito.	
	• Realiza multiplicaciones en las que los factores son números naturales o decimales de varias cifras, usando el algoritmo.	
	• Obtiene el cociente exacto o decimal al realizar divisiones en las que el dividiendo y	

	el divisor son números naturales, usando el algoritmo.	
	• Aplica las relaciones que existen entre los elementos de una división al realizar divisiones exactas e inexactas con números naturales.	
	• Realiza divisiones donde el divisor y el dividendo terminan en cero.	
Resuelve y elabora problemas del contexto escolar y social referidos al uso de los números y las operaciones.	• Elabora problemas sobre situaciones cotidianas, utilizando multiplicaciones y divisiones con números naturales y decimales.	
	• Resuelve problemas de multiplicación y división con números naturales y decimales en los cuales:	
	- Lee e interpreta los enunciados.	
	- Identifica la información de la que dispone y lo que se quiere encontrar.	
	- Selecciona y simboliza las operaciones.	
	- Selecciona las estrategias de cálculo más adecuadas: algoritmo, cálculo mental, estimación…	
	- Expresa los resultados obtenidos de forma oral y escrita.	
	- Interpreta los resultados en función del contexto, considerando la razonabilidad y revisando el proceso en caso necesario.	

Parte II. Opine

1) Describa puntualmente algunas las dificultades que a lo largo de su práctica ha observado en los estudiantes cuando desarrolla dichos contenidos

2) Describa ¿cómo aborda el tópico?, ¿qué estrategias utiliza para la enseñanza - aprendizaje de las operaciones y resolución de problemas relacionados?

3) ¿Ha cambiado de estrategias cuando ha encontrado dificultades? Explique brevemente.

4) Según su opinión, ¿cuáles conocimientos deberían manejar las alumnas antes de desarrollar la multiplicación y la división?

5) ¿Qué considera más importante, hacer énfasis en las competencias dadas por el CBN o abordar los contenidos incluidos en el año inmediato superior en relación a este tópico?

6) Considera válido seleccionar como estrategia inicial el planteamiento de un problema, antes de desarrollar los tópicos. Justifique.

7) ¿Cuál ha sido su experiencia con relación al tópico?, ¿cuáles han sido las experiencias con las niñas?, ¿tiene alguna experiencia valiosa que contar?

¡Gracias por su colaboración!

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

VICE RECTORADO ACADÉMICO

DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIO DE POST GRADO

ÁREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN

POST GRADO EN EDUCACIÓN MENCIÓN PROCESOS DE APRENDIZAJE

CUESTIONARIO DIRIGIDO PARA DOCENTES

Quinto grado

Estimada Profesora

Actualmente me encuentro desarrollando una propuesta de trabajo especial de grado y como parte de los requisitos, necesito recolectar datos que me ayuden a sustentar un problema de aprendizaje que he observado en las alumnas, específicamente relacionado con dos operaciones fundamentales, la multiplicación y la división.

Dichos datos, los recolectaré a través de la evaluación del rendimiento de mi grupo de estudiantes, complementados con sus opiniones sobre los contenidos.

Por ello, mucho le agradecería si se tomase unos minutos para completar este formulario, con el fin de determinar los puntos en los que observa mayor dificultad en sus alumnas. ¡Gracias por su colaboración!

Parte I. Contenidos y competencias.

Tomando en cuenta las directrices del Currículo Básico Nacional, a continuación se presentan los bloques de contenidos y competencias correspondientes al grado, con la finalidad de detectar los aspectos que requieren de mayor refuerzo.

Contenidos

Marque con una equis "X", los contenidos que considere como los más difíciles de asimilar por parte de las alumnas.

Bloque: Operaciones					Quinto grado
Contenidos					
Conceptuales		Procedimentales		Actitudinales	
Multiplicación de números naturales y decimales.		Realización de multiplicaciones en las cuales los factores son números decimales, usando el algoritmo.		Valoración de la importancia de seleccionar adecuadamente las estrategias de cálculo en diferentes situaciones de la vida cotidiana.	
División de números naturales y decimales.		Realización de divisiones en las cuales el dividendo es un número natural y el divisor es un número decimal y viceversa.			
		Realización de divisiones en las cuales el dividendo es y el divisor son números			

		decimales.			
Multiplicación y división de números decimales y naturales.		Realización de ejercicios con operaciones combinadas, seleccionando apropiadamente el orden de las operaciones.			
		Resolución de problemas usando diversos procesos mentales, en los cuales se considere: - Lectura e interpretación de los enunciados. - Identificación de la información de que se dispone y lo que se quiere encontrar. - Selección y simbolización de las operaciones. - Selección de las estrategias de cálculo más adecuadas: algoritmo, cálculo mental, tanteo, estimaciones. - Expresión oral y escrita de los resultados obtenidos. - Interpretación de los resultados en función del contexto, considerando la razonabilidad y revisando el proceso en caso necesario.		Valoración del dominio de las operaciones matemáticas como herramienta que facilita la resolución de problemas cotidianos y escolares. Interés por la elaboración de estrategias personales para la resolución de problemas. Manifestación de creatividad y perseverancia en la búsqueda de soluciones a problemas. Reconocimiento de la importancia de explorar distintas alternativas en la búsqueda de solución de un problema.	

Competencias

Marque con una equis "X", las competencias que hasta el momento podrían considerarse como consolidadas.

Relación de competencias e indicadores del área Matemática – Quinto grado

Competencias	Indicadores	
Maneja las operaciones aritméticas empleando diferentes estrategias de cálculo exacto y aproximado.	Obtiene resultados en multiplicaciones con números naturales y decimales, usando el algoritmo, cálculo mental y estimaciones.	
	Obtiene cocientes exactos y aproximados al realizar divisiones de números naturales y decimales.	
	Selecciona el orden de las operaciones al realizar ejercicios con operaciones combinadas.	
Resuelve y elabora problemas del contexto escolar y social referidos al uso de los números y las operaciones de diversas situaciones.	Resuelve problemas de multiplicación y/o división con números naturales y decimales.	
	Lee e interpreta los enunciados de los problemas.	
	Identifica la información de que dispone y de lo que se encontrar.	
	Selecciona y simboliza las operaciones.	
	Selecciona las estrategias de cálculo más adecuadas: algoritmo, cálculo mental, tanteo y estimaciones.	

Parte II. Opine

1) Describa puntualmente algunas las dificultades que a lo largo de su práctica ha observado en los estudiantes cuando desarrolla dichos contenidos.

2) Describa ¿cómo aborda el tópico?, ¿qué estrategias utiliza para la enseñanza aprendizaje de las operaciones y resolución de problemas relacionados?

3) ¿Ha cambiado de estrategias cuando ha encontrado dificultad? Explique brevemente.

4) Según su opinión, ¿cuáles conocimientos deberían manejar las alumnas antes de desarrollar la multiplicación y la división?

5) ¿Qué considera más importante, hacer énfasis en las competencias dadas por el CBN o abordar los contenidos incluidos en el año inmediato superior en relación a este tópico?

6) Considera válido seleccionar como estrategia inicial el planteamiento de un problema, antes de desarrollar los tópicos. Justifique.

7) ¿Cuál ha sido su experiencia con relación al tópico?, ¿cuáles han sido las experiencias con las niñas?, ¿tiene alguna experiencia valiosa que contar?

¡Gracias por su colaboración!

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICE RECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIO DE POST GRADO
ÁREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
POST GRADO EN EDUCACIÓN MENCIÓN PROCESOS DE APRENDIZAJE

CUESTIONARIO DIRIGIDO PARA DOCENTES

Sexto grado

Estimada Profesora

Actualmente me encuentro desarrollando una propuesta de trabajo especial de grado y como parte de los requisitos, necesito recolectar datos que me ayuden a sustentar un problema de aprendizaje que he observado en las alumnas, específicamente relacionado con dos operaciones fundamentales, la multiplicación y la división.

Dichos datos, los recolectaré a través de la evaluación del rendimiento de mi grupo de estudiantes, complementados con sus opiniones sobre los contenidos.

Por ello, mucho le agradecería si se tomase unos minutos para completar este formulario, con el fin de determinar los puntos en los que observa mayor dificultad en sus alumnas. ¡Gracias por su colaboración!

Parte I. Contenidos y competencias.

Tomando en cuenta las directrices del Currículo Básico Nacional, a continuación se presentan los bloques de contenidos y competencias correspondientes al grado, con la finalidad de detectar los aspectos que requieren de mayor refuerzo.

Contenidos

Marque con una equis "X", los contenidos que considere como los más difíciles de asimilar por parte de las alumnas.

Bloque: Operaciones					Sexto grado
Contenidos					
Conceptuales		Procedimentales		Actitudinales	
Multiplicación y división con números naturales y decimales.		Resolución y elaboración de problemas en los cuales utilicen, en forma combinada o no, las operaciones aritméticas con números naturales o decimales. Selección adecuada de la estrategia de resolución de: algoritmo, tanteo, cálculo mental, estimaciones.		Valoración de la importancia de seleccionar adecuadamente las estrategias de cálculo en diferentes situaciones de la vida cotidiana.	

Competencias

Marque con una equis "X", las competencias que hasta el momento podrían considerarse como consolidadas.

Relación de competencias e indicadores del área Matemática – Sexto grado

Competencias	Indicadores	
Utiliza las operaciones: multiplicación y división al seleccionar las estrategias de cálculo.	Lee e interpreta los enunciados de los problemas.	
	Selecciona el orden de realización de las operaciones en ejercicios combinados.	

Parte II. Opine

1) Describa puntualmente algunas las dificultades que a lo largo de su práctica ha observado en los estudiantes cuando desarrolla dichos contenidos.

2) Describa ¿cómo aborda el tópico?, ¿qué estrategias utiliza para la enseñanza aprendizaje de las operaciones y resolución de problemas relacionados?

3) ¿Ha cambiado de estrategias cuando ha encontrado dificultad? Explique brevemente.

4) Según su opinión, ¿cuáles conocimientos deberían manejar las alumnas antes de desarrollar la multiplicación y la división?

5) ¿Qué considera más importante, hacer énfasis en las competencias dadas por el CBN o abordar los contenidos incluidos en el año inmediato superior en relación a este tópico?

6) Considera válido seleccionar como estrategia inicial el planteamiento de un problema, antes de desarrollar los tópicos. Justifique.

7) ¿Cuál ha sido su experiencia con relación al tópico?, ¿cuáles han sido las experiencias con las niñas?, ¿tiene alguna experiencia valiosa que contar?

¡Gracias por su colaboración!

ANEXO B

PRUEBA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICE RECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIO DE POST GRADO
ÁREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
POST GRADO EN EDUCACIÓN MENCIÓN PROCESOS DE APRENDIZAJE

Estimadas estudiantes

A través de mis estudios de Post Grado, busco mejorar mi desempeño profesional y como parte de los requisitos de este semestre, desarrollaré una investigación que nos ayude a disfrutar de nuestras clases de matemáticas. Por eso, acudo a ustedes, mis alumnas, quienes aprenden conmigo diariamente, con el propósito de solicitarles su ayuda. En esta ocasión, solo les pido completar las siguientes preguntas y responder los planteamientos, sin compromiso alguno, pues no tendrá calificación, mas sí mi infinito agradecimiento.

¡Gracias!

Nombre y Apellido: N° de lista:
Grado: Sección: Fecha:

Parte I.

Lee con atención, los siguientes planteamientos. Luego responde, justificando tu respuesta.

a) Elena tenía 27 caramelos. Regaló a cada una de sus 4 amigas, 6 caramelos y le sobraron 3.

b) Elena tenía 27 caramelos, a Andrea como era la más grande le dio 10 caramelos, a María Valentina, como no puede comer dulces solo le dio 3 y a Valeria y Clarissa, les entregó 7 a cada una.

Responde

a) ¿Cuál de las situaciones anteriores se resuelve con la aplicación de una división? ¿Por qué?

b) ¿Cuál de las situaciones anteriores no corresponde a una división? ¿Por qué?

Parte II. Resuelve.

a) Una niña tiene 4 camisas y 3 leggins. Camisas {azul, rosa, blanca, verde}. Leggins {negro, blanco, jean} ¿De cuántas formas distintas puede vestirse esa niña?, ¿cuáles son las combinaciones?

b) Una empresa organizadora de eventos, repartió entre sus empleados, 72 entradas para el concierto de Miley Cyrus. A cada empleado le entregaron 8 entradas. ¿Cuántos empleados tiene la empresa?

c) En un vagón del Metro de Caracas, caben 80 pasajeros. **Responde:**
   1. ¿Cuántos pasajeros podrá llevar un tren de 6 vagones?
   2. Si el tren lleva 4 vagones completos, un vagón va con 56 pasajeros y otro con 73, ¿cuántos viajeros lleva el tren?

d) Del Colegio Mater Salvatoris, salieron 5 autobuses con las jugadoras del equipo de voleibol, representantes, profesores y otras niñas para apoyarlas. En el primero, viajaban 32 personas, en el segundo 13 niñas más que en el primero, en el tercero tantos viajeros como en el primero y el cuarto y quinto autobús, llevaban 15 niñas cada uno. ¿Cuántas personas viajaban en los 5 autobuses?

Parte III. Efectúa

a) 31 045 : 41 =

b) 60091 x 78 =

ANEXO C

PRUEBA DE CIERRE DE PROYECTO

Fecha:

Área: Matemática
5to Grado
Sección

Firma del representante:

Nombre y Apellido:

N° de lista:

Evaluación de cierre de Proyecto II

Instrucciones. Lee cuidadosamente los ejercicios encontrados a continuación, recuerda los procedimientos a seguir y resuelve cada uno de ellos cuidando el orden y limpieza para una mejor presentación. ¡Éxito!

Parte I. Operaciones básicas.

1) **Divisiones**

Resuelve y **comprueba**

a) 181:71, 4 = (centésimas)

b) 62, 631:7,41 = (centésimas)

c) 6, 043:943 = (diezmilésimas)

2) **Efectúa**

a) (14,2 x 3,1) + (36:9) – (11,1 – 9,8) =

b) (25 x 3) + 10^3 + 8^3 =

Parte II. Problemas.

Instrucciones. Lee cuidadosamente los problemas presentados a continuación, realiza el planteo correspondiente, resuelve las operaciones e indica la respuesta. ¡Éxito!

a) Camila y Andreína, son socias del mismo club. Camila va cada 42 días y Andreína cada 18 días; si hoy coincidieron, ¿cuándo volverán a encontrarse?

b) El Sr. José desea organizar los donativos a la casa hogar. Si recolectó 6.424 juguetes y solo cuenta con 16 cajas, ¿cuántos juguetes colocará en cada caja?, ¿le sobrarán juguetes?

Parte III. Fracciones.

1) Representa gráficamente las siguientes fracciones.
   a) 9/12 b) 15/8 c) 7/7

2) Compara las fracciones utilizando >, < ó =.
   a) 8/10 y 6/9 b) 11/20 y 8/5

3) Ordena de mayor a menor las siguientes fracciones.
   a) 6/15, 9/15, 14/15, 1/15, 3/15, 8/15
   b) 9/4, 9/16, 9/2, 9/18, 9/8, 9/10

4) Multiplica en forma de "X" y determina si las siguientes fracciones son equivalentes.
   a) 12/30 y 2/5 b) 4/9 y 8/10

ANEXO D

ACTIVIDADES DE NIVELACIÓN

Actividades de nivelación

1) Ordena y resuelve.
   a) (2, 45 x 2, 01) + (13, 05 – 6, 81) = b) (2125, 2 – 1, 1) – (8, 09 x 0, 01) =
   c) (61: 3 = 20) x (231, 2: 4 = 57, 8) = d) (81: 41= 1) + (12, 2 x 4 = 48, 8) + (426: 3 = 142) =

2) Resuelve y escribe en letras el resultado.
   a) 0, 081: 1000 = b) 2, 034: 10. 000 = c) 456, 01 x 100 =
   d) 0, 0151: 100. 000 = e) 1, 5 x 1000 = f) 2, 11 x 10. 000 = g) 15: 10. 000 =
   h) 85: 1000 =

3) Aplica la propiedad que corresponda.
a) 35 x (121 + 15) = b) 12 x (45, 5 + 25, 67) = c) 9, 09 x (104, 09 + 190, 08) =
d) 12 x (250 – 421, 78) = e) 46, 8 + (26, 4 + 96, 3) = f) 66, 2 + (1715 + 68, 95) =

4) Halla el mcm y MCD entre las siguientes cifras.
a) 45 y 120 b) 201 y 90 c) 150 y 225 d) 315 y 711
e) 31 y 41 f) 111 y 81 g) 562, 592 y 102 h) 310, 25 y 45
i) 214, 56 y 30 j) 78, 60 y 120 k) 90, 66 y 125 l) 13, 11 y 17

5) Determina si son equivalentes las siguientes fracciones.
a) 2/3 y 4/5 = b) 34/56 y 170 / 280 c) 6/8 y 3/ 4 d) 9/12 y ¾
e) 60/65 y 13/ 12 f) 50/ 40 y 10 /8 g) 3/7 y 6 /15 h) 3/ 5 y 15/25

6) Resuelve las siguientes operaciones con fracciones y simplifica el resultado.
a) ½ + ¾ = b) 2/3 + 4/9 = c) 3/20 + 2/5= d) ½ + 2/3 + 5/6=
e) 4/7 – 2/8 = f) 1/3 – 2/7 = g) 3/4 - 1/9 = h) 12/ 8 – 12/ 6 =
i) (1/7 + 5/7) – 3/7= j) (8/15 – 4/15) + 5/15 = k) (2/3 + 1/2)- (1/6 + 5/12)=
l) 23/ 2 x 12/ 4 = m) 25/5 x 15/9 = n) 23/ 4 x 12/56 =
ñ) 25/3 : 14/6= o) 32/8 : 4/16 = p) 12/14 : 8/16= q) 61/ 2 : 9/ 18=

7) Traslada las siguientes cifras al sistema de numeración decimal.
a) XLII = b) XCVII = c) CII = d) CCLXXV =
e) DXXIII = f) DCCCLXIV = g) MIV = h) MCCLXXV =
i) MCDXXXIII = j) MMDCCLXXVII = k) DCCCLXXXVIII =

8) Resuelve y comprueba las siguientes divisiones y multiplicaciones.
   1) 3, 54691 : 845 = 2) 0, 7155 : 933 (con seis decimales) =
   3) 75, 2507: 7, 99 = 4)105766: 5, 45 =
   5) 0, 725 x 1, 091 = 6) 62122, 1: 8, 32 =
   7) 4, 356: 0, 358 (2 decimales) = 8) 135, 2: 0, 741 =
   9) 2, 15478 : 695 = 10) 3, 701 x 0, 211 =
   11) 63, 07 x 40, 012 = 12) 614 x 2, 021 =
   13) 0, 7428 : 4, 25 (4 decimales) = 14) 6, 21232 : 940 =
   15) 99, 521 : 521 =

9) Resuelve los siguientes problemas.
   1) Una granja, produce 8 docenas de huevos diariamente. Si cada docena se vende a Bs. 750, 75. ¿Cuánto obtendrán diariamente por la venta de huevos?
   2) Cristina, compró 8, 5 metros de tela por Bs. 3.265, 5 el metro. ¿Cuánto pagó en total?
   3) Andrés, compró una bicicleta y dio una inicial de 200 Bs. F. Si le quedan 2 giros de 300 Bs. F. cada uno, ¿cuánto le costó la moto?
   4) Nicolás, gana Bs. F. 140 en un mes y Julio gana el doble más Bs. F. 800. ¿Cuánto gana Julio al mes?
   5) Un librero, desea repartir 2400 lapiceros en cajas de una docena. ¿Cuántas cajas llenará?

6) Carmen acostumbra salir a trotar todos los días. Si el lunes trotó 35 min, el martes 56 min., el miércoles 28 min., el jueves 65 min. y el viernes 45 min., ¿cuántos minutos promedio trotó Carmen?
7) Si por 4 dulces se ha pagado Bs. 3000. ¿Cuánto se pagará por una docena de los mismos dulces?
8) El colegio ha comprado 5 pupitres por Bs. 84 000. ¿Cuánto costó cada pupitre?, ¿Cuánto costarán 2 pupitres menos?
9) Daniela, organizó una fiesta a la cual asistieron 120 personas, 35 % de esos invitados eran adultos. ¿cuántos niños asistieron a la fiesta?
10) Carla, fue de compras con sus amigas al centro comercial. Encontraron muchísimas tiendas con ofertas por liquidación, en una de ellas, Carla, encontró un vestido precioso que costaba 390 Bs. F. si el descuento era de 45 %, ¿cuánto pagó Carla por el vestido?, ¿cuántos Bs. F. ahorró?
11) Pedro, tiene 26 años, Juan, tiene 4 años más que Pedro y Vicente tiene 27 años menos que las edades de Pedro y Juan juntos. ¿Cuál es la suma de las tres edades?
12) Los monos de un zoológico comen en un día 18 kg. de cambures y 14 kg. de naranjas. ¿Cuántos kilogramos de frutas se comerán en 12 días?
13) Una bolsa de 6, 5 Kg. de arena cuesta Bs. 800. ¿Cuánto costará el Kg.?
14) Dos recipientes contienen respectivamente 3/4 y 7/ 8 de litros de agua. ¿Qué cantidad de litros de agua se obtendrá al mezclar los contenidos?
15) El señor José, horneó la semana pasada, 100 tortas el Lunes, 20 el Martes, 5 el Miércoles, 15 el Jueves y 30 el Viernes. ¿Cuántas tortas promedio habrá horneado en esos días?
16) En un parque, hay 785 animales, de los cuales 109 son leones. ¿Qué porcentaje representan?
17) Un vestido, cuesta 290 Bs. F., si la tienda ofrece un 36% de descuento, ¿cuánto costará el vestido?
18) Mariana, prepara una torta en 15 minutos con 1600 segundos. Dicho tiempo, ¿cuánto representa en horas?, ¿cuánto tiempo invertirá si prepara 3 tortas?
19) Carlos, desea comprar una bicicleta, por 695 Bs. F. Su hermano, le regaló 190 Bs. F. y sus padres 260 Bs. F. ¿Cuánto dinero le falta para comprarla?, ¿Cuánto le costarían 3 bicicletas?
20) Emilie, Sabrina y Valeria, desean comprar un "Ipod", que cuesta 1 250 Bs. F. Emilie, tiene la cuarta parte del dinero, Sabrina el doble de Emilie y Valeria la mitad de lo que tiene Sabrina. ¿Cuánto dinero tiene cada una?, ¿cuánto dinero les falta para comprar el "Ipod"?
21) Venezuela, ha vendido a Francia durante los últimos tres meses, 2 399 barriles de petróleo, ¿cuál es la equivalencia en litros?

ANEXO E

PRUEBA POSTEST Y PRETEST

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICE RECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIO DE POST GRADO
ÁREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
POST GRADO EN EDUCACIÓN MENCIÓN PROCESOS DE APRENDIZAJE

Nombre y Apellido:
Grado: Fecha:
Instrucciones. Lee detenidamente cada planteamiento, resuelve cada uno de ellos y luego selecciona marcando con una "X" la opción que consideres correcta.

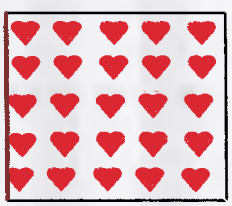
1. En una clase hay 32 alumnas. Después de repartir una bolsa grande de caramelos entre todas las alumnas, cada una se comió 4 caramelos. ¿Cuántos caramelos tenía la bolsa?
   a) 8 caramelos
   b) 124 caramelos
   c) 6 caramelos
   d) 128 caramelos

2. Resuelve la siguiente división
   9037:309
   a) Cociente 11, residuo 61
   b) Cociente 32, residuo 149
   c) Cociente 29, residuo 76
   d) Cociente 26, residuo 311

3. Elena descarga 90 canciones en una hora. ¿Cuántas horas tardará descargando 450 canciones?
   a) 10 horas
   b) 8 horas
   c) 5 horas
   d) 12 horas

4. Combinando mis pantalones y camisas me puedo vestir de 28 formas diferentes. Tengo 4 pantalones, ¿cuántas camisas tengo?
   a) 3 camisas
   b) 10 camisas
   c) 20 camisas
   d) 7 camisas

5. La mamá de Juan José, compró varias cajas de chocolates en forma de corazón, para regalar el 14 de febrero. ¿Cuántos chocolates tiene cada caja?



   a) 20 chocolates
   b) 30 chocolates
   c) 24 chocolates
   d) 25 chocolates

6. Juan José se quedó con una de las cajas de chocolate, ¿cuántos chocolates se comió?

a) 11 chocolates
b) 15 chocolates
c) 12 chocolates
d) 10 chocolates

7. María Andreína fue de compras al C.C. Tolón. Levaba en la cartera 600 Bs. Entró a una tienda y compró 3 pantalones que costaban 90 Bs. cada uno y 2 camisetas a 55 Bs. la unidad. ¿Cuánto pagó por los tres pantalones? ¿Cuánto pagó por las camisetas? ¿Cuánto dinero gastó la señora en la tienda? ¿Cuánto dinero le quedó en la cartera al salir?
   a) 240 Bs. – 110 Bs. – 350 Bs. – 200 Bs.
   b) 210 Bs. – 110 Bs. – 320 Bs. – 285 Bs.
   c) 300 Bs. – 100 Bs. – 400 Bs. – 100 Bs.
   d) 270 Bs. – 110 Bs. – 380 Bs. – 220 Bs.

8. Valeria tiene 120 canciones en su "Ipod", Andrea tiene el doble de lo que tiene Valeria. Viviana tiene en su Ipod la mitad de las que tiene Valeria y Clarissa tiene tantas canciones como Valeria y Andrea. ¿Cuántas canciones tiene cada una?
   a) Valeria 120, Andrea 122, Viviana 120 y Clarissa 122.
   b) Valeria 120, Andrea 240, Viviana 60 y Clarissa 360.
   c) Valeria 120, Andrea 60, Viviana 63 y Clarissa 180.
   d) Valeria 120, Andrea 20, Viviana 34 y Clarissa 240.

9. Teresa repartió 114 pulseras. Entregó 19 pulseras a cada amiga, ¿cuántas amigas recibieron pulseras?
   a) 6 amigas
   b) 5 amigas
   c) 4 amigas
   d) 2 amigas

10. A la fiesta de cumpleaños de Camila, asistieron 25 invitados. Los mesoneros repartieron 60 perros calientes. Si cada uno de ellos comió el mismo número de perros, ¿cuántos perros calientes se comió cada invitado?
   a) 3 perros calientes cada invitado y sobraron 5.
   b) 2 perros calientes cada invitado.
   c) 1 perro caliente cada invitado.
   d) 5 perros calientes cada invitado

11. A una fiesta asistieron 9 niños y 12 niñas. Si todos quieren bailar, ¿cuántas parejas de sexos diferentes se pueden formar?
   a) 21 parejas
   b) 3 parejas
   c) 108 parejas
   d) 30 parejas

12. Resuelve la siguiente multiplicación

$$3017 \times 904 =$$

   a) 252. 496
   b) 2. 720. 086
   c) 2. 727. 368
   d) 22. 045. 291

13. La jirafa mide 6 metros de altura. La jirafa es tres veces más alta que el canguro, ¿cuánto mide el canguro?
    a) 2 metros
    b) 3 metros
    c) 18 metros
    d) 6 metros

14. El McDonald´s del Rosal tenía en el depósito 127 sacos de papas. Cada saco pesaba 60 kilos. Los trabajadores sacaron 4 carretillas con 12 sacos en cada una. ¿Cuántos kilos de papas quedaron en el almacén?
    a) 5. 820 Kilogramos
    b) 5. 840 Kilogramos
    c) 4.735 Kilogramos
    d) 4.740 Kilogramos

15. Un kilogramo de gomitas cuesta 80 Bs. ¿Cuántos kilogramos podré comprar con 310 Bolívares?
    a) 40 kilogramos
    b) 3 kilogramos
    c) 4 kilogramos
    d) 30 kilogramos

16. El carro de mi papá consume 6 litros de gasolina cada 100 kilómetros. Cuando salió de casa antes del viaje a Barquisimeto, el tanque estaba lleno con 57 litros. Después de rodar 750 Km., ¿qué distancia podría recorrer todavía sin reponer gasolina?
    a) 30 Kilómetros
    b) 60 Kilómetros
    c) 300 Kilómetros
    d) 200 Kilómetros

17. La escultura que construyó Juan para la clase de Arte, mide 30 centímetros. La torre de Mario es tres veces más alta que la de Juan. ¿Cuánto mide la torre de Mario?
    a) 33 centímetros
    b) 50 centímetros
    c) 60 centímetros
    d) 90 centímetros

18. La piscina inflable de mi casa tiene una capacidad de 400 litros. Para vaciarla, mis hermanos y yo, llenamos 4 tambores iguales y 2 tobos de 15 litros cada uno. Dentro de la piscina todavía quedaban 50 litros de agua. Carlos, el matemático de la familia, nos preguntó si con esos datos podríamos calcular la capacidad de cada tambor. Asume el reto, calcula la capacidad de cada tambor.
    a) 60 litros
    b) 8 litros
    c) 80 litros
    d) 10 litros

19. La mamá de Mercedes preparó 19 hallacas. Quiere repartirlas en partes iguales entre sus tres hijas, de modo que ninguna tenga más que las demás. Si reparte el máximo número de hallacas disponibles, ¿cuántas le quedarán para ella?
    a) 4 hallacas
    b) 3 hallacas
    c) 1 hallaca
    d) 5 hallacas

20. La torre de "Jenga" que armó Andrea mide 30 centímetros. La torre de Viviana mide 90 centímetros. ¿Cuántas veces es más alta la torre de Viviana?
    a) 2 veces
    b) 5 veces
    c) 3 veces
    d) 60 veces

ANEXO F

TABLA DE ESPECIFICACIONES

	Operaciones							Nivel de razonamiento				Nivel de dificultad		
Ítems	Multiplicación de números naturales.	Realización de multiplicaciones en las cuales los factores son números naturales usando el algoritmo.	División de números naturales.	Realización de divisiones en las cuales el dividendo y divisor sean números naturales.	Multiplicación y división de números naturales.	Realización de ejercicios con operaciones combinadas, seleccionando apropiadamente el orden de las operaciones.	Multiplicación y división de números naturales.	Resolución de problemas usando diversos procesos mentales.	Conceptual	Resolución de problemas de primer nivel	Resolución de problemas de segundo nivel	Fácil	Promedio	Difícil
1	x	x						x		x		x		
2			x	x					x				x	
3						x		x		x			x	
4			x					x		x			x	
5	x							x	x			x		
6	x							x				x		
7						x		x			x		x	
8	x							x		x			x	
9			x					x		x		x		
10			x					x		x		x		
11	x	x						x		x			x	
12	x	x							x				x	
13	x							x		x		x		
14						x		x			x			x
15					x			x		x			x	
16						x		x			x			x
17	x							x		x			x	
18						x		x			x			x
19			x					x		x			x	
20	x							x		x			x	

ANEXO G

CUESTIONARIO DE VALIDACIÓN

Validación de instrumento

A continuación se presentan los ítems correspondientes al instrumento de evaluación diseñado y los criterios para validarlos. Marque con una "X" en la columna correspondiente al criterio de valoración.

Ítem	Adecuación al contexto		Redacción		Clasificación del problema		Modificaciones sugeridas
	Sí	No	Redacción clara	Confusa	Corresponde	No corresponde	
21. En una clase hay 32 alumnas. Después de repartir una bolsa grande de caramelos entre todas las alumnas, cada una se comió 4 caramelos. ¿Cuántos caramelos tenía la bolsa?					Problema de primer nivel. Tipo repartitivo		
3. Elena descarga 90 canciones en una hora. ¿Cuántas horas tardará descargando 450 canciones?					Problema de primer nivel. Tipo razón		
4. Combinando mis pantalones y camisas me puedo vestir de 28 formas diferentes. Tengo 4 pantalones, ¿cuántas camisas tengo?					Problema de primer nivel. Tipo combinación binaria		
5. La mamá de Juan José, compró varias cajas de chocolates en forma de corazón, para regalar el 14 de febrero. ¿Cuántos chocolates tiene cada caja?					Problema de primer nivel. Tipo combinación binaria		

6. Juan José se quedó con una de las cajas de chocolate, ¿cuántos chocolates se comió?					Problema de primer nivel. Tipo combinación binaria	
7. María Andreína fue de compras al C.C. Tolón. Levaba en la cartera 600 Bs. Entró a una tienda y compró 3 pantalones que costaban 90 Bs. cada uno y 2 camisetas a 55 Bs. la unidad. ¿Cuánto pagó por los tres pantalones? ¿Cuánto pagó por las camisetas? ¿Cuánto dinero gastó la señora en la tienda? ¿Cuánto dinero le quedó en la cartera al salir?					Problema de segundo nivel. Tipo combinado fraccionado	
8. Valeria tiene 120 canciones en su "Ipod", Andrea tiene el doble de lo que tiene Valeria. Viviana tiene en su Ipod la mitad de las que tiene Valeria y Clarissa tiene tantas canciones como Valeria y Andrea. ¿Cuántas canciones tiene cada una?					Problema de primer nivel. Tipo comparación multiplicativa	
9. Teresa repartió 114 pulseras. Entregó 19 pulseras a cada amiga, ¿cuántas amigas recibieron pulseras?					Problema de primer nivel. Tipo repartitivo	
10. A la fiesta de cumpleaños de Camila, asistieron 25 invitados. Los mesoneros repartieron 60 perros calientes. Si cada uno de ellos comió el mismo número de perros, ¿cuántos perros calientes se comió cada invitado?					Problema de primer nivel. Tipo repartitivo	
11. A una fiesta asistieron 9 niños y 12 niñas. Si todos quieren bailar,					Problema de primer nivel. Tipo combinación binaria	

¿cuántas parejas de sexos diferentes se pueden formar?							
13. La jirafa mide 6 metros de altura. La jirafa es tres veces más alta que el canguro, ¿cuánto mide el canguro?					Problema de primer nivel. Tipo comparación multiplicativa		
14. El McDonald´s de El Rosal tenía en el depósito 127 sacos de papas. Cada saco pesaba 60 kilos. Los trabajadores sacaron 4 carretillas con 12 sacos en cada una. ¿Cuántos kilos de papas quedaron en el almacén?					Problema de segundo nivel. Tipo combinado mixto		
15. Un kilogramo de gomitas cuesta 80 Bs. ¿Cuántos kilogramos podré comprar con 310 Bolívares?					Problema de primer nivel. Tipo razón		
16. El carro de mi papá consume 6 litros de gasolina cada 100 kilómetros. Cuando salió de casa antes del viaje a Barquisimeto, el tanque estaba lleno con 57 litros. Después de rodar 750 Km., ¿qué distancia podría recorrer todavía sin reponer gasolina?					Problema de segundo nivel. Tipo combinado compacto		
17. La escultura que construyó Juan para la clase de Arte, mide 30 centímetros. La torre de Mario es tres veces más alta que la de Juan. ¿Cuánto mide la torre de Mario?					Problema de primer nivel. Tipo comparación multiplicativa		

18 .La piscina inflable de mi casa tiene una capacidad de 400 litros. Para vaciarla, mis hermanos y yo, llenamos 4 tambores iguales y 2 tobos de 15 litros cada uno. Dentro de la piscina todavía quedaban 50 litros de agua. Carlos, el matemático de la familia, nos preguntó si con esos datos podríamos calcular la capacidad de cada tambor. Asume el reto, calcula la capacidad de cada tambor.					Problema de segundo nivel. Tipo combinado indirecto		
19. La mamá de Mercedes preparó 19 hallacas. Quiere repartirlas en partes iguales entre sus tres hijas, de modo que ninguna tenga más que las demás. Si reparte el máximo número de hallacas disponibles, ¿cuántas le quedarán para ella?					Problema de primer nivel. Tipo repartitivo		
20. La torre de "Jenga" que armó Andrea mide 30 centímetros. La torre de Viviana mide 90 centímetros. ¿Cuántas veces es más alta la torre de Viviana?					Problema de primer nivel. Tipo comparación multiplicativa		

ANEXO H

RESULTADOS DE CONFIABILIDAD

Tabla 1
Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,764	20

Tabla 2
Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	33	100,0
	Excluídos(a)	0	,0
	Total	33	100,0

a Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

ANEXO I

EVALUACIÓN PARA ACTIVAR METACOGNICIÓN

FICHA DE SISTEMATIZACIÓN

Nombre de la alumna_____
Grupo_____ Sección _____

¿Qué aprendí durante la sesión?

Errores que cometí
La estudiante debe repetir el problema o el algoritmo corregido

Dudas que tengo y preguntas que me hago.
¿Qué preguntas me hago con relación al contenido, ¿cómo evalúo lo que aprendí y lo que sabía antes? ¿Qué me gustó más, ¿qué me sorprendió?, ¿Qué no me gustó?

ANEXO J

MATERIALES INSTRUCCIONALES SESIÓN 1

ANEXO K

MATERIALES INSTRUCCIONALES SESIÓN 2

ANEXO L

MATERIALES INSTRUCCIONALES SESIÓN 3

15
25
30
75
100
300