



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA

RESIDENCIA EN PSICOLOGÍA ESCOLAR

**LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS MEDIADA  
POR LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES:  
UNA APROXIMACIÓN DE APRENDIZAJE COLABORATIVO**

REPORTE DE EXPERIENCIA PROFESIONAL  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRA EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A:

**ERIKA NÚÑEZ RAMÍREZ**

DIRECTORA DEL REPORTE: DRA. BENILDE GARCÍA CABRERO

COMITÉ TUTORIAL: MTRA. MARIANA ABIGAIL RANGEL TORRES

MTRA. ROSALINDA LOZADA GARCÍA

MTRA. HILDA PAREDES DÁVILA

DRA. ALEJANDRA VALENCIA CRUZ

MÉXICO CD. MX.

2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*“...cuando la hoja verde se transforma y sublima en flor.  
Mientras va pasando de hoja a flor, la planta experimenta una disminución de su vitalidad.  
En comparación con la hoja, la flor es un órgano que se muere. Pero este morirse tiene una  
cualidad que podría llamarse perfectamente “morir para ser”. La vida en su forma meramente  
vegetativa se retira aquí para que pueda producirse una manifestación más elevada del  
espíritu”.*

*Tompkins y Bird, 1974.*

*Con gratitud y amor:  
A mis seres sutiles c3smicos, Nancy, Aurora y Luis.*

*Primavera, 2017.*

## ÍNDICE

Resumen	2
Abstract	3
Introducción	4
<b>Capítulo 1.</b> El aprender y enseñar matemáticas	9
1.1 Dimensión afectiva en el aprendizaje de las matemáticas	19
1.2 La resolución de problemas matemáticos	21
1.3 Las matemáticas en el currículo mexicano	26
<b>Capítulo 2.</b> El aprendizaje colaborativo y cooperativo en el contexto escolar	33
2.1 Técnicas cooperativas	45
<b>Capítulo 3.</b> Las tecnologías de la información y la comunicación y, las matemáticas	51
3.1 Normatividad y uso de las tecnologías de la información y la comunicación en educación	58
3.2 Tecnologías de la Información y la comunicación en el aprendizaje de las matemáticas	62
3.3 Enfoque en el Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computadora	65
<b>Capítulo 4.</b> Método	71
<b>Capítulo 5.</b> Resultados	82
<b>Capítulo 6.</b> Discusión y Consideraciones Teóricas	113
Referencias	128
Anexos	137

## Resumen

El presente proyecto propuso como objetivo promover el aprendizaje colaborativo en un grupo de alumnos de quinto grado de primaria en la resolución de problemas matemáticos de combinación, transformación, y comparación, a través de las tecnologías digitales. El Programa de Intervención utilizó la tipología de Vergnaud (1997) sobre situaciones problemáticas, y se integraron las TIC bajo el enfoque de Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computadora.

La Intervención se realizó en quince sesiones en las que se realizaron siete grupos cooperativos. Las sesiones se integraron en tres fases, 1) Evaluación inicial; se realizó a través de la aplicación de una red semántica natural, observación en aula, rúbrica de aprendizaje cooperativo y una serie de problemas matemáticos de combinación, comparación y transformación; 2) Diseño y aplicación; se diseñó un entorno virtual colaborativo y se desarrollaron actividades cooperativas; 3) Evaluación final; se aplicaron de nuevo los instrumentos utilizados en la evaluación inicial, y se realizó la evaluación del entorno virtual colaborativo y una entrevista a la Profesora Titular.

Con base en los resultados obtenidos en la red semántica natural, puede afirmarse que el grupo de quinto grado cambió el significado que le atribuían inicialmente al aprendizaje colaborativo, y al concepto de problema matemático. Aún cuando en los resultados de la serie de problemas matemáticos no hubo cambios significativos, fue posible constatar que, los grupos mejoraron a nivel cualitativo su desempeño en problemas de combinación, y comparación. Asimismo, desarrollaron interdependencia positiva, responsabilidad, procesamiento grupal de la información y competencias colaborativas.

Se concluye que se logró el propósito de mejorar las habilidades de los alumnos para el trabajo colaborativo, que se reflejó en una convivencia escolar positiva en el grupo de quinto grado. De igual forma, se puso de manifiesto que implementar nuevas formas de trabajo apoyadas con tecnologías digitales influyen en la motivación intrínseca, y en el aprendizaje de los alumnos.

**Palabras clave:** situaciones problemáticas de combinación, comparación y transformación, entorno virtual colaborativo, Matemáticas, colaboración.

## Abstract

The present project proposed to promote collaborative learning in a group of fifth grade primary students in the resolution of mathematical problems of combination, transformation, and comparison, through digital technologies. The Intervention Program used the typology of Vergnaud (1997) on problematic situations, and were integrated ICT under the approach of computer supported collaborative learning.

The intervention was performed in fifteen sessions in which there were seven cooperative groups. The sessions were integrated into three phases, 1) Initial assessment; was made through the application of a natural semantic network, classroom observation, cooperative learning rubric and a series of mathematical problems of combination, comparison and transformation; 2) Design and application; a collaborative virtual environment was designed and cooperative activities were developed; 3) Final Evaluation; were applied the instruments used in the initial assessment, and the evaluation of the collaborative virtual environment, and an interview with the teacher.

Based on the results obtained in the natural semantic network, it can be affirmed that the fifth grade group changed the meaning they initially attributed to collaborative learning, and the concept of a mathematical problem. Although there were no significant changes in the results of the series of mathematical problems, it was possible to verify that the groups improved their performance in combination problems, and comparison. Similarly, they developed positive interdependence, responsibility, group processing of the information, and collaborative skills.

It is concluded was archived the purpose of improving the skills of students for collaborative work, which was reflected in a positive school coexistence in the fifth grade. In the same way, it became apparent that implementing new forms of work supported with digital technologies influence the intrinsic motivation, and in the learning of the students.

**Keywords:** Problematic situations of combination, comparison and transformation, virtual collaborative environment, Mathematics, collaboration.

## INTRODUCCIÓN

El presente reporte de experiencia profesional presenta la aplicación del Programa de Intervención realizado en la Sede de Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación, que forma parte de la Residencia en Psicología Escolar, del Programa de Maestría y Doctorado en Psicología. La sede fue la Escuela Primaria Maestro Candor Guajardo ubicada al poniente de la Ciudad de México y la Intervención se llevó a cabo durante el ciclo escolar 2015-2016 como parte del Proyecto general de la Sede, cuyo objetivo general es mejorar la calidad de la educación primaria, convirtiendo a las tecnologías en una herramienta de apoyo a la labor docente y estimulando nuevas prácticas pedagógicas en las asignaturas centrales del plan de estudios.

En ese sentido, los cambios culturales, tecnológicos, sociales y políticos -nacionales e internacionales- han influido en la educación formal que como institución social tiene el deber de favorecer el desarrollo integral de los niños. Esta institución necesita del apoyo de herramientas innovadoras que desafíen las prácticas educativas tradicionales; debido a que este dogma educativo lleva a los estudiantes a un estado de pasividad, baja motivación intrínseca y una pobre iniciativa por la adquisición de conocimiento y aprendizajes próximos a su entorno.

Esas herramientas son las tecnologías digitales que indudablemente son un elemento para mejorar la calidad de la educación. Éstas, también, han constituido el germen de la Sociedad de la Información y el conocimiento sobre el que se basa la afirmación de que vivimos en la **Era Digital**; y es precisamente la digitalización la que impulsa el desarrollo exponencial de las denominadas **Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC** (Cukierman y Viril, 2010).

Al respecto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), desde el año 1990, plantea la transición a prácticas más innovadoras en el aula que favorezcan el desarrollo del proceso de aprendizaje hacia la reflexión, la participación, la colaboración y la construcción de conocimientos aprovechando el potencial que ofrecen las TIC.



También la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en 2005, puso en marcha el proyecto Desarrollo y Selección de Competencias Clave (DeSeCo) que consisten en: utilizar las tecnologías de forma interactiva, participar en grupos heterogéneos, adquirir habilidades para relacionarse con los otros, cooperar, resolver conflictos y actuar de manera autónoma. Por lo que, en gran medida los esfuerzos educativos deberían concentrarse en el desarrollo de las competencias mencionadas para que los estudiantes estén preparados para enfrentarse a una realidad desafiante, globalizada e individualista (Torrego y Negro, 2012).

En ese contexto, es fundamental la capacidad de relacionarse con otros, cooperar y trabajar en equipo en la resolución de conflictos con el uso interactivo de las tecnologías digitales. Sin embargo, integrarlas a la educación es un proceso complejo pues requiere de un cambio cultural, y éste implica la modificación de prácticas docentes como la forma de gestionar las clases, las instancias colectivas y los proyectos de enseñanza (Noviembre, et al., 2015). Como señalan Rodríguez, Olmos y Martínez (2012) la *transformación* del aprendizaje con el uso de las tecnologías no se limita a lo qué se aprende o cuánto se aprende, sino también en cómo se aprende (citado en Santiago et al., 2014).

Eso representa un reto para los agentes educativos, docentes, directivos y psicólogos escolares que buscan influir en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de los alumnos a través de la integración de las tecnologías digitales y nuevas formas de trabajo. En el contexto mexicano, las Matemáticas son una de las asignaturas que requiere más acciones de cambio, ya que en su instrucción imperan prácticas pedagógicas tradicionales que llevan a una baja motivación intrínseca ante su poca relevancia fuera del contexto escolar.

Asimismo, en los resultados del Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA, 2015), el desempeño de jóvenes mexicanos ubicaron a México en el lugar 58 de los 72 países evaluados. Los estudiantes obtuvieron en Matemáticas un rendimiento medio de 408 puntos, más de 80 puntos por debajo de la media de 490 puntos que marca la OCDE. Lo que indica que no se están adquiriendo competencias y conocimientos matemáticos necesarios para una participación plena en la sociedad moderna (OCDE, 2016).

En cuanto a la Evaluación Nacional de Logros Académicos en Centros Escolares (ENLACE, 2012), en la misma materia, el 37,4% de los alumnos de primaria evaluados se situaron en un nivel de logro elemental, es decir que requieren fortalecer la mayoría de los conocimientos y habilidades de la asignatura. Lo que se relaciona con los resultados del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA, 2015), donde el 60,5% de los alumnos de 6° grado de primaria y 3° grado de secundaria se ubicaron en el primer nivel del logro, lo que indica que pueden escribir y comparar números naturales (lo que corresponde a un logro de 3° de primaria); sin embargo, no resuelven problemas con números naturales.

Ambos resultados muestran el bajo desempeño de los alumnos mexicanos de primaria y secundaria en Matemáticas, por lo que, para enfrentar esta situación, es necesario implementar acciones de cambio que integren nuevas formas de enseñanza-aprendizaje y apoyen el uso de tecnologías digitales; así como, explorar enfoques metodológicos innovadores con fines didácticos como blogs educativos y entornos virtuales; e impulsar el trabajo colaborativo en los alumnos que les permita desarrollar habilidades interpersonales y competencias sociales (Torres y Negro, 2012).

Con base en lo anterior, se desarrolló el presente Programa de Intervención dirigido a fomentar el aprendizaje colaborativo en la solución de problemas matemáticos apoyado de tecnologías digitales. Para ello se adoptó el enfoque de Aprendizaje Colaborativo basado en Computadora (CSCL), (Bereiter y Scardamalia, 1994), sobre el cual se diseñó un entorno virtual para mediar la colaboración entre los alumnos; también se usó la tecnología para crear productos colaborativos retomando la propuesta teórica de Vergnaud (1997) que trata sobre situaciones problemáticas de combinación, comparación y transformación de conjuntos (citado en García et al., 2006). Esto se complementó con la aplicación de técnicas *colaborativas* y *cooperativas* en un grupo de 5° grado de primaria.

El **Objetivo General** de la Intervención fue: Promover el aprendizaje colaborativo en un grupo de alumnos de 5° grado de primaria en la resolución de problemas matemáticos de combinación, transformación y comparación, a través de las tecnologías digitales.

Los **Objetivos Específicos** fueron:

- 1) Diseñar una intervención psicoeducativa apoyada por un entorno virtual en un grupo de alumnos de 5° grado para favorecer el aprendizaje colaborativo en la resolución de problemas matemáticos de combinación, transformación y comparación;
- 2) Aplicar técnicas cooperativas que apoyen las estrategias de solución de problemas matemáticos;
- 3) Promover en los alumnos la planeación, la ejecución y la evaluación de la solución de problemas;
- 4) Fomentar el desarrollo de habilidades sociales hacia la colaboración como cooperación, participación, diálogo y escucha activa;
- 5) Favorecer, en los grupos cooperativos de base, la interdependencia positiva, el procesamiento grupal de la información, la interacción cara a cara, la responsabilidad individual y grupal, y las habilidades interpersonales y de trabajo grupal.

El presente reporte se organiza en seis capítulos. El **Capítulo Uno** aborda los antecedentes históricos y los factores implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, así como los resultados del desempeño de alumnos mexicanos en pruebas nacionales e internacionales. También, se analizan las estrategias pedagógicas y tareas principales que el docente debe manejar para mantener el punto matemático durante la lección. Por último, se examina el papel de las Matemáticas en el currículo mexicano y las dificultades en las prácticas pedagógicas actuales.

El **Capítulo Dos** trata sobre el Aprendizaje Colaborativo y el Aprendizaje Cooperativo en el contexto educativo, se describen los elementos esenciales, las ventajas que tiene la adquisición de competencias y habilidades interpersonales para los alumnos, y se explica en qué consisten las técnicas cooperativas como tutoría entre pares, técnica de rompecabezas o Jigsaw, torneos de equipos de aprendizaje.

En el **Capítulo Tres** se plantean las tecnologías digitales aplicadas a la educación desde el surgimiento de la Sociedad de la Información, su impacto en la enseñanza y los usos potenciales.

Además se presenta la normatividad de las TIC en la docencia en cuanto a estándares de uso en estudiantes y profesores.

Asimismo, se destacan las TIC, su aplicación en Matemáticas y sus beneficios a la enseñanza y el aprendizaje. Finalmente, es descrito el Enfoque de Aprendizaje Colaborativo apoyado por Computadora (CSCL), antecedentes históricos, principales premisas teóricas y aplicación en el contexto educativo.

El **Capítulo Cuatro** presenta el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos y el diseño que siguió la Intervención. También, describe el procedimiento del programa de Intervención en sus tres fases: Evaluación Inicial, Aplicación de la Intervención, y Evaluación Final.

El **Capítulo Cinco** muestra los resultados obtenidos en cada fase de la Intervención. De la Evaluación Inicial se describen las observaciones y los resultados cuantitativos y cualitativos de las redes semánticas en la clase de Matemáticas de 5° año de primaria.

De la segunda fase, Aplicación de la Intervención, se presenta el análisis de las sesiones más representativas de los siete grupos cooperativos de base. Respecto a la tercera fase, Evaluación Final, se exponen los resultados cuantitativos arrojados por los instrumentos utilizados (red semántica y serie de problemas matemáticos) por grupo cooperativo de base. De la misma manera, se muestran las observaciones cualitativas de la evaluación al entorno colaborativo y una entrevista realizada a la Profesora Titular.

Por último, en el **Capítulo Seis**, Discusión y Consideraciones Teóricas, se analizan los resultados obtenidos, y se relacionan con los objetivos planteados. Igualmente se presentan las conclusiones, y las principales dificultades en el desarrollo del programa de Intervención.

## CAPÍTULO 1 EL APRENDER Y ENSEÑAR MATEMÁTICAS

La humanidad, a través de la gestación del saber en diversas áreas, ha buscado su sentido de existencia, así como la forma de aplicar las herramientas instrumentales y sociales para su desarrollo intelectual, social y humano. La evolución de la ciencia y del desarrollo del conocimiento se ha abordado desde diversas disciplinas como es el caso de la Ciencia Formal. Las Matemáticas, en su rol de actividad humana, han sido una forma de organización de la realidad y sus objetos. Se pueden establecer relaciones entre los objetos del conocimiento al medir, contar, sumar y dividirlos (Carranher, Carranher y Schliemann, 2011).

