

# BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

TULO: El aprendizaje basado en problemas como estrategia para vorecer el proceso de aprendizaje de la multiplicación en un grupo xto grado		
AUTOR: María Guadalupe Reyes Muñoz		
FECHA: 12/8/2020		

PALABRAS CLAVE: Problemas multiplicativos, Multiplicación, Aprendizaje basado en problemas, Estrategia, Proceso de aprendizaje.

# SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL

# BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

**GENERACIÓN** 



<u>2016</u>

2020

"El aprendizaje basado en problemas como estrategia para favorecer el proceso de aprendizaje de la multiplicación en un grupo de sexto grado"

# **TESIS DE INVESTIGACIÓN**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN PRIMARIA.

PRESENTA:

MARÍA GUADALUPE REYES MUÑOZ

ASESORA:

ALEJANDRA SÁNCHEZ PÉREZ

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

**DICIEMBRE 2020** 



#### BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ CENTRO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

# ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA BECENE DE ACUERDO A LA

POLÍTICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL A quien corresponda. PRESENTE. -Por medio del presente escrito María Guadalupe Reyes Muñoz autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la utilización de la obra Titulada: " El aprendizaje basado en problemas como estrategia para favorecer el proceso de aprendizaje de la multiplicación en un grupo de sexto grado " en la modalidad de: Tesis para obtener el Licenciatura en Educación Primaria Título en en la generación 2016 - 2020 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica. Por medio de este acuerdo deseo expresar que es una autorización voluntaria y gratuita y en atención a lo señalado en los artículos 21 y 27 de Ley Federal del Derecho de Autor, la BECENE cuenta con mi autorización para la utilización de la información antes señalada estableciendo que se utilizará única y exclusivamente para los fines antes señalados. La utilización de la información será durante el tiempo que sea pertinente bajo los términos de los párrafos anteriores, finalmente manifiesto que cuento con las facultades y los derechos correspondientes para otorgar la presente autorización, por ser de mi autoría la obra. Por lo anterior deslindo a la BECENE de cualquier responsabilidad concerniente a lo establecido en la presente autorización. Para que así conste por mi libre voluntad firmo el presente. En la Ciudad de San Luis Potosí. S.L.P. a los 02 días del mes de diciembre de 2020.

ATENTAMENTE.

Maria Gudalupe Reyes Muñoz

Nombre y Firma AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES

Nicolás Zapata No. 200 Zona Centro, C.P. 78000 Tel y Fax: 01444 812-11-55 e-mail: cicyt@beceneslp.edu.mx www.beceneslp.edu.mx

OUF SE ASUNTOS

EL NUMERO DEL MISMO Y FECHA EN COMO TRATAR POR SEPARADO LOS A

SIRVASE USTED SU TRAMITACIÓN

REVISIÓN 8

DIRECCIÓN:

Administrativa

ASUNTO:

Dictamen Aprobatorio

San Luis Potosí, S.L.P., a 30 de noviembre del 2020.

Los que suscriben, integrantes de la Comisión de Titulación y asesor(a) del Documento Recepcional, tienen a bien

# DICTAMINAR

que el(la) alumno(a):

MARIA GUADALUPE REYES MUÑOZ

De la Generación: 2016-2020

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: ( )Ensayo Pedagógico (X)Tesis de Investigación ( )Informe de prácticas profesionales ( ) Portafolio Temático ( ) Tesina. Titulado:

"EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO ESTRATEGIAS PARA FAVORECER EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN EN UN GRUPO DE SEXTO GRADO".

Por lo anterior, se determina que reúne los requisitos para proceder a sustentar el Examen Profesional que establecen las normas correspondientes, con el propósito de obtener el Título de Licenciado(a) en Educación PRIMARIA

# A T E N T A M E N T E COMISIÓN DE TITULACIÓN

DIRECTORA ACADÉMICA

DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

MTRA. NAYLA JIMENA TURRUBIARTES CERINOC

DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ.

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

ASESOK(A) DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

MTRA. MARTHA IBAÑEZ CRUZ.

MTRA. ALEJANDRA SANCHEZ REREZ

Centificación discontestan este oricio

At Contestan este oricio

GRA, A FIN DE FACILITAR

GRANDOSEANDIFERENTES

TOTAL

CENTRES NO PERMITER

TOTAL

CENTRES NO PERMITER

TOTAL

CENTRES NO PERMITER

TOTAL

T

Certificación ISC 9001: 2015 Certificación CIEES Nivel 1 Nicolás Zapata No. 200, Zons Centro, C.P. 78230 Tel y Fax: 01444 812-5144, 01444 812-3401 e-mail: becene@becenesip.edu.mx www.becenesip.edu.mx Sen Luis Potosi, S.L.P.

# Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a mis padres Ricardo Reyes y Guillermina Muñoz, por darme la oportunidad de crecer, salir del nido y convertirme en la persona que soy ahora, lo cual no hubiera sido posible sin su amor, paciencia y sacrificios. Gracias por el apoyo incondicional y la confianza brindada durante toda mi vida, por mostrarme el camino para ser una mejor persona, hija y mujer. Hago este logro compartido esperando que se sientan orgullosos de mí.

A mis hermanos Rosario, Teresa y Jesús, quienes a pesar de todo han llenado mi mundo de alegría, me han inspirado a ser una mejor persona y buen ejemplo para ellos, además de motivarme para seguir adelante.

A mis compañeros de grupo con los que recorrí este hermoso camino de preparación como docentes, con quienes compartí grandes experiencias que nos hicieron crecer tanto de manera personal como profesional. Todos y cada uno de ellos dejaron una huella en mí, algunos se convirtieron en grandes amigos con quienes espero poder seguir disfrutando lo que falta del camino.

Quisiera agradecer de manera muy especial a mi asesora de tesis la maestra Alejandra Sánchez Pérez por la orientación, apoyo y paciencia en todo este proceso, por su continua guía y por compartir mucha de su experiencia y conocimientos acerca del tema. Mi más grande admiración.

Por último, pero no menos importante le agradezco a mi institución y a cada uno de los maestros que me tope en el camino por brindarme las herramientas necesarias para lograr concluir con éxito esta etapa.

# Índice de contenidos

# Introducción

Capítulo 1. Planteamiento del problema	10
Definición del problema	10
Justificación	11
Objetivos	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
Pregunta de investigación	13
Preguntas guía	13
Supuesto	13
Contexto	13
Características del entorno escolar.	13
Características del edificio escolar.	14
El interior del aula y los niños del grupo	15
Limitaciones de la investigación	16
Teóricas	16
Temporales	17
Espaciales	17
Capítulo 2. Marco referencial	18
Escenario legal	18
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	18
Ley General de Educación	19
Del derecho a la educación	19
De la equidad y la excelencia educativa	19
De la nueva escuela mexicana	19
De la orientación integral	19
Escenario normativo	20
Perfil de egreso de las escuelas normales	20

Competencias docentes	. 20
Plan de estudios 2011. Educación básica.	. 22
Perfil de egreso de educación básica	. 22
Programa de estudios 2011. Guía para el maestro. Sexto grado	. 22
Estándares de matemáticas	. 23
Enfoque didáctico	. 23
Competencias matemáticas.	. 23
Antecedentes	. 24
Contexto curricular	. 25
Programa de estudios 2011. Preescolar	. 26
Programa de estudios 2011. Primaria	. 26
Primer grado	. 26
Segundo grado	. 27
Tercer grado	. 27
Cuarto grado	. 27
Quinto grado	. 28
Sexto grado.	. 28
Programa de estudios 2011. Secundaria	. 28
Primer grado	. 28
Segundo grado	. 28
Escenario teórico	. 29
Dimensión disciplinar	. 29
Problemas multiplicativos	. 29
La multiplicación	. 32
Proceso para el aprendizaje de la multiplicación	. 33
Dimensión didáctica.	. 36
Estrategias de enseñanza	. 36
Estrategias de aprendizaje	. 41
Capítulo 3. Metodología de la investigación	. 43
Enfoque	. 43

Paradigma interpretativo	44
Diseño	44
Método	45
Dimensiones de análisis.	47
Proceso metodológico	48
Identificación de necesidades	49
El diagnóstico de la situación.	49
Desarrollo del plan de acción	50
Acción	50
Reflexión	51
Ciclos de reflexión aplicados en la investigación-acción	51
Ciclos de reflexión de la práctica	52
Técnicas de recolección de datos	52
Observación participante	52
Instrumentos de recolección de datos.	53
Diario de campo.	53
Fotografías	53
Propuesta de intervención	54
Capítulo 4. Análisis de resultados	56
Del diagnóstico	56
El proceso	56
1ª etapa. Revisión del diagnóstico de inicio de ciclo escolar 2019-2020	56
2ª etapa. Diseño de un diagnóstico focalizado	59
3 <sup>a</sup> . Aplicación del diagnóstico focalizado	59
Los resultados.	66
De la propuesta de intervención	68
Actividad uno. Fabricantes de tapetes	68
Reflexión fase tres. Arreglos rectangulares	74
Actividad dos. La venta de ensaladas	75
Reflexión fase cuatro. Como producto cartesiano	82

Actividad tres. Vendedores de naranjas 8	3
Reflexión fase cinco. Algoritmizar a través de la descomposición	7
Evaluación de los resultados8	8
Reflexión introspectiva9	0
Descripción9	0
Inspiración9	0
Confrontación9	1
Reconstrucción9	2
Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones9	4
Referencias9	9
Anexos	3
Anexo A. Diagnóstico Focalizado10	4
Anexo B. Escala estimativa con escala de Likert10	7
Índice de figuras	
Figura 1. Ubicación geográfica de la escuela primaria profesora Justa Ledesma. 1	4
Figura 2. Desarrollo del proceso del ABP	9
Figura 3. Fases del proceso de ABP4	0
Figura 4. Diagrama de dimensiones de análisis 4	7
Figura 5. Fases de la metodología de la investigación acción según Kemmis	у
McTaggar (1988)4	8
Figura 6. Gráfica del diagnóstico al inicio del ciclo esolar 5	8
Figura 7. Procedimiento del alumno empleando el conteo de uno en uno 6	0
Figura 8. Procedimiento del alumno realizando agrupaciones 6	1
Figura 9. Procedimiento utilizando la suma iterada (ejemplo uno) 6	2
Figura 10. Procedimiento utilizando la suma iterada (ejemplo dos) 6	3
Figura 11. Procedimiento del alumno usando arreglos rectangulares 6	3

Figura 12. Procedimiento de alumno en fase cuatro			
Figura 13. Procedimiento del alumno en fase cinco			
Figura 14. Procedimiento del alumno en fase seis			
Figura 15. Gráfica de resultados del diagnóstico focalizado			
Figura 16. Diseños de tapetes elaborados por los alumnos			
Figura 17. Representacion de arreglos rectangulares			
Figura 18. Representación de ensaladas para el desarrollo de la actividad 77			
Figura 19. Relación de las ensaladas con lo ingredientes que ocupan 81			
Figura 20. Operaciones empleadas por los alumnos en la actividad vendedores de			
naranjas			
Figura 21. Grafíca de evaluación de los resultados			
Índice de tablas			
Tabla I. Descripción de los ciclos reflexivos de Kemmis y McTaggar aplicados en la			
investigación 51			
Tabla II. Clasificación de los problemas del diagnóstico en las fases de aprendizaje			
de la multiplicación57			

#### Introducción

El tema de interés de este trabajo de investigación nace de la preocupación por el aprendizaje de los alumnos con bajos resultados en la asignatura de matemáticas. Durante las jornadas de práctica llevadas a cabo durante los diferentes semestres de la licenciatura pude observar que una de las asignaturas con la mayores dificultades presentan los alumnos es matemáticas. Al tener que definir el tema de investigación fue importante recordar y relacionar las principales problemáticas a las que se enfrentaban los alumnos al trabajar con esta materia, y al ser una de mis materias favoritas fue importante para mí apoyar a los niños que lo requerían. De esta manera elegí trabajar sobre como favorecer el proceso de aprendizaje de la multiplicación para la realización de esta tesis.

Esta investigación tiene como objetivo general desarrollar la estrategia de aprendizaje basado en problemas para favorecer el proceso de aprendizaje de la multiplicación en los alumnos que presentan mayores dificultades de un grupo de sexto grado. Para cumplirlo fue necesario establecer tres objetivos específicos así como preguntas guía que trazaran el camino de la investigación. Se revisaron diversas aportaciones sobre el tema para así elegir la estrategia más factible y diseñar las actividades que permitieran alcanzar el objetivo planteado.

El documento se organizó en cinco capítulos que a continuación se describen:

El primer capítulo *Planteamiento del problema*, aborda cuestiones que ayudan a definir la problemática de la investigación. Se encuentra la justificación del problema, el supuesto, los objetivos y las preguntas de investigación, el contexto y limitaciones del estudio.

En el segundo capítulo llamado *Marco referencial*, se integra información del escenario legal, normativo y los antecedentes a este estudio, el contexto curricular, y el escenario teórico dividido en las dimensiones: disciplinar y didáctica.

En el capítulo tercero describe la *metodología de la investigación* la cual parte de un enfoque cualitativo desde el paradigma interpretativo con un alcance descriptivo analítico utilizando el método de investigación-acción. Se describen dos

dimensiones de análisis: el proceso de aprendizaje de la multiplicación y el aprendizaje basado en problemas.

El capítulo cuarto denominado *Análisis de resultados* trata sobre el proceso llevado a cabo para diagnosticar, la descripción de las actividades aplicadas y los resultados obtenidos en cada una de ellas. En este capítulo se da respuesta a las preguntas que guiaron el estudio.

En el quinto y último capítulo se expresan las *Conclusiones y* recomendaciones que surgen a partir de esta investigación considerando la reflexiónes que se desprenden de todo el proceso y poniendo especial atención en los resultados obtenidos.

# Capítulo 1. Planteamiento del problema

# Definición del problema

La asignatura de matemáticas es compleja y adquirir los aprendizajes que esta nos ofrece muchas veces puede ser un proceso difícil. Si a esto se le suma la falta de motivación de los alumnos hacia el trabajo de esta disciplina debido a uno de los siguientes factores: porque la perciben difícil, porque no cuentan con el apoyo de alguien que los guíe o simplemente porque no les gusta, hará que el logro y comprensión de los procedimientos que implica sea una labor ardua para los alumnos.

La selección de este tema surge por un interés personal y profesional, en lo particular el gusto que siento por las matemáticas es grande, porque esta área del conocimiento tiene un gran impacto en la vida de una persona tanto de manera académica como personal, ya que los conocimientos adquiridos a través de ella son de gran ayuda para resolver problemas de cualquier tipo.

Durante la realización de mis prácticas pude identificar que a algunos de los alumnos se les dificultaba encontrar el procedimiento adecuado para llegar a un resultado cuando trabajaban con problemas multiplicativos. Mi primera impresión fue que no comprendían la consigna del problema o no lograban elegir las operaciones que los guiarían a la respuesta correcta. Aun cuando los niños recitaban de memoria las tablas de multiplicar. También, percibí falta de afinidad que algunos de ellos manifiestan hacia esta asignatura.

La multiplicación es un aprendizaje que exige de ciertas habilidades para ser adquirido, por lo que es complicado para algunos alumnos. Sin embargo, al ser, un contenido fundamental del cual surge la construcción de otros temas básicos es importante que los niños logren dominar este aprendizaje a fin de lograr resolver problemas de mayor complejidad.

Hablar de problemas multiplicativos implica el proceso de la multiplicación y la división. Los cuales presentan mayor nivel de dificultad para los alumnos, ya que si no comprendieron bien las bases de la aritmética como es el proceso de conteo,

los problemas aditivos, los alumnos presentarán problemas para la aplicación y resolución de problemas multiplicativos (Vergnaud, 2013).

Considero que este problema está presente porque los alumnos no han logrado adquirir las habilidades que les permitan encontrar la forma de solucionar problemas multiplicativos de manera que el propósito de este trabajo es guiarlos a la comprensión y resolución de estos, así como que los visualicen en su vida diaria dándole un sentido a su aprendizaje.

Lotero, Andrade y Andrade (2011) consideran que enseñar las tablas de multiplicar sin darle un sentido contextual significativo con la vida del niño genera que esté solo conciba el número como la representación de algo, por lo que al presentárselos en un problema se les dificulta identificar las cantidades a operar y proceden solo a multiplicar los números que observan.

Para poder intervenir en esta situación es necesario para el docente conocer cuál es el proceso de aprendizaje de la multiplicación, diagnosticar en qué nivel se encuentran los alumnos y emplear estrategias que les permitan seguir avanzando.

# Justificación

El uso de las matemáticas en la vida diaria es de suma importancia pues en cualquier lugar al que vayamos las utilizaremos, por lo que es importante que desde nuestra formación académica podamos desarrollar un gusto por esta disciplina ya que es aplicada con frecuencia.

Durante las jornadas de práctica realizadas en el ciclo escolar 2018 – 2019 me pude percatar que en muchas ocasiones los resultados obtenidos en las actividades que se aplicaban eran erróneos por lo que se debía repasar el tema nuevamente y en algunos casos los alumnos dejaban las actividades inconclusas justificando que no las entendían, que estaban muy difíciles o que el procedimiento para su resolución era muy complejo y se revolvían al intentar responder.

Esta situación motivó mi interés por intervenir en el tema del aprendizaje de la multiplicación ya que al trabajar con alumnos de sexto grado es preocupante ver que siguen teniendo dificultades para la resolución de problemas que implican el uso de la multiplicación.

Una de mis intenciones en este trabajo es ayudar a que los alumnos comprendan el uso de la multiplicación en operaciones y problemas al sentirse motivados con el trabajo que se realiza en la asignatura de matemáticas y a su vez sentirse satisfechos con el logro de los aprendizajes que van adquiriendo.

Por lo que espero que el impacto social de este trabajo beneficie en primer lugar a los alumnos objeto de estudio, para que logren obtener los conocimientos que les permitan avanzar en los requerimientos académicos del grado que cursan y posteriores y reconozcan la manera en que pueden aplicar esos aprendizajes. Además, esta investigación será útil a maestros en formación y docentes en activo que estén interesados en el tema permitiéndoles actuar con los alumnos que presenten problemas similares.

# **Objetivos**

# Objetivo general.

Desarrollar la estrategia de aprendizaje basado en problemas para favorecer el proceso de aprendizaje de la multiplicación en los alumnos que presentan mayores dificultades de un grupo de sexto grado.

# Objetivos específicos.

- Diagnosticar los procedimientos de los alumnos en la resolución de problemas para saber en qué etapa del proceso de aprendizaje de la multiplicación se encuentran.
- 2. Diseñar actividades que proporcionen a los alumnos elementos para comprender la aplicación de la multiplicación en sus diferentes etapas.
- 3. Evaluar los resultados obtenidos en la aplicación de las actividades realizadas.

# Pregunta de investigación

De acuerdo con lo anterior, surge la pregunta que guiará está investigación: ¿De qué manera el aprendizaje basado en problemas permite a los alumnos transitar las etapas del proceso de aprendizaje de la multiplicación?

# Preguntas guía.

- ¿En qué etapa del proceso de aprendizaje de la multiplicación se encuentran los alumnos?
- 2. ¿Cómo las actividades diseñadas permitirán a los alumnos avanzar en el proceso de aprendizaje de la multiplicación?
- 3. ¿Cuáles fueron los resultados y avances obtenidos en el proceso de aprendizaje de la multiplicación a través de las actividades aplicadas?

# **Supuesto**

Si los alumnos comprenden cómo aplicar la multiplicación en diferentes situaciones, entonces podrán mejorar su desempeño en la resolución de problemas que la implican empleando los procedimientos adecuados.

#### Contexto

#### Características del entorno escolar.

La escuela primaria profesora Justa Ledesma está ubicada en el domicilio Insurgentes sin número colonia Librado Rivera, con el código postal 78310; perteneciente al municipio de San Luis Potosí, en la entidad federativa San Luis Potosí. Pertenece a la zona escolar 04 sector 02 del SEER con clave 24DPR0112J y tiene horario de atención de 8:00 a 13:00 horas. En el turno vespertino el edificio funciona como la escuela secundaria del mismo nombre.

Como se observa en la figura uno la institución se encuentra a un kilómetro del centro histórico de la ciudad. En los alrededores se puede encontrar algunos

comercios entre los que se encuentran papelerías, tiendas de abarrotes, puestos de comida y un mercado. También hay otras escuelas primarias y una secundaria.

La primaria tiene prestigio en la comunidad de ser una buena escuela, con maestros preparados, y alumnos destacados, por lo que la cantidad de alumnos que asisten es muy grande, la mayoría viven en la zona donde se encuentra la institución, pero también hay quienes vienen de lugares más alejados.



Figura 1. Ubicación geográfica de la escuela primaria profesora Justa Ledesma. Google Maps.

# Características del edificio escolar.

La escuela profesora Justa Ledesma brinda atención en el nivel básico de educación primaria, y es catalogada como una escuela con buenos resultados educativos por parte del cuerpo docente como por los padres de familia.

La institución atiende alumnos que oscilan entre los seis y los doce años, divididos en los grados correspondientes a su edad de primero a sexto. Se cuenta con un total de quince maestros frente a grupo, un maestro de educación física, un maestro de educación artística, una maestra de computación, tres maestras de inglés, un maestro de danza, un director, una subdirectora, una secretaria de apoyo en dirección, y cuatro personas para el área de intendencia, haciendo un total de veintinueve personas que conforman al personal docente, administrativo y de apoyo en la escuela.

La escuela contiene quince salones con espacio suficiente para atender treinta y cinco niños por grupo aproximadamente. Dispone además de otros espacios destinados al aprendizaje de los alumnos, como lo es el aula de computación con dieciséis computadoras, un área destinada para la clase de artes que se encuentra en la planta alta y está al aire libre; tiene además un auditorio en el que se imparten conferencias, juntas de padres de familia y otras actividades relevantes.

En el espacio administrativo se encuentra la dirección y en la parte posterior encontramos la biblioteca, la cocina y la sala audiovisual.

En anexos escolares podemos agregar la oficina del maestro de educación física, la bodega de intendencia, baños para los alumnos y de manera separada baños para el resto del personal y maestros. También hay bebederos, comedores y la cooperativa.

En la escuela solo hay una cancha y un pasillo amplio en la entrada, en estos lugares los alumnos pueden pasar el tiempo durante el receso.

La institución dispone de servicios de agua, luz, teléfono, gas e internet necesarios para el correcto funcionamiento de la institución además de que hay cámaras de vigilancia en toda la escuela (canchas pasillos, salones, etc.).

## El interior del aula y los niños del grupo.

En el grupo donde se realizó el estudio corresponde al sexto grado, en específico el denominado "C" de la escuela primaria profesora Justa Ledesma. En este grupo hay treinta y dos alumnos de los cuales veintitrés son mujeres y nueve son hombres con edades que oscilan entre los once a los doce años.

El grupo es en general participativo, dinámico, empático y colaborativo. Su ritmo de trabajo es rápido en la mayoría de ellos. Les agradan las actividades al aire libre aunque también se distraen con facilidad. Anteponen sus problemas entre compañeros a las actividades que se realizan en el grupo y aproximadamente a un 20% del grupo le cuesta trabajo hacer actividades en equipo.

Es un grupo en el que muchos de los alumnos comentan tener problemas en casa lo que en ocasiones afecta su rendimiento en clase, pero siempre se logra que los niños dejen afuera esas situaciones personales y disfruten el estar en la escuela. Si los problemas son entre compañeros se interviene para que estos sean solucionados y puedan estar todos cómodos en el salón.

A pesar de todas las situaciones que se presentan los alumnos disfrutan estar en la escuela ya que siempre muestran actitudes positivas hacia el trabajo y más si este les resulta interesante.

El salón en el que actualmente se encuentra el grupo se encuentra en la segunda planta. Es bastante grande, con buena iluminación y ventilación. El acomodo de los alumnos cambia constantemente pues pueden estar en filas, media luna o en círculo, cambiarlos de lugar permite que convivan entre todos y que existan menos distracciones por pláticas entre compañeros.

El mobiliario del aula consiste en mesa bancos de madera, individuales y estantes en donde se guarda el material del docente, así como los libros de texto de los alumnos, pizarrón blanco, y escritorio. Cabe mencionar que las instalaciones de la escuela se comparten con una secundaria vespertina por lo que el mobiliario y las paredes se aprecian maltratados.

# Limitaciones de la investigación

#### Teóricas.

La investigación se enfocó en los procesos para la resolución de problemas multiplicativos que utilizan los alumnos objeto de estudio trabajando específicamente aquellos que implican la multiplicación dejando de lado la multiplicación de números fraccionarios, así como problemas que implican la división, también se descartaron cuestiones de comprensión lectora, factores afectivos como la ansiedad, el estrés y la relación con la vida cotidiana de los alumnos.

# Temporales.

El periodo en el que la investigación se llevó a cabo abarca de agosto del 2019 a marzo del 2020, periodo dentro del cual se desarrollaron las jornadas de práctica profesional docente correspondientes al VII y VIII semestres de la licenciatura.

Durante los meses de agosto a noviembre se realizaron actividades de revisión documental sobre el tema con la finalidad de recolectar información de utilidad y conocer los antecedentes del tema. En diciembre se diagnosticó a los alumnos para ubicarlos en una etapa del proceso de aprendizaje de la multiplicación. La búsqueda rediseño de actividades se realizó durante las vacaciones de diciembre y en febrero se comenzó a intervenir con los alumnos objeto de estudio, actividad que se vio interrumpida por la contingencia sanitaria originada por el Covid-19.

# Espaciales.

Para el desarrollo de las actividades se ocupó el aula audiovisual de la institución que era el único espacio disponible para trabajar en un horario de 11:00 a 12:30 horas, el espacio fue asignado por la subdirectora de la institución. Solo se trabajó con ocho alumnos, los cuales fueron seleccionados con base en el diagnóstico aplicado esto permitió que el titular del grupo ocupara ese tiempo en otras actividades con los veinticuatro alumnos restantes en el salón de clases.

# Capítulo 2. Marco referencial

# Escenario legal

En este apartado se presentan las diferentes leyes, artículos, y principios encargados de la regulación de la educación en México. A continuación, se presentan los documentos oficiales que constituyen el escenario legal de esta investigación.

#### Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Este documento es la ley máxima en donde se rige la vida de los mexicanos en diferentes ámbitos como lo son político, social y económico; así mismo, nos reconoce como ciudadanos y nos otorga derechos y obligaciones y establece en sus diversos artículos responsabilidades y libertades que favorecen la vida en sociedad.

En el artículo tercero en su reforma del ocho de mayo del 2020 se habla sobre cómo debe ser la educación en México, establece que toda persona tiene el derecho a recibir educación la cual deberá ser impartida por el estado de manera laica, gratuita, universal, inclusiva, pública y obligatoria en los niveles básicos y medio superior. Se basa en el respeto, con enfoque en los derechos humanos y de igualdad sustantiva. Busca el desarrollo de todas las facultades del ser humano y fomentar el amor a la patria, el respeto y la conciencia de la solidaridad internacional, promoviendo los valores y la mejora continua en el proceso de enseñanza aprendizaje. El criterio que orientará la educación se basará en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, además, será democrático, nacional, equitativo, inclusivo, intercultural, integral y de excelencia, y contribuirá a la mejor convivencia humana (Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, 2020).

## Ley General de Educación.

Esta ley es la encargada de regular la educación que imparte el estado y lo obliga a prestar servicios de calidad que garanticen el máximo logro de los aprendizajes para que toda la población pueda cursar los niveles obligatorios de escolaridad. Se divide en distintos apartados, entre los que destacan los siguientes:

#### Del derecho a la educación.

En sus artículos del primero al séptimo expone que todos los habitantes del país tienen derecho a recibir educación, comprendida en sus niveles básicos y medio superior reconocidos en el artículo tercero constitucional y debe ser obligatoria, universal, inclusiva, pública, gratuita y laica.

#### De la equidad y la excelencia educativa.

En los artículos del octavo al décimo establece que el estado está obligado a prestar servicios educativos de equidad y excelencia además de otorgar becas, apoyos económicos, facilitar el acceso a la educación básica y media superior y proporcionar libros de texto gratuitos y materiales educativos.

#### De la nueva escuela mexicana.

Artículos del décimo primero al décimo cuarto enuncian que el estado buscará la equidad, la excelencia y la mejora continua en la educación, se impulsará el desarrollo humano integral y se fomentará en las personas una educación basada en: la identidad, la responsabilidad ciudadana, la participación en la transformación de la sociedad y el respeto y cuidado al medio ambiente

#### De la orientación integral.

En sus artículos del décimo séptimo al vigésimo primero manifiesta que la nueva escuela mexicana comprende la formación para la vida de los educandos, así como los contenidos de los planes y programas de estudio, la vinculación de la

escuela con la comunidad y la adecuada formación de las maestras y maestros en los procesos de enseñanza aprendizaje, considerando dentro de la formación de los mexicanos y mexicanas, el pensamiento lógico matemático, la comprensión lectora, el conocimiento científico y tecnológico, habilidades socio emocionales, entre otras. (Ley General de Educación, 2019).

#### Escenario normativo

En este apartado se habla sobre los perfiles de egreso tanto del nivel primaria en educación básica y de las escuelas normales en el nivel superior, especificando los rasgos que los alumnos de educación básica y docentes en formación deberán alcanzar al concluir su educación

# Perfil de egreso de las escuelas normales.

El perfil de egreso está constituido por competencias (conocimientos, actitudes y habilidades) genéricas y profesionales que son adquiridas a lo largo de nuestra formación como docente, en este trabajo de investigación se logran desarrollar y reforzar algunas de ellas, las cuales se enumeran a continuación:

#### Competencias docentes.

Competencias genéricas.

Se desarrollan a través de la formación y experiencias personales, son transversales y comunes entre todos los egresados del nivel superior.

- Se usó el pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas y la toma de decisiones porque se identificó una problemática dentro del grupo, la cual fue diagnosticada y trabajada para darle solución.
- Se aprendió de manera permanente debido a que se realizó una búsqueda y análisis de información que permitió abordar me manera pertinente la problemática encontrada.

# Competencias profesionales.

Expresan desempeños únicos de los profesionales en educación básica, se forman al integrar conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para ejercer la profesión.

- Se diseñaron planeaciones didácticas, aplicando conocimientos pedagógicos y disciplinares para responder a las necesidades del contexto en el marco de los planes y programas de educación básica ya que se realizó un diagnóstico para conocer las necesidades formativas de los alumnos en problemas que implican la multiplicación y partiendo de los resultados se diseñaron y aplicaron diversas situaciones didácticas que fueran significativas para el aprendizaje de los alumnos.
- Se generaron ambientes formativos para propiciar la autonomía y promover el desarrollo de las competencias en los alumnos de educación básica puesto que se favoreció la autonomía de los alumnos dentro de un clima de confianza que les permitió desarrollar sus conocimientos, habilidades y actitudes.
- Se empleo la evaluación para intervenir en los diferentes ámbitos y momentos de la tarea educativa puesto que los resultados obtenidos en el diagnóstico no eran los esperados se usaron como punto de partida para la mejora del aprendizaje
- Se propiciaron y regularon espacios de aprendizaje incluyentes para todos los alumnos, con el fin de promover la convivencia, el respeto y la aceptación porque se atendió a los alumnos que presentaron mayores dificultades dentro del grupo generando mayor confianza en sus conocimientos y una mejora en la convivencia dentro del aula.
- Se utilizaron recursos de la investigación educativa para enriquecer la práctica docente, expresando interés por la ciencia y la propia investigación ya que se realizó una investigación sobre una problemática encontrada en el grupo y los resultados se aplicaron para intervenir en el proceso de desarrollo de los alumnos (SEP, 2014).

#### Plan de estudios 2011. Educación básica.

El plan de estudios 2011 es el documento rector de la educación en donde se consideran los niveles de preescolar, primaria y secundaria. Dentro de él se establecen los principios pedagógicos, perfil de egreso, competencias para la vida y estándares que componen el trayecto formativo de los estudiantes.

# Perfil de egreso de educación básica.

El perfil de egreso es el apartado en el que articulando los tres niveles; (preescolar, primaria y secundaria) plantea rasgos deseables de los que van a lograr los alumnos con la finalidad de que puedan desenvolverse en cualquier ámbito en el que decidan continuar su desarrollo; define el tipo de ciudadanos que se espera formar, es un referente de los componentes curriculares y valora la eficacia del proceso educativo.

El rasgo del perfil de egreso de educación básica que se verá impactado en este trabajo realizado en la asignatura de matemáticas en sexto grado de primaria es: "Argumenta y razona al analizar situaciones, identifica problemas, formula preguntas, emite juicios, propone soluciones, aplica estrategias y toma decisiones. Valora los razonamientos y la evidencia proporcionados por otros y puede modificar, en consecuencia, los propios puntos de vista" (SEP, 2011b. pp. 39).

# Programa de estudios 2011. Guía para el maestro. Sexto grado.

La Secretaría de Educación Pública (en adelante SEP) creo un documento que articula las características, fines y propósitos de la educación que se establecen en la Constitución Política y en la Ley General de Educación centrándose en las necesidades de los alumnos para la mejora del aprendizaje. Los programas de estudio contienen los propósitos, enfoques, estándares curriculares y aprendizajes esperados de cada una de las asignaturas de los diferentes grados escolares.

Esta investigación se desarrolla en el campo formativo *pensamiento matemático* en la asignatura de matemáticas. El estudio se lleva a cabo en un grupo de sexto grado. Considera el eje temático *sentido numérico y pensamiento* 

algebraico enfocado en el tema de *problemas multiplicativos* ya que pone en juego diferentes formas de representar y efectuar cálculos. (SEP, 2011c).

#### Estándares de matemáticas.

En sexto grado los estándares curriculares de la asignatura de matemáticas corresponden a cuatro ejes temáticos: sentido numérico y pensamiento algebraico, forma, espacio y medida, manejo de la información y actitud hacia el estudio de las matemáticas.

Esta investigación considera el eje sentido numérico y pensamiento algebraico enfocado en el tema de problemas multiplicativos el cual establece el estándar curricular de resolver problemas que impliquen multiplicar o dividir números naturales, fraccionarios y decimales empleando algoritmos convencionales.

# Enfoque didáctico.

La manera en que los alumnos tengan el acercamiento a las matemáticas desarrollará en ellos el gusto o rechazo por la asignatura, por lo que el planteamiento que el programa sugiere para su estudio consiste en hacer uso de secuencias problemáticas que despierten el interés de los alumnos motivándolos a la reflexión y búsqueda de diferentes formas de dar solución a los problemas permitiéndoles formular un argumento que valide su resultado. Para resolver la situación el alumno debe hacer uso de sus conocimientos previos desafiándolo a reestructurar algo que ya sabe, ya sea para modificarlo, ampliarlo o rechazarlo.

## Competencias matemáticas.

El programa establece cuatro competencias importantes para el desarrollo de la asignatura en educación básica las cuales con el avance en los contenidos se deben fortalecer en los alumnos.

Con la implementación de diversas actividades se verán favorecidas las competencias:

- Resuelve problemas de manera autónoma que implica que los alumnos identifiquen, planteen y resuelvan diferentes tipos de problemas probando la eficacia de diferentes procedimientos.
- Validar procedimientos y resultados que consiste en que los alumnos justifiquen sus procedimientos y sean capaces de explicarlos.
- Manejar técnicas eficientemente que se refiere a dar un uso y significado a los números y operaciones que el alumno elige al resolver un problema.

#### Antecedentes

En la biblioteca de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, existen diversos documentos que están basados en el tema de problemas multiplicativos, elaborados por los egresados de la licenciatura en educación primaria.

La mayoría de estos documentos corresponden a las modalidades de informe de prácticas profesionales y portafolio temático. Solo se encontraron dos documentos en modalidad tesis:

González (2018) describe las modificaciones del enfoque de enseñanza de las matemáticas enfatizando en el desarrollo de las competencias a través de la resolución de problemas cotidianos incorporados en los libros de texto. Se centra en que el alumno sea capaz de comprender el problema antes del concepto de multiplicación. Considera que las dificultades que presentan los alumnos en la aplicación del algoritmo de la multiplicación se relacionan con una carencia del desarrollo de las competencias matemáticas. Concluye su trabajo haciendo mención del avance que tuvo con sus alumnos con base en la aplicación de las actividades que propone y usa la manipulación de objetos como medida principal para después llegar a la abstracción de fórmulas y algoritmos, a través de esto el desarrollo de las competencias estará implícito en la implementación de actividades significativas donde aplican sus conocimientos, actitudes y habilidades.

Rivera (2018) se ocupó por entender el proceso mediante el cual un alumno de nivel primaria atraviesa para aprender el procedimiento de la multiplicación a lo

largo de este nivel educativo. Consideró las aportaciones de diversos autores y logró realizar una categorización que permite comprender cada una de las fases de este proceso de aprendizaje, comparándolo con la manera en la que se lleva a cabo en los libros de texto de primero a sexto grado. Clasificó los problemas abordados en los libros de texto en cada una de las fases, estableciendo que en cada grado el alumno transita por ellas, lo que le permite tener una mejor comprensión del aprendizaje de la multiplicación. La autora menciona que los libros no cuentan con todas las fases que se deberían trabajar pero que es tarea del docente hacer lograr que el alumno transite por esas fases para que logre el aprendizaje de la multiplicación y dando un significado a esos procedimientos y reconociendo también las situaciones en las que le será útil.

Después de conocer el trabajo realizado en cada una de las tesis puedo rescatar de González que los alumnos presentan dificultades en la aplicación del algoritmo de la multiplicación en problemas cotidianos por una carencia en el desarrollo de las competencias matemáticas y lo aborda desde el libro de texto desafíos matemáticos. Por su parte Rivera hace una categorización del proceso de aprendizaje de la multiplicación mencionando que no todas las fases que propone son vistas en los libros de texto lo cual es de utilidad en este trabajo para diagnosticar la fase en la que los alumnos se encuentran y planificar actividades que les permitan seguir avanzando.

#### Contexto curricular

Al transitar por los diferentes niveles educativos los alumnos adquirieren aprendizajes que les permiten avanzar conforme lo establecido en los programas de estudios. De acuerdo con la reforma educativa del 2011 en el campo formativo pensamiento matemático los estudiantes desarrollan distintas habilidades que les favorecen en la resolución de problemas. (SEP, 2011a).

Para hablar del tema de los problemas que implican el uso de la multiplicación, es necesario conocer lo que los alumnos han aprendido a lo largo de su trayectoria formativa.

# Programa de estudios 2011. Preescolar.

En este primer periodo escolar que abarca del primer al tercer grado de preescolar los estándares curriculares se dividen en dos aspectos: el primero llamado *Número* y el segundo *Forma*, *Espacio y Medida*.

Durante el estudio del aspecto de *Número* los alumnos aprenden los principios del conteo, así como las relaciones de igualdad y desigualdad, comprenden que agregar es más y quitar es menos, se enfrentan a problemas aditivos simples con cantidades menores de diez y resultados menores a veinte.

Al resolver problemas los alumnos requieren de alguna representación con material o de manera gráfica y acuden a sus conocimientos de conteo por lo que no realizan sumas o restas con el algoritmo convencional, ellos recurren a contar las cantidades del conjunto que se tiene, agregan o quitan elementos y vuelven a contar para conocer el resultado.

# Programa de estudios 2011. Primaria.

Este nivel se divide en dos periodos escolares, el primero abarca de primero a tercer grado y los estándares curriculares corresponden a dos ejes temáticos que son: Sentido numérico y pensamiento algebraico y Forma, espacio y medida, el segundo periodo inicia en cuarto y concluye en sexto grado de primaria en este periodo se agregan dos ejes más llamados Manejo de la información y Actitud hacia el estudio de las matemáticas.

Mediante el estudio del eje temático Sentido numérico y pensamiento algebraico se incluyen los temas de números y sistemas de numeración, problemas aditivos y problemas multiplicativos los cuales se abordan con diferente nivel de complejidad dependiendo del grado escolar. De los cuales el ultimo será de relevancia para esta investigación.

## Primer grado.

Se trabaja con el tema *problemas aditivos* ya que en este grado se espera que los alumnos den un significado a las palabras quitar, agregar y juntar de manera

que al iniciar el bloque dos sean capaces de reconocer los signos de la suma y la resta y aplicarlos en diferentes operaciones y problemas con números de dos cifras empleando diversos procedimientos y desarrollando el cálculo mental.

# Segundo grado.

En este grado se inicia con el tema *problemas multiplicativos*. Durante el primer bloque el docente empieza a trabajar con los alumnos problemas que impliquen el uso de sumas iteradas y repartos. En el bloque tres el alumno mediante la resolución de problemas usa la suma iterada con cantidades menores o iguales a diez donde comenzara a tener una noción sobre lo que es la multiplicación. En el bloque cuatro los estudiantes resuelven problemas multiplicativos usando procedimientos como las relaciones de proporcionalidad entre medidas y los arreglos rectangulares, además comienzan a distinguir los problemas aditivos de los multiplicativos. En el bloque cinco se espera que los alumnos puedan calcular mentalmente algunos productos de dígitos menores que diez.

# Tercer grado.

A partir del bloque uno se comienza a trabajar los problemas multiplicativos desarrollando estrategias que permitan a los alumnos realizar cálculos rápidos para multiplicar dígitos por diez y sus múltiplos. En el bloque dos los estudiantes resuelven problemas en donde el producto puede ser hasta el orden de las centenas usando procedimientos como multiplicaciones por múltiplos de diez o la suma de multiplicaciones parciales

# Cuarto grado.

Desde el bloque uno los alumnos exploran diferentes significados de la multiplicación tales como las relaciones de proporcionalidad y el producto de medidas a la vez desarrollan el cálculo mental y escrito. Durante el bloque tres se trabajan multiplicaciones con números de dos por tres cifras y problemas en donde es necesario usar operaciones de multiplicación y adición combinadas.

# Quinto grado.

En este grado se trabaja del bloque uno al cuatro con los problemas que implican el uso de la división, la multiplicación se aborda hasta el bloque cinco en donde se analiza la relación entre la multiplicación y la división como operaciones inversas.

# Sexto grado.

En este grado durante el bloque uno se resuelven problemas multiplicativos con fracciones y números decimales usando procedimientos informales. En el bloque dos los alumnos identifican la manera más práctica de multiplicar por diez, cien y mil.

# Programa de estudios 2011. Secundaria.

En este nivel los alumnos se encuentran en el cuarto periodo escolar que abarca de primer a tercer grado se secundaria, los estándares al igual que primaria están organizados en cuatro ejes temáticos: Sentido numérico y pensamiento algebraico, Forma, espacio y medida, Manejo de la información y Actitud hacia el estudio de las matemáticas. En este plan el tema de problemas matemáticos solo se aborda en los primeros dos grados de este nivel educativo.

# Primer grado.

A partir del bloque dos se comienza a trabajar con problemas que implican la multiplicación con números fraccionarios. En el bloque tres se usa la multiplicación con números decimales utilizando el algoritmo convencional.

## Segundo grado.

En el bloque uno los alumnos trabajan con números enteros resolviendo tanto multiplicaciones como divisiones y aprenden a calcular productos de potencias. A partir del bloque tres el nivel de complejidad en la asignatura aumenta los alumnos

comienzan a resolver problemas usando la jerarquía de operaciones y problemas que impliquen el uso de expresiones algebraicas (SEP, 2011d). .

#### Escenario teórico

# Dimensión disciplinar.

El conocimiento disciplinar es el conjunto de saberes que un profesor adquiere y que le permiten justificar lo que conoce, sobre una determinada disciplina. Este apartado trata sobre los problemas multiplicativos y el proceso de aprendizaje de la multiplicación.

# Problemas multiplicativos.

Las matemáticas son un área del conocimiento que comúnmente se relaciona con los problemas. Tanto en la vida cotidiana como en el ámbito académico todos nos enfrentamos a diferentes situaciones problemáticas y para resolverlas con frecuencia hacemos uso de lo que sabemos sobre la situación y lo que hemos realizado en ocasiones similares para elegir el mejor procedimiento y llegar a una solución.

Para Gaulin (2001) hablar de problemas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce, precisamente, a una respuesta rápida e inmediata.

Resolver un problema en cualquier ámbito va más allá de encontrar la respuesta correcta, ya que implica todo un proceso cognitivo que requiere analizar, descubrir, crear hipótesis, confrontar, reflexionar, argumentar, y comunicar ideas para finalmente dar respuesta o solución a la situación que enfrentamos.

Académicamente el currículo escolar da a conocer los temas que deben aprender los alumnos a lo largo de su trayectoria formativa, en donde uno de los contenidos que será clave en la formación de los alumnos son los problemas multiplicativos.

Vergnaud (2013) antes de hablar de los problemas multiplicativos menciona que existen relaciones entre todo lo que nos rodea como lo son objetos, personas, cantidades, lugares entre otros. Distingue relaciones binarias, terciarias y cuaternarias que relacionan dos, tres y cuatro elementos entre sí respectivamente.

- Relaciones terciarias: indican una relación entre tres elementos, en estos dos elementos se juntan para formar un tercero. Para facilitar el estudio de estas relaciones se consideran sus propiedades.
  - Ley de composición binaria: en estos casos dos elementos se combinan para formar un tercero ejemplo de ello son la adición, la sustracción, la multiplicación y la división de dos números.
  - 2. Elemento, relación-elemento, elemento: dos elementos están ligados por una relación, los elementos se pueden ver como estados y la relación-elemento como una transformación que hace pasar del primer estado al segundo. Hay casos en donde solo ocurre una transformación y distingue tres categorías de problemas en uno se conoce el estado inicial y la transformación, en el segundo la transformación y el estado inicial y en el ultimo el estado inicial y el estado final. Y hay casos donde ocurre más de una transformación en donde los problemas se refieren a un estado o una transformación.
- Relaciones cuaternarias: normalmente se presentan de la forma a es a b como
  c es a d con frecuencia estas relaciones son entre objetos de diferente
  naturaleza que ponen en juego dos conjuntos y su correspondencia entre ellos.
   Las correspondencias pueden presentarse de diferentes maneras:
  - 1. *Biunívoca:* a cada elemento del primer conjunto le corresponde solo un elemento del segundo conjunto y viceversa.
  - 2. *Bimultívoca:* a cada elemento del primer conjunto le pueden corresponder uno o varios elementos del segundo conjunto y viceversa.
  - 3. *Counívoca:* a cada elemento de uno de los dos conjuntos corresponde solo uno del otro, pero no hay reciprocidad.
  - 4. Noción de función: a un elemento del primer conjunto le corresponde solo un elemento del segundo conjunto.

Al verificar, inferir o aceptar una relación mediante una actividad material o intelectual se realiza el cálculo relacional el cual solo es posible y valido si se apoya de las propiedades de las relaciones en juego.

Posteriormente explica que existen varias clases de problemas que deben ser abordados cuidadosamente para ayudar a que el alumno sea capaz de reconocer su estructura y encontrar los procedimientos que le puedan dar solución. El autor los clasifica de la siguiente manera:

1. Isomorfismo de medida: es una relación cuaternaria en donde dos de sus cantidades son medidas de un cierto tipo y las restantes pertenecen a un tipo diferente. En los problemas más simples una de estas cantidades es igual a uno. Un ejemplo de este tipo de problemas puede ser: si un paquete de gomas contiene treinta y dos, ¿Cuántas gomas hay en cinco paquetes? Claramente se puede observar que una de las medidas son los paquetes y otra las gomas.

El autor lo representa con una tabla de correspondencia, que hace más fácil la identificación de las cuatro cantidades. Retomando el ejemplo anterior:

paquetes	gomas
1	32
5	X

Los problemas de este tipo se abordan durante segundo grado de educación primaria

 Producto de medida consiste en una relación ternaria entre tres cantidades en donde una de ellas es producto de las otras dos numérica y dimensionalmente, el esquema que utiliza este autor es el cuadro cartesiano

Un ejemplo que se puede mencionar es *en una casa el patio mide 5 metros de largo y 3 de ancho ¿Qué superficie ocupa el patio?* Las dos cantidades presentadas pertenecen a una misma categoría (metros) y el producto que resulta es una dimensión (área).

Algunas otras dimensiones que podemos encontrar en problemas de este tipo son: longitud, tiempo, peso, costo, volumen, velocidad, etc.

Se distinguen dos clases de problema.

- Multiplicación: encontrar la medida-producto cuando se conocen las medidas elementales.
- División: encontrar una de las medidas elementales cuando se conoce la otra y la medida producto.

Este tipo de problemas son abordados desde finales de segundo grado e inicios de tercero

3. Único espacio de medida estos problemas comprenden un análisis de operadores-escalares, pueden ser entendidos fácilmente por los alumnos, pero requieren de un estudio con mayor profundidad. En este tipo de problemas solo hay un tipo de medidas y dos objetos que tienen relación con ella. Se abordan desde tercer grado de primaria.

Un ejemplo de este tipo de problemas es para hacer un pastel individual se necesitan dos kilos de harina, hacen falta tres veces más para hacer un pastel familiar, ¿Cuántos kilos de harina se necesitan para el pastel familiar? En este ejemplo solo hay una categoría de medida (kilos de harina) y la correspondencia se establece entre dos objetos (pastel individual y pastel familiar)

En cada uno de los grados por los que cursan los estudiantes adquieren conocimientos que posteriormente les serán de utilidad al enfrentarse con problemas más complejos, si algunos de estos contenidos no son vistos de manera clara y el alumno no logra adueñarse de dicho aprendizaje será difícil que logre avanzar en los demás grados provocando que exista un rezago académico y un probable rechazo a la asignatura.

# La multiplicación.

Para poder comenzar a trabajar en el aspecto multiplicativo de los números es necesario que los niños conozcan y dominen el uso de los números, los principios de conteo y algunas operaciones aditivas.

Vergnaud (2013) menciona que para introducir a la multiplicación se parte de la adición reiterada de una misma cantidad lo que convierte al multiplicando en una medida y al multiplicador en un operador sin dimensión física. Conforme se avanza

en los grados escolares los números que se utilizan en el multiplicando y multiplicador cambian, por eso se deben tener cuidado en la enseñanza de la multiplicación y sus propiedades: conmutativa (permite invertir el papel del multiplicador y del multiplicado) y distributiva (presente cuando se introduce la multiplicación por un número de dos cifras).

Fernández (2007) reconoce que didácticamente se introduce al niño a la multiplicación como una suma de sumandos iguales sin distinguir sus diferencias. En la suma solo aparece un conjunto de objetos mientras que en la multiplicación aparecen dos conjuntos con una relación constante

Castro, Rico y Castro, (1995) mencionan que "multiplicar es reiterar una cantidad, en su nivel más intuitivo. Los dos términos del producto responden a contextos diferentes; uno de ellos es la cantidad que se repite – multiplicando–, y es un número cardinal concreto, con objetos que se ven. El otro factor nos dice las veces que se repite la cantidad inicial –multiplicador-, y es una especie de cardinal de segundo orden o cardinal de cardinales, mucho más abstracto que el anterior"

Todos estos autores parten del uso de la suma iterada para introducir al alumno al contenido de la multiplicación ya que el algoritmo de multiplicar consiste en repetir una cantidad un número determinado de veces. Si el alumno logra entender las operaciones de adición no presentará grandes dificultades al enfrentarse a la multiplicación y su uso en la resolución de problemas.

# Proceso para el aprendizaje de la multiplicación.

Con base en el estudio de las clasificaciones realizadas por diversos autores en relación con los problemas multiplicativos y la manera en que se abordan en los libros de texto de educación primaria, Rivera (2018) realiza una categorización sobre el proceso para el aprendizaje de la multiplicación que sigue un alumno de nivel primaria, el cual se explica a continuación:

Agrupar (1 en 1 o en pequeños grupos).

Desde primer grado es posible comenzar a abordar problemas multiplicativos, con la finalidad de que los alumnos comiencen a movilizar sus conocimientos; como aún no se tiene claridad sobre la operación que es necesario llevar a cabo los alumnos recurren a sus conocimientos previos y comienzan a representar gráficamente los elementos que representa el problema para posteriormente agruparlos de tal manera que al quedarse sin objetos que repartir, realizan el conteo para determinar el número de elementos que dan respuesta al problema.

#### Suma iterada.

Esta etapa se aborda en el segundo grado de primaria, después de haber recurrido a la manipulación o al dibujo como apoyo en la resolución de los primeros problemas los alumnos transitan a lo simbólico y emplean la representación numérica a través de la estrategia conocida como suma iterada, la cual es un modo de aproximarse a la operación de multiplicar ya que como su nombre lo indica los alumnos suman el valor dado tantas veces como se les solicita para llegar al resultado.

Arreglos rectangulares e incorporación del signo de multiplicar.

Durante el tercer grado se comienza a introducir a los alumnos a la multiplicación como tal, por lo que es fundamental que los alumnos transiten al carácter binario ya que a partir de esta forma podrán comprender la diferencia entre sus elementos: multiplicador y multiplicando. La estrategia que les permitirá comprenderlo son los arreglos rectangulares, ya que al estar representado visualmente es más fácil identificar las diferencias entre filas y columnas, las cuales representan diferentes elementos. Al analizar los problemas, integrar números de más de una cifra y comparar estrategias de resolución es posible llegar a la incorporación del signo de multiplicar como una forma de abreviar las expresiones numéricas.

Como producto cartesiano con combinaciones, construcción de la tabla de multiplicar, memorización y puesta en práctica de los productos.

Es en el cuarto grado donde se comienza a abordar otra forma de la multiplicación como producto cartesiano, donde el producto resultante representa un conjunto de pares ordenados formados al unirse los conjuntos de elementos, todo ellos a partir de problemas que involucren combinaciones. La autora plantea que este tipo de problemas se pueden resolver a través de un diagrama de flechas o diagrama de árbol. En estos problemas solo hay una categoría de medida, dos cantidades y dos objetos. Con base en estos problemas los alumnos serán capaces de ir construyendo las tablas de multiplicar.

Algoritmización a través de la descomposición con representación horizontal y vertical.

A partir del quinto grado de primaria se comienzan a integrar los tres tipos de problemas anteriores, pero aumentando su complejidad con el uso de números decimales, y contenidos correspondientes a área y volumen de figuras geométricas, se trabajan con problemas que involucren mayor número de cifras con la finalidad de resumir el procedimiento para encontrar el resultado. En esta etapa se trabaja también con problemas del tipo de producto de medidas.

Uso del algoritmo convencional de nxn factores.

Durante el curso de sexto grado se empieza a emplear el algoritmo convencional de nxn factores, introduciéndolo a partir de problemas de multiplicación con un grado de complejidad gradual. Los problemas requieren realizar más de un cálculo del mismo tipo o de operaciones aditivas. El grado de dificultad aumenta progresivamente y esto favorece el uso de la algoritmización como estrategia de resolución menos tediosa.

#### Dimensión didáctica.

Esta dimensión habla sobre estrategias de enseñanza y de aprendizaje donde el papel que desempeña el maestro es para guiar y facilitar la interacción de los alumnos con el nuevo conocimiento y los alumnos obtienen las herramientas necesarias para aprender a aprender.

### Estrategias de enseñanza.

La enseñanza es un proceso que tiene la finalidad de apoyar el logro de los aprendizajes en los alumnos.

Para Mayer (1989) las estrategias de enseñanza son procedimientos que el docente utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos; son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica.

López (2005) afirma que:

...es necesario buscar vías alternativas para la presentación de los contenidos a partir de situaciones y actividades que representen un sentido significativo para el alumno; estos permitirán a los estudiantes generar conjeturas, analizarlas con sus compañeros y poner en juego de manera consiente los conocimientos adquiridos con anterioridad (pág. 118).

Las estrategias de enseñanza son en sí las diferentes maneras en que un docente transmite conocimientos a los alumnos permitiendo que les den un significado y sean de utilidad para ellos, en ocasiones es necesario que el alumno recurra a sus saberes previos para poder apropiarse de un nuevo contenido y de esta manera ellos creen sus propios argumentos sobre los temas de estudio.

Muchas de las ocasiones se les pide a los alumnos que aprendan las tablas de multiplicar o algunas otras actividades a través de la repetición y eso genera que las recuerden de memoria y no que sea un aprendizaje significativo. Al diseñar una actividad diferente en donde no se recurra a la repetición ni a la memorización el alumno comprenderá de donde se obtienen los resultados y el aprendizaje será adquirido de manera satisfactoria.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una estrategia centrada en el aprendizaje del alumno. Es decir, en los procesos que siguen los estudiantes para llegar a la solución de un problema. El ABP se plantea para que los alumnos adquieran y apliquen sus conocimientos sin recibir una explicación previa por el docente.

Barrows (1986) define al ABP como el aprendizaje basado en el uso de problremas para adquirir o integrar conocmientos. El alumno es el protagonista del aprendizaje y él asume la responsabilidad de ser parte activa del proceso.

Prieto (2006) menciona que el aprendizaje basado en problemas es eficaz y flexible ya que permite a los alumnos mejorar sus aprendizajes. Así, el ABP ayuda al alumno a desarrollar y a trabajar diversas competencias. Entre ellas destaca:

- Resolución de problemas
- Toma de decisiones
- Trabajo en equipo
- Habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información)
- Desarrollo de actitudes y valores.

El ABP "busca el aprendizaje del discente a través de la resolución de problemas. Problema y solución se convierten en el binomio que abre y cierra la actividad, en un paréntesis donde se reclama un protagonismo sin precedentes al alumno en el momento de analizar y resolver problemas." (Sola, 2006, p. 40). El autor hace hincapié en el lugar primordial del alumno dentro del ABP. Sin embargo también reconoce que uno de los actores que influye para que el ABP se desarrolle de manera óptima y que apoye al desenvolvimiento en la resolución de problemas por parte de los alumnos, es el profesor pues tiene que ofrecer los medios, herramientas, ambientes y situaciones problema que tienen que estar ligadas al contexto y vida cotidiana del alumno de manera que impliquen problemas reales para que así tenga sentido para los estudiantes.

Exley y Dennick (2007) mencionan que el ABP implica un aprendizaje activo, cooperativo y centrado en el estudiante que se asocia al aprendizaje independiente y motivado. Ellos enuncias algunas de las principales características:

- Es una metodología centrada en el alumno y su aprendizaje, los estudiantes trabajan en equipo y de manera individual.
- Se trabaja en pequeños grupos de cinco a ocho integrantes lo que favorece que asuman responsabilidades y compromisos para lograr la tarea que se les asigna y el logro de sus aprendizajes.
- Existe la posibilidad de relacionar distintas materias y de recurrir a aprendizajes adquiridos con anterioridad para resolver el problema que se les presenta y complementar sus conocimientos.

El ABP promueve la adquisición de aprendizajes significativos y no la simple memorización, por lo que se requiere cambiar escenarios y ambientes tradicionales en los que los alumnos se desarrollan.

En ese sentido Neri (2006) habla sobre el trabajo en colaborativo dentro del ABP, menciona que es un reto hacer que los alumnos se acostumbren a trabajar dentro de un equipo por esta razón dentro de todas las actividades a realizar pueden conservarse los mismos equipos evitando asíla frustración entre los integrantes al establecer acuerdos.

Como paso previo a la planificación y utilización del ABP se deben tener en cuenta dos aspectos fundamentales: Que los conocimientos de los que ya disponen los alumnos son suficientes y les ayudarán a construir los nuevos aprendizajes que se propondrán en el problema y que el contexto y el entorno favorezca el trabajo autónomo y en equipo que los alumnos llevarán a cabo (comunicación con docentes, acceso a fuentes de información, espacios suficientes, etc.).

Para planificar una sesión de ABP es necesario seleccionar los objetivos que se espera que los alumnos logren con la actividad y escoger la situación problema con la que se trabajará, para ello el contenido debe ser relevante, complejo y amplio.

Morales y Landa (2004) establecen que el proceso del ABP ocurre en ocho fases como se muestra en la figura dos. Con la *lectura y análisis del escenario o* 

problema se busca que los alumnos entiendan el enunciado y lo que se les pide. En los siguientes pasos (del dos al seis) los alumnos toman conciencia de la situación a la que se enfrentan formulando hipótesis e ideas para resolverlo (se hacen conscientes de lo que no saben) pero necesitan para resolver el problema. En el paso siete los alumnos trabajan de manera individual para obtener, estudiar y comprender la información necesaria y finalmente en el paso ocho los alumnos vuelven a su equipo y ponen en común sus hallazgos para dar solución al problema.

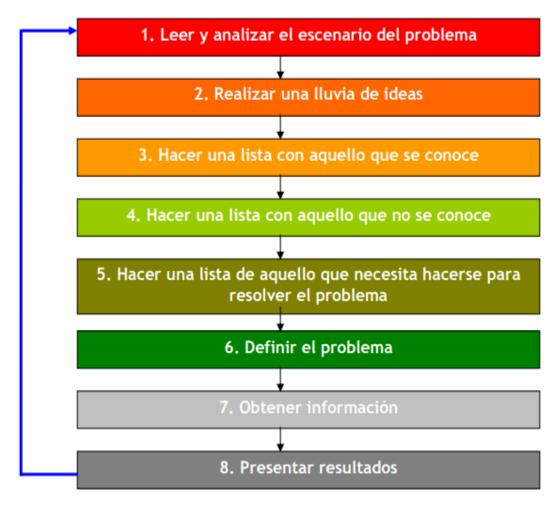


Figura 2. Desarrollo del proceso del ABP. Morales y Landa 2004.

Otros autores como Exley y Dennick (2007) realizan una clasificación diferente, ellos señalan que son siete las fases que conforman esta estrategia. Tal como se muestra en la figura tres.



Figura 3. Fases del proceso de ABP. Exley y Dennick 2007

La diferencia más notable entre estas clasificaciones es que en la última es que los alumnos definen primero los problemas y después plantean las preguntas, hipótesis, aspectos que conocen y los que desconocen y tendrán que investigar.

Al ser el ABP una estrategia centrada en el aprendizaje del alumno los roles que desempeña el docente y el alumno cumplen con ciertas características.

Se hablará del primer sujeto que es el docente y que "...juega un papel fundamental como facilitador del aprendizaje, en todo momento debe desarrollar las habilidades para facilitar el conocimiento, guiando a sus alumnos a través de la resolución del problema planteado" (Morales y Landa, 2004, p. 153). Lo anterior demuestra que al implementar esta estrategia debió haber un cambio en el rol de profesor, que pasó de ser el protagonista de la educación a un facilitador que además se encargara de motivar a los alumnos para que estos tuvieran interés por trabajar de esa manera y así fuera de provecho la actividad.

Sierra (2006) complementa lo anterior cuando menciona que la función del docente comienza mucho antes de su presencia dentro del aula, ya que existe un proceso previo en el que este sujeto da una revisión a los programas temáticos

hasta el diseño de los escenarios donde se desarrollará la situación problemática, ya que despendiendo de su actuar incrementará las posibilidades de éxito en el trabajo con esta técnica didáctica como lo es el ABP. A continuación, se resumen algunas actividades que debe realizar el profesor en el ABP según el mismo autor:

- Debe generar un ambiente de trabajo favorable.
- Debe evitar intervenir demasiado.
- Lleva a cabo un proceso de monitoreo de sus alumnos.
- Procurar ser un constante motivador.
- Trata de hacer que todos los estudiantes intervengan en la discusión.
- Intenta mantener una disciplina adecuada que permita el trabajo de todos y cada uno de los equipos.

Sin embargo, cuando se habla de los cambios del docente, hay que recalcar que también el alumno modifica el rol que juega. Ahora debe ser un estudiante activo que trabaja en colaborativo y asume las responsabilidades que le corresponden. En este otro extremo en el que se ubican los alumnos los docentes pasan de presentar la situación problema a ser un estratega, un observador del proceso que vigile que las actividades transcurran en la dirección correcta para conseguir los objetivos del aprendizaje. Los alumnos pasan a ser la figura principal como afirma Sierra (2006):

Analizan una situación que implica un grado de complejidad tal, que representa un reto para ellos: generan discusiones dentro del equipo... desarrollan responsabilidades, la comunicación y la tolerancia... definen sus propios objetivos de aprendizajes que les conducirá a la posterior búsqueda de información (p. 111).

#### Estrategias de aprendizaje.

Las estrategias de aprendizaje nos muestran cómo es que los alumnos adquieren, almacenan y utilizan los conocimientos empleando sus propios procesos cognitivos que les permitan integrar los nuevos aprendizajes con lo que ya conocen.

Según Weinstein y Mayer "las estrategias de aprendizaje pueden ser definidas como conductas y pensamientos que un aprendiz utiliza durante el aprendizaje con la intención de influir en su proceso de codificación" (Weinstein y Mayer, 1986, p. 315).

Para Monereo (1994), las estrategias de aprendizaje son procesos de toma de decisiones conscientes e intencionales en los cuales el alumno elige y recupera, los conocimientos que necesita para cumplir un objetivo.

A partir de estas definiciones, se pueden resaltar algunos elementos importantes del concepto de estrategias de aprendizaje. Por una parte, las estrategias parten de la iniciativa del alumno que implican una secuencia de actividades dirigidas al logro de metas de aprendizaje; y por otra, tienen un carácter consciente e intencional en el que están implicados procesos de toma de decisiones por parte del alumno ajustados a la meta que pretende conseguir.

Al ser la estrategia un conjunto de pasos y el aprendizaje y un proceso de construcción del conocimiento elaborado por los propios estudiantes se puede definir las estrategias de aprendizaje como un conjunto de procesos que dan a los alumnos las herramientas necesarias para seleccionar información e identificar y solucionar problemas lo que les permite aprender a aprender.

## Capítulo 3. Metodología de la investigación

Este trabajo de investigación se realizó dentro del enfoque cualitativo desde el paradigma interpretativo con un alcance descriptivo analítico utilizando el método de investigación-acción. Con la intención de que los alumnos favorezcan su proceso de aprendizaje de la multiplicación desde el uso de la estrategia de aprendizaje basado en problemas para llevar a los educandos a tener menor dificultad en la resolución de problemas.

## **Enfoque**

La investigación cualitativa responde al planteamiento del problema y fundamentan las estrategias usadas para abordarlo, los datos que se obtuvieron durante la investigación deben ser analizados e interpretados por el mismo investigador.

Rodríguez, Gil y García (1995) mencionan que este tipo de estudio se divide en cuatro fases que se complementan una con la otra intentando responder las cuestiones planteadas en la investigación, las fases son:

### 1. Fase preparatoria:

Es la fase inicial de la investigación y se divide en dos etapas, la reflexiva; que es donde el investigador a partir de sus conocimientos, experiencias e investigaciones previas intenta establecer el marco teórico-conceptual del que partirá la investigación, y la etapa de diseño, donde se planifican las actividades que se realizaran en las siguientes fases.

#### 2. Fase el trabajo de campo:

En esta fase el investigador debe obtener la información necesaria para el estudio, debe tener una buena preparación teórica, en esta fase se enfrentará al acceso al campo, la recogida productiva de datos y el abandono del campo.

#### Fase analítica:

Analizar las actividades implementadas a través de la información recogida en el estudio, mediante la reducción de datos, disposición y transformación de datos, obtención de resultados y verificación de conclusiones.

#### 4. Fase informativa:

Presentación y difusión de los resultados, el investigador comprende de una manera más profunda el fenómeno investigado y lo comparte con los demás, debe ser un argumento convincente presentando los datos que apoyan el caso del investigador y refute explicaciones alternativas.

## Paradigma interpretativo

El paradigma interpretativo tiene entre sus supuestos que la ciencia no es algo abstracto y aislado del mundo, sino que depende del contexto como un factor de los significados sociales, el cual tiene como finalidad comprender e interpretar la realidad educativa, los significados de las personas, percepciones, intenciones y acciones. Para este paradigma la realidad es múltiple e intangible y solamente puede ser estudiada de manera holística, sobre todo no se determina una única verdad, ni será posible la predicción ni el control. Su finalidad es comprender el fenómeno a través de las percepciones e interpretaciones de los sujetos que intervienen en la acción educativa (González, 2007).

#### Diseño

Tener a los sujetos de estudio seleccionados, contar con un escenario real, así como con la problemática identificada y con base a los resultados adquiridos en el diagnóstico, se decide trabajar bajo el diseño de estudio de caso.

El cual para Yin (1989) consiste en una descripción y análisis detallados de unidades sociales o entidades educativas únicas. Y para Stake (1998) es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad es circunstancias concretas.

Este tipo de diseño se seleccionó ya que se trabajará específicamente con ocho alumnos que después de haber aplicado el diagnostico los resultados los ubicaron en las primeras fases, que no corresponden en la que deberían estar tomando en cuenta su escolaridad y su edad, por lo que dentro de la misma institución se desarrollaran actividades que permitan ayudarlos a transitar por el

proceso de aprendizaje de la multiplicación para lograr que lleguen a la fase en la que se ubican el resto de sus compañeros.

Latorre, Del Rincon y Arnal (1996) señalan algunas de las ventajas de utilizar este tipo de diseño:

- Pueden ser una manera de profundizar en un proceso de investigación a partir de unos primeros datos analizados.
- Es apropia para investigaciones a pequeña escala, en un marco limitado de tiempo, espacio y recursos.
- Es un método abierto a retomar otras condiciones personales o instituciones diferentes.
- Es de gran utilidad para el profesorado que participa en la investigación.
- Favorece el trabajo cooperativo y la incorporación de distintas ópticas profesionales a través del trabajo interdisciplinar; además, contribuye al desarrollo profesional, etc. (pág. 237)

#### Método

El método que se eligió para la realización de esta investigación es el de la investigación-acción ya que se centra en quienes participan en la investigación. Es un proceso que integra la reflexión y el trabajo intelectual analizando las experiencias que se realizan, logrando que se reflexione sobre la propia práctica y se busque la mejora. Kemmis (1994) afirma lo siguiente:

La investigación acción es una forma de indagación autoreflexiva realizada por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección, por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones o instituciones en que estas prácticas se realizan, aulas o escuelas (pág. 42).

Elliot (1993) menciona que el objetivo de la investigación-acción consiste en mejorar la práctica y no en generar conocimiento. Establece algunas de sus características entre las que destaca:

- Analizar acciones humanas y situaciones sociales que viven los profesores
- Profundizar en la comprensión del problema
- Adoptar una postura práctica para emprender acciones y cambiar la situación problemática
- Explicar lo que sucede relacionando entre sí los hechos que ocurren y los interpreta desde la perspectiva de quienes participan
- Describir y explicar las acciones humanas en un lenguaje fácil de comprender.

El proceso de la investigación-acción es de carácter cíclico, siguiendo el modelo de Kemmis y McTaggart (1988) las fases de este proceso son: planificación, acción, observación y reflexión. Es un proceso flexible y recursivo a medida que se va realizando. De manera breve se explica cada una de las etapas:

- Planificación: se inicia con una idea general con la finalidad de hacer un cambio o mejora en alguna problemática detectada en la práctica profesional. Al identificar el problema es necesario diagnosticarlo y plantear una hipótesis acción o acción estratégica. Esta fase refiere a lo contenido en el capítulo uno en donde se identificó el problema y en el capítulo cuatro en donde se comprueba la problemática con la actividad diagnóstica.
- Acción: se pone en marcha la hipótesis acción o acción estratégica creada anteriormente. Es vista como un cambio cuidadoso y reflexivo de la práctica. En esta fase recae la reflexión de la investigación acción. Esta fase se ve reflejada en las actividades puestas en práctica que se abordan en el capítulo cuatro para lo que fue necesario realizar una búsqueda teórica que dio lugar al capítulo dos.
- Observación: es la manera en la que se controla y registra la acción, permite identificar evidencias y pruebas para comprender si hay una mejora o no. Esta fase originó el capítulo cuatro donde se rescatan interpretaciones y análisis de lo sucedido y los datos recabados.

 Reflexión: es la fase que concluye el ciclo, da paso a la elaboración del informe o al replanteamiento del problema para iniciar un nuevo ciclo.

#### Dimensiones de análisis.

Para organizar este estudio, reflexionar las actividades diseñadas y la manera en la que impactaron en los alumnos se decidió dividir la investigación en dos dimensiones de análisis, como se muestra en la figura cuatro, que permiten facilitar el proceso de reflexión y alcanzar una mejor comprensión de lo sucedido.

La primera dimensión consiste en el proceso del aprendizaje de la multiplicación (Rivera, 2018) en el que se localizan los alumnos, el cual se encuentra dividido en seis fases por las que debe transitar el alumno, una a una para comprender el proceso y llegar a la resolución de los problemas sin tantas dificultades.

La segunda dimensión trata de la estrategia del aprendizaje basado en problemas que permitirá que los alumnos completen las fases que faltan en su proceso de aprendizaje de la multiplicación, recordando aquellos conocimientos que ya poseen y complementándolos con lo que se trabaje en cada actividad,

Las dimensiones se trabajaron en conjunto con el ciclo de la investigaciónacción que implicó, planificar, actuar, observar y reflexionar, lo que permitió por una parte analizar mi práctica como docente en formación y por otra observar los avances de los alumnos con respecto al diagnóstico inicial.

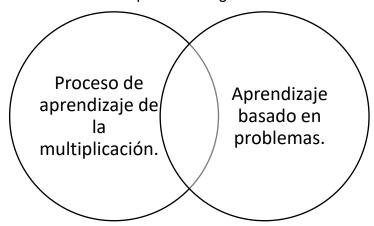


Figura 4. Diagrama de dimensiones de análisis. Elaborado por la sustentante.

## Proceso metodológico

Sabiendo que el enfoque de la investigación es cualitativo, y el método seleccionado es la investigación acción la cual se caracteriza por que su proceso de reflexión es cíclico, lo que permite que todos los momentos de intervención se complementen entre sí.

Las fases de la metodología que se aplica desde la Investigación acción desde la perspectiva de Kemmis y McTaggar (1988) reorganizada e ilustrada por Colás y Buendía (1998) se describe en la figura cinco y que es la estructura en la que se apegó la presente investigación.

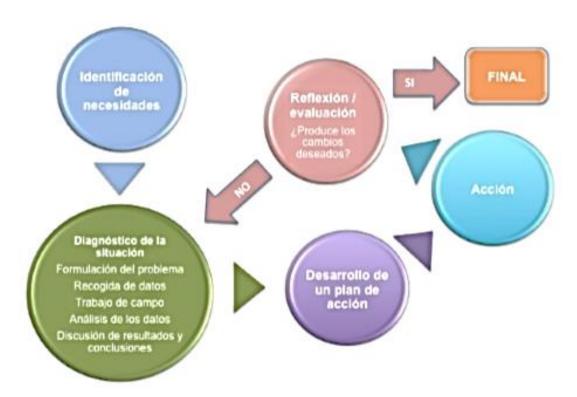


Figura 5. Fases de la metodología de la investigación acción según Kemmis y McTaggar (1988). Colás y Buendía (1998:297)

#### Identificación de necesidades.

A partir de las prácticas profesionales realizadas en el ciclo escolar 2018-2019 con base en lo observado dentro del aula se pudo identificar en algunos de los estudiantes la necesidad de apoyo en la asignatura de matemáticas ya que presentaban dificultades al enfrentarse a situaciones en las que debían resolver operaciones y problemas que implican la multiplicación.

# El diagnóstico de la situación.

Una vez determinado el problema se requiere concretarlo de la manera más clara posible para conocer cuál es el origen y evolución de este y cual es la posición de las personas implicadas (conocimientos, experiencias, actitudes e intereses).

Es importante describir y comprender lo que se está haciendo. Dependiendo del objeto de investigación se emplean diversas técnicas para la recolección de esta información.

Esta fase abarcó el periodo más largo de la investigación siendo del mes de septiembre a diciembre del 2019.

Con base en el diagnóstico inicial realizado por el maestro titular pude identificar la realidad de los alumnos en cuanto a sus habilidades en matemáticas. Con ello fue posible reducir el número de alumnos con que se trabajó. Se realizó una búsqueda documental donde se obtuvo información acerca del tema. Se encontraron aspectos de la clasificación de los problemas multiplicativos. Qué implica saber multiplicar, qué debe aprender el alumno en cada grado que cursa en educación básica y cómo es el proceso de aprendizaje de la multiplicación. Se diseñó un diagnóstico focalizado que fue comentado con la asesora de documento recepcional y piloteado con alumnos del mismo grado pero diferente institución con la finalidad de mejorarlo, lo que me permitió ubicar a los alumnos en una de las fases del proceso de aprendizaje de la multiplicación que categoriza Rivera (2018).

## Desarrollo del plan de acción

Conociendo la realidad del problema se estableció un plan de acción de estructura abierta y flexible, lo suficiente como para tratar aspectos no previstos.

El plan debe: describir la situación problemática, delimitar los objetivos, organizar la secuencia, describir cómo se va a relacionar el grupo con otras personas interesadas y describir cómo se van a controlar las mejoras generadas por la investigación.

Con base en los resultados obtenidos en el diagnóstico se eligió trabajar con la estrategia de aprendizaje basado en problemas la cual permite que el alumno sea el protagonista de su propio aprendizaje, dándole la oportunidad de recurrir a sus conocimientos previos y el trabajo en equipo para poder dar solución a una problemática planteada por el docente sin una explicación previa. Considerando lo anterior se diseñó un plan de acción que permitiera lograr los objetivos establecidos en el capítulo uno.

#### Acción.

La investigación acción se desarrolla y planifica con la finalidad de intervenir y poner en marcha cambios que modifiquen la realidad del estudio.

Se necesita contextualizar su análisis con un sentido secuencial ya que, junto a la descripción de situaciones educativas (en las observaciones, entrevistas, y diarios), están los juicios, opiniones, sospechas, dudas, reflexiones e interpretaciones del investigador, haciendo necesario que el análisis y la elaboración de los datos se alternen o superpongan en el proceso de investigación.

Las intervenciones realizadas con los alumnos se llevaron a cabo en un periodo de febrero y marzo el cual se vio interrumpido por la contingencia sanitaria del Covid-19. Durante este tiempo se trabajó con los alumnos seleccionados previamente bajo la estrategia de aprendizaje basado en problemas, implementando situaciones que estaban directamente relacionadas con las fases del proceso de aprendizaje de la multiplicación. Las actividades permitían a los

alumnos rescatar sus conocimientos previos, comentarlos apoyándose entre ellos mismos y resolver los problemas haciendo uso de la multiplicación.

#### Reflexión.

Esta etapa es un punto de partida para el inicio de un nuevo proceso de identificación de necesidades. Aquí se analiza, interpreta y sacan conclusiones organizando los resultados.

Se llevó a cabo el proceso de reflexión de los ciclos de investigación-acción donde se habla de los resultados de cada una de las actividades aplicadas. También se hace una reflexión introspectiva analizando los principales aspectos de mi práctica educativa al realizar este trabajo de investigación.

## Ciclos de reflexión aplicados en la investigación-acción.

El proceso de la investigación acción se caracteriza por su carácter cíclico lo que permite la mejora de la práctica educativa que se trabaja. Considerando el ciclo propuesto por Kemmis y McTaggar (1988) el cual se explicó anteriormente. Es importante mencionar que el ciclo se repitió tres veces en las diferentes actividades de las fases del proceso de aprendizaje de la multiplicación que se realizaron con el fin de modificar la práctica educativa a partir de los resultados obtenidos y así favorecer los aprendizajes de los estudiantes. En la tabla uno se observan los ciclos de reflexión utilizados.

Tabla I.

Descripción de los ciclos reflexivos de Kemmis y McTaggar aplicados en la investigación

Número de sesiones.	Ciclos de reflexión	Fase del proceso de aprendizaje de la		
	usados.	multiplicación.		
2	1	Arreglos rectangulares		
3	1	Como producto cartesiano		
1	1	Algoritmizar a través de la descompocision		

Elaborado por la sustentante.

## Ciclos de reflexión de la práctica.

Para realizar la reflexión de mí práctica docente se utilizó el ciclo de reflexión propuesto por Smyth (1991) el cual se divide en cuatro categorías de análisis que se explican a continuación.

## 1. Descripción:

En esta etapa se responde a la pregunta ¿qué es lo que hago? mediante la descripción de la propia práctica mencionado los incidentes críticos sucedidos en el momento de la aplicación de las actividades.

## 2. Inspiración:

Se responde la pregunta ¿cuál es el sentido de la enseñanza que imparto? generando un punto de vista reflexivo sustentado a partir de diferentes concepciones teóricas y perspectivas de diferentes autores.

#### 3. Confrontación:

A partir de la pregunta ¿cómo llegué a ser de esta forma? en esta fase se cuestionan las propias prácticas. Buscando cambiar el actuar como docente y brindando un crecimiento educativo y personal.

#### 4. Reconstrucción:

En esta fase es necesario recordar todo lo sucedido en el proceso de intervención y pensar en aquellas actividades que se podrían realizar de manera diferente así como las decisiones tomadas para responder a la pregunta ¿cómo podría hacer las cosas de otra manera?

#### Técnicas de recolección de datos

### Observación participante.

La observación fue un elemento muy importante en la recogida de datos, pues por este medio se pudieron tomar en cuenta muchos de los aspectos que resultaron necesarios analizar al interior de la investigación.

La observación participante es un método interactivo de recogida de información que requiere de la implicación del observador en los acontecimientos observados, ya que permite obtener percepciones de la realidad estudiada que

difícilmente podríamos lograr sin implicarnos de una manera afectiva (Rodríguez, Gil y García, 1995).

Al desempeñar el papel de observador participante tuve la oportunidad de involucrarme en las actividades que desempeñan los sujetos de estudio, me permitió también saber que piensan, cómo resuelven, qué inquietudes se les presentan y cómo las despejan; además de recoger los datos necesarios para el análisis de los resultados que se obtuvieron.

#### Instrumentos de recolección de datos.

#### Diario de campo.

Durante todas las jornadas de práctica vividas en la escuela normal, desde segundo semestre hasta la actualidad, se ha realizado un registro de los incidentes críticos así como de momentos significativos vividos dentro del aula de clases. Este registro se realizó en el diario de campo el cual es "una técnica narrativa que reúne sentimientos y creencias capturados en el momento en que ocurren o justo después, proporcionando así una dimensión del estado de ánimo de la acción humana" (Latorre, 2005). En este instrumento se plasmaron observaciones, reflexiones, hipótesis, y explicaciones de lo ocurrido, lo cual me ayudo a reflexionar y mejorar sobre mí práctica.

Esta técnica se utilizó para recabar datos y observaciones que se consideraron de utilidad en ese momento así se evitó olvidarlas y fueron de gran apoyo al momento de plasmar los resultados obtenidos.

## Fotografías.

Latorre (2005) considera la fotografía como un artefacto o prueba de la conducta humana, su uso es para documentar, comprobar y evaluar la acción, pueden servir para mostrar cambios en el tiempo, mostrar la participación de los alumnos en las actividades y como evidencia de que un evento tuvo lugar.

Dentro de la presente se encuentran algunos ejemplos de las evidencias fotográficas recabadas. Esta técnica formó parte importante de la investigación ya

que las fotos tomas fueron de los momentos en que los alumnos se encontraban trabajando, así como de sus producciones con la finalidad de conocer sus procedimientos y poder hacer el análisis pertinente.

## Propuesta de intervención

La propuesta de intervención que se trabajó y que conformó la parte principal de la investigación consta de dos evaluaciones diagnósticas y tres actividades centradas en el proceso de aprendizaje de la multiplicación.

Las evaluaciones diagnósticas fueron divididas en una inicial y una focalizada; la inicial permitió tener un acercamiento al nivel de desarrollo en las fases del proceso de aprendizaje de la multiplicación a través del análisis de la prueba diagnóstica aplicada a inicio del ciclo escolar por el maestro titular del grupo.

El diagnóstico focalizado consistió en el diseño de una prueba basada en las fases del proceso de aprendizaje de la multiplicación que me permitió observar los procedimientos de los alumnos en la resolución de diversas situaciones problemáticas, y realizar un análisis para ubicarlos en la fase en la que realmente se encontraban.

Las actividades que fueron aplicadas tuvieron como eje rector estar basadas en un acercamiento al aprendizaje basado en problemas lo que permitió a los alumnos transitar por cada una de las fases del proceso de aprendizaje de la multiplicación, dichas actividades permitieron el desarrollo de las acciones sobre las cuales se realizó la reflexión y evaluación mismas que giraron en torno al ciclo de Kemmis y McTaggar (1988) el cual se mencionó anteriormente.

Se trabajó solo con ocho alumnos los cuales el diagnóstico ubicó en las primeras fases del proceso.

Cada una de las actividades fue realizada dentro del aula audiovisual la cual fue el espacio designado por las autoridades de la escuela. La primera llamada fabricantes de tapetes consistió en la elaboración de diseños rectangulares con ayuda de cuadros de papel, lo que ayudo a que los alumnos transitaran por la fase conocida como arreglos rectangulares. La segunda llevo por nombre la venta de

ensaladas donde los estudiantes con ayuda de representaciones graficas realizadas por ellos mismos y haciendo uso de la multiplicación lograron pasar a la fase de producto cartesiano. En la tercer y ultima actividad titulada vendedores de naranjas los alumnos trabajaron solo con el uso de multiplicaciones logrando llegar así a la fase de algoritmizar a través de la descomposición. En el siguiente capítulo se profundiza cada actividad, sus procesos y resultados.

## Capítulo 4. Análisis de resultados

## Del diagnóstico

Después de haber revisado a algunos autores sobre las fases por las que pasa un niño para lograr el aprendizaje de la multiplicación decidí basarme en la categorización realizada por Rivera (2018) en donde se establecen seis fases para completar este aprendizaje las cuales son:

- 1. Agrupar (1 en 1 o en pequeños grupos).
- 2. Suma iterada.
- 3. Arreglos rectangulares e incorporación del signo de multiplicar.
- 4. Como producto cartesiano con combinaciones, construcción de la tabla de multiplicar, memorización y puesta en práctica de los productos.
- Algoritmización a través de la descomposición con representación horizontal y vertical.
- 6. Uso del algoritmo convencional de nxn factores.

A un grupo de sexto grado le correspondería estar desarrollando en la fase seis, por lo que se realizó un instrumento diagnóstico para aplicar a los alumnos y saber con certeza en qué fase estaban ubicados cada uno de ellos.

#### El proceso.

El diagnóstico se realizó en tres etapas:

#### 1ª etapa. Revisión del diagnóstico de inicio de ciclo escolar 2019-2020.

Cada inicio de ciclo escolar los maestros a cargo de grupo diseñan un examen diagnóstico que les permite saber el nivel de conocimientos de sus alumnos y desde qué punto deben partir con los aprendizajes del grado al que ingresan.

Se solicitó al maestro titular el examen diagnóstico aplicado al inicio del ciclo con la finalidad de poder tener una idea tangible sobre cómo llegaron los alumnos a sexto grado en el área de las matemáticas, específicamente en los problemas multiplicativos, siendo de mi interés solo los referentes a la multiplicación.

La prueba contenía veinte reactivos de matemáticas, de los cuales solamente siete corresponden al tema de esta investigación. Es decir, únicamente siete problemas implicaban el uso de la multiplicación.

Se realizó la revisión de los problemas para acomodarlos en cada una de las fases de la categorización de Rivera (2018) para la resolución de problemas multiplicativos. Quedando como se observa en la tabla dos:

Tabla II.

Clasificación de los problemas del diagnóstico en las fases de aprendizaje de la multiplicación.

Trianspireación.			
Fases.	Problemas de la evaluación diagnóstica de inicio de ciclo escolar.		
	Reactivo 13. Para preparar huevos a la mexicana se necesitan 2		
	jitomates y 5 chiles serranos por cada 2 huevos. Si tenemos 8		
4. Como producto	huevos, ¿cuántos jitomates y cuántos chiles se necesitan?		
cartesiano	Reactivo 16. Para hacer una camisa, doña Cuca utiliza 2 metros		
	de tela y 10 botones, ¿cuántos botones se requieren para producir		
	5 camisas?		
	Reactivo 4. Si tenemos un rectángulo de 10 cm por 5 cm ¿cuál es		
5. Algoritmizar a través	el área de cualquier triángulo que tenga su base sobre uno de los		
de la descomposición	lados del rectángulo y el vértice opuesto sobre el lado opuesto?		
de la descomposición	Reactivo 15. Si un terreno tiene forma triangular con 40 m de base		
	y 10 de altura ¿cuál es el área del terreno?		
	Reactivo 2. Doña María trajo 3 kg de frijol, 2.5 kg de garbanzo,		
	100 g de alubia y 45 g de lentejas, ¿cuánto pesan todas estas		
6 Algoritmo num	semillas?		
6. Algoritmo <i>nxn</i>	Reactivo 7. Los alumnos de sexto grado necesitan tres cuadernos		
factores	cada uno. Si hay 21 alumnos y cada cuaderno cuesta \$17,		
	¿cuánto gastaran todos los alumnos en total?		
	Reactivo 10. ¿Cuántas horas hay en tres semanas?		

Datos recabados por la sustentante.

Al tener clasificados los problemas se puede observar que solamente se considera desde la fase cuatro:  $producto\ cartesiano\ hasta la seis: algoritmo\ de\ nxn$  factores.

Observando uno a uno los exámenes de los alumnos y tomando como punto de partida solamente si fue respondido con la respuesta correcta o no, se pudo tener un acercamiento a la etapa en la que se podrían ubicar a los alumnos.

Los resultados a los que se llegaron no fueron los esperados, pues el análisis arrojó que la mayoría de los alumnos se encuentran en fases que no corresponden al grado que cursan como se muestra en la figura seis.

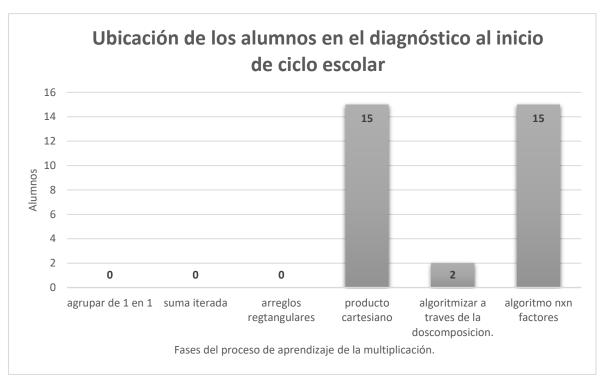


Figura 6. Gráfica del diagnóstico al inicio del ciclo esolar. Datos recabados por la sustentante.

Esta primera fase nos muestra tentativamente las etapas en las que se encontraban los alumnos objeto de estudio pero me generó la interrogante: ¿Cuál es la fase exacta en la que se encuentran los diecisiete alumnos que no han logrado llegar a la fase seis? ¿Cuánto han avanzado de agosto (inicio del ciclo escolar) a diciembre con el trabajo del curso? Lo que dio pie la segunda etapa del diagnóstico.

## 2ª etapa. Diseño de un diagnóstico focalizado.

Conociendo la categorización del proceso de aprendizaje de la multiplicación y teniendo una idea de la fase en la que se ubicaban los alumnos y con la finalidad de agosto a diciembre, se continuo con el diseño de un instrumento diagnóstico focalizado.

Dicho instrumento tuvo la finalidad de ubicar la fase en la que se encontraban exactamente los discentes, observando sus procedimientos y no solo sus resultados como en la primera fase del diagnóstico. El instrumento aplicado se muestra en el anexo A.

La actividad consistió en tres situaciones problemáticas, cada una con un grado de dificultad mayor que la anterior, pues cada una consideraba fases diferentes del proceso de aprendizaje de la multiplicación, con la finalidad de observar sus procedimientos, en cada situación se les plantearía una interrogante para que los alumnos explicaran como llegaron al resultado.

Antes de realizar la aplicación de dicha actividad, se realizó un piloteo, con alumnos de diferente escuela, pero, del mismo grado escolar y con un contexto similar al de la primaria Justa Ledesma. El piloteo fue aplicado a cinco niños los cuales representan el 29% del total de los alumnos a los que se les aplicaría la prueba. Lo que se observó fue que los problemas presentados eran fáciles de comprender para los niños, y rápidamente pensaban en como solucionarlos sin embargo se detectó un problema en la interrogante que se les planteó para conocer el procedimiento ya que no sabían como dar respuesta, cuestionaban si debían poner ahí la operación y pedían que se les explicará a que se refería la pregunta, la cual era: ¿Cómo fue tu procedimiento?, y por eso tuvo que ser modificada a ¿Cuáles son los pasos que debo seguir para saber...? que se complementaba según lo requiriera el problema.

### 3ª. Aplicación del diagnóstico focalizado.

La actividad se aplicó a diecisiete de los treinta y dos alumnos del grupo, debido a que los quince restantes en el primer filtro del diagnóstico se encontraban

ubicados en última fase del proceso. A causa del poco tiempo que se disponía, se aplicó en tres grupos: uno de cinco y dos de seis alumnos con la finalidad de observar el procedimiento que utilizaba cada uno para resolver los problemas. Cada grupo tardó de veinticinco a treinta y cinco minutos en resolver la actividad. Durante este tiempo se monitoreo el trabajo de los estudiantes verificando que respondieran todas las preguntas planteadas en el instrumento.

Se plantearon tres diferentes situaciones problemáticas las cuales se analizaron en conjunto considerando los procedimientos realizados por los alumnos y agrupándolos en las fases del proceso de aprendizaje de la multiplicación correspondiente.

En la fase uno, agrupar (de uno en uno o en pequeños grupos) el alumno agrupa los elementos de un conjunto para después realizar el conteo de estos. Cuando ya están acomodados en una imagen, los alumnos solo realizan el conteo de uno en uno como se observa en la figura siete. Cuando los elementos no están agrupados el alumno hace la representación para posteriormente hacer el conteo tal como se aprecia en la figura ocho.

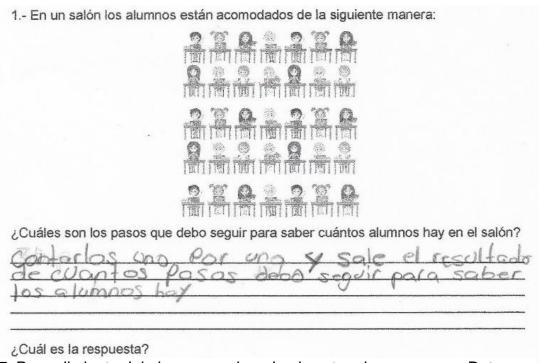


Figura 7. Procedimiento del alumno empleando el conteo de uno en uno. Datos recabados por la sustentante.

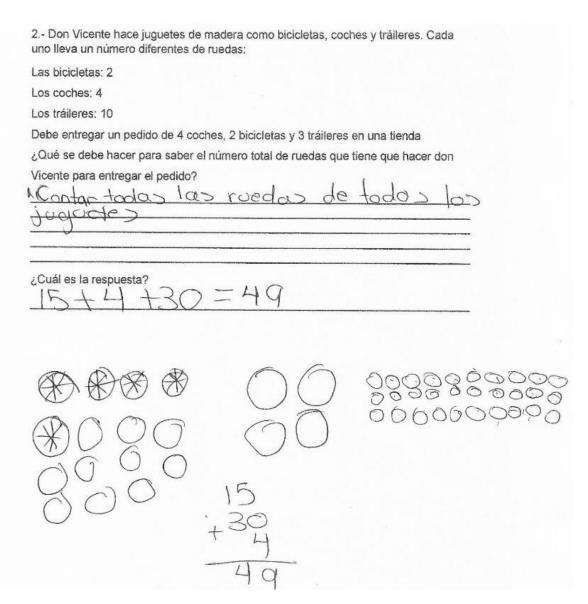


Figura 8. Procedimiento del alumno realizando agrupaciones. Datos recabados por la sustentante.

En la fase dos *suma iterada* los alumnos identifican las cantidades con las que es necesario resolver el problema y las suman tantas veces como se requiere como se observa en las figuras nueve y diez.

Las bicicle	etas: 2								
Los coche									
Los tráiler	82822								
Debe entr	regar un pedio	o de 4 coche	es, 2 bicicletas	y 3 tráilere	s en una tie	nda			
			número total de						
	icente para entregar el pedido? 29 ruedos								
Cuál es l	la respuesta?								
		81.							
					,				
	Ч				,				
	4				,				
	4		59						
	4 9 9 9		59						
	49992		29						
	499922		29						
	49992232		29						

Figura 9. Procedimiento utilizando la suma iterada (ejemplo uno). Datos recabados por la sustentante.

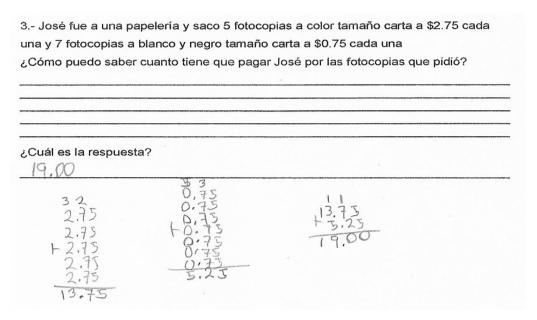


Figura 10. Procedimiento utilizando la suma iterada (ejemplo dos). Datos recabados por la sustentante.

En la fase tres *arreglos rectangulares*, los alumnos realizarían el conteo tanto de los elementos de una fila como de una columna y los multiplicarían entre sí tal como se muestra en la figura once.

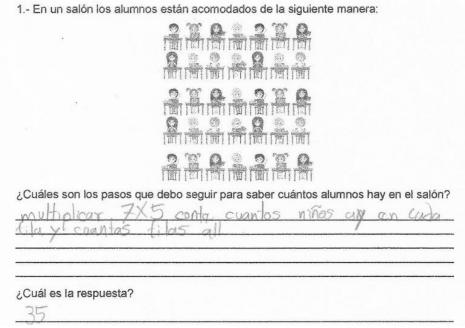


Figura 11. Procedimiento del alumno usando arreglos rectangulares. Datos recabados por la sustentante.

En la fase cuatro *producto cartesiano* los alumnos realizan una multiplicación para su resolución identificando dos conjuntos de elementos, todo ello a partir de problemas que involucran combinaciones pero el alumno no logra identificar cuando se requiere más de una operación para llegar al resultado como se muestra en la figura doce.

2.- Don Vicente hace juguetes de madera como bicicletas, coches y tráileres. Cada uno lleva un número diferentes de ruedas:

Las bicicletas: 2

Los coches: 4

Los tráileres: 10

Debe entregar un pedido de 4 coches, 2 bicicletas y 3 tráileres en una tienda ¿Qué se debe hacer para saber el número total de ruedas que tiene que hacer don Vicente para entregar el pedido?

Multiplicar come de llontas par el número de llonta

Figura 12. Procedimiento de alumno en fase cuatro. Datos recabados por la sustentante.

En la fase cinco *algoritmizar a través de la descomposición* el nivel de dificultad es mayor al de las cuatro fases anteriores ya que se involucra más de una operación y los alumnos identifican todos los cálculos necesarios tal como se muestra en la figura trece.

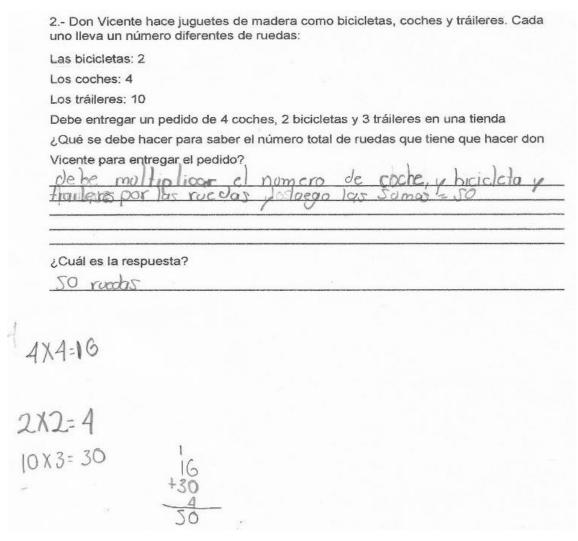


Figura 13. Procedimiento del alumno en fase cinco. Datos recabados por la sustentante.

Al resolver el problema usando como procedimiento principal la multiplicación, identificando cuando se necesita más de una operación y acomodando los valores de manera correcta cuando hay decimales, se sabe que los alumnos se encuentran transitando a la fase seis *uso del algoritmo convencional* nxn factores como se puede observar en la figura catorce.

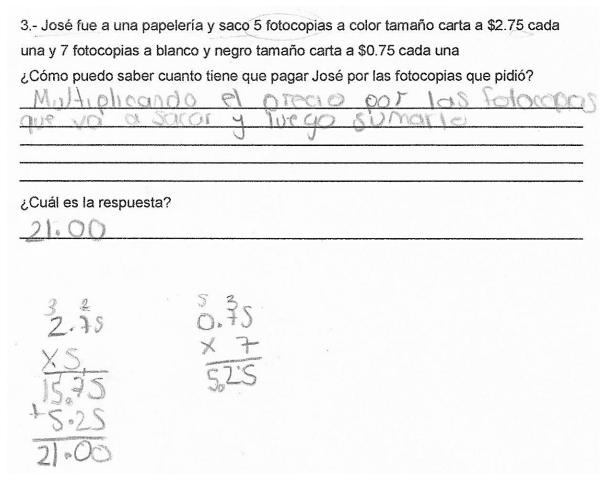


Figura 14. Procedimiento del alumno en fase seis. Datos recabados por la sustentante.

### Los resultados.

Al analizar con detenimiento cada una de las pruebas contestadas por los diecisiete alumnos seleccionados y al revisar con detalle el procedimiento que utilizaron para llegar a la respuesta que dieron, se pudo establecer con mayor certeza la fase en la que se encontraban ubicados. Los resultados encontrados se muestran en la figura quince donde se observan las etapas en la que realmente se encontraban los diecisiete alumnos diagnosticados.

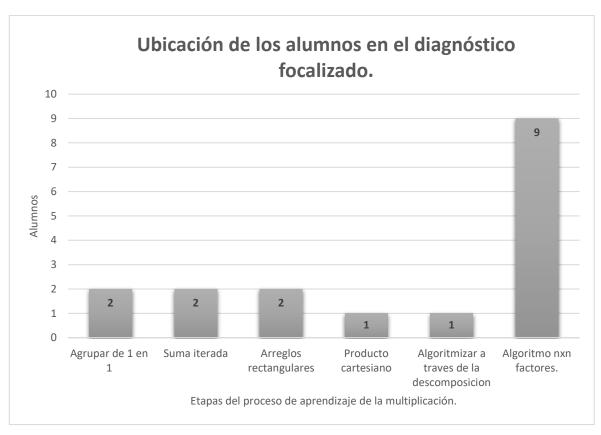


Figura 15. Gráfica de resultados del diagnóstico focalizado. Datos recabados por la sustentante.

Con esto se da respuesta a la primer pregunta guía ¿En qué etapa del proceso de aprendizaje de la multiplicación se encuentran los alumnos? y se cumple también el primer objetivo específico de la investigación: Diagnosticar los procedimientos de los alumnos en la resolución de problemas para saber en qué etapa del proceso de aprendizaje de la multiplicación se encuentran.

Partiendo de los resultados obtenidos se aprecia la necesidad de atender y guiar a los ocho alumnos que se encuentran en las primeras cinco fases para que logren transitar por cada una de ellas. Por lo que se pretende realizar intervenciones con los alumnos en donde se trabajen las fases del proceso de aprendizaje de la multiplicación.

## De la propuesta de intervención

A continuación, se describirán las actividades que se diseñaron y trabajaron para abarcar la problemática detectada a partir del diagnóstico.

Las intervenciones iniciaron en el mes de febrero. Los dos alumnos ubicados en la fase uno: agrupar de uno en uno dejaron de asistir a la escuela por motivos de salud por lo que no se pudo realizar con ellos las actividades y quedaron fuera del grupo de estudio.

Los nueve alumnos que en el diagnóstico focalizado se ubicaron en la fase seis: *algoritmo nxn factores* también quedaron fuera del estudio ya que durante el periodo de agosto a diciembre lograron nivelarse con el resto del grupo y ya no fue necesario realizar con ellos una intervención.

Las actividades se realizaron exclusivamente con los seis alumnos que requerían ser atendidos y se partió desde la fase tres *arreglos rectangulares* ya que es la primer fase a la que se necesita transitar con los alumnos ubicados en la fase dos *suma iterada*.

#### Actividad uno. Fabricantes de tapetes.

El propósito de esta actividad es que los alumnos ubicados en la fase de suma iterada lograran transitar a la fase de arreglos rectangulares usando la multiplicación como procedimiento para calcular los elementos que se encuentran dentro de un arreglo rectangular. Para lograr esto se procedió a aplicar la estrategia ABP en las ocho fases propuestas por Morales y Landa (2004, pp 154).

#### 1. Leer y analizar el escenario del problema.

Para comenzar se les planteó a los alumnos como iniciaria la actividad planteando la primer consigna del trabajo, cada uno a partir de sus ideas comenzó a trabajr según lo indicado.

La actividad consistió en repartir a cada uno de los alumnos doce cuadrados de colores y se les solicito que diseñaran un tapete para una sala, la cual debía ser de forma rectangular. Se les dijo que podían acomodar los cuadros de la manera en que ellos desearan, la única condición era que utilizaran los doce cuadros que se les entregaron. Los alumnos realizaron distintos diseños como se aprecia en la figura dieciséis.



Figura 16. Diseños de tapetes elaborados por los alumnos. Productos de los alumnos.

Al ver que todos los estudiantes habían completado la primer consigna se les solicito que pusieran todas las libretas juntas de manera que todos pudiéramos observar los diseños de los demás compañeros.

2. Realizar lluvia de ideas.

Se comenzó a cuestioar a los alumnos a partir de los ptoductos realizados permitiendo que reflexionaran sobre la situación que se esta trabajando.

Les cuestioné:

¿Todos los tapetes tienen el mismo tamaño?

La respuesta inmediata a coro por los alumnos fue *no*. Entonces pregunte:

¿Cuál será el tapete más grande?

Después de pensarlo un momento un alumno señaló uno de los diseños indicando que ese era el más grande. En seguida otro alumno dijo *todos son iguales*, al preguntarle ¿porqué? el alumno respondió

 Todos tienen la misma cantidad de cuadrados por lo que todos ocupaban el mismo espacio y por eso todos son iguales.

El resto del grupo comenzó a observar los trabajos y recordaron que la consigna era que todos deberían usar los doce cuadrados, por lo que todos estuvieron de acuerdo con lo que comento el compañero.

Se les pidió diseñar otro tapete de igual manera para una mesa rectangular, pero en esta ocasión podían usar todos los cuadros que quisieran.

Cuando todos los alumnos terminaron observamos cada uno de los diseños elaborados y volví a preguntar:

A simple vista ¿Cuál es el tapete más grande?

Varios de los alumnos señalaron diferentes diseños, justificando con el espacio que ocupaban en la hoja del cuaderno. Luego pregunté:

¿Cuál es el más pequeño?

Sucedió lo mismo, señalaron varias opciones guiándose por el espacio que ocupaban en la hoja del cuaderno.

- 3. Hacer una lista con aquello que se conoce.
- 4. Hacer una lista con aquello que se desconoce.

Se interrogo a los alumnos para que identificaran que procedimiento los podría llevar a resolver la situación planteada tal como se describe a contunuacion.

Las siguientes interrogantes formuladas al grupo los llevaría a reflexionar el procedimiento que debería usarse para obtener el número de elementos dentro de un arreglo rectangular, la pregunta fue :

¿Cómo podemos saber cuál es el tapete más grande y el más pequeño?

Las respuestas de los alumnos fueron variadas, entre ellas se encontraban: medir el espacio que ocupan en la hoja, tomar las medidas con una regla, ver con cuantos cuadros hicieron su diseño.

La última respuesta me dio la pauta para realizar la siguiente pregunta:

¿Cómo podemos saber cuántos cuadros tiene cada uno de los tapetes?

En esta situación los alumnos respondieron que contándolos.

5. Hacer una lista con aquello que se necesita para resolver el problema.

Para guarlos al uso del procedimiento de la multiplicación se comenzaron a plantear difierentes pregruntas que los hicieran establecer esta operación como la mejor opción para resolver el problema.

Con la finalidad de guiar a los alumnos al procedimiento de la multiplicación les comenté:

Si contáramos los cuadritos de cada tapete uno por uno ¿creen que nos tardaríamos mucho?, ¿Cuál sería la manera más rápida de saber cuántos cuadros tiene cada uno?

Después de un rato de pensar en la opción que diera respuesta a estas preguntas, uno de los alumnos respondió:

¡multiplicando!

# En seguida otro dijo:

- ¡Si! ¡Si contamos los de la parte horizontal y los de la parte vertical y los multiplicamos podemos saber cuántos cuadros hay!,

# Otros dos alumnos más agregaron:

¡Es como sacar el área de un rectángulo!

Comentamos estas aportaciones con la finalidad de que todos los participantes pudieran comprender el procedimiento que sus compañeros estaban compartiendo. Uno de los alumnos pasó al pizarrón y realizó el esquema de su tapete e identificó el número de cuadros utilizados mediante una multiplicación.

- 6. Definir el problema y
- 7. Obtener resultados.

De los momentos más importantes dentro del ABP, en el que los alumnos definen objetivos de aprendizaje y el docente fungirá como orientador de esos objetivos. Tomando en cuenta los objetivos de aprendizaje los alumnos comenzarán actuar e ir en busca de la investigación ya que la solución no llegará por sí misma.

Después repartí a cada uno de los alumnos una hoja cuadriculada. Cada uno de ellos pasó al frente a dibujar el esquema de su tapete y todos realizaron el registro de sus compañeros en sus hojas. Se les indicó que de manera individual identificaran el número de cuadros utilizados por cada uno de sus compañeros. Los estudiantes lo hicieron como se muestra en la figura diecisiete.

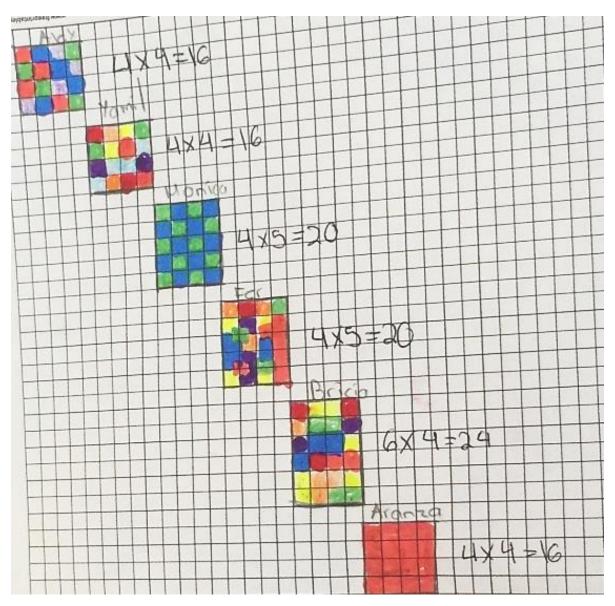


Figura 17. Representacion de arreglos rectangulares. Productos de los alumnos.

# 8. Presentar resultados.

Paso importante que puede darse por escrito o expuesto de manera que se comenten los procesos y resultados, mismos que deben defender los alumnos.

Al terminar la actividad compartimos cuál era el tapete más grande, cuáles eran los más pequeños y cuáles eran los medianos. Para comprobarlo realizamos los cálculos en el pizarrón y todos estuvieron de acuerdo en los resultados y en que la manera más fácil y rápida de calcularlo era mediante una multiplicación.

# Reflexión fase tres. Arreglos rectangulares.

Durante el desarrollo de la actividad uno fabricantes de tapetes se hizo que los alumnos diseñaran sus propios arreglos rectangulares para después buscar la mejor manera de conocer el número de elementos que se encontraba en cada uno de los diseños elaborados. Los alumnos se mostraron muy interesados en las consignas trabajadas. Al observar su trabajo se pudo notar que rápidamente algunos de ellos comenzaron a relacionar el procedimiento con obtener el área de un rectángulo. La actividad les permitió visualizar la organización de las filas y las columnas y darles un significado multiplicativo a estos elementos lo cual les ayudó a concretar el procedimiento utilizado.

Ver los tapetes elaborados en los cuadernos les daban la falsa idea de que algunos eran más grandes que otros, pero lograron identificar que el tamaño del tapete no dependía del espacio que ocupaba en la hoja sino de los cuadros que los componían.

Al representar sus producciones en una hoja cuadriculada fue más fácil para los alumnos identificar los cuadrados que componían los tapetes y poder operar filas y columnas para conocer el número de elementos que conformaban cada uno de los diseños, de esta manera lograron reconocer que la multiplicación era la manera más fácil de conocer ese valor.

Un factor de gran importancia que se pudo observa en el grupo de estudio fue la socialización que existía entre pares, esto permitió elevar el autoestima de los alumnos y que se sintieran más motivados, lo cual les daba mayor confianza para preguntar, opinar y compartir sus respuestas, lo que fue fundamental para el logro de los resultados de la intervención.

De acuerdo con el enfoque de la estrategia de aprendizaje basado en problemas los estudiantes adquieren la responsabilidad de su propio aprendizaje y al trabajar en grupos pequeños es más fácil para ellos comprender los procedimientos que utilizan para llegar al resultado.

Al tener el docente el papel de guía se encarga solo de orientar al alumno para encontrar el camino que le permita adquirir el conocimiento, de esta manera

los alumnos recurrieron a sus conocimientos previos para reconocer el procedimiento que debían emplear y llegar al resultado relacionando en este caso la manera en la que se obtiene el área de un rectángulo.

Al realizar la actividad de esta manera los alumnos tuvieron que apoyarse entre ellos mismos, pensar en lo que daría respuesta a las preguntas generadoras que se les planteaban y analizar los pros y contras de los diferentes procedimientos que podían utilizar.

Otra manera en la que se pudo haber llevado a cabo la actividad era dándoles arreglos rectangulares previamente diseñados o explicar el procedimiento con él que deberían de resolver este tipo de problemas. Pero para llamar la atención del niño en lo que se realizó y evitar que se distrajera fácilmente fue de vital importancia hacer que ellos mismos elaboraran los diseños de sus tapetes y buscarán la manera de conocer el número total de sus elementos permitiéndoles de esta manera se logró transitar por la fase tres *arreglos rectangulares* del proceso de aprendizaje de la multiplicación en donde se establece que el alumno debe ser capaz de identificar filas y columnas, reconocer que son diferentes y que al multiplicar sus valores es posible obtener el número total de elementos que componen el arreglo rectangular.

#### Actividad dos. La venta de ensaladas.

El propósito de esta segunda actividad es que los alumnos ubicados en la fase tres *arreglos rectangulares* transiten a la fase de *producto cartesiano* entendiendo que se pueden realizar distintas combinaciones de elementos en un conjunto y que para calcular el total de elementos el procedimiento más fácil es el uso de la multiplicación. Se procedió a aplicar la estrategia ABP en las ocho fases propuestas por Morales y Landa (2004, pp 154).

# 1. Leer y analizar el escenario del problema.

Se les presenta la situación a trabajar a los alumnos y comienzan a ubicar los datos, y comentar algunas ideas sobre lo que tratara el problema.

En esta actividad se les proporcionó a los alumnos tres diferentes tamaños de ensaladas: chico, mediano y grande. En las que las porciones de jitomate, aguacate y cebolla eran diferentes. La primer consigna fue que los alumnos escribirán un pedido de ensaladas con la condición de que se incluyeran al menos dos tamaños diferentes y se pidiera más de una para después intercambiarlo con otro compañero.

### 2. Realizar lluvia de ideas.

Se comenzó a revisar que habia solicitado cada uno de los alumnos en su pedido porque más adelante sería importante retomar el dato de cuantas ensaladas tenia cada pepido.

Cada uno de los alumnos registró en su cuaderno el pedido que se les encargó y las representaron con dibujos considerando cada una de las porciones de los diferentes ingredientes que integran las ensaladas. Esta primer consigna la realizaron los alumnos de la forma que se muestra en la figura dieciocho.



Figura 18. Representación de ensaladas para el desarrollo de la actividad. Productos de los alumnos.

- 3. Hacer una lista con aquello que se conoce y
- 4. Hacer una lista con lo que se desconoce.

Se interrogo a los alumnos algunas preguntas que les permitieran identificar cantidad importantes para resolver el problema así como el procedimiento más conveniente.

Después de haber realizado esta actividad, se les planteó a los alumnos las siguientes preguntas:

¿Cómo puedo saber cuántas rebanadas de jitomate, cuántas de aguacate y cuántas de cebolla ocuparon para cumplir con cada uno de los pedidos?

En esta ocasión uno de los alumnos respondió:

- Si vemos el número de ensaladas que nos piden de cada tamaño y los ingredientes que se necesitan en cada ensalada y lo multiplicamos podemos saber cuántas rebanas de cada ingrediente necesitamos. Por ejemplo, si me piden dos chicas, multiplico dos por las tres rebanas de jitomate que llevan y me da seis.
- 5. Hacer una lista con aquello que se necesita para resolver el problema. En esta cactividad fue importante que los alumnos conocieran el uso de la propiedad conmutativa de la multiplicación lo cual se a bordo de la siguiente manera:

Comentamos en plenaria que era una buena estrategia la que se propuso y una alumna comento:

 ¡Si! ¡Multiplicar los ingredientes por las ensaladas es más fácil que contarlos uno por uno!

Ese comentario dio pauta para comentar con los alumnos el aspecto de conmutatividad de la multiplicación. Para ello plantee la siguiente pregunta:

¿Alguna vez han escuchado la frase: "El orden de los factores no altera el producto"?

A lo que los alumnos respondieron que *si* y les pregunte:

¿A qué se refiere esa frase?

A lo que un alumno respondió:

- No importa si multiplicó 5x3 o 3x5 el resultado siempre sera 15

Pero en esta ocasión si era importante saber el orden de las cantidades que se multiplicarían ya que para saber el número de ingredientes era necesario saber que multiplicaríamos las rebanadas de algún ingrediente por la cantidad de ensaladas que se habían pedido. Por lo que pregunté:

¿En esta ocasión pasará lo mismo?

Los alumnos comenzaron a opinar expresando ideas interesantes, entre ellas la siguiente:

- Es como hacer una fórmula para conocer la cantidad de ingredientes que se necesitan para preparar las ensaladas. Por ejemplo, para saber cuantas rebanadas de jitomate necesito, la formula sería las rebanas de jitomate que se ocupan en una ensalada por las ensaladas que se deben preparar.
- 6. Definir el problema y
- 7. Obtener resultados.

De los momentos más importantes dentro del ABP, en el que los alumnos definen objetivos de aprendizaje y el docente fungirá como orientador de esos objetivos. Tomando en cuenta los objetivos de aprendizaje los alumnos comenzarán actuar e ir en busca de la investigación ya que la solución no llegará por sí misma.

En seguida el resto del grupo comenzó a analizar lo que se había planteado y que sí era una manera fácil y rápida de conocer la cantidad total de rebanadas de cada ingrediente que se utilizarían. Todos comenzaron a realizar sus operaciones.

Luego les pregunté:

Si quiero saber el número total de ingredientes utilizados en cada uno de los pedidos ¿ Qué debo hacer?.

En donde cuatro alumnos respondieron:

- ¡Sumarlos!

Para obtener una respuesta más específica pregunté

¿Qué es lo que tengo que sumar?

A lo que un alumno respondió:

- Sumar los resultados de las multiplicaciones, que son el total de rebanadas de cada ingrediente para saber el total de todos los ingredientes.

Lo cual realizaron como se muestra en la figura diecinueve.

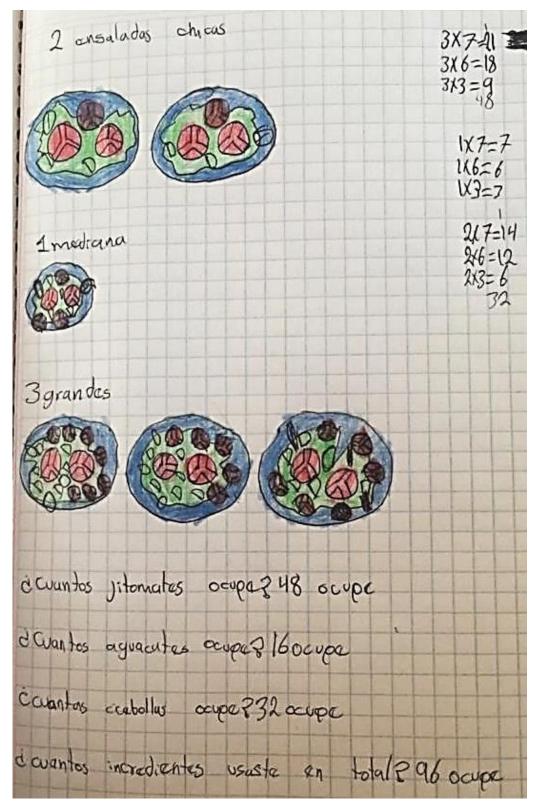


Figura 19. Relación de las ensaladas con lo ingredientes que ocupan. Producto de los alumnos.

### 8. Presentar resultados.

Paso importante que puede darse por escrito o expuesto de manera que se comenten los procesos y resultados, mismos que deben defender los alumnos.

Los estudiantes realizaron la suma de sus ingredientes y para finalizar, en plenaria revisamos quien tenía el pedido más grande y si coincidía con la persona que uso más ingredientes.

Se comentaron los hallazgos de cada uno de los alumnos y se reafirmó que la multiplicación es un procedimiento fácil y rápido para conocer la cantidad de elementos que están en varios conjuntos del mismo tipo.

# Reflexión fase cuatro. Como producto cartesiano.

La actividad *la venta de ensaladas* consistió en que los estudiantes pensaran en un pedido para un restaurante en donde deberían incluir más de una ensalada teniendo la opción de elegir entre tres tamaños diferentes. Se intercambiaron los pedidos y a cada uno le correspondía calcular el número de ingredientes necesarios para preparar el pedido de ensaladas que se le había solicitado.

Con esta actividad los alumnos entraron en un conflicto cognitivo. Al principio, les pareció sencilla, pues en la primer consigna solo les pedía realizar un pedido de ensaladas, intercambiarlo con un compañero y representar el pedido que se les solicitó de manera gráfica. Pero al momento de comenzar a plantear las preguntas que les permitieran conocer el número de ingredientes fueron pocos los alumnos que lograron identificar el procedimiento. El resto tardaron en comprender por qué habría que multiplicar y cuáles elementos serían los que se multiplicarían así como comprender la propiedad conmutativa, pero con las participaciones de los compañeros fueron comprendiendo lo que se debía realizar y porque era más fácil ese procedimiento.

Les planteé las preguntas de diferente manera y se ejemplificó el procedimiento por parte de uno de los alumnos. Esto ayudó a que se comprendiera porqué la multiplicación era la forma más fácil de llegar al resultado.

El enfoque usado para llevar a cabo la actividad fue el aprendizaje basado en problemas, se problematizó a los alumnos planteándoles una situación en donde ellos mismos acudían a sus compañeros para resolver las consignas, la participación del docente fue menor que en la actividad número uno y esto permitió que los niños se apropiaran e interesaran en resolver la actividad. Fue importante de nueva cuenta no darles a los estudiantes un problema diseñado por completo ya que al trabajar en una situación en donde ellos estuvieran involucrados sería mayor su participación e interés.

Aunque con esta actividad fue con la que se llegaron a presentar más dificultades para comprender el procedimiento, los alumnos lograron alcanzar esa noción y darle un significado. Fue impresionante ver como entre ellos mismos se ayudaban y se explicaban la manera de hacerlo. Así se logró transitar por la fase cuatro *como producto cartesiano* del proceso de aprendizaje de la multiplicación en donde se establece que el alumno debe ser capaz de resolver problemas que implican combinaciones, identificar pares ordenados para establecer la relación entre los conjuntos de elementos e identificar la propiedad conmutativa de la multiplicación.

# Actividad tres. Vendedores de naranjas.

El propósito de esta actividad es que los alumnos logren transitar a la fase de algoritmizar a través de la descomposición y que para ello identifiquen el uso de la multiplicación como método más rápido para encontrar la solución de la situación que se les presenta. Esta actividad fue la que menos tiempo duró, llevándose solamente una sesión de trabajo. Se procedió a aplicar la estrategia ABP en las ocho fases propuestas por Morales y Landa (2004, pp 154).

# 1. Leer y analizar el escenario del problema.

Se les presenta la situación a trabajar a los alumnos y comienzan a ubicar los datos, y comentar algunas ideas sobre lo que tratara el problema.

Para comenzar la actividad se les planteó a los alumnos que en esta ocasión ellos serían los encargados de diferentes mercados donde venderían diferentes frutas que surtían de otras empresas. En este caso se surtirían naranjas y yo sería la empresa encargada de llevar sus pedidos.

Se les mostró que las naranjas solo eran transportadas en costales de diferentes tamaños llamados gruesas. La más grande, era una gruesa con ciento cuarenta y cuatro naranjas (doce docenas), la mediana de media gruesa con setenta y dos naranjas (seis docenas) y la chica de un kilo, que contenía treinta naranjas.

### 2. Realizar una lluvia de ideas.

Los alumnos de manera individual comenzaron a observar la manera en la que se presentaba el problema y que datos serian relevantes para trabajar mas adelante.

- 3. Hacer una lista con aquello que se conoce y
- 4. Hacer una lista con lo que se desconoce.

Se interrogo a los alumnos algunas preguntas que les permitieran identificar cantidad importantes para resolver el problema así como el procedimiento más conveniente.

Se dio un tiempo para que los alumnos comenzarán a ver cuántos costales solicitarían en sus pedidos de naranjas. La única condición fue solicitar más de un costal de igual o diferente tamaño. Se les preguntó uno a uno cuál era el pedido que iban a hacer y se anotó la relación en el pizarrón.

5. Hacer una lista con aquello que se necesita para resolver el problema.

Los alumnos lograron identificar el procedimiento que los guiaría al resultado de la situación presentada.

Se dejó a los alumnos trabajar de manera individual para observar que procedimiento usaban. Se les pidió que realizaran el cálculo de naranjas que había

solicitado en total cada uno de sus compañeros. En esta ocasión no se les realizó ninguna pregunta que guiará su procedimiento.

# 6. Definir el problema y

### 7. Obtener resultados.

De los momentos más importantes dentro del ABP, en el que los alumnos definen objetivos de aprendizaje y el docente fungirá como orientador de esos objetivos. Tomando en cuenta los objetivos de aprendizaje los alumnos comenzarán actuar e ir en busca de la investigación ya que la solución no llegará por sí misma.

Recorrí cada uno de los lugares donde trabajaban los alumnos para ver qué era lo que realizaban. De este modo pude darme cuenta de que todos estaban multiplicando la cantidad de costales por las naranjas que contenían y al tener todos los resultados comenzaron a sumarlos.

Observar esto fue muy grato, pues de manera automática y sin pensarlo tanto los alumnos observaron que usar la multiplicación para conocer la cantidad de naranjas totales era la manera más fácil y rápida de llegar al resultado.

#### 8. Presentar resultados.

Paso importante que puede darse por escrito o expuesto de manera que se comenten los procesos y resultados, mismos que deben defender los alumnos.

En seguida se les plantearon diversas preguntas para comparar los resultados que obtuvo cada uno:

¿Qué mercado recibirá más naranjas? y ¿Qué mercado recibirá menos?

Como los alumnos ya habían realizado sus cálculos como se aprecia en la figura veinte, dieron las respuestas correctas y todos estaban de acuerdo.

Usa couesa	Aranz	a Abrah	am )	and	Alex	c F	n Mon
Una gruesa 1/2 gruesa	0			3		_	2 1
1 kilo					3		
Aranza		Abra	ham		1	amil	
	0	144 142	x 1	30	144	73	30 - <1 30
388 3	6	288		36 lleggrón	388 288	246	llegorón
316 e	llegacó	30		90	288 1 246 30 564		564
Alex		390 Fer			Mo		
144 72 41 -	30	144	72 4 a	30 41		た ×本	36
288 72	90	132	144	16		72	30
388 le 11	egarón	432	le lle	garán	144		· llegró
196 45 450	00	144 36 606	60	6	30	+	246

Figura 20. Operaciones empleadas por los alumnos en la actividad vendedores de naranjas. Productos de los alumnos.

# Reflexión fase cinco. Algoritmizar a través de la descomposición.

Para la realización de la actividad tres titulada *vendedores de naranjas* se les planteó a los alumnos una situación problemática y una pregunta que los guiara al resultado. Durante el desarrollo de esta sesión no se hizo uso de ningún material ni de esquemas que representaran los elementos de forma gráfica y esto no representó ningún problema para los alumnos.

Tampoco se dieron orientaciones sobre como deberían dar respuesta a las preguntas que se les planteaban y los alumnos optaron automáticamente por usar el procedimiento de la multiplicación, lo cual fue bastante satisfactorio.

Al compartir los resultados se pudo observar que los alumnos habían considerado todo lo que se trabajó en las actividades anteriores y acudieron a algunos de sus aprendizajes previos lo que les ayudó a transitar por esta fase.

Como lo indica el aprendizaje basado en problemas en esta situación los alumnos fueron los protagonistas de su propio aprendizaje, la socialización se vio disminuida al momento de resolver la actividad pero no al compartir los resultados obtenidos y procedimientos utilizados. El rol del docente solo consistió en moderar las participaciones pero ya no era necesario explicar la actividad o hacer preguntas generadoras que guiaran los procedimientos de los alumnos.

Con el desarrollo de esta actividad los estudiantes lograron transitar por la fase cinco del proceso de aprendizaje de la multiplicación *algoritmizar a través de la descomposición* en donde los alumnos fueron capaces de resolver problemas que implicaban más de una operación y las cantidades con las que se trabaja contienen hasta tres cifras.

Con el desarrollo de las tres actividades aplicadas se da respuesta a la segunda pregunta guía: ¿Cómo las actividades diseñadas permitirán a los alumnos avanzar en el proceso de aprendizaje de la multiplicación? y se cumple también el segundo objetivo especifico: Diseñar actividades que proporcionen a los alumnos elementos para comprender la aplicación de la multiplicación en sus diferentes etapas.

#### Evaluación de los resultados.

La evaluación de los resultados obtenidos en la aplicación de las actividades se llevó a cabo mediante una escala estimativa con escala de Likert (anexo B) que permitió identificar el nivel de logro de cada uno de los alumnos de acuerdo con lo que se debe alcanzar en cada una de las fases del proceso de aprendizaje de la multiplicación.

Como se puede observar en la figura veintiuno la mayoría de los alumnos se encontraron en los niveles más altos lo que significa que pudieron transitar por las fases del proceso, aunque hay quienes aún presentan dificultades pero ya lo hacen solos.

El proceso para obtener estos resultados fue bastante satisfactorio para mí como para los estudiantes. En el transcurso de las actividades los niños se mostraban emocionados cuando sus participaciones eran correctas y cuando lograban comprender el procedimiento que todos estaban utilizando.

Aunque hubo quienes presentaban mayores dificultades que otros la ayuda entre pares fue un factor fundamental para poder alcanzar los resultados obtenidos ya que entre ellos se explicaban y resolvían sus dudas.

Los logros alcanzados por los estudiantes en las diversas actividades eran muy notorios ya que con el paso de la aplicación de las actividades las dificultades y dudas presentadas fueron disminuyendo en gran medida hasta el momento en que la participación como docente fue nula.

Con esto se da respuesta a la tercer pregunta guía ¿Cuáles fueron los resultados y avances obtenidos en el proceso de aprendizaje de la multiplicación a través de las actividades aplicadas? y se cumple también con el tercer objetivo específico: Evaluar los resultados obtenidos en la aplicación de las actividades aplicadas.

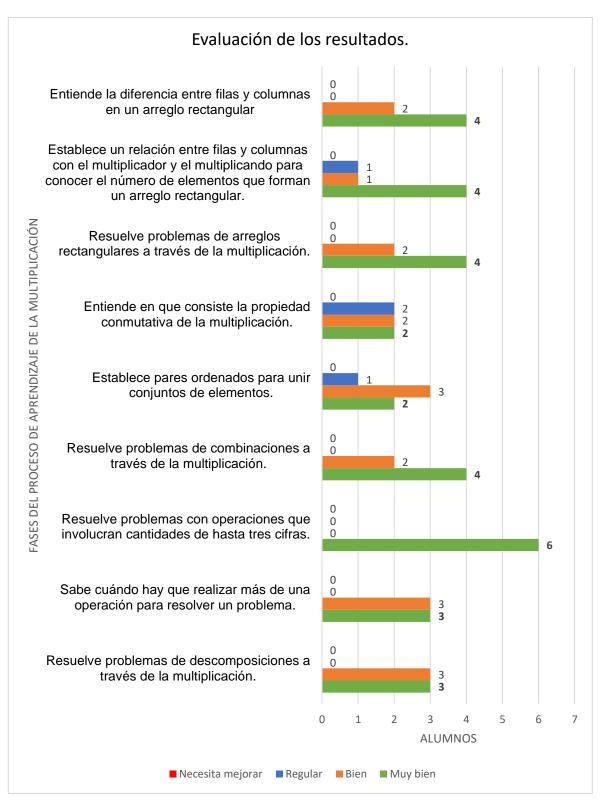


Figura 21. Grafíca de evaluación de los resultados. Datos recabados por la sustentante.

# Reflexión introspectiva

A partir de los resultados obtenidos en las diferentes actividades aplicadas en el plan de intervención se hace la siguiente reflexión que se elaboró a partir del ciclo reflexivo de Smyth el cual se divide en cuatro etapas que permiten una mejor visión de mi práctica educativa y se desarrollan a continuación:

# Descripción.

La aplicación de cada una de las tres actividades realizadas en la etapa de intervención de esta investigación consideraron como parte fundamental el interés del alumno, sus participaciones, ideas y conocimientos previos.

Como docente me permití tomar solo el rol de guía y facilitador en donde mi papel consistió en plantear la actividad a resolver y generar preguntas en caso de que los alumnos presentaran dificultades pero en ningún momento se les dio una explicación de como deberían resolver el problema que se les proponía.

A pesar de las dificultades presentadas para emplear un procedimiento no se intervino para modificar sus ideas. Se les problematizó e hizo dudar de sus repuestas guiándolos por el camino correcto, pero fue el trabajo entre pares lo que les permitió entender y dar respuesta a los problemas que se les planteaban.

Fue de primordial importancia permitir el desenvolvimiento de los alumnos dentro del grupo de estudio. Al ser niños que de manera general en el salón de clases no participaban, no cuestionaban sus dudas y no planteaban sus ideas, pensé que sería difícil lograr que comenzarán a hacerlo. Pero al llevarlos a un espacio en donde se sintieron más cómodos comenzaron a participar sin ningún problema. Proponían soluciones y compartían los procedimientos que se les ocurría que podían funcionar para resolver las consignas dadas.

# Inspiración.

Con la previa observación del trabajo en el grupo, con el maestro titular, pude percatarme de que algunas de las estrategias que se llevaban a cabo no daban buenos resultados con los alumnos que fueron seleccionados para esta

investigación. Por ejemplo, con el uso del aprendizaje basado en proyectos donde los alumnos crean una propuesta de intervención a partir de la investigación de alguna problemática, les surgían muchas dudas sobre como realizar las actividades, les costaba entender los temas y muy pocas veces cuestionaban y socializaban sus inquietudes.

Otra estrategia que se pudo observar fue la del aula invertida donde los alumnos deben investigar sobre un tema y luego lo dan a conocer al resto de la clase. Sin embargo, al ser alumnos poco participativos y con miedo de expresar sus opiniones e ideas les costaba mucho trabajo poder explicar un tema frente al resto de sus compañeros.

Por lo anterior se decidió llevar a cabo la estrategia del aprendizaje basado en problemas porque en ella se establece que el docente solo guiará el trabajo de los alumnos ayudándoles a trazar el camino que deben seguir pero sin intervenir dentro del trabajo que realizan, ya que depende de los participantes el logro de sus aprendizajes. Debido a las características de los alumnos objeto de estudio, era necesario enfrentarlos a situaciones en donde ellos pudieran rescatar sus conocimientos previos y darles un significado, cosa que en el salón de clases pocas veces se realizaba.

Se les brindó la oportunidad de poder tener una mejor comprensión del uso de la multiplicación enfrentándolos a problemas en donde la multiplicación era esencial para llegar al resultado. Si bien fue un proceso complejo para mí, lograr que comprendieran la forma de usar la multiplicación en los problemas que se les propusieron, fue muy satisfactorio ver que con las actividades planeadas los alumnos lograron avanzar por las fases establecidas en secciones anteriores.

### Confrontación.

Durante todo el proceso de investigación vivido desde el momento de observar la existencia de una problemática en el grupo y buscar la manera de darle solución, pude darme cuenta de que muchas de las ideas que percibía sobre la

manera en la que se trabaja el proceso de aprendizaje de la multiplicación implica más que solo saberse las tablas de multiplicar.

Comprender todo el proceso que debe seguir un alumno desde primero hasta sexto grado para aplicar el uso de la multiplicación fue de suma importancia ya que en la primaria el alumno transita por las principales fases de aprendizaje que le permitirán comprender en el futuro temas que surgen de este contenido.

Partir de las características y necesidades de los alumnos objeto de estudio para seleccionar la estrategia que les permitiera avanzar me hizo ver que realmente es necesario observar esas particularidades para facilitar a los alumnos la comprensión de un tema. Al trabajar con él no solo se beneficia el proceso de aprendizaje, sino también la socialización, el autoestima y la autoconfianza de quienes participan, me incluyo.

Fue un proceso en el que en cada parte del camino llegué a comprender factores que también era importantes considerar y que en un principio no llamaron lo suficiente mi atención. Tal fue el caso del rechazo que vivían estos alumnos en el grupo por ser considerados los menos inteligentes, los que no comprendían nada y que muy pocas veces se les apoyaba en resolver sus dudas o ver cómo realizaban las actividades que se les encomendaban. Al trasladarlos a un espacio donde solo estaban ellos, sus participaciones aumentaron y se sintieron tomados en cuenta. Lo que me permitió observar que es importante monitorear el trabajo de cada uno de los alumnos y no hacer etiquetas que los hagan sentir inferiores al resto del grupo.

### Reconstrucción.

A partir de las decisiones tomadas durante la intervención hay cosas que realizaría de manera diferente considerando que las circunstancias así lo permitieran con el fin de obtener resultados aún más favorables. Tal como no excluir a ningún alumno del estudio, incluir a aquellos alumnos que por cualquier razón no hayan podido iniciar el proceso con el resto del grupo y al recuperar conocimientos previos de los alumnos, decirles cómo se llama lo que sé está trabajando. De esta

manera se les brindarán las mismas oportunidades a todos los que lo requieran favoreciendo sus aprendizajes y dándoles mejores herramientas para el futuro.

# Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

Para culminar esta investigación parto del supuesto que se estableció al inicio, el cual menciona que *si los alumnos comprenden como aplicar la multiplicación en diferentes situaciones, entonces podrán mejorar su desempeño en la resolución de problemas que la implican empleando los procedimientos adecuados.* El cual resultó ser verdadero ya que a partir de diferentes actividades que se plantearon mediante la estrategía de aprendizaje basado en problemas, los alumnos se enfrentaron a distintas situaciones problemáticas donde ocuparon la multiplicación para llegar al resultado mejorando así su desempeño en la resolución de problemas dentro de la práctica continua.

Para poder comprobar el supuesto mencionado anteriormente se llevó a cabo un proceso de investigación en el cual se incluyeron tres objetivos específicos y uno general gracias a los cuales se pudo estalecer un camino para guiar el trabajo.

Los objetivos específicos que se cumplieron en este proceso permitieron el desarrollo de diferentes etapas de la investigación y permitieron conocer con mayor profundidad algunos aspectos importantes como se menciona a continuacion:

• El primero de ellos referido al diagnóstico. Para ello fue de vital importancia conocer cómo es el proceso que sigue un niño para aprender a multipicar y a emplear esta operación. Diseñar el diagnóstico focalizado fue un proceso difícil ya que era necesario observar los procedimientos de los alumnos para ubicarlos en una fase del proceso de apredizaje de la multiplicación. Al trabajar con un grupo de sexto se esperaba que la ubicación del conocimiento de los alumnos nos fuera tan baja, pero había quienes se encontraban en la primera fase del proceso, lo que presento un reto para mí.

La cuarta parte del grupo se localizaba entre las primeras fases del proceso de aprendizaje de la multiplicación. Estos alumnos estaban etiquetados en el grupo como los niños que menos participan, los que más tardan en realizar un trabajo, que presentaban los resultados más bajos del salón en la mayoria de las asignaturas e incluso, el profesor titular llegó a hablar de su posible reprobación. De ahí creció mi interés como docente, de dar a estos estudiantes las

- herramientas que les permitieran mejorar su desempeño en la asignatura de matemáticas y lograr igualarse con el resto del grupo.
- El segundo objetivo permitió el diseño de actividades que proporcionaría a los estudiantes las herramientas necesarias para comprender como aplicar la multiplicación. Esta parte del proceso fue para mí la mas importante ya que debía elegir una estrategia de acuerdo a las necesidades de los alumnos que formaron el grupo de estudio. Seleccioné el aprendizaje basado en problemas porque se trabaja con grupos pequeños, los alumnos deben recurrir a sus conocimientos previos, el trabajo entre pares es de gran importancia y el rol del docente es guiar a los estudiantes en el camino sin darles una explicación o respuesta a los problemas planteados. Diseñé tres actividades enfocadas cada una en diferentes fases del proceso de aprendizaje de la multiplicación y de acuerdo al ciclo metodológico de la investigación-acción. Cada una ocupó solamente un ciclo, a pesar de que habia razones para reformular la actividad los tiempos no lo permitieron y decidí realizar los cambios en las siguientes sesiones.
  - Al realizar dichas actividades solamente con aquellos alumnos que lo requerian se creó un ambiente en donde todos se sentían comodos y se vio favorecido no solo su proceso de aprendizaje sino también su autoestima y confianza. A pesar de que no hubo suficiente tiempo para intervernir, primero por motivos del examen de olimpiada del conocimiento y segundo por la contingencia generada por el Covid-19, fue posible lograr que los alumnos avanzaran en el proceso de aprendizaje de la multiplicación aunque con diferentes niveles de logro.
- El tercero de los objetivos permitió la evaluación de los resultados obtenidos, lo cuál representó el reto más grande para mí, pues debía establecer los criterios que serían evaluados y observar cómo cada uno de los alumnos en las diferentes sesiones de trabajo tenían algunos avances. El instrumento que fue de gran ayuda para recuperar toda esa información fue el diario de campo.
  - Se evaluó el resultado final con una escala estimativa estableciendo los niveles de logro alcanzados por los alumnos en relación con lo que se debe hacer en cada fase del proceso trabajada. Fue importante observar que aunque no todos

alcanzaron el máximo nivel de logro, cada uno de los alumnos tuvo un avance significativo a comparación de como empezaron.

Lo mencionado anteriormente permitió alcanzar el objetivo general de la investigación: desarrollar la estrategia de aprendizaje basado en problemas para favorecer el proceso de aprendizaje de la multiplicación en los alumnos que presentan mayores dificultades de un grupo de sexto grado.

A cada paso de la realización de está investigación, pude comprender diferentes cosas que fueron importantes. A partir de una revisión en los planes y programas partiendo de preescolar hasta segundo grado de secundaria observé que el aprendizaje de la multiplicación inicia con que los alumnos aprendan los principios de conteo y finaliza con el cálculo de potencias, la jerarquía de operaciones y expresiones algebraicas. Por lo que era muy importante llevar a los alumnos objeto de estudio a transitar por las fases que les faltaban para que tuvieran un mejor desempeño en los grados posteriores de estudio.

Por otro lado, el proceso para el aprendizaje de la multiplicación me permitió conocer las etapas que los alumnos deben abordar en relación con los problemas multiplicativos. Al no cubrir todas las etapas mencionadas anteriormente los alumnos no habían alcanzado el logro de los aprendizajes esperados, presentando en sexto grado muchas dificultades en la resolución de problemas que implicaban el uso de la multiplicación. Por ello se implementaron algunas actividades donde fueron notorios los avances de los alumnos objeto de estudio.

Se favoreció en los alumnos el proceso de aprendizaje, permitiendo que el grupo se homogeneizara en esta asignatura. Se les brindó de acuerdo a lo que dicta la ley general de educación, una educación de calidad, inclusiva y de excelencia ya que se consideraron a aquellos alumnos con mayores dificultades y se les brindaron las herramientas necesarias para que alcanzaran el logro de los aprendizajes que desde grados anteriores no habían podido completar.

A partir de todo lo mencionado, propongo las siguientes recomendaciones para trabajar el proceso de aprendizaje de la multiplicación en cuanto al mejoramiento de los aprendizajes esperados de los educandos:

- Realizar pruebas diagnósticas para corroborar que los alumnos se encuentren
  en la etapa de aprendizaje que corresponde de acuerdo a su grado escolar y de
  no ser así se apliquen estrategias que sean favorecedoras para alcanzar la etapa
  del proceso de aprendizaje que les corresponde.
- Considerar las necesidades de los alumnos en el desarrollo de estrategias de enseñanza-aprendizaje para despertar su interés y que se involucren en las actividades y obtengan un aprendizaje significativo.
- Emplear estrategias donde los alumnos sean los protagonistas de su aprendizaje permitiendo que se apoyen entre iguales y el docente sea solo un guía y facilitador de la información permitiéndoles crear un pensamiento reflexivo de acuerdo a las actividades que se les proponen.
- Observar los procedimientos que emplean los alumnos más allá de si llegaron al resultado correcto o no en la resolución de problemas matemáticos.

Con está investigación se aportan al campo de las matemáticas en el tema del proceso de aprendizaje de la multiplicación dos cosas: la primera, un diagnóstico focalizado que permitirá a los docentes medir en sus alumnos la fase del proceso de aprendizaje en que se se encuentran y verificar que corresponda con el grado que estan cursando y la segunda, el diseño de tres actividades que permitirán la transición de los alumnos por el proceso de aprendizaje de la multiplicación brindandoles la oportunidad de apropiarse del conocimiento que cada una de las fases establece.

Para futuras investigaciones sugiero ampliar este tema a través del diseño de otras actividades haciendo uso de una estrategia de enseñanza diferente al aprendizaje basado en problemas considerando las necesidades de los estudiantes.

Para finalizar de manera personal a partir de esta investigación puedo decir que como docente en formación genera un gran impacto en mi persona el proceso vivido y los resultados obtenidos, debido a que las matemáticas no solo se abordan en la escuela, sino en la vida diaria y la multiplicación es un tema base para el desarrollo de contenidos más complejos, por lo que lograr que los alumnos en

educación básica formalicen y se apropien de dicho aprendizaje les permite ver más allá de solo saber las tablas de multiplicar y aplicar lo aprendido en diferentes ámbitos de su vida.

### Referencias

- Barrows, H.S. (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods, *Medical Education*, 20/6, 481–486.
- Bartolomé, M. (1986). La investigación cooperativa. Educar, 10, 51-79.
- Bergmann. J., y Sams, A. (2012). Flip ypur classroom: Reach Every Students in Every Class Every day. Washington, DC: ISTE; and Alexandria, VA: ASCD.
- Cámara de diputados del H, C. d. (2020). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma DOF, 08-05-2020. Obtenido de <a href="http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf">http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf</a> mov/Constitucion Politica.pdf
- Castro, E., Rico, L., y Castro, E. (1995). *Estructuras aritméticas elementales y su modelización*. Grupo editorial Iberoamérica: Bogotá.
- Cobo, G., y Valdivia, S. (2017). *Aprendizaje basado en proyectos.* Instituto de docencia universitaria. Colección Materiales de Apoyo a la Docencia N° 5: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Colás, P. y Buendía, L. (1998). Investigación Educativa. Sevilla: Alfar.
- De Miguel,M. (2005). Metodologías de la enseñanza para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior. Madrid: Alianza.
- Elliot, J. (1993). La investigación acción en educación. Madrid: Morata, 21-82.
- Exley, K., y Dennick, R. (2007). Enseñanza en pequeños grupos en Educación superior. Madrid: Narcea.
- Fernández, J. (2007). La enseñanza de la multiplicación aritmética: una barrera epistemológica. *Revista Iberoamericana de educación.* Nº 43. Pp 119-130.
- Gaulin, C. (2001). *Tendencias actuales en la resolución de problemas*. Sigma 19., 51-63.

- Gobierno de México. DGESPE, D. G. (2012). *Perfil de egreso de la educación normal.* Recuperado de:

  <a href="https://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma\_curricular/planes/lepree/plan\_de\_estudios/perfil\_de\_egreso">https://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma\_curricular/planes/lepree/plan\_de\_estudios/perfil\_de\_egreso</a>
- González, R. (2007). La investigación en la práctica educativa: una guía metodológica de investigacón para el diagnóstico y evaluación de los centros docentes. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- González, W. (2018). Favorecer las competencias matemáticas mediante la resolución de problemas multiplicativos en cuarto grado de primaria. (Tesis de grado no publicada) San Luis Potosí, México: BECENE
- Kagan, S. (1994). Cooperative Learning. *Creative Education, 8(15)*. Recuperado de:

  <a href="https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje">https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje</a>))/journal/Home.aspx?JournalID=136</a>
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). Cómo planificar la investigación acción. Barcelona: Laertes.
- Latorre, A. (2005). El Diario como Instrumento de Reflexión del Profesor Novel.

  Actas del III Congreso de E. F. de Facultades de Educación y XIV de
  Escuelas Universitarias de Magisterio. Guadalajara: Ed. Ferloprint.
- Latorre, A., Del Rincon, D:, y Arnal, J. (1996). Bases metodológicas de la investigación educatica. Barcelona: Hurtado ediciones.
- Ley General de Educación. Diario Oficial de la Federación (30 de septiembre de 2019). Disponible en: <a href="http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE\_300919.pdf">http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE\_300919.pdf</a>
- López, J. (2005). Game as didactic strategy to develop numerical thought in the four basic operations. EquisAngulo: *Revista iberoamericana de Educación Matemática*, Nº.1.117 127.
- López, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. *Educación XXI, 21(1),* doi: 10.5944/educXX1.15536.

- Lotero, L., Andrade, E., y Andrade, L. (2011). La crisis de la multiplicación: Una propuesta para la estructuración conceptual. Voces y silencios. *Revista latinoamericana de educación, 2(especial),* 38-64.
- Mayer, R. (1989). Models for Understanding. *Review of Educational Research*. Recuperado de: https://doi.org/10.3102%2F00346543059001043
- Monereo, C. (1994). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela. Editorial Graó: Barcelona.
- Morales, P., y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria, Vol.13*, 145-157.
- Neri, L. J., (2006). El trabajo colaborativo en la técnica ABP. En Sola, C. (Ed.), Aprendizaje basado en problemas. De la teoría a la práctica. México: Trillas.
- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, *Revista de Ciencias Humanas y Sociales, 64(124)*. Recuperado de: <a href="https://revistas.comillas.edu/index.php/miscelaneacomillas/article/view/6558">https://revistas.comillas.edu/index.php/miscelaneacomillas/article/view/6558</a>
- Rivera, Y. (2018). Análisis y reflexión de libros de texto sobre el aprendizaje de la multiplicación a través de un proceso de categorización. (Tesis de grado no publicada), San Luis Potosí, México: BECENE
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1995). *Metodología de la investigación cualitativa*. España: Aljibe Granada.
- Secretaria de Educación Pública. (2011a). Acuerdo número 592 por el que se establece la articulación de la educación básica. México: SEP.
- Secretaria de Educación Pública. (2011b). *Plan de Estudios 2011*. En SEP. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2011c). *Programas de estudio. Guía para el Maestro. Educación Básica*. Primaria. Sexto grado. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2011d). *Programas de estudio. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas.* México: SEP.

- Secretaría de Educación Pública (2014). Orientaciones académicas para la elaboración del trabajo de titulación. México: SEP.
- Sierra, F. H., (2006). Una visión de los roles en una actividad ABP. En Sola, C. (Ed.), Aprendizaje basado en problemas. De la teoría a la práctica. México: Trillas.
- Skate, R.E. (1998). *Investigación con estudio de casos.* Madrid: Morata.
- Smyth, J. (1991). Una pedagogía crítica de la práctica en el aula. Revista Educación, 294.
- Sola, C. (2006). Fundamentos de la técnica didáctica ABP. En Aprendizaje basado en problemas. De la teoría a la práctica. México: Trillas.
- Swartz, R. (2015). *Hay que enseñar a pensar más que a memorizar.* Disponible en: <a href="https://www.elmundo.es/comunidad-valenciana/2015/02/10/54d901f7ca474190438b456c.html">https://www.elmundo.es/comunidad-valenciana/2015/02/10/54d901f7ca474190438b456c.html</a>
- Vergnaud, G. (2013). El niño, las matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. México: Trillas.
- Vidal, A. (2016). Modelos matemáticos en un problema de epidemias. *Modelling in Science Education and Learning, Volume 9(2)*. Recuperado de: https://doi.org/10.4995/msel.2016.4426
- Weinstein, C., y Mayer, R. (1986). *The teaching oflearning strategies*. En M. C. Wittrock (Ed.). Handbook ofresearch on teaching, New York: McMillan.
- Yin, R. (1989). Case study research. Desing and methods. Londres: Sage.

# **Anexos**

# Anexo A. Diagnóstico Focalizado



# ESCUELA PRIMARIA PROFESORA JUSTA LEDESMA

CICLO ESCOLAR: 2019 – 2020 6° GRADO GRUPO "C" FORMACIÓN: MARIA GUADALUPE REYES MUÑOZ



manera:	alón los alumnos están acomodados de la siguiente
	n los pasos que debo seguir para saber cuántos y en el salón?
¿Cuál es la	respuesta?

coches y tráileres. Cada uno lleva un número diferentes de ruedas: Las bicicletas: 2 Los coches: 4 Los tráileres: 10 Debe entregar un pedido de 4 coches, 2 bicicletas y 3 tráileres en una tienda ¿Qué se debe hacer para saber el número total de ruedas que iene que hacer don Vicente para entregar el pedido?	2 Don Vicente hace juguetes de madera como bicicletas, coches y tráileres. Cada uno lleva un número diferentes de
Las bicicletas: 2 Los coches: 4 Los tráileres: 10 Debe entregar un pedido de 4 coches, 2 bicicletas y 3 tráileres en una tienda ¿Qué se debe hacer para saber el número total de ruedas que iene que hacer don Vicente para entregar el pedido?	
Los tráileres: 10 Debe entregar un pedido de 4 coches, 2 bicicletas y 3 tráileres en una tienda ¿Qué se debe hacer para saber el número total de ruedas que iene que hacer don Vicente para entregar el pedido?	Las bicicletas: 2
Debe entregar un pedido de 4 coches, 2 bicicletas y 3 tráileres en una tienda ¿Qué se debe hacer para saber el número total de ruedas que iene que hacer don Vicente para entregar el pedido?	Los coches: 4
en una tienda ¿Qué se debe hacer para saber el número total de ruedas que iene que hacer don Vicente para entregar el pedido?	Los tráileres: 10
¿Qué se debe hacer para saber el número total de ruedas que iene que hacer don Vicente para entregar el pedido?	Debe entregar un pedido de 4 coches, 2 bicicletas y 3 tráilere
iene que hacer don Vicente para entregar el pedido?	en una tienda
	¿Qué se debe hacer para saber el número total de ruedas qu
¿Cuál es la respuesta?	tiene que hacer don Vicente para entregar el pedido?
¿Cuál es la respuesta?	
¿Cuál es la respuesta?	
	¿Cuál es la respuesta?

3	3 José fue a una papelería y saco 5 fotocopias a color tamaño	)
	carta a \$2.75 cada una y 7 fotocopias a blanco y negro tamaño	
	carta a \$0.75 cada una	
	¿Cómo puedo saber cuanto tiene que pagar José por las	
	otocopias que pidió?	
.,	otocopias que piaio:	
_		
_		
_		
خ	¿Cuál es la respuesta?	
_		

Anexo B. Escala estimativa con escala de Likert.

			Ab	Al	Ar	F	М	Υ	
	Entiende la diferencia entre filas y columnas en un arreglo rectangular	Muy bien		Х	Х	Х	X		4
		Bien	Х					Χ	2
		Regular							0
		Necesita mejorar							0
	Establece un relación entre filas y columnas con el	Muy bien		Х	X	Χ	X		4
		Bien	Х						1
FASE TRES:	multiplicador y el	Regular						Χ	1
ARREGLOS RECTANGULARES	multiplicando para conocer el número de elementos que forman un arreglo rectangular.	Necesita mejorar							0
	Resuelve problemas de arreglos rectangulares a través de la multiplicación.	Muy bien		Х	Х	Х	Х		4
		Bien	Х					Χ	2
		Regular							0
		Necesita mejorar							0
FASE CUATRO: COMO PRODUCTO CARTESIANO	Entiende en que consiste la propiedad conmutativa de la multiplicación.	Muy bien			Х		X		2
		Bien		Χ				Χ	2
		Regular	Х			Χ			2
		Necesita mejorar							0
	Establece pares ordenados para unir conjuntos de elementos.	Muy bien			Х		X		2
		Bien	Х	Χ				Χ	3
		Regular				Χ			1
		Necesita mejorar							0
	Resuelve problemas de combinaciones a través de la multiplicación.	Muy bien	Х		Х		X	Х	4
		Bien		Χ		Χ			2
		Regular							0
		Necesita mejorar							0

FASE CINCO: ALGORITMIZAR A TRAVÉS DE LA DESCOMPOSICIÓN.	Resuelve problemas con operaciones que involucran cantidades de hasta tres cifras.	Muy bien	Х	X	X	X	X	X	6
		Bien							0
		Regular							0
		Necesita							0
		mejorar							U
	Sabe cuándo hay que realizar más de una operación para resolver un problema.	Muy	Х			Х	Х		3
		bien				^	^		3
		Bien		Х	Χ			Χ	3
		Regular							0
		Necesita							0
		mejorar							U
	Resuelve problemas de descomposiciones a través de la multiplicación.	Muy	Х			Х	Х		3
		bien				^	^		3
		Bien		Χ	Χ			Χ	3
		Regular							0
		Necesita							0
		mejorar							U