Las Matemáticas surgieron hace cinco mil años en Medio Oriente, al ser un instrumento útil para las civilizaciones, se integraron en la vida cotidiana, ayudando a identificar los movimientos de la luna y el sol, distinguir las estaciones del año para calcular cosechas y, en el comercio, apoyaron con la medida del intercambio de productos.

En la época de los griegos el auge de las Matemáticas fue tal que no se podía transmitir sólo verbalmente, por lo que se tuvieron que escribir cientos de libros que fueron en, épocas recientes, traducidos a otras lenguas y transmitidos a diferentes civilizaciones. Un ejemplo, son los postulados de Euclides, que forman base de *Los Elementos*, una de las obras más coherentes y razonadas escritas por el hombre, en la cual Euclides simplifica acertadamente el estudio de la Geometría, alcanzado por los griegos (Moreles, 2006).

La resolución de problemas ha sido un tema de interés para los matemáticos y el hombre en general. Existen vestigios históricos que datan del siglo XVII a.c. en los papiros de Rhind y de Moscú. El primero contiene ochenta y cinco problemas con el uso de fracciones, medición de área de triángulos y resolución de ecuaciones simples (Boyer, 2001, citado por Pino, 2012).

Así, el desarrollo de las Matemáticas como disciplina se fue gestando con base en su propio estudio y la transmisión de sus conocimientos utilizados en la vida cotidiana de las personas en las civilizaciones antiguas, lo que provocó que diversas teorías matemáticas sigan

siendo el pilar de progreso de la disciplina. Como lo señala de Moreles (2006), el mundo moderno descansa en la ciencia, y ésta se basa en las matemáticas.

No obstante, el interés por las Matemáticas se ha desplazado en el último cuarto del siglo. Desde que las teorías matemáticas se aceptaron como productos acabados, la actividad matemática ha sido entendida como una práctica social. Es sólo aprendida por otras personas y formada por reglas que se siguen habitualmente, con lo cual concluye que:

- 1) Las Matemáticas son un sistema conceptual (propiedades, teoremas) lógicamente organizado y socialmente compartido;
- 2) Son una actividad de resolución de problemas que pueden tener relación con el mundo natural, social o ser propios de la disciplina. Asimismo, se reconoce que la resolución de problemas es un proceso cognitivo complejo;
- 3) Las Matemáticas son un lenguaje simbólico característico conformado por un sistema de signos propios que expresan objetos matemáticos (Socas y Camacho, 2003).

*“Es un lenguaje que nos permite entender el universo”* (Moreles, p. 7, 2006). Es de reconocer que las Matemáticas son una disciplina compleja, fundamento de otras y fuente de conocimientos. Indudablemente, en la vida cotidiana hacemos uso de ellas al calcular probabilidades y establecer relaciones con los objetos del conocimiento; entendemos y nos movemos en nuestro contexto más próximo apoyándonos de nuestro saber conceptual matemático.

Entonces, se puede decir que adquirir habilidades matemáticas básicas y comprender determinados conceptos es imprescindible para el funcionamiento en la sociedad actual (Hidalgo, Moroto, Ortega y Palacios, 2012). En ese sentido, es necesario estudiar matemáticas porque desarrolla un pensamiento complejo y abstracto, la aplicación de conocimientos conceptuales matemáticos trasciende del contexto escolar, a la vida cotidiana y aprender matemáticas, según Santos (2007), es un proceso que incluye encontrar sentido a las relaciones, separarlas y analizarlas para distinguir sus conexiones con otras ideas, es decir, inventar, abstraer y resolver; lo que implica, apunta el autor, actividades como identificar, diseñar y resolver problemas.

Como se mencionó anteriormente, los resultados de diversas evaluaciones nacionales e internacionales muestran que los alumnos de educación primaria y secundaria no logran los objetivos de aprendizaje requeridos.

En Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), mide la adquisición de los conocimientos y competencias fundamentales para una participación plena en las sociedades modernas por parte de estudiantes de quince años. Una área de evaluación son las Matemáticas y en el 2012 PISA se centró en este ramo de la ciencia en una prueba en la que participaron 65 países, de los cuales 34 eran miembros de la OCDE, incluyendo a México.

PISA examina cómo los estudiantes extrapolan lo aprendido y lo aplican a circunstancias desconocidas (OCDE, 2014). Por lo que los resultados de México dejan mucho que desear, ya que de una media de 500 puntos, marcada por la OCDE, los estudiantes mexicanos obtuvieron un puntaje general de 413. A escala nacional, por entidad federativa, los alumnos del D.F. obtuvieron una media de 428 puntos; por tanto, el 54,7% de los participantes se ubicaron debajo del nivel II que expresa "bajo rendimiento" en la asignatura, mientras tanto sólo el 0,6% de los alcanzaron el nivel V o VI de "alto rendimiento".

Dichos resultados indican que los jóvenes mexicanos pueden extraer información relevante de una sola fuente y utilizar algoritmos básicos, fórmulas, y procedimientos para resolver problemas que contengan números enteros, además son capaces de lograr interpretaciones literales. En lo que no mostraron habilidad fue en elaborar y trabajar con modelos para situaciones complejas y trabajar estratégicamente utilizando capacidades de razonamiento y reflexión amplias. En síntesis, México se ubicó en el lugar 53 de los 65 países, agrupándose el 4% de sus estudiantes en los niveles altos (4, 5, y 6), según dicha organización, y el 55% en nivel (1 y 2) (OCDE, 2014).

En América Latina, el Laboratorio Latinoamericano de la Calidad de la Educación (LLECE)<sup>1</sup> realizó, de 2004 a 2008, el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE) con la finalidad de generar conocimientos acerca del rendimiento de los estudiantes de 3° y 6° grado de educación primaria en las áreas de Matemáticas, Lenguaje y Ciencias, sin mencionar la evaluación hecha a la forma en la que los participantes aplican los saberes adquiridos. Participaron 16 países, fueron estudiadas 3,065 escuelas, se evaluaron 100,752 alumnos de tercer grado y 95,288 alumnos de sexto grado (OREALC, 2008a).

Los resultados de desempeño en Matemáticas, indicaron que el 30,70% de los alumnos mexicanos de 3° grado se ubicaron en el nivel II de desempeño, de los cuatro establecidos; esto significa que resuelven problemas en el campo aditivo o que requieren de una multiplicación con sentido de proporcionalidad; sin embargo, no se puede decir lo mismo de los problemas que necesitan aplicar multiplicaciones, que incluyen una ecuación aditiva o que se componen por dos operaciones. Por otra parte el 39,10% de los alumnos de 6° grado se situaron en el nivel III de desempeño, lo cual expresa que son capaces dar solución a problemas que tratan áreas y perímetros de triángulos y cuadriláteros, pueden interpretar los elementos de una división o equivalencia de medidas y comparar fracciones, pero no reconocen cuestiones que involucran el concepto de fracción, tampoco encuentran promedios y ni cálculos, combinando las cuatro operaciones básicas en el campo de los números naturales.

Asimismo, el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) se aplicó en los años 2011 a 2013; participaron 15 países en él y conformaron una muestra de aproximadamente 3,200 aulas, 67,000 estudiantes de 6° y 3° grado. Para tal estudio, los resultados de Matemáticas señalan que el 32,7% de los alumnos de 3° grado alcanzaron el nivel III de desempeño (la prueba tiene 4 niveles de desempeño), lo que indica que resuelven problemas que involucran elementos de figuras geométricas, pueden interpretar fracciones simples y aplicar las operaciones de números naturales, así como descifrar información de tablas

---

<sup>1</sup> El Laboratorio Latinoamericano de la Calidad de la Educación (LLECE) es la red de los sistemas de medición de la calidad de la educación de los países de América Latina y el Caribe, coordinado por la OREALC/UNESCO Santiago. Tiene como objetivo generar conocimientos que contribuyan a que los Ministerios o Secretarías de Educación de cada país tomen decisiones informadas en materia de políticas educativas a partir del análisis de los resultados de las investigaciones evaluativas.



y gráficas. Sin embargo, presentan dificultades con ejercicios más complejos como la comparación y conversión de medidas.

Los resultados en 6° grado indican que el 40,1% de los estudiantes se ubicaron en el nivel II de desempeño, es decir, resuelven problemas simples que involucran números naturales, números decimales, fracciones y variaciones proporcionales, calculan perímetros y áreas de polígonos. No obstante, los alumnos tienen dificultad para tratar con problemas que involucran perímetros y áreas, y resolver ejercicios que requieren leer e interpretar información de tablas y gráficos. En el nivel III se ubicó el 23,2%, lo que indica que resuelven problemas que involucran el cálculo de perímetros y áreas de polígonos, el 23% de los alumnos se ubicaron en nivel I; resuelven problemas simples que involucran variaciones proporcionales, y el 13,7% de los participantes alcanzaron el nivel IV de desempeño; logran tratar con problemas más complejos que involucran operaciones de números naturales, números decimales y fracciones (OREAL, 2015). Se puede decir de los alumnos de 6° grado tienen el desempeño de un estudiante de 3° grado; no se encuentra avance. Para ambos grados los porcentajes más bajos corresponden al nivel más alto de desempeño.

Los datos anteriores muestran que los alumnos mexicanos de primaria baja y alta, poseen un desempeño bajo en el dominio conceptual matemático. Según los resultados del SERCE y TERCE, los estudiantes de 3° grado avanzaron en nivel de desempeño; sin embargo, los de 6° grado presentaron retroceso.

Por otro lado, a nivel nacional, los resultados de la Evaluación Nacional de Logro Académico (ENLACE), que evaluaba el logro de aprendizajes curriculares, se enfocó en valorar el rendimiento académico de las asignaturas; Español, Matemáticas y una materia rotativa, dirigida a alumnos de 3° a 6° año de primaria y nivel secundaria (García, 2012).

En 2013, ENLACE arrojó los siguientes resultados en el área de Matemáticas en escala nacional: el 37,4% de los alumnos se ubicaron en un nivel de logro elemental, lo cual indicó que los estudiantes apenas son capaces de escribir y comparar números naturales, resolver problemas aplicando las características de los triángulos, prismas y pirámides, y resolver problemas que

implican leer información en gráficas de barras, lo cual indica que ese gran porcentaje presenta deficiencias severas en su formación matemática (INEE, 2015).

El Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) tiene como propósito conocer la medida en que los estudiantes logran aprendizajes esenciales al término de los distintos niveles de la educación obligatoria. Tal evaluación se aplicó en el año 2015 en alumnos de 6° de primaria y de 3° de secundaria. Se midieron tres áreas: Matemáticas, Lenguaje y Comunicación y habilidades para la convivencia.

En los resultados de 2015, el 60,5% de los alumnos de 6° de primaria se situaron en el nivel de logro I, escriben y comparar números naturales; sin embargo, no resuelven problemas aritméticos con números naturales, lo que expresa bajos resultados en comparación con el porcentaje en la prueba ENLACE. De acuerdo al INEE (2015), los datos finales confirman el bajo nivel de desempeño en el sistema educativo nacional.

Lo anterior demuestra la carencia de habilidades y conocimientos conceptuales matemáticos en los estudiantes del nivel básico. Los huecos de conocimiento durante los primeros años escolares se reflejan posteriormente, por ejemplo: en secundaria. De acuerdo con PISA, los alumnos no desarrollan competencias matemáticas, lo que se refuerza por los preocupantes datos arrojados por PLANEA que muestran que un porcentaje significativo de los jóvenes de 3er año de secundaria no han adquirido la habilidad para resolver problemas aritméticos, habilidad que se supone debieron haber adquirido entre tercer y cuarto años de primaria.

En este sentido se puede concluir que los jóvenes estudiantes no utilizan el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana (Hidalgo et al., 2012) y, de acuerdo al INEE (2008), la competencia matemática es la capacidad del individuo para formular, interpretar, emplear los conocimientos conceptuales matemáticos y relacionarse en diversos contextos para satisfacer las necesidades como ciudadanos constructivos, reflexivos y comprometidos. Habilidades necesarias en el día a día del mexicano y de las que carece la juventud del país.

Es decir, la adquisición de conocimientos matemáticos debe complementarse con la capacidad de su conexión y reflexión (Hidalgo et al., 2012). No basta la transmisión de información con base en una enseñanza expositiva y el uso mecánico de algoritmos sin sentido. Esa práctica produce desinterés y aprendizajes matemáticos poco significativos, los alumnos no entienden cómo los conocimientos matemáticos están relacionados con el devenir cotidiano.

De acuerdo con Sleep (2012), el desarrollo de la competencia matemática es el objetivo final de la enseñanza de las Matemáticas en todos los estudiantes; es aquí donde nos enfrentamos a un aspecto crucial: la enseñanza. En el currículum se encuentra la organización, secuenciación, y preparación de las clases otorgando indicaciones precisas de lo que se debe aprender al finalizar de un ciclo escolar (Mellado, Blanco, Gómez y Guerrero, 2012) en todos los niveles educativos; sin embargo, esto no es suficiente si tomamos en cuenta los resultados obtenidos.

El tema del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, ha ocupado un lugar importante en el ámbito educativo y se renueva al considerar que las habilidades en este campo forman parte de las competencias clave la vida (Silva y Rodríguez, 2011). Lo cual conduce a una vertiente álgida, ¿cómo enseñar Matemáticas?, ¿qué recursos y habilidades docentes son necesarios para orientar un aprendizaje eficaz de las Matemáticas?. Ante la diversidad de investigaciones y conocimientos en el área, surge el cuestionamiento: ¿cómo aplicarlos?. Al respecto apunta Moreles (2006), los profesores no han podido comunicar eficazmente que todos podemos aprender Matemáticas.

Al respecto, es evidente y manifiesto en las aulas de educación básica pública que el profesor juega un rol activo y es transmisor del conocimiento matemático. No obstante, hay diversos reportes de investigación que destacan las características necesarias para un desempeño docente eficiente en la enseñanza de las matemáticas.

En Inglaterra, Sijar-Blatchford, Shepherd, Melhuish, Taggart, Sammons y Sylva (2011) realizaron un estudio longitudinal a gran escala con docentes en el área de Matemáticas e Inglés. Se exploraron las diferencias en tres categorías de desempeño docente; bajo, medio y excelente, mediante la observación de la práctica docente vinculada a la efectividad de las escuelas. El

estudio siguió el progreso de 3000 niños desde 1997, el seguimiento fue desde la edad de 3 años a 17 años.

Se encontraron diferencias significativas en las estrategias utilizadas por los profesores, lo cual se consolidó en un conjunto de comportamientos que pueden hacer una diferencia en el desarrollo y progreso de los niños, por lo que se decantaron 11 estrategias pedagógicas eficaces en la enseñanza de las matemáticas:

- 1) Organización, se refiere a la preparación de los recursos con antelación, si fueron bien administrados en la clase, se adaptaron a las necesidades individuales de los alumnos e hicieron un uso productivo del tiempo de instrucción;
- 2) Objetivos comunes, se refiere a asegurarse que los conceptos e ideas presentadas en las clases fuesen comprendidas por los alumnos, además de transmitir claramente la intención del aprendizaje de cada lección y actividad;
- 3) Tareas, establecer tareas significativas directamente relacionadas con lo que los niños aprenden;
- 4) Clima de clase, es decir un ambiente positivo de clase en la relación profesor-alumno y alumno-alumno,
- 5) Gestión del comportamiento, en las escuelas eficientes el comportamiento de los niños es menos perjudicial y rara vez es necesario disciplinar, si hay que hacerlo, el profesor utiliza el humor;
- 6) Aprendizaje colaborativo, los alumnos pasan mayor tiempo en situaciones colaborativas;
- 7) Enseñanza y aprendizaje personalizados, este aspecto hace referencia a que los profesores sean sensibles a las necesidades de los niños y a los materiales de aprendizaje, por ende, brindar experiencias personalizadas;
- 8) Hacer vínculos explícitos, los profesores deben ser capaces de ser consistentes en establecer vínculos fuera de la lección vista;
- 9) Enseñanza y aprendizaje dialógico, la autoridad se comparte con los alumnos, además favorecieron la discusión y comunicación,

10) Evaluación para el aprendizaje, los profesores proporcionan mayor retroalimentación y más oportunidades de reflexión;

11) Plenaria, inclusión de la plenaria en las lecciones para proporcionar oportunidades de debate y que los alumnos comprendan la lección.

Dichas estrategias pedagógicas ofrecen una vía para la formación docente eficaz, aunada a un mayor desarrollo profesional (Sijar-Blatchford et al., 2011).

En el mismo orden de ideas, Sleep (2012), señala que son pocos los estudios que han examinado a detalle lo que está involucrado en la enseñanza de las Matemáticas, una mirada más cercana revela un aspecto esencial, se denomina “*el punto matemático de la instrucción o lección*”, que se refiere al proceso de una instrucción consciente y hábil durante la clase de Matemáticas; éste comprende los objetivos matemáticos de aprendizaje y articula estrategias de enseñanza que afrontan problemas surgidos durante la instrucción. Lleva a cabo tareas centrales de atención y gestión de varios propósitos que ocurren simultáneamente durante la instrucción para encauzar a los alumnos al logro del objetivo matemático de aprendizaje planteado.

En el estudio de Sleep, se analizaron 17 lecciones de matemáticas impartidas por 17 futuros profesores de primaria:

Tres de 1° grado; para este nivel los temas de las lecciones fueron: nombres equivalentes para los números, suma y la resta de las familias, operaciones de suma y resta y comparación de los problemas;

Tres profesores de 2° grado con los temas introducción a fracciones y representación gráfica;

Cinco de 3° grado cuyos temas fueron: representación gráfica, simetría y valor posicional (décimas, centésimas);

Tres docentes de 4° grado con los temas: representación, suma y resta de fracciones, revisión del concepto de fracción, y medidas métricas de longitud;

Tres profesores de 5° grado, cuyas lecciones giraron en torno los temas suma y resta de fracciones simples, revisión de la adición y la resta de enteros, y división de cuatro dígitos por dos dígitos.

Se examinaron los factores involucrados en la instrucción y dirección hacia los objetivos matemáticos. El fin fue describir el trabajo de la enseñanza, en particular, el trabajo de instrucción en dirección al “punto matemático”. El método de recolección de datos se llevó a cabo en tres momentos: se realizó una búsqueda en la literatura para extraer algunas categorías, posteriormente se entrevistó a los profesores, antes y después de su clase, para conocer sus objetivos en las lecciones, se filmó a cada profesor de pregrado durante la enseñanza de una lección para hacer una descomposición de la práctica e identificar tareas centrales, y finalmente se describieron detalladamente los pasos en dirección al “punto matemático” con base en las observaciones realizadas. En éstas los profesores perdieron el “punto matemático” debido a la existencias de dificultades a la hora de mantener el enfoque matemático cuando la actividad se desarrollaba con los alumnos.

Tras lo cual, se identificaron 7 tareas centrales en dirección al punto matemático que se describen a continuación:

**Tabla 1**

Tareas centrales en la instrucción con dirección al punto matemático

<b>Tarea</b>	<b>Descripción</b>
<b>1. Atender y gestionar de varios propósitos</b>	Enfrentar propósitos no matemáticos de manera que se alcancen sin desvirtuar el trabajo matemático previsto. Por el contrario los esfuerzos por gestionar los propósitos matemáticos y no matemáticos deterioraran los objetivos de aprendizaje matemático.
<b>2. Dedicar el tiempo instruccional al trabajo matemático</b>	Reducir el tiempo en trabajo no matemático, no perder tiempo descentrándose del punto matemático, aunque, la instrucción dirigida al punto matemático no implica que el trabajo no matemático siempre debe reducirse al mínimo.
<b>3. Dedicar el tiempo de instrucción a las Matemáticas destinadas</b>	Dedicar el tiempo a la intención matemática prevista desde el inicio en lugar de la matemática no intencionada o no prevista.
<b>4. Asegurar que los estudiantes estén haciendo trabajo matemático</b>	Los estudiantes hacen trabajo o razonamiento matemático por sí mismos. Los profesores aplican estrategias para favorecerlo, por ejemplo, hacer preguntas que demandan razonamiento de los estudiantes en la respuesta.
<b>5. Desarrollar y mantener un argumento matemático</b>	Las clases deben ser coherentes, una forma de lograrlo es mantener una historia matemática, es decir, una progresión deliberada de ideas matemáticas.
<b>6. Apertura y énfasis en ideas Matemáticas clave</b>	Es logrado mediante la estrategia de pensamiento en voz alta y pedir a los alumnos verbalicen, redundancia intencional del lenguaje matemático y proporcionar definiciones.
<b>7. Mantener un enfoque en el significado</b>	Un tipo de significado es no tomar atajos con el lenguaje al nombrar objetos matemáticos. Sin embargo, los profesores pierden oportunidades de usar el lenguaje centrado para involucrar a los estudiantes.

Éstas ofrecen aspectos clave a considerar en la enseñanza de las Matemáticas y son componentes que pueden llevar a una instrucción eficiente en la adquisición de aprendizajes más significativos. Además de ofrecer componentes integrados en sustento del “punto matemático” que otorgan una visión detallada de la instrucción en Matemáticas.

### **1.1 Dimensión afectiva en el aprendizaje de las matemáticas**

Las Matemáticas son reconocidas por el razonamiento deductivo en que se basan como un método válido para alcanzar explicaciones y conclusiones (Gómez, 2009). Y existen variables que intervienen en el aprendizaje de las mismas, que van desde factores externos como la política educativa, la enseñanza deficiente como el uso de métodos inadecuados, la desvinculación entre las Matemáticas y la realidad; y los factores emocionales o afectivos de los alumnos (Hidalgo et al., 2012, p. 219); los afectos -emociones, actitudes y creencias- son actores esenciales en el comportamiento hacia matemáticas (Molera, 2011).

Ello revela un aspecto evidente en las aulas de clase, específicamente en la educación básica: hay un rechazo hacia las matemáticas. Muchos alumnos desarrollan aversión hacia tal disciplina y esto trae como consecuencia la dificultad en el proceso de aprendizaje, el desinterés y la poca participación.

En tal sentido la relación que se establece entre los afectos y el aprendizaje es cíclica, por una parte la experiencia que tiene el estudiante al aprender matemáticas le provoca diferentes reacciones e influye en la formación de sus creencias. Y las creencias que mantiene el alumno tienen una consecuencia directa en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su capacidad para aprender (Molera, 2011).

Pino (2012) menciona que muchos alumnos adquieren en el transcurso de su vida académica actitudes negativas hacia las Matemáticas, que expresan mediante el rechazo. Además hay una mala imagen manifiesta en expresiones como “odio las matemáticas”, “son aburridas”. Entonces, el alto índice de fracaso en el aprendizaje de la asignatura en los diferentes niveles

educativos, según Gómez-Chacón (2000) se puede explicar por actitudes negativas ocasionadas por factores personales y ambientales (Gómez-Chacón, 2000 citado en Pino 2012).

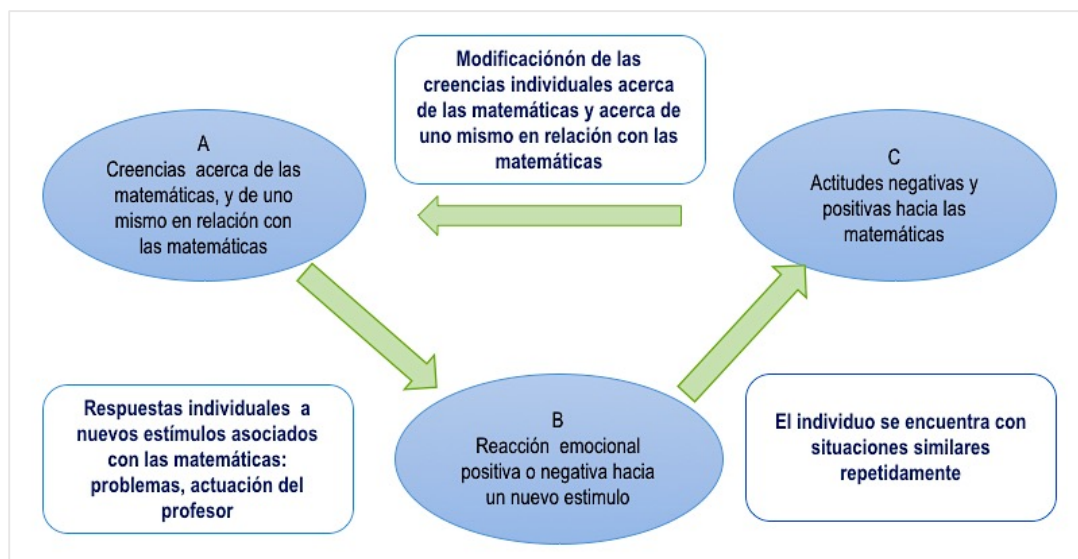
La investigación sobre las emociones relacionadas con las Matemáticas ha demostrado que la activación de emociones positivas como el goce y el orgullo, están positivamente relacionadas con la atención que prestan los alumnos dentro del aula, y con la utilización de estrategias de aprendizaje autorregulado (Ahmed et al., 2012; Villavicencio y Bernardo, 2013).

Por tanto, hay una relación entre el dominio afectivo; las creencias, actitudes y emociones, con la actividad cognitiva del alumno durante el aprendizaje de las Matemáticas. Las influencias emocionales y motivacionales determinan qué y cuánto se aprende, además están dadas por creencias, intereses, metas y hábitos de pensamiento del estudiante (Díaz y Hernández 2010, citados en Gamboa, 2014).

En ese sentido, Chaves, Castillo y Gamboa (2008) plantean una interacción cíclica de los componentes del dominio afectivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas (ver figura 1). Al iniciar tal proceso, el estudiante tiene ciertas creencias de sí mismo con respecto de su potencial para enfrentar el aprendizaje. Durante el proceso educativo recibe estímulos que le generan tensión, ante los que reacciona emocionalmente de forma positiva o negativa. Este comportamiento está determinado por sus creencias previas. Las reacciones producidas generan sentimientos emociones de satisfacción o frustración y si las condiciones en el aula se reiteran, las sensaciones se van solidificando hasta convertirse en actitudes positivas o negativas hacia las Matemáticas.



**Figura 1.** Dimensión afectiva en matemáticas y descriptores básicos (Chaves, Castillo y Gamboa, 2008, citado en Gamboa 2014).



Se puede decir que un desarrollo del dominio afectivo hacia las Matemáticas generarían cambios significativos en el proceso de enseñanza porque una instrucción de calidad implica, además de conocimiento, estrategias afectivas y emocionales efectivas para enfrentarse al aprendizaje.

## 1.2 La Resolución de Problemas matemáticos

La resolución de problemas es un indicador que establece PISA para alcanzar la competencia matemática, por ende tiene una innegable importancia. Trabajar la resolución de problemas está en consonancia con la forma natural de la vida, es decir, el individuo debe enfrentarse a diversos problemas en cualquier etapa del ciclo vital. Al resolver dificultades, los individuos utilizan todas sus capacidades y aprenden a enfrentarse a situaciones nuevas o complicadas (Aldana, 2012; Pino, 2012).

Por otra parte, abordar la resolución de problemas atañe a un marco de análisis más profundo para entender de dónde surge su centralidad en el contexto educativo. En ese sentido,

Gaulin (1986), Schroeder y Lester (1989) así como Blanco (1993) sugieren tres enfoques sobre la resolución de problemas, que identifican con las expresiones:

1) Enseñanza para la resolución de problemas, éstos se proponen como actividad para justificar la utilidad del conocimiento matemático al aplicarse útilmente al manejo de problemas;

2) Enseñanza sobre la resolución de problemas, se refiere a entender la resolución de problemas como un contexto donde tiene lugar el aprendizaje matemático;

3) Enseñanza vía la resolución de problemas, donde se abordan como un contenido específico, resultado de la enseñanza en donde los estudiantes aprenden dicha habilidad (Mellado et al., 2012).

Al respecto, señala Puig (1991, 2008) la resolución de problemas como método es un ingrediente que facilita la consolidación de conceptos, técnicas y actitudes, y como contenido supone la reflexión sobre procesos comunes en la solución de problemas (citado en Mellado, 2012).

Así, el interés hacia este método, como contenido y contexto central en el proceso enseñanza aprendizaje, se ha reflejado en los currículos y programas educativos en diversos países, donde se considera un tema central del currículo de Matemáticas. Como ejemplo, en el currículo de Matemáticas en Singapur la resolución de problemas es el eje vertebral desde 1992, además de considerar las actitudes como creencias, intereses, seguridad y perseverancia; los procesos: razonamiento, comunicación y conexiones, y habilidades heurísticas del pensamiento; las habilidades tales como cálculo numérico, manipulación algebraica y visualización espacial; los conceptos de números algebraicos, geométricos y estadísticos; y la metacognición: monitoreo del pensamiento y autorregulación del aprendizaje en el marco curricular (Pino, 2012).

Singapur es el segundo país con puntuación más alta en matemáticas, 573 puntos en la evaluación de PISA 2012; el 40% de los alumnos alcanzan los niveles más altos de desempeño. Shanghái-China ocupa el primer lugar, ya que obtuvo una media de 613 puntos, 113 por encima de lo que marca la OCDE, lo cual equivale a casi tres años de escolarización por encima de la media, los estudiantes pueden elaborar y trabajar con modelos para situaciones complejas y

hacerlo estratégicamente utilizando capacidades de razonamiento y reflexión amplias y bien desarrolladas (OCDE, 2012). Con base en lo anterior se puede afirmar que la aplicación del currículo en Singapur se refleja en los resultados eficaces.

Cabe reconocer que las propuestas curriculares en la última década resaltan la importancia de la participación de los estudiantes en el proceso de formulación de preguntas, que propongan conjeturas, empleen distintas representaciones, presenten argumentos matemáticos y comuniquen sus resultados (Santos, 2007).

De igual forma, el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (NCTM) destaca que la resolución de problemas debe ser el foco de las Matemáticas escolares. Los esfuerzos de los docentes deben encaminarse a favorecer el desarrollo de esta habilidad (Pino, 2012). Señala Fernández (2015) que es una necesidad práctica de adquisición de conocimiento y hábitos de pensamiento matemáticos, se aprende a interpretar el problema, a asociarlo con los conocimientos previos, a validar y analizar el resultado.

En la publicación “Cómo resolverlo” de Pólya en 1945, se identifican cuatro principios básicos para resolver problemas: 1) Comprender el problema, aún cuando parece obvio, hay estudiantes que se limitan o no comprenden el problema completamente; 2) Elaborar un plan de acción, se refiere a los variados caminos para llegar a la resolución. Por ejemplo, ensayo y error, eliminar posibilidades; 3) Llevar a cabo el plan, dibujar, utilizar un modelo, utilizar una fórmula y 4) Mirar atrás, tomar el tiempo necesario para reflexionar y saber lo qué sí y no funcionó al resolver el problema (citado en Gómez, 2002).

Un problema, de acuerdo con Schoenfeld (1985) es un concepto relativo, no es inherente a una tarea matemática, más bien es una relación particular entre el individuo y la tarea. Pólya (1986) destacó que tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo, claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata. Para Carrillo (1998) el concepto de problema debe asociarse a la aplicación significativa (no mecánica) del conocimiento matemático a situaciones no familiares (citado en Pino, 2012).

En ese mismo sentido, Flores (2011), señala que un problema matemático es la narración de una situación cotidiana en la que se plantea una interrogante en la relación entre dos variables

o en la modificación de una variable y que requiere ,para su solución, la manipulación de datos numéricos.

Vergnaud (1997), definió situaciones problemáticas asociadas a la adición y sustracción, que consideran las relaciones enseñadas durante la primaria, entre conceptos y principios. Son las siguientes:

1) Situaciones de combinación: expresan una relación entre la medida de dos conjuntos elementales que se combinan para formar un conjunto compuesto. Por ejemplo, Pablo tiene 6 canicas de azules y 8 de amarillas. ¿Cuántas canicas tiene en total?;

2) Situaciones de transformación: Expresan una relación estado-transformación-estado. Se relaciona temporalmente el estado inicial de un evento y el estado final del mismo mediante una transformación. Por ejemplo, Pablo tenía 7 canicas antes de empezar a jugar. Ganó 4 canicas, ¿cuántas tiene ahora?;

3) Situaciones de comparación: Expresan una relación de comparación que vincula las medidas de dos conjuntos mediante la identificación de la diferencia. Por ejemplo, Pablo tiene 8 canicas. Juan tiene 5 menos que Pablo. ¿Cuántas canicas tiene Juan?. Identificar tales situaciones puede ser útil en la planeación de los contenidos de los problemas y la graduación de la enseñanza para la solución de problemas asociados a la adición y sustracción (citado en García, Jiménez y Flores, 2006, p. 96-97).

Lo anterior ofrece un marco de referencia para afirmar que identificar los factores involucrados en la resolución de problemas puede mejorar la enseñanza de las Matemáticas. En un estudio realizado por Silva y Rodríguez (2011), con estudiantes de 6° de primaria de nueve escuelas, bajo el modelo de Matemáticas Constructivistas, se indagaron los factores involucrados. Se encontraron cinco:

1) Conocimientos previos, son aquellos recursos como nociones, conceptos, fórmulas y algoritmos con que cuenta el estudiante para enfrentarse a un problema. Entonces, los conocimientos conceptuales previos son una herramienta clave para la resolución de problemas;

2) Comprensión del problema, supone entender la pregunta, discriminar los datos y las relaciones entre éstos y comprender las condiciones en las que se presentan. Este factor es determinante ya que implica que el alumno domine la lectura, haga inferencias simples, capte relaciones entre los componentes e identifique información implícita;

3) Concepción del plan, es preciso que el alumno perciba las relaciones existentes entre los diferentes elementos, con el fin de derivar acciones que conduzcan al resultado correcto;

4) Ejecución del plan, se refiere a las estrategias que implementa un alumno para resolver el problema. En el estudio se retomaron las categorías reflexivas e irreflexivas, las primeras requieren un proceso de análisis previo que permita asociar la vía de solución a diferentes articuladores estructurales. Las segundas son automatización de algoritmos sin pasar por una análisis;

5) Verificación de resultados, lo cual devuelve a la evaluación su verdadero sentido dentro de un proceso cíclico (Silva y Rodríguez, 2011).

Conocer dichos factores involucrados en la resolución de problemas matemáticos permite comprender los procesos externos e internos, como los procesos complejos de pensamiento vinculados. A través de la resolución de problemas y de las formas en que se pueden hacer conjeturas y razonamientos, se logrará capacitar a los estudiantes para analizar la realidad, producir ideas y conocimientos nuevos, entender diversas situaciones complejas y adaptarse a contextos cambiantes (Aldana, 2002).

Algunas razones para trabajar la solución de problemas en el aula son: desarrolla el pensamiento, muestra la aplicación del conocimiento matemático en diferentes aspectos propios de la vida, motiva el estudio de un tema sobre la base de presentar problemas que sean capaces de atraer la atención de los alumnos, e introduce nuevos contenidos (Rizo y Campistrans, 2002 citados en Flores, 2011).

Al resolver un situaciones problemáticas, el estudiante discute ideas alrededor del entendimiento del problema, usa representaciones, estrategias cognitivas y metacognitivas, y utiliza contra-ejemplos. Los problemas tienen que ser vistos como hechos que se resuelven

mediante un proceso razonado en el que se dan oportunidades a los estudiantes para que cuestionen, experimenten, hagan conjeturas y ofrezcan explicaciones (García et al., 2006). Por lo tanto, la lección matemática debería considerar actividades que permitan a los alumnos: clasificar, analizar, sintetizar, inferir, abstraer, conjeturar, formular hipótesis, descubrir regularidades, generalizar, construir modelos, comunicar, representar, hacer conexiones, validar, comprobar y probar (Pino, 2012).

### **1.3 Las Matemáticas en el currículo mexicano**

Las Matemáticas son una asignatura central en el plan de estudios propuesto por la Secretaría de Educación Pública (SEP). Lamentablemente, en las aulas se encuentran carentes de los métodos y medios para favorecer un aprendizaje eficaz y significativo de los conceptos matemáticos.

En el contexto educativo mexicano, tal disciplina se ubica en el campo formativo de Pensamiento Matemático que se articula y organiza en lenguaje algebraico, razonamiento intuitivo, razonamiento deductivo, búsqueda de información y utilización de información para representarla.

Los propósitos que persigue la *Educación Básica* (SEP, 2011), son:

- Desarrollar formas de pensar que permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas;
- Elaborar explicaciones para ciertos hechos matemáticos;
- Utilizar diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución;
- Mostrar disposición hacia el estudio de las Matemáticas, así como para el trabajo autónomo y colaborativo;

Los propósitos para la *Educación Primaria* son:

- Conocer y usar las propiedades del sistema de numeración decimal;
- Explicar similitudes y diferencias entre las propiedades del sistema de numeración decimal y las de otros sistemas;
- Utilizar el cálculo mental;
- La suma y resta con números fraccionarios y decimales, para resolver problemas aditivos y multiplicativos;
- Conocer y usar las propiedades básicas de ángulos y diferentes tipos de rectas al realizar algunas construcciones y calcular medidas;

Por otra parte, la organización del programa de estudios está basado en competencias para la vida, estándares curriculares, aprendizajes esperados y contenidos. En el caso de educación primaria están organizados por ejes, temas, grados escolares y bloques.

El enfoque didáctico está basado en situaciones problemáticas que ponen a prueba las habilidades y contenidos del programa donde los algoritmos son sólo auxiliares. También se busca favorecer el trabajo colaborativo, la autonomía del estudiantes y que las actividades estén contextualizadas a la realidad del estudiante (SEP, 2011). Así la solución de problemas en el plan de estudios de Matemáticas es medular.

La siguiente tabla muestra un concentrado del eje del sentido numérico y pensamiento algebraico, competencias matemáticas y aprendizajes esperados para el cuarto y quinto bloque de 5° grado.

**Tabla 2**

Concentrado de estándares, competencias y aprendizajes esperados en el campo formativo Pensamiento Matemático

Estándares curriculares	Competencias Matemáticas	Aprendizajes esperados
<p><b>EJE:</b> Sentido numérico y pensamiento algebraico</p> <p><b>Temas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Números y sistemas de numeración</li> <li>• Problemas aditivos.</li> <li>• Problemas multiplicativos.</li> <li>• Resolver problemas aditivos con números fraccionarios o decimales.</li> <li>• Resolver problemas de multiplicación o división de números naturales.</li> <li>• Resolver problemas de multiplicación o división de números fraccionarios o decimales entre números naturales, utilizando los algoritmos convencionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas de manera autónoma identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones. Por ejemplo, problemas con solución única, otros con varias soluciones o ninguna solución; problemas donde sobren o falten datos; problemas donde los alumnos planteen las preguntas. Que el alumno tenga capacidad de resolver un problema utilizando más de un procedimiento.</li> <li>• Comunicar información matemática: expresar, representar e interpretar información matemática contenida en una situación o en un fenómeno.</li> <li>• Validar procedimientos y resultados: que los alumnos tengan confianza para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas mediante argumentos orientados hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal.</li> <li>• Manejar técnicas eficientemente: uso eficiente de procedimientos y formas de representación al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas que implican identificar la regularidad de sucesiones con programación aritmética o geométrica.</li> <li>• Resolver problemas de multiplicación de números decimales por números naturales.</li> <li>• Resolver problemas de suma o resta números fraccionarios con igual o distinto denominador.</li> <li>• Identifica problemas que se pueden resolver con una división y utiliza el algoritmo convencional en los casos en que sea necesario.</li> <li>• Resolver problemas de conversiones entre unidades de medida de longitud, capacidad, peso y tiempo.</li> <li>• Resolver problemas que requieren leer o representar información en gráficas de barras.</li> </ul>

El campo formativo de Pensamiento Matemático presenta una articulación pertinente con aprendizajes esperados, dominio del contenido y habilidades para que el alumno se apropie desde el ingreso a la Educación Primaria. Para el 5º grado destaca la resolución de problemas como una competencia matemática, los alumnos deben lograr aplicar sus conocimientos en el contexto cotidiano, también aumenta el nivel de dificultad en el transcurso de los grados y bloques escolares; sin embargo, los huecos de conocimientos conceptuales matemáticos impiden el logro de aprendizajes esperados en grados posteriores (ver Tabla 2). Aunado a que la enseñanza no logra trascender la escasa significatividad de los aprendizajes matemáticos en los alumnos.



En este contexto, De la Peña (1999) duda que los propósitos impulsados por la reforma educativa<sup>2</sup> se consigan, lo que lleva a cuestionar si la mayoría de los maestros realmente buscan desarrollar las habilidades esperadas y deseadas entre los alumnos. El autor sintetiza que, en el nivel básico, las matemáticas son la introducción al pensamiento lógico y sistemático para manejar los números y comprender el espacio.

Cabe preguntar, en el contexto mexicano: ¿qué pasa en las aulas de clase?, ¿cómo se enseñan las matemáticas en primaria?, pero sobre todo, enfocar y analizar con claridad el proceso de instrucción, por ende los profesores son un elemento importante, encargados de diseñar e implementar en el aula las estrategias de enseñanza (Arévalo, 2015).

En ese contexto, la enseñanza de las Matemáticas está fuertemente marcada por prácticas docentes directivas, que se ajustan a una enseñanza tradicional. La exposición frontal desde el pizarrón, suele formar parte de las prácticas de los profesores (Block, Ramírez, y Reséndiz, 2015). Se recurre a la transmisión de información y control estricto sobre lo que sucede en el aula.

Lo que se contrapone con los lineamientos del Plan de Estudios de 2011 donde se promueve un enfoque constructivista, reflexivo y crítico (Arévalo, 2015). Sin embargo, el énfasis de la enseñanza sigue estando en la mecanización (De la Peña, 1999).

Según Arévalo (2015), hay un área de oportunidad para intervenir, desde la figura docente. A continuación se presenta un argumento de un profesor, el cual expresa una ausencia de habilidades y una concepción tradicionalista de la enseñanza, efectivamente basada en la mecanización.

*“yo enseño con la misma metodología que me enseñaron...algo tradicional; es una pérdida de tiempo dejar que los niños resuelvan problemas por ellos mismos sin que les des primero un ejemplo; dedico mucho tiempo para realizar una actividad, lo que resta tiempo para socializar procesos de solución, mejor paso a un niño a escribir la respuesta al pizarrón; contestamos los ejercicios del libro de texto” (profesor)*

---

<sup>2</sup> Surgida en el año de 1994.

Dicha autora indagó la forma de enseñanza de los profesores en torno a la asignatura de Matemáticas, en virtud del plan de estudios 2011. La muestra estuvo conformada por seis profesores de 1º grado, y cuatro de 2º grado de escuelas primarias públicas, ubicadas en tres municipios en el estado de Nuevo León. Se hizo uso de la observación cualitativa en el escenario natural, videos de clases y una guía de observación, entrevistas semiestructuradas a los profesores con respecto de sus concepciones sobre las Matemáticas y la forma de enseñarlas en la escuela primaria.

Con base en los resultados se designaron ocho categorías sobre el hacer o enseñanza de los profesores:

1) Escenario/contexto áulico, la mayoría de las aulas contaba con bancos individuales distribuidos en tradicionales filas, así los alumnos tienen posibilidad de observar al frente del salón;

2) Tiempo de clase, osciló entre 30 y 65 minutos, invirtiendo mucho tiempo en algunas actividades, lo que generó desinterés en la mayoría de los alumnos. Sin embargo, el profesor no atendió las visibles señales para optimizar los tiempos;

3) Actividades de aprendizaje, la mayoría de los profesores organizó de dos a cuatro actividades durante la sesión, pese a que en su planeación se incluyeron otras adicionales, las actividades observadas fueron contestar ejercicios del libro de texto, resolver ejercicios en los cuadernos en lo individual, contestar el grupo de ejercicios propuesto por el profesor haciendo uso del pizarrón;

4) Material didáctico/manipulable, limitado uso de material didáctico por parte del profesor, como dibujos o carteles con imágenes;

5) Trabajo en equipo, éste fue limitado, las actividades realizadas fueron contestar ejercicios del libro de texto;

6) Creación de ambientes adecuado de clase, no se propicia un ambiente agradable de trabajo, el ambiente se caracterizó por solicitar prestar atención a las explicaciones y mantener silencio;

7) Socialización de los saberes, fueron limitadas las oportunidades para que los estudiantes comunicaran a sus pares las formas de solución utilizadas o bien los resultados obtenidos;

8) Participación del profesor, se caracterizó por una participación activa durante la clase, estuvo dirigida a determinar conceptos y definiciones, formas de solución, solicitar respuestas, indicar cómo resolver problemas y anotar repuestas en el pizarrón. Los profesores ofrecieron pocos espacios para la participación activa de los alumnos en clase, y los recursos utilizados con frecuencia fueron el cuaderno de Matemáticas, y el libro de texto.

Lo anterior ofrece un panorama muy específico sobre las condiciones de la instrucción en las escuelas mexicanas. Asimismo Ramón (2011), señala algunos aspectos adicionales;

- No se prepara a los docentes para que dominen y sean expertos en los temas de matemáticas que enseñan. Una forma de lograrlo es facilitar a los docentes muchos ejemplos de la aplicación de los conocimientos matemáticos que van a enseñar. Puede hacerse por medio de boletines de divulgación y de recomendaciones pedagógicas.
- No se deja a los profesores diseñar las estrategias de enseñanza necesarias para sus estudiantes. Ante la gran diversidad de alumnos en el aula, el docente debe tener entre sus habilidades la capacidad de crear nuevas formas de enseñar. Para lo cual se debe depositar confianza en los profesores y apoyarlos con información para propiciar que logren mejores resultados.

Con base en lo anterior, la experiencia empírica presentada del contexto mexicano, ofrece un panorama claro de algunas deficiencias evidentes en la enseñanza de las Matemáticas. Se considera que la enseñanza de tal disciplina debería capacitar a los docentes una instrucción en dirección al “punto matemático”, favoreciendo la habilidad de aplicación estratégica enfocada a tareas centrales durante la lección. Por ejemplo, asegurar que los alumnos hagan trabajo matemático, poner énfasis en ideas matemáticas, atender y gestionar varios propósitos, tener claridad del objetivo matemático que se desea alcanzar y emplear el lenguaje matemático con los alumnos. Otros aspectos serían favorecer un clima positivo entre los actores del escenario

educativo, implementar trabajo colaborativo y que la instrucción atienda los intereses de los alumnos. Ciertamente es una tarea mayúscula la que enfrenta el docente en la enseñanza de las Matemáticas.

El bajo desempeño en matemáticas y las deficiencias en su enseñanza, son un asunto multifactorial que debe ser solucionado mediante los elementos que han llevado a manifestar los bajos niveles alcanzados por los alumnos (Román, 2011). Es evidente que se pierde el punto matemático al limitar la participación de los alumnos, perder el objetivo y propósito durante la clase de matemáticas y perder el tiempo en aspectos no matemáticos.

No cabe más que implementar estrategias que consideren los aspectos o habilidades necesarias en los docentes, la aplicación de estrategias en dirección al “punto matemático”, el desarrollo de una visión de la enseñanza que considere y aplique acciones encaminadas a favorecer el dominio afectivo en las Matemáticas. Como se evidencia, las Matemáticas en la educación básica representan un complejo desafío.

## **CAPÍTULO 2**

### **EL APRENDIZAJE COLABORATIVO Y COOPERATIVO EN EL CONTEXTO ESCOLAR**

El ser humano emergió para vivir en sociedad, su sentido de vida es social y su desarrollo humano espiritual, personal, y profesional alcanza plenitud en interacción o convivencia con otros (Zañartu, 2003). Afirma Delors (1996), que el desarrollo humano comienza por el conocimiento de sí mismo y se abre después a las relaciones con los demás. Es decir, a través de otros individuos, el ser humano se conoce y trasciende el conocimiento de sí mismo. Se desarrolla social, afectiva, e intelectualmente, en convivencia expresando su potencial creativo en el entorno social y por su puesto en el contexto educativo.

Sin embargo, experimentamos la vida en una sociedad cada vez más individualista que valora el éxito propio por encima del bienestar colectivo, es por eso que la aplicación de experiencias educativas colaborativas son de un alto grado formativas como alternativa al individualismo y la competencia (Borrachina y Sanz, 2010).

En ese contexto, diversas teorías, enfoques pedagógicos, y concepciones del aprendizaje han confluído al escenario educativo, para favorecer los procesos de enseñanza aprendizaje en diversos niveles educativos. Algunas teorías y modelos educativos, como la sociocultural de Vygotsky, la teoría de la interdependencia positiva, y la del aprendizaje significativo de Ausubel (Ramón, 2012), encuentran el aula escolar un campo de aplicación. Éstas se han complementado con otros campos disciplinarios (la pedagogía, la psicología, la informática) para afrontar los retos educativos como el bajo nivel de desempeño en las áreas de conocimiento básico, y los problemas de convivencia dentro del aula.

A finales del siglo XX, el constructivismo social fue marco de referencia para un enfoque de aprendizaje donde éste es social y mediado. Para tal teoría, la interacción social desempeña un papel crucial en la construcción del conocimiento, de modo que la discusión y la colaboración entre alumnos influyen en el aprendizaje que surge de la interacción y cooperación con

compañeros. Se puede decir que el aprendizaje se desarrolla mejor en colaboración con otros (Zañartu, 2003; Michinov, Morice, Ferrières, 2015; Scagnoli, 2015).

De acuerdo con Grau (2013), las habilidades para colaborar con otras personas son parte esencial de las competencias necesarias para el desarrollo humano. Esto es, “aprender a pensar con otros”, una habilidad que debe ser promovida en las escuelas. La riqueza de la colaboración reside en que los estudiantes aprenden reflexionando sobre lo que hacen, ya que el intercambio de los saberes individuales se hacen explícitos y se tornan comprensibles para los demás (Pico y Rodríguez, 2011). No obstante, en el aula difícilmente se promueve tal habilidad, por múltiples motivos como la falta de tiempo, una enseñanza que prima lo individual, la ausencia de recursos materiales y espacio insuficiente en el salón de clase.

En ese sentido, Ramón (2012) menciona que la dinámica del aula tradicional se sostiene en tres principios; individualidad, homogeneidad y pasividad. El primero se refiere a que el aprendizaje es producto de un proceso individual, donde el alumno progresa con independencia de sus compañeros, con énfasis en el aspecto cognitivo por encima de la dimensión afectiva del aprendizaje. Desde ese primer principio como el aprendizaje es individual, la interacción entre pares en el salón de clases se vuelve distracción.

El segundo principio, homogeneidad en el aula es la tendencia a considerar iguales a los alumnos, esto es, mismas habilidades, capacidades y motivación al aprendizaje. Con ello el docente busca lo común y predecible en los estudiantes. Sin considerar, ni aprovechar la heterogeneidad que representa la diversidad del grupo.

El tercer principio, pasividad de los alumnos en el aprendizaje, caracterizada por el desconocimiento del contenido y objetivos de aprendizaje de la lección. Eso es reforzado por el docente, al no dar oportunidad a los estudiantes para participar activamente y ser protagonistas en la adquisición de aprendizajes.

Desafortunadamente, estos tres principios están acentuados actualmente en la educación básica. Hay hincapié en la enseñanza tradicional dejando de lado la riqueza del trabajo en grupo,

el desarrollo de habilidades colaborativas y cooperativas entre los alumnos y docentes. Se tiene una concepción de la educación limitada, aún cuando hay lineamientos internacionales que buscan transmitir un cambio de visión en la educación. Como el Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI, en el que se concibe la educación como un todo y una vía al servicio del desarrollo humano armonioso y genuino.

En el Informe se comunica que las reformas educativas propuestas por las naciones, consideren tales premisas. También considera que la educación es un proceso a lo largo de la vida que se basa en cuatro pilares:

1) Aprender a conocer; el incremento del saber permite comprender mejor las múltiples facetas del propio entorno, favorece el despertar de la curiosidad intelectual, estimula el sentido crítico y permite descifrar la realidad;

2) Aprender a hacer, está vinculado con el pilar anterior y estrechamente relacionado con la formación profesional;

3) Aprender a vivir juntos, es el descubrimiento del otro a través del descubrimiento de uno mismo; por tanto, la educación impartida por la familia o escuela debe estar orientada a que el niño y el adolescente descubra quién es;

4) Aprender a ser, hace referencia a la función esencial de la educación es conferir a todos los seres humanos la libertad de pensamiento, de juicio, de sentimientos e imaginación que necesitan para que sus talentos alcancen plenitud y seguir siendo artífices de su destino (Delors, 1996).

Con base en lo anterior, la colaboración, la convivencia, la cooperación son competencias que se desarrollan a lo largo de la vida en la escuela, la familia y la comunidad. El desarrollo óptimo de tales competencias contribuirán a un desarrollo humano integral de los niños y jóvenes para conducirse con las herramientas necesarias en los diversos contextos de desarrollo. Sin duda, un punto inicial es asumir y fomentar los cuatro pilares de la educación en la enseñanza.

Se ha planteado que los sistemas escolares trabajen sistemáticamente el desarrollo de las habilidades colaborativas. No sólo por la valoración social que tiene la competencia, sino porque la implementación de actividades colaborativas en el currículum tienen un impacto en el

aprendizaje de los estudiantes y en las relaciones sociales que se crean entre ellos (Grau, 2013). De acuerdo con Solé (1997), el trabajo en equipo es algo que los alumnos deben aprender, por lo tanto, se debe enseñar de forma sistematizada (citado en Pujolás, 2003).

Las ventajas que ofrecen la colaboración y cooperación son la promoción de relaciones sociales, la interrelación alumno-alumno, alumno-profesor y profesor-alumno; fomentan también, la motivación, la creatividad, la responsabilidad y autonomía individual del alumno y desarrollan el pensamiento crítico (Gutiérrez, 2009).

Un trabajo colaborativo bien logrado fomenta el aprendizaje y el desarrollo cognitivo. También los beneficios repercuten en la mejora de las competencias transversales del trabajo en equipo: “colaborar para aprender y aprender para colaborar”. Esto último implica que los alumnos aprendan a escuchar, discernir y comunicar sus ideas a los otros, aprender a relacionarse, a escuchar activamente, a hablar por turnos, tomar decisiones, planificar, determinar la organización en equipo, intercambiar ideas y sentimientos y aceptar la diversidad. Desarrollar habilidades sociales y comunicativas (Scagnoli, 2005; Ramón, 2012; Grau, 2013; Hernández, González y Muñoz, 2014).

Son múltiples las ventajas que ofrecen la colaboración y cooperación dentro del aula escolar, pero la implementación confiere al docente y alumnos mayor responsabilidad; un desafío que requiere de inversión de tiempo y recursos, además de concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje como constructivo mediante técnicas viables.

De igual forma es necesario vislumbrar las dificultades que trae el trabajo en equipo; la reticencia de los alumnos a trabajar en grupo, la falta de cohesión y entendimiento entre los miembros en grupos y falta productividad (Gutiérrez, 2009). Si bien, la colaboración puede conducir al aprendizaje, para que ocurra es imprescindible planificar adecuadamente y superar la baja participación e implicación de los alumnos en actividades colaborativas (Kierschnner, 2002; citado en Hernández et al., 2014).



Collazos y Mendoza (2006), mencionan que las razones de los profesores para no recurrir al aprendizaje colaborativo son; la pérdida de control de la clase, la falta de preparación, miedo a perder la secuencia del contenido y falta de familiaridad con algunas técnicas. Eso impide que el docente y los alumnos puedan construir nuevo conocimiento a partir de agrupaciones con sus pares.

Tampoco es suficiente con agrupar a los alumnos en una actividad para que surja el aprendizaje, trabajar realmente en forma colaborativa es complejo, es necesario estructurar actividades para alcanzar el aprendizaje (Jacobs et al., 1995 citado en Collazos y Mendoza, 2006). El aprendizaje es un proceso donde la dimensión social e individual se interrelacionan, es decir, los individuos construyen el conocimiento dentro del medio social en el que viven.

Por tanto, la interacción social es fundamental para el desarrollo de procesos psicológicos superiores (Ramón, 2012). Al respecto Ferreiro (2007), señala que para aprender significativamente es necesaria la interacción del sujeto que aprende con otros que le ayuden a moverse del no saber, al saber; de no poder hacer, a saber hacer y de no ser a ser (Vygotsky, 1997).

Es evidente cuando los niños trabajan juntos sin la intervención del adulto, logran ser más independientes en la regulación de la actividad compartida y son más productivos (Grau, 2013). Debido a que al estructurar sistemas de interacción eficaces se promueven situaciones de andamiaje entre alumnos, en los que unos actúan sobre la Zona de Desarrollo Próximo<sup>3</sup> de otros, favoreciendo así las posibilidades de aprendizaje del alumnado (Ramón, 2012).

En una situación grupal, “el conocimiento del alumno más aventajado, constituye el andamio sobre el que se apoya el alumno menos aventajado para construir el siguiente nivel en su conocimiento” (Serrano y González, 2008, p. 17). De modo que los alumnos aprenden a partir de sus compañeros, siempre y cuando se favorezcan interacciones de andamiaje eficaces entre ellos.

---

<sup>3</sup> Vygotsky (1980), la definió como la distancia que hay entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de un compañero más aventajado (citado en Vallejo, García, y Pérez, 1999).

Al respecto, Vallejo, García y Pérez (1999), realizaron un estudio surgido de la necesidad de diseñar formas de evaluación en tareas de matemáticas, en niños escolares, que permitieran establecer diferencias entre programas educativos, la educación preescolar recibida mediante un currículum con orientación cognitiva (COC) y el programa tradicional.

La muestra fue de 14 participantes de segundo de primaria, siete de ellos; dos niñas y cinco niños cursaron dos años de educación preescolar bajo el COC: los otros restantes asistieron a un preescolar con el programa regular de la SEP. Se emplearon 17 problemas de matemáticas que iban de lo simple a lo complejo, es decir, según el número y tipo de operación aritmética que se requería, la prueba tuvo 17 niveles de complejidad, cada problema se presentó a los participantes en una tarjeta. El escenario fue el aula de clases, se trabajó de forma personalizada con cada uno de los participantes.

La investigación implicó tres fases:

1) Evaluación estática, cuyo objetivo fue delimitar el nivel evolutivo real de los niños y niñas, se dio a los 14 participantes las hojas con los problemas matemáticos para resolver. El tipo de ayuda que se ofreció fue sólo cuando no entendían alguna palabra;

2) Evaluación dinámica, se determinó el nivel evolutivo potencial de los niños. Se inició a partir de un problema que no pudieron resolver en la fase previa, el niño leyó el problema, y la experimentadora intervino ayudando por apoyo, clarificación, corrección, modelamiento para que el niño pudiese avanzar al siguiente nivel de complejidad o problema tenía que requería una intervención de tipo apoyo;

3) Evaluación estática, se aplicó el mismo procedimiento que en la primera evaluación, con diferentes problemas.

De acuerdo con los resultados, se observaron diferencias desde la evaluación primera entre los niños egresados del COC y los del programa tradicional, se observó que este grupo al pasar a la evaluación estática retrocedieron en relación a la evaluación dinámica. Lo que sugiere que los programas tradicionales fomentan una mayor dependencia del niño hacia el maestro. Por tanto, los niños egresados del programa COC mostraron más habilidad en la resolución de problemas matemáticos.

Con base en la experiencia de investigación, el adulto fungió como mediador, brindando determinadas ayudas, para trabajar en la zona de desarrollo próxima de todos los niños. Entonces, la interacción entre el adulto, docente o pares, es una herramienta para potencializar y favorecer el aprendizaje de los escolares.

En ese sentido, la Teoría Vygostkyana destaca la necesidad del otro para comprender lo que se aprende (Ferreiro, 2007). Se puede decir, que el denominado aprendizaje colaborativo, y el aprendizaje cooperativo retoman tales presupuestos teóricos como fundamento.

El concepto de aprendizaje colaborativo, es un tópico bastante teorizado (Zañartu, 2003). Ferreiro (2007), menciona que el aprendizaje cooperativo es una de las propuestas más innovadoras del constructivismo social.

Cabe aclarar la distinción y características del aprendizaje colaborativo y el aprendizaje cooperativo, en la literatura se emplean de forma paralela como metodologías. Hay características que los diferencian, el *aprendizaje colaborativo* son los alumnos quienes diseñan su estructura de interacciones y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje. Mientras que en el *aprendizaje cooperativo*, el profesor se encarga de diseñar y mantener el control de la estructura de interacciones y de los resultados que se han de obtener, además hay división de tareas entre los miembros (Collazos y Mendoza, 2006).

La **colaboración** es un proceso grupal donde los individuos negocian y comparten significados relevantes en una tarea de solución de problemas. El aprendizaje ocurre socialmente como la construcción colaborativa del conocimiento, donde los estudiantes están involucrados en ese aprendizaje como miembros del grupo se mantienen comprometidos con una tarea compartida la cual es construida y mantenida por todo el grupo (Roschelle y Teasley, 1995, citado en Stahl et al., 2006).

En un grupo de aprendizaje colaborativo, un conjunto de estudiantes trabajan juntos para alcanzar alguna meta común prefijada o un mismo objetivo, cada uno es responsable por sus acciones y su aprendizaje como el de sus compañeros. Todos trabajan juntos sobre el mismo

problema, respetando las habilidades y contribuciones de cada uno (Costaguta et al., 2012; Lucero s.f; Scagnoli, 2005).

En las interacciones colaborativas, los estudiantes aceptan corresponsabilidades, además la división de las tareas es horizontal, aunque puede no existir división de la tarea, está presente la cooperación, la reciprocidad, y el beneficio mutuo (Silva y Reygadas, 2013; Cabrera, 2014; Sánchez, 2016). Eso tiene como consecuencia en las relaciones colaborativas altos niveles de igualdad, mutualidad, y alta conexión entre los miembros, en la profundidad y bidireccionalidad de los intercambios comunicativos (Onrubia, 2003).

En la **cooperación**, el aprendizaje es realizado por individuos quienes contribuyen con sus resultados individuales y presentan el conjunto de esos resultados como el producto grupal (Dillenbourg, 1999, citado en Stahl et al., 2006 ). El aprendizaje cooperativo constituye una opción metodológica que valora positivamente la diferencia, la diversidad y obtiene beneficios de situaciones de heterogeneidad (Ramón, 2012).

De acuerdo con Cabrera (2014), el aprendizaje cooperativo se caracteriza por cierta estructura preestablecida, para el desarrollo de una tarea, las responsabilidades están distribuidas, los grupos de estudiantes tienen diferentes niveles de experticia, y comparten grados de responsabilidad e intervención en torno a la tarea.

Al igual que la colaboración, Johnson y Johnson (1999), afirman, la cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes, los individuos buscan obtener resultados beneficiosos para sí mismos como para los demás miembros del grupo. Son dos metas que busca lograr el aprendizaje cooperativo, 1) que los estudiantes manejen la información y reflexionen sobre la misma; 2) desarrollar en los estudiantes un conjunto de habilidades personales relacionadas con el trabajo en equipo (Aldana, 2012).

Onrubia (2003), esclarece concretamente las características del aprendizaje colaborativo, y el aprendizaje cooperativo. En el primero dos o más alumnos con el mismo nivel de pericia trabajan juntos de manera constante e interrumpida en el desarrollo y resolución de una tarea.

Durante su consecución se presentan altos niveles de igualdad entre los miembros del grupo, cada alumno aporta, comparte sus habilidades y conocimientos. El control de aprendizaje, la responsabilidad y la gestión del mismo está en los alumnos y sus pares (Cabrera, 2014).

En el aprendizaje cooperativo, el grupo de alumnos realiza una tarea, siguiendo una estructura preestablecida, existe una distribución de responsabilidades y división de la tarea entre los miembros del grupo. Las actividades o tareas están estructuradas por el docente, y cuenta con un control y sistematización (Cabrera, 2014).

Por lo anterior, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje cooperativo tienen características que los diferencian sin ser excluyentes, ambas posturas resultan complementarias en su aplicación dentro del aula escolar. Se puede decir que la colaboración es una estrategia que recurre a técnicas cooperativas para gestar el aprendizaje. Si bien, el aprendizaje colaborativo se caracteriza por una interacción horizontal entre los miembros, en la cooperación las responsabilidades se dividen y confieren a los alumnos de forma individual. Tanto en la colaboración y la cooperación, son necesarios algunos elementos para que pueda generarse el aprendizaje.

Para lograr una verdadera colaboración son necesarios tres aspectos: actividades, roles del profesor y estudiantes, y herramientas disponibles para su ejecución. Un diseño instruccional eficaz es esencial, para el diseño de una actividad colaborativa dentro del salón de clases. Para ello es necesario;

1) una configuración inicial, en la tarea grupal definir los objetivos generales y particulares que realizarán los estudiantes;

2) estimar un tiempo para la realización de la tarea, que incluya períodos de reflexión para los estudiantes;

3) recursos y materiales, formar los grupos, realizar la distribución física del espacio. En síntesis, para que el trabajo colaborativo y cooperativo alcance sus objetivos es fundamental un diseño adecuado de las actividades. Lo que implica, además de los aspectos anteriores, señalar la metodología a seguir en su desarrollo y realización (Collazos y Mendoza, 2006; Gutiérrez, 2009).

En este punto, el diseño instruccional es clave para gestionar ambientes colaborativos, y cooperativos en el aula de clase. Generar un aula colaborativa donde el profesor reconozca las ventajas y los desafíos que representa la implementación.

Algunos componentes generales del aprendizaje cooperativo son: la comunicación, la responsabilidad, el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo (socialización). En la dimensión afectiva, que los miembros compartan recursos permite a los alumnos logren metas (Glinz, s.f).

Existen cinco elementos esenciales para el aprendizaje colaborativo y cooperativo, señalados por Johnson y Johnson, (1999); 1) la interdependencia positiva; 2) la responsabilidad individual y grupal; 3) la interacción cara a cara o estimuladora; 4) habilidades interpersonales y de trabajo grupal; 5) el procesamiento del grupo.

La interdependencia es la percepción de los alumnos de saberse vinculados entre sí y la percepción de que sus esfuerzos están coordinados para alcanzar una meta. De forma que el logro del grupo asegura el aprendizaje de todos los miembros, lo que se expresa en el desarrollo de las tareas o actividades donde los esfuerzos de cada integrante no sólo beneficien a uno, sino a todos (Driscoll y Vergara,1997; Johnson y Johnson, 1999; Torrego y Negro, 2012; Cabrera, 2014).

En un grupo la *interdependencia* positiva genera un ambiente cooperativo. La interdependencia negativa está presente en situaciones de competición. Mientras que la ausencia, es decir, falta de interacción con los compañeros, lleva al individualismo (Johnson y Johnson, s.f). Si hay una interdependencia genuina entre los miembros que están colaborando y cooperando, favorece que sean efectivos dichos procesos (Collazos y Mendoza, 2006).

Los instructores pueden dar forma a la interdependencia estableciendo objetivos mutuos que requiera que los alumnos vean por el aprendizaje de los demás como el propio, también la interdependencia se estructura mediante la asignación de recompensas comunes, la asignación de roles, y al establecer recursos comunes (Johnson y Johnson, s.f).

El segundo elemento es la *responsabilidad individual y grupal*, se refiere a que el grupo debe asumir la responsabilidad de alcanzar sus objetivos y cada uno es responsable de cumplir con la parte que le corresponde. El individuo debe darse cuenta que sus esfuerzos son necesarios para alcanzar el éxito. Este elemento exige que se evalúe la cantidad y calidad de las contribuciones de cada integrante ofreciendo resultados a nivel individual y grupal. La forma de promover la responsabilidad y el rendimiento individual de los alumnos es mediante la supervisión del trabajo grupal por el docente.

La *interacción cara a cara* o estimuladora, es el tercer elemento los alumnos necesitan estar de frente para explicar, discutir, y enseñar unos a otros, ya que algunas actividades cognitivas e interpersonales sólo pueden producirse cuando el sujeto promueve el aprendizaje de los otros, por ejemplo, al explicar cómo resolver problemas. El instructor debe estructurar los grupos de tal manera que los integrantes estén sentados de frente y así poder hablar. La esencia es buscar que cada estudiante sienta la necesidad de relacionarse, de interactuar y de mantener los esfuerzos de aprendizaje de los otros compañeros.

El cuarto elemento son *las habilidades interpersonales y de trabajo grupal* que implican trabajar desde el liderazgo, crear un clima de confianza, fomentar la comunicación, la toma de decisiones, mantener la tarea y la resolver conflictos. Una forma de apoyar dichas habilidades es por medio de la definición de determinados comportamientos asequibles al trabajo grupal y la retroalimentación específica (Johnson y Johnson, s.f).

El *procesamiento de grupo o monitoreo*, son el quinto elemento, se refiere a que los miembros del grupo estén atentos al funcionamiento del mismo, requiere tomar el tiempo para discutir en qué medida están alcanzando sus objetivos y metas. Es posible apoyar el procesamiento a través de tareas dirigidas al grupo, como solicitar al alumnado mencionen tres acciones que contribuyan al éxito de la tarea y el grupal (Johnson y Johnson, 1999). La reflexión grupal en diferentes momentos del trabajo colaborativo, está orientada para que los alumnos tomen conciencia y estén atentos del funcionamiento del grupo y así planear interacciones de trabajo que apoyen el logro de los objetivos del grupo.

Los cinco elementos antes descritos son necesarios para el aprendizaje colaborativo y cooperación ya que están interrelacionados en su funcionamiento y se complementan para aplicarse en entornos escolares que se nutren y beneficien de metodologías diferentes.

En el marco del trabajo dentro del aula, Johnson y Johnson (s.f) proponen una tipología de grupos de aprendizaje cooperativo;

1) Grupos de aprendizaje cooperativo, los alumnos trabajan juntos durante periodos que van desde una hora hasta varias semanas de clase para lograr objetivos comunes y completar determinadas tareas en conjunto;

2) Grupos de aprendizaje cooperativo informal, los grupos se crean esporádicamente para la consecución de tareas puntuales, los alumnos permanecen juntos desde periodos de unos minutos hasta una hora de clase y se forman para alcanzar un objetivo común de aprendizaje;

3) Grupos cooperativos de base, son grupos que trabajan a largo plazo desde un semestre a un año, mantienen siempre los mismo integrantes. Cada uno de los grupos de aprendizaje tiene objetivos diferentes que van desde el trabajo conjunto durante una clase al trabajo constante durante un ciclo escolar, por ejemplo.

Recurrir a estructurar grupos de alumnos bajo la tipología anterior lleva a reconceptualizar el rol del alumno como constructor activo del aprendizaje en interacción con otros alumnos. El rol del docente es mediar la construcción de conocimientos, el docente tiene un rol activo cuando genera espacios de reflexión, discusión y debates entre alumnos, fomenta interacciones cuyos intercambios sirven a la construcción en conjunto. Además constituye una fuente de consulta más, aporta un punto de vista. Durante el trabajo en equipo, el rol del docente es observar y controlar la dinámica de trabajo de los grupos e intervenir directamente cuando observa que está en peligro la colaboración (Díaz Barriga y Hernández, 2010; Borrachina y Sanz, 2010).

El rol del profesor y estudiante cambian e involucran una participación más activa de ambos dentro del proceso de aprendizaje. Asignar roles indica qué se espera de cada miembro del grupo, las ventajas de asignar roles son: reducen la probabilidad de que algunos alumnos adopten una actitud pasiva o dominante en el grupo, garantizan que el grupo utilice las técnicas



grupales básicas y que todos los miembros aprendan las prácticas requeridas, y generar interdependencia entre los miembros del grupo (Johnson y Johnson, 1999).

De acuerdo con tales autores, los roles se clasifican según su función: 1) Roles que ayudan a la conformación del equipo, cada alumno adopta el rol como supervisor del tono de voz, del ruido, de los turnos; 2) Roles que ayudan a funcionar (a alcanzar sus objetivos y a mantener relaciones de trabajo eficaces), encargado de explicar ideas o procedimientos, encargado de fomentar la participación, observador, orientador, encargado de ofrecer apoyo, encargado de aclarar o parafrasear; 3) Roles que ayudan a los alumnos a formular lo que saben e integrarlo con lo que están aprendiendo, en este caso los roles, son, sintetizador, encargado de verificar la comprensión, analista, generador de respuestas.

El empleo de roles favorece el surgimiento de la interdependencia positiva y promueve la participación activa de los miembros de los grupos.

## **2.1 Técnicas Cooperativas**

Existen técnicas para ser aplicadas al escenario educativo, que buscan favorecer el aprendizaje colaborativo, y cooperativo como tener conocimiento pleno de la secuencia de las técnicas, brindar al docente y a los profesionales de la educación, un panorama más amplio para entender y poder aplicar las técnicas según sean los objetivos de aprendizaje.

### **Rompecabezas o Jigsaw**

Esta técnica fue utilizada por primera vez en 1971, por el profesor Aronson, para responder a los problemas raciales en el aula surgidos al combinar en el salón a jóvenes estudiantes afroamericanos e hispanos. Donde inicialmente había hostilidad, desconfianza entre diferentes grupos sociales, Aronson estableció una nueva técnica de aprendizaje cooperativo dividiendo a sus alumnos en pequeños grupos de trabajo diversificados en raza, etnia, y género. La aplicación de la técnica ayudó a resolver el problema que ya se había convertido en un conflicto social en la comunidad (Jiménez, Vargas y Meseguer, 2007). Esta técnica cooperativa ayudó a la solución de dificultades surgidas entre los jóvenes.

La técnica Jigsaw es aplicable en la adquisición y reflexión de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales en áreas de conocimiento susceptibles de ser fragmentados en partes o piezas (Pujolás, 2003). Así, cada estudiante es una pieza esencial para la consecución de la tarea o resolución de problema, lo que genera mayor implicación de los alumnos y mejores resultados globales (Jiménez et al., 2007).

Se compone de tres fases generales. Inicialmente se divide la clase en grupos heterogéneos de cuatro a cinco miembros y el material objeto de estudio, se divide en tantas partes como miembros tenga el equipo. En la fase 1, los miembros trabajan en subgrupos, cada uno sobre un tema en particular, por ejemplo: tema 1, tema 2, tema 3; cada miembro se responsabiliza de un aspecto de la tarea, es decir, recibe un fragmento de información que están estudiando todos los equipos.

En la fase 2, el alumnado se reúne en grupos de expertos, todos los alumnos de diferentes grupos, que en la fase anterior trabajaron sobre un mismo tema; se intercambia información, se ahonda en conceptos clave hasta llegar a ser expertos de su sección y en la fase última, cada experto regresa a su equipo de origen y se responsabiliza de explicar la parte que preparó (Pujolás, 2003; Collazos y Mendoza, 2006; Ruiz et al., 2007).

Mendoza, Cobos y Gómez (2005) emplearon un ambiente computacional con Jigsaw (ACJIGSAW) cuyo objetivo fue permitir el desarrollo de una actividad cooperativa. El estudio se aplicó en asignaturas de la formación profesional del ciclo básico (informática, estructura de datos, base de datos uno) del programa de Ingenierías de la Universidad de Cauca. Participaron dos grupos de estudiantes: uno de control, y otro experimental.

El ambiente computacional permitió a docentes y estudiantes universitarios entrar en una sala de conversación en todo el curso en que el docente proporcionó a los estudiantes las indicaciones para el desarrollo de la actividad, así como los objetivos académicos y sociales. Durante la sesión, el docente verificó que todos los estudiantes estuviesen en línea. El ACJIGSAW siguió las siguientes fases; 1) fase de exploración, cada estudiante estudió el segmento asignado y contó con el material necesario; 2) fase de especialización, el ACJIGSAW

ingresó automáticamente a los estudiantes, que pertenecían al mismo grupo experto, a la sala de conversación. Para interactuar, discutir y explicar el tema segmentado, para posteriormente explicarlo a los estudiantes de su grupo original; 3) fase de explicación, los estudiantes ingresaron automáticamente a la sala del grupo original de pertenencia y explicaron a los demás lo que aprendieron sobre el tema que tuvieron a cargo.

Con base en los resultados, hubo un aumento en la motivación, el promedio académico de los estudiantes del grupo control fue menor en comparación con el grupo con ACJIGSAW, en éste último se presentaron dificultades para coordinar el trabajo en grupo, poca participación de algunos estudiantes. Éstos consideraron que las actividades en el ambiente computacional implican más compromiso hacia su aprendizaje y les sirve para desarrollar sus niveles de aprendizaje y habilidades sociales. Se concluyó que el ACJIGSAW soporta de forma integral las tres fases que contempla la técnica Jigsaw de forma secuencial y sincrónica para desarrollar una actividad cooperativa aplicando la técnica en una sesión de clase. Lo que muestra que los recursos tecnológicos son herramientas eficientes en conjunto con técnicas cooperativas, para aprovechar las ventajas de las tecnologías como la comunicación, y la inmediatez.

La técnica descrita también favorece la interdependencia positiva entre los miembros del grupo, cada uno es esencial para el funcionamiento del equipo y para la adquisición del conocimiento en una tarea. Asimismo influye en la adquisición de nuevas habilidades de interacción con los otros estudiantes.

### **Torneos de equipos de aprendizaje**

La técnica fue creada por De Vries y Edwards en el año 1974. La aplicación consiste en formar equipos heterogéneos, el docente indica el objetivo de asegurar que los miembros del equipo aprendan el material asignado. Una vez aprendido el contenido comienza el torneo, el alumnado se agrupa en triadas (con miembros de otros equipos) y se entregan fichas con una pregunta sobre la temática. Las reglas establecen que los alumnos pueden refutar la respuesta de otro si consideran que es incorrecta. Si el alumno que la refuta está en lo cierto se queda con una ficha, así cada integrante se va quedando con las fichas (preguntas) que responda correctamente.

El juego termina cuando no hay más fichas, el jugador ganador tiene más fichas (Johnson y Johnson, 1999; Pujolás, 2003). Esta técnica de estructura cooperativa, generan competición activa entre los equipos.

Borrachina y Sanz (2010), analizaron la aplicación de la técnica para trabajar la competencia de trabajo en equipo al evaluar la asignatura fundamentos de cognición humana de la Universidad de Barcelona. Primero, se organizó al alumnado en pequeños grupos, éstos realizaron diferentes trabajos de evaluación continuada mediante la aplicación de diferentes técnicas de aprendizaje cooperativo como rompecabezas, aprender juntos, grupos de investigación. Finalmente, para realizar una actividad de evaluación de síntesis se llevó a cabo la aplicación de la técnica torneos de equipos de aprendizaje, así, la actividad de evaluación fue sustituida por dicha técnica.

La aplicación se constituyó por etapas:

- 1) Formación de los grupos, con cuatro estudiantes cada uno;
- 2) Asignación y establecimiento de roles, cada grupo tuvo un portavoz, un secretario, un mediador y un coordinador;
- 3) Explicación de la tarea académica, para lo cual se dedicó una sesión para explicar la técnica. La técnica se planteó como una actividad de evaluación de síntesis que contó con 25 preguntas, cada respuesta correcta daba 0.4 puntos hasta una puntuación total de 10 puntos. Se plantearon una serie de preguntas de respuesta individual y grupal. Cada miembro del equipo tenía asignado un número del 1 al 4, primero respondieron los estudiantes con el número 1 y así consecutivamente, por cuatro rondas;
- 4) Distribución de las tareas y responsabilidades;
- 5) Explicación de los criterios de éxito; normas, reglas o pautas con el fin de discernir, clasificar;
- 6) El profesor dio seguimiento del grupo a través de dos estrategias, las tutorías y los plenarios;
- 7) Evaluación de los resultados, se realizó con base en los registros, se estableció una nota final de la actividad la cual incluyó la valoración del trabajo grupal basada en

criterios como coordinación, complementariedad, diálogo, responsabilidad personal, compromiso individual y confianza.

Se concluyó que cambiar la tradicional actividad de evaluación basada en examen por un concurso motivador para el alumnado respecto de los aprendizajes académicos como en las experiencias personales.

Según el estudio, la técnica de torneo de equipos de aprendizaje brindó una excelente alternativa para la evaluación final. También incidió en la motivación del alumnado, en las habilidades sociales, y en el aprendizaje de la materia.

### **Tutoría entre iguales**

De acuerdo con Topping (2000) la tutoría entre iguales es la vinculación entre personas que pertenecen a situaciones sociales similares que se ayudan a aprender. En la creación de parejas se establece una relación asimétrica, mantienen un objetivo común conocido y compartido, que se logra a partir de un marco de relación planificado previamente por el profesor (citado en Duran et al., 2014).

En esta técnica deben darse las siguientes condiciones; 1) El alumno tutor debe responder a las demandas de ayuda de su compañero; 2) La ayuda que proporcione el tutor a su compañero debe ser detallada sobre el proceso de resolución de un problema y no darle soluciones ya hechas (Serrano y Calvo, 1994 citado en Pujolás, 2003). Los tutorados tienen suficientes oportunidades de aprender, ya que reciben ayuda constante, personalizada y ajustada a su zona de desarrollo próximo (Duran et al., 2014).

La secuencia a seguir en la tutoría entre pares es la siguiente;

- a) Fase de preparación; selección de los alumnos tutores y de los alumnos tutorizados;
- b) Diseño de las sesiones de tutoría, se constituyen los pares, luego se forma a los alumnos tutores. Se inician las sesiones bajo la supervisión del docente y, finalmente a través de reuniones con el docente se mantiene la implicación de los tutores (Pujolás, 2003).

Al respecto, Michinov, Morice, Ferrières (2015) en un reporte de investigación, recurrieron a la Instrucción Entre Pares para involucrar a los estudiantes durante la clase a través de un proceso de cuestionamiento estructurado para mejorar el aprendizaje de los conceptos. El objetivo de estudio fue ampliar esta técnica en los entornos de aprendizaje para optimizar el método de instrucción por pares. Se trabajó con 84 estudiantes que fueron asignados a tres condiciones experimentales: Instrucción por Pares Clásico, Instrucción en Escalera e Instrucción Individual sin alguna discusión.

Se solicitó a los estudiantes responder una prueba de opción múltiple antes de ser asignados aleatoriamente a las condiciones experimentales. Los resultados mostraron mayor satisfacción cuando los estudiantes podían discutir las preguntas con sus compañeros, que cuando no tuvieron esa posibilidad. Además las ganancias de aprendizaje fueron mayores en el grupo de Instrucción por Pares.

Por su parte, Duran, Flores, Mosca y Santiviago (2014), reportaron un programa educativo denominado “Leemos en pareja”, basado en la tutoría entre iguales en el centro escolar y en el contexto familiar. El objetivo fue desarrollar la competencia lectora de los participantes. El programa se organizó con hojas de actividades para estructurar la interacción de la pareja en dos partes: la lectura y la comprensión lectora. Las actividades por sesión se desarrollan durante periodos de media hora, los primeros quince minutos fueron destinados a desarrollar la fluidez y corrección lectora mediante actividades previas a la lectura del texto y de las lecturas en voz alta. En la segunda parte de la sesión, se realizó la comprensión del texto mediante comprobación de hipótesis, realización de actividades y lectura expresiva. Cada cuatro sesiones se llevó a cabo una actividad de autoevaluación que permitió medir las mejoras y evaluar el desarrollo de los roles de la pareja.

Dicho programa es impulsado por el Grupo de Investigación sobre Aprendizaje entre Iguales (GRAI), de la Universidad de Barcelona. El programa ha desarrollado otros programas, cuya base es la tutoría entre iguales, y que siguen la estructura antes descrita, enfocados a la comprensión lectora, la fluidez, el auto-concepto lector.

### CAPÍTULO 3

## LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN Y, LAS MATEMÁTICAS

A nivel global han surgido grandes cambios en la historia de la humanidad a través de grandes periodos como la Edad Media, Edad Moderna y Edad Contemporánea; la Revolución Industrial que influyeron en la forma de vida, la organización de la sociedad, la concepción del mundo y la realidad.

Fue durante la última mitad del siglo XX que comenzó a gestarse la denominada Sociedad de la Información, Sociedad del Conocimiento o Era Digital; dicha sociedad atiende a una nueva forma de organización económica, social, política y cultural. Incorpora nuevas maneras de vivir y trabajar juntos, de comunicar, de relacionarse, de aprender e incluso de pensar (Coll, 2004).

Briseño (2012) menciona que en esta época hubo un cambio de paradigma que transitó de la producción industrial a la cultural donde las ideas y los conceptos adquirieron mayor valor. Algunos rasgos principales fueron la construcción de conocimientos desde campos multidisciplinarios del saber, profusión de información y conocimiento a alta velocidad, desarrollo tecnológico constante y sociedades más equipadas, pero desiguales; el consumo como eje de la vida urbana y la marginalidad social como subproducto; así como el uso de la red de comunicación digital.

Las sociedades integran nuevos elementos y viven un nuevo momento histórico-cultural que incide a nivel global en las diferentes esferas de desarrollo de la sociedad, para ser competentes ante los nuevos desafíos. Cukierman y Virgil (2010) señalan que el *conocimiento*, es un profundo fundamento y es el sistema de riqueza que está impulsado por cambios en nuestra relación con el tiempo y el espacio. La esencia de la Sociedad de la Información es la *información* misma aunada a otro de los fundamentos, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), con un desarrollo espectacularmente visible (Coll, 2004).

En relación a lo anterior, las TIC tienen una fuerte presencia en la vida cotidiana al mantenernos comunicados e informados de los sucesos que ocurren en nuestro contexto inmediato. Elegimos medios digitales para establecer comunicación o simplemente mantenernos informados. Se puede decir que las TIC se han integrado al estilo de vida emergente con sistemas de información y comunicación afinados tecnológicamente para dar cabida a una producción y difusión de información que ha llevado a la reorganización social en torno al conocimiento (Briseño, 2012).

La Sociedad de la Información es el detonante de diversas transformaciones, entre éstas la escuela, institución transmisora de conocimientos y de la cultura formal; además impacta en los procesos de individualización de los estudiantes; cómo viven, sienten y experimentan el proceso de educación formal.

Este cambio cultural y social influye en el paradigma educativo en dos sentidos: 1) la educación es una prioridad estratégica, tanto para las políticas culturales de bienestar social, como para las políticas de desarrollo; y 2) el conocimiento es el elemento más valioso, adquirido a través de la educación y la formación situando al aprendizaje su principal vía de acceso (Briseño, 2012; Coll, 2004).

Asimismo, hay un cambio en la metáfora del aprendizaje, donde el estudiante se convierte en constructor de su conocimiento. Precisamente las TIC, influyen en la educación a tal magnitud que permiten implementar visiones de la educación que antes no eran posibles. La incursión de las TIC en la educación llevó a transformar el paradigma tradicional en un modelo más complejo mediado por redes donde la comunicación es el único medio para interactuar y establecer relaciones entre los diferentes actores en el proceso educativo (Driscoll y Vergara, 1997).

Eso permite concebir el proceso de enseñanza aprendizaje desde una visión más flexible y amplia donde el docente puede hacer uso de los recursos tecnológicos favoreciendo su acción pedagógica, e integrando al aula herramientas que permiten a los estudiantes participar en comunidades virtuales, además de aprender con, y a través de las tecnologías.



Al respecto de las TIC, se vuelve necesario aprovecharlas como una herramienta auxiliar en el trabajo con grupos de alumnos, saber abordarlas desde el trabajo colaborativo, y multidisciplinar (Briseño, 2012). De acuerdo con Buckingham (2008), la cuestión no es si se ha de usar la tecnología, sino por qué y cómo. La transformación de la realidad educativa iniciará al entender que la tecnología es un recurso eficaz dentro del marco educativo (citado en Cukierman y Virgil, 2010).

Desde las ideas expuestas por Wertsch (1991), en relación a que toda la actividad cognitiva está mediada por instrumentos, la tecnología digital se considera un instrumento de mediación en la construcción y estructuración de los procesos cognitivos, además contribuye al desarrollo de niveles cognitivos más altos (Sánchez y Romero, 2016; Gómez, 2010). Lo que facilita los procesos mentales e incide en el desarrollo del pensamiento crítico, análisis, síntesis, manejo de la información y procesos metacognitivos.

La educación en sus diferentes niveles, desde preescolar a universitario, no está exenta de vivir en la Sociedad de la Información. Como señala Prensky, 2001, los niños son nativos digitales hábiles en el uso de recursos informáticos que los motiva a explorar, conocer, y entretenerse con dispositivos tecnológicos en todo momento (citado en Sahagún, Ramírez y Monroy, 2016).

Se puede decir que la educación formal y todos sus actores deben avanzar al mismo ritmo que lo hace la Sociedad de la Información para favorecer que los alumnos adquieran habilidades, conocimientos y competencias acorde a los desafíos imperantes en el contexto inmediato.

Cukierman y Virgili (2010), mencionan que los alumnos actuales necesitan adquirir las habilidades necesarias para buscar, valorar, seleccionar, tomar decisiones, trabajar en grupo, interactuar con personas de diferentes culturas y, también, discernir la información disponible que les es útil en función de un objetivo determinado; estructurarla e integrarla para su procesamiento y transformación en conocimiento que les servirá en su desarrollo.

En ese sentido, la educación formal enfrenta el gran desafío de integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación a su quehacer cotidiano, y contribuir, a través de su potencial a las mejoras del aprendizaje y la calidad de la enseñanza (Coll, 2004). Lo que se refleja en iniciativas nacionales e internacionales en torno a la inserción de las TIC al contexto escolar.

En los últimos años, en América Latina, dicha integración ha tenido un auge relevante; Sin embargo, la formación docente al uso de las tecnologías digitales puede ser un acelerador de cambio ya que mejora el desempeño de los estudiantes y favorece el trabajo colaborativo. En América Latina las TIC se sitúa como una herramienta para fortalecer la educación dadas las desigualdades sociales, culturales, y geográficas (UNESCO, 2015).

En el contexto nacional, se implementó la Estrategia Digital Nacional que es el plan de acción para fomentar la adopción de las TIC e insertar a México en la Sociedad de la Información. Con un período de implementación de 5 años, de 2013 al 2018, la estrategia plantea cinco objetivos; 1) Transformación Gubernamental, 2) Economía Digital, 3) Educación de Calidad, 4) Salud Universal y Efectiva, y 5) Seguridad Ciudadana, para lograr un país digital e influya en la calidad de vida de las personas.

En referencia al objetivo de Educación, se lanzó el Programa de Alfabetización e Inclusión Digital en el ciclo escolar 2014-2015, dotó de tabletas a los alumnos de quinto grado en cinco entidades de la república; Distrito Federal, Colima, Sonora, Tabasco, Puebla, y Estado de México (SEGOB, 2014). Tal estrategia estuvo desarticulada al no brindar formación docente orientada al uso, manejo e integración del recurso digital, lo que representó limitación en el uso y aprovechamiento de la tableta.

En relación con lo anterior, Castillo (2008), precisa que las nuevas tecnologías requieren cubrir determinadas necesidades previas para su incorporación: 1) Acceso técnico; disponer de acceso a las tecnologías, 2) Acceso práctico; disponibilidad de tiempo para el empleo de las TIC, y preparación del uso, 3) Acceso operativo; son los conocimientos que permiten el manejo de la herramienta digital, 4) Acceso criterial; contar con actitud previa crítica con la propia tecnología

y que facilita la toma de decisiones sobre su utilización dar respuesta a la interrogante: ¿por qué esta tecnología está aquí?

Cabe mencionar que el logro de los aspectos anteriores son fundamentales para el docente que pretenda integrar las tecnologías digitales en la práctica cotidiana. Sin duda, también son desafíos que llevan al docente a concebir los recursos tecnológicos de un modo diferente, ya que pueda ver la potencialidad de la herramienta o por el contrario, asumir una actitud negativa hacia su uso.

En ese orden de ideas, la meta a alcanzar debe ser que las competencias en las áreas básicas del conocimiento se fortalezcan mediante el uso de las TIC y generar interés en los estudiantes mediante la visualización de conceptos, motivar la resolución de problemas de la vida diaria, fomentar la creatividad, y promover el trabajo colaborativo (UNESCO, 2015).

En cuanto al aprendizaje y las TIC, Sahagún et al. (2016) apuntan que es un proceso construido en red, que encuentra un apoyo importante en el uso de los recursos tecnológicos. En especial en la Web 2.0, ya que la implementación de estas herramientas facilitan la conectividad, la simulación, la colaboración y la publicación.

No obstante, la tecnología en sí misma no genera aprendizaje, ni colaboración es sólo una herramienta. La innovación y trascendencia está en el propósito, el uso, el aprovechamiento y la aplicación que se otorgue. Entonces, lograr el aprendizaje depende del diseño instruccional del docente y la intervención pedagógica que dé seguimiento a los procesos de enseñanza. Sólo así convertir la tecnología en un medio para construir y crear (Castillo, 2008; Sahagún et al., 2016; UNESCO, 2015). En ese sentido, el diseño instruccional es medular en la integración y dominio de la enseñanza apoyada con tecnologías digitales.

Por tanto, Coll (2004), asevera que la clave de los procesos formales y escolares de enseñanza-aprendizaje residen en las relaciones que establecen un triángulo interactivo de tres elementos: el *contenido*, es el objeto de la enseñanza y aprendizaje; la actividad educativa e instruccional del *profesor* y las actividades de aprendizaje de los *estudiantes*. Desde esta

perspectiva las TIC son instrumentos psicológicos, susceptibles de mediar, y por tanto, transformar las relaciones entre los tres elementos del triángulo interactivo.

Coll (2004) propone una tipología de los usos potenciales de las TIC en el espacio conceptual del triángulo antes mencionado (ver Tabla 3). Cabe destacar que un mismo recurso puede fungir como herramienta de comunicación y colaboración.

**Tabla 3**

Usos potenciales de las TIC

<b>Usos de las TIC como:</b>	<b>Caracterización</b>
<b>Contenidos de aprendizaje</b>	Promueve el aprendizaje del funcionamiento de las computadoras, de sus utilidades y aplicaciones.
<b>Repositorios de contenidos de aprendizaje</b>	Almacenar, organizar y facilitar el acceso a los contenidos.
<b>Herramientas de búsqueda y selección de contenidos de aprendizaje</b>	Buscar, explorar y seleccionar contenidos de aprendizaje relevantes y apropiados en un determinado ámbito del conocimiento.
<b>Instrumentos cognitivos a disposición de los participantes</b>	Las TIC como instrumentos mediadores de interacción entre estudiantes y contenidos, para facilitar el estudio, memorización, comprensión, aplicación, generalización, profundización.
<b>Auxiliares de la actuación docente</b>	Permiten al profesor apoyar, ampliar o diversificar explicaciones, demostraciones a través de imágenes, esquemas, documentos, gráficos, simulaciones.
<b>Sustitutos de la acción docente</b>	La acción docente es asumida por las TIC, éstas proporcionan al estudiante la totalidad de los contenidos y las pautas para la realización de las actividades previstas para su aprendizaje y evaluación.
<b>Instrumentos de seguimiento y control de las actuaciones de los participantes</b>	Ofrece registros e informes detallados de quién hace qué, cuándo, cómo y durante cuánto tiempo; o de quién se comunica con quién, cuándo, cómo, a propósito de qué se comunica.
<b>Instrumentos de evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje</b>	Realizan un seguimiento del proceso de aprendizaje de los participantes. Se obtiene información sobre los progresos y dificultades que van experimentando.
<b>Instrumentos de evaluación de los resultados de aprendizaje</b>	Pruebas o controles de los conocimientos o de los aprendizajes realizados por los estudiantes.
<b>Herramientas de comunicación entre los participantes</b>	Potencian y extienden los intercambios comunicativos entre participantes estableciendo auténticas redes y subredes de comunicación. Los recursos pueden permitir una comunicación en tiempo real (sincrónica) o diferido (asincrónica). El uso de correo electrónico, los foros, las videoconferencias son recursos tecnológicos típicos.
<b>Herramientas de colaboración entre los participantes</b>	Se usan las TIC para actividades que requieren aportaciones de los participantes para culminarla exitosamente. Los recursos asociados como herramientas de comunicación se utilizan también para colaboración. Por ejemplo, editores cooperativos, espacios de trabajo compartidos o pizarras cooperativas.

(Coll, 2004, p. 16-17).

Con base en la Tabla 3, se encuentran múltiples usos potenciales que el docente puede aprovechar al integrar las TIC en la acción pedagógica desde diferentes ángulos, sin perder de vista los tres elementos clave del triángulo interactivo como base del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Collazos (2013), propone una guía dirigida a docentes, que involucra fases de diseño, ejecución y pruebas de actividad: 1) *Pre-proceso*; diseñar el contenido, especificar el tamaño de los grupos, organizar grupos, distribuir el material, diseñar roles, especificar reglas, definir criterios de éxito y determinar comportamientos deseados; 2) *Proceso*; aplicar las estrategias, monitorear, proveer ayuda, supervisar a los estudiantes, brindar retroalimentación; 3) *Pos-proceso*; evaluar, revisar criterio de éxito y presentar el cierre de la actividad.

Lo anterior lleva a dirigir la mirada hacia el o la docente, que según Marcelo (2001), debe dominar competencias en tres áreas: 1) Competencia tecnológicas; que el docente alcance un nivel óptimo de autonomía en el manejo de las herramientas tecnológicas; 2) Competencia didáctica; que desarrolle ambientes de aprendizaje pensados para la autorregulación, crear materiales y plantear tareas relevantes para la formación del alumno y 3) Competencia tutorial; que el docente pueda crear un entorno social armónico donde se favorezcan relaciones óptimas entre los estudiantes (Castillo, 2008).

En un estudio reportado, cuyo objetivo general fue conocer las actitudes que mostraba un grupo de docentes de Educación Primaria frente a la utilización de las TIC en la educación. Se realizó un análisis de contenido mediante entrevistas semiestructuradas. Con base en los resultados, se determinó una gran motivación ante el empleo de las tecnologías, a las que reconocieron por sus ventajas; sin embargo manifestaron temores en la utilización por inseguridad y la desconfianza ante los resultados obtenidos con su uso o ante la fiabilidad de su funcionamiento. Las emociones positivas están asociadas a la elevada motivación y al reconocimiento de las ventajas de la utilización de las tecnologías (Casas et al., 2012).

Son diversas las investigaciones en torno a las TIC. En México, durante el período 2004-2016, tras el análisis de 470 documentos de investigación Olivares, Armenta y Madrid, 2016

encontraron que en el país predominan las investigaciones enfocadas en el nivel de Educación Superior, seguido de Educación Media Superior. Los temas investigados son: análisis sobre el empleo de las TIC en el proceso educativo, la contribución de los espacios y recursos virtuales de aprendizaje, multimedia y desarrollo educativo. Mientras que el tópico de gestión y calidad de programas educativos es el menos reportado. Eso muestra áreas de oportunidad para seguir trabajando en líneas de investigación que resulten fructíferas y aporten experiencias empíricas de los niveles educativos que son escasamente abordados como primaria.

### **3.1 Normatividad y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación**

La integración de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje representa un desafío para la escuela y profesionales de la educación. Se reconocen las grandes potencialidades de las tecnologías y las ventajas que ofrecen para la mejora de la educación, por lo que es necesario capacitar a docentes y alumnos en las competencias básicas digitales (acceder, manejar, integrar y evaluar información).

Alfabetizar a los docentes, es el primer paso para desarrollar habilidades básicas tecnológicas y el manejo de los recursos escolares. Para que el docente tenga la posibilidad de integrar a la lección algún recurso tecnológico con fines pedagógicos. Por otra parte, los alumnos también requieren desarrollar y dominar habilidades básicas necesarias, antes de trabajar un software para una lección.

En el caso del internet, si los alumnos tienen acceso, es necesario que el docente y los directivos dominen las funciones básicas, y conciban el internet como un instrumento pedagógico en el desarrollo de aprendizajes relacionados con la investigación, comunicación digital, y publicación de materiales. Para que el internet cobre sentido y se convierta en una herramienta pedagógica es importante que el docente comprenda que internet es un instrumento cognitivo (Padilha et al., 2007). Entonces, el uso de internet cobraría un sentido significativo, convirtiéndose en una herramienta pedagógica.

Para integrar las TIC son necesarios los estándares son el conjunto de normas o criterios acordados que establecen un meta para ser alcanzada y asegurar la calidad de las actividades que se realicen a través del uso de las TIC en el contexto educativo (MINIEDUC, 2006) determinan las habilidades necesarias a adquirir por los directivos, docentes, y alumnos. Son considerados referentes que garanticen una aplicación eficaz de los recursos TIC, en las prácticas pedagógicas, y aseguran la calidad del uso de las TIC en Educación. Se puede decir son el camino para saber; ¿por qué, cuáles y cómo integrar los recursos tecnológicos a la clase? (Careaga y Avendaño, 2007).

Vaillant (2013), considera fundamentales los estándares para una enseñanza eficaz y el avance profesional en el mundo digital ya que integrar las tecnologías a la educación es imprescindible incidir desde la infraestructura, y desarrollo de habilidades.

Los estándares tienen bases comunes asociadas al manejo tecnológico básico, la diferencia radica en el nivel de profundidad y en la vinculación con destrezas pedagógicas propiamente, en el caso de docentes (Careaga y Avendaño, 2007). Tales normas buscan orientar el conocimiento y destrezas de docentes y alumnos. Éstos se tipifican en; 1) Estándares explícitos en la formación inicial o permanente de profesores; 2) Estándares generales para habilitar a la población en el uso de las tecnologías; 3) Estándares dirigidos a los estudiantes

Diversos organismos internacionales establecen estándares para la integración de las tecnologías. La Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE), por sus siglas en inglés, es el órgano de Estados Unidos que propone los Estándares Nacionales de Tecnologías de la Información y Comunicación (NETS), por sus siglas en inglés, dirigidos a coaches, docentes, estudiantes, y directivos escolares (ISTE, 2008).

El objetivo de los estándares NETS para docentes, es dotar de referencias a los docentes para crear ambientes más interactivos de aprendizaje (Careaga y Avendaño, 2007). Un profesor eficaz moldea y aplica estándares al diseñar, implementar, y evaluar experiencias de aprendizaje; que lo convierte en un ejemplo para estudiantes y colegas por su compromiso y enriquecimiento

que reflejan el empoderamiento del profesor en materia de uso y dominio de las TIC (ISTE, 2008).

Para una aplicación sólida de los estándares en la práctica docente es importante que la preparación que inicie de forma continua, de modo que el docente egrese preparado para integrar pedagógicamente las TIC (Careaga y Avendaño, 2007). En ambos casos de formación docente tiene que asumir un rol activo para saber que sus acciones tendrán repercusión en el aprendizaje de sus alumnos.

La Agencia Británica de Comunicación y Tecnología Educativa (BECTA) por sus siglas en inglés, presentó en 2004 un informe basado en un estudio con docentes donde se identificaron los factores que impiden a los docentes hacer un uso eficaz de las TIC. Entre ellas está el nivel de compromiso de los docentes, en materia de tecnologías, se encuentra relacionado con su nivel de confianza en el uso de las tecnologías (BECTA, 2004).

BECTA identifica, dos tipos de barreras que impiden integrar las tecnologías a la educación: 1) las barreras externas que son la infraestructura en la escuela, es decir, aquellas correspondientes a su entorno educativo; 2) las barreras internas que provienen del mismo profesor como, las creencias de los docentes.

Las barreras externas o de primer orden, son la falta de confianza y la falta de competencia por la ausencia de formación de calidad ya que los docentes no cuentan con el tiempo y capacitación en las instituciones educativas. Otra causa es la falta de acceso a recursos o que la escuela no disponga de los medios suficientes, lo cual impide a los docentes que puedan integrarlas TIC a su lección. También, la baja calidad y organización de los recursos disponibles; falta de hardware, software obsoleto inapropiado y falta de personal técnico son aspectos adicionales (BECTA, 2004).

Las barreras internas son, las creencias y actitudes que mantienen los profesores que no perciben los beneficios en el uso de las tecnologías se resisten al cambio y tienen actitudes negativas (BECTA, 2004).



Evidentemente existe una correlación entre las barreras internas y externas lo que hace indispensable incidir en ambas para favorecer una integración eficaz. Para incidir son necesarias estrategias de tecnología y educación, a nivel escuela; así como una formación docente continua que promueva el desarrollo de nuevas habilidades, y conocimientos en los profesores desde el manejo pedagógico de las tecnologías.

Una vez que el profesorado tiene formación adecuada y ha adquirido los conocimientos del uso pedagógico de las TIC, entonces podrá aplicar y manejar estándares con los alumnos. Éstos son parte complementaria para la integración de las tecnologías.

Los estándares que la ISTE establece para los estudiantes NETS son aquellos que el alumnado debería saber y ser capaz de realizar para aprender efectivamente. Son seis estándares (ver tabla 4) cada uno ofrece perfiles de estudiantes competentes en TIC; indicadores de logros por rango de edad, desde los cuatro hasta dieciocho años (ISTE, 2008).

**Tabla 4**  
Estándares NETS para estudiantes

<b>Estándar</b>	<b>Indicador</b>
<b>1.Creatividad e innovación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar el conocimiento existente para generar nuevas ideas, productos o procesos.</li> <li>● Crear trabajos originales como medios de expresión personal o grupal.</li> <li>● Usar modelos y simulaciones para explorar sistemas y temas complejos.</li> <li>● Identificar tendencias y prevén posibilidades</li> </ul>
<b>2.Comunicación y Colaboración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Interactuar, colaborar y publicar con sus compañeros empleando una entornos y de medios digitales.</li> <li>● Comunicar efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando una variedad de medios y de formatos.</li> <li>● Participar en equipo que desarrollan proyectos para producir trabajos originales o resolver problemas.</li> </ul>
<b>3.Investigación y Manejo de Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Planificar estrategias que guíen la investigación.</li> <li>● Ubicar, organizar, analizar, evaluar, sintetizar y usar éticamente información.</li> <li>● Procesar datos y comunican resultados.</li> </ul>
<b>4.Pensamiento Crítico, Solución de Problemas y Toma de Decisiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifican y definen problemas auténticos y preguntas significativas para investigar.</li> <li>● Planifican y administran las actividades necesarias para desarrollar una solución o completar un proyecto.</li> </ul>
<b>5. Ciudadanía Digital</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promover practicar el uso seguro, legal y responsable de la información y de las TIC.</li> <li>● Mantener una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad.</li> </ul>
<b>6. Funcionamiento y Conceptos de las TIC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entienden y usan sistemas tecnológicos de Información y Comunicación.</li> <li>● Seleccionan y usan aplicaciones efectivas y productivamente.</li> </ul>

Con base en lo anterior, los alumnos pueden desarrollar nuevas habilidades que les permitan desarrollarse en la sociedad de la información, haciendo uso responsable de las tecnologías digitales.

Los estándares NETS para docentes y alumnos representan un conjunto normativo para la adecuada y significativa integración de las tecnologías al escenario escolar.

Por tanto, los estándares funcionan como norma que orienta a los docentes, directivos y profesionales de la educación hacia una integración clara, con fines pedagógicos, y orientada a mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Al respecto Careaga y Avendaño (2007) señalan que los planes y programas en la formación inicial docente deberían considerar estándares pedagógicos que estén alineados con desafíos de innovación pedagógica, metodológica, didáctica y evaluativa, relacionados con la integración curricular de las TIC.

### **3.2 Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje de las Matemáticas**

Las TIC se insertan al escenario educativo en todos los niveles educativos en distintas áreas del conocimiento, como por ejemplo: las ciencias, español y matemáticas. Las tecnologías se insertan al proceso de enseñanza como una herramienta eficaz para favorecer el aprendizaje y el desarrollo de competencias en alumnos y docentes.

La integración de las TIC al aprendizaje de las matemáticas, se gestó en la década de los noventa, cuando los gobiernos de Australia, Reino Unido, y Estados Unidos comenzaron a promover el uso de las tecnologías en el currículum de las escuelas, partiendo de la hipótesis que podrían ser utilizadas para la mejora del aprendizaje (Linch, 2006, citado en Santiago, Exteberria, Lukas, 2014). Lo que representó una iniciativa desafiante en dichas naciones, y fue muestra del cambio educativo a partir del surgimiento de la Sociedad de la información.

En el contexto educativo mexicano, en matemáticas los estudiantes no logran el nivel de competencia básica. Eso es un serio problema de índole multidisciplinar que necesita atención.

De la población total del país, 35.2 millones están matriculados como estudiantes de educación básica escolarizada, lo cual representa el 73,4% de la matrícula global (Olivares et al., 2016). Una cifra significativa que representa un gran reto al quehacer educativo en la educación básica. Para la integración de las TIC en general, el docente debe estar consciente de la acción pedagógica que ejerce, sus motivaciones, las posibles mejoras en la calidad de su enseñanza y, por supuesto, tener clara la meta que desea alcanzar para el aprendizaje de sus alumnos.

En la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, las TIC ofrecen posibilidades de acceso a recursos disponibles en línea, también herramientas para el manejo de audio, video y gráficos; los cuales favorecen el aprendizaje con estrategias diseñadas adecuadamente para garantizar el uso apropiado de dichas tecnologías (Castillo, 2008).

Santiago et al., (2014) aseveran que se ha corroborado desde distintas perspectivas y comprobado que trabajar las matemáticas con tecnologías digitales es más significativo para el alumnado en comparación con la motivación que genera utilizar materiales tradicionales. También, quienes usan más las computadoras en la clase de matemáticas, tienen mejores resultados, frente a los que no lo hacen.

Resultado que es provisto por la formación eficiente en materia de las TIC, lo que permite que el currículum esté dotado por recursos que apoyan el desempeño del docente en la clase a través de simuladores, clases guiadas, y contenido.

En un estudio sobre Matemáticas, Esquivel, Edel y Córdoba (2013), midieron las destrezas aritméticas bajo el efecto de recursos digitales. Participaron 515 alumnos de quinto y sexto grado de escuelas primaria públicas y privadas de Veracruz. Se construyeron 21 tutoriales, 7 para el tema de divisiones y 14 para el tema de fracciones. Para quinto grado se hicieron 19 tutoriales, y para sexto se implementaron los mismos, además de hacer 2 tutoriales, los recursos fueron organizados en una plataforma virtual. Se presentaron resultados de la calidad de los recursos construidos, se encontró que el grado de utilización fue bajo, los autores argumentan que la mejor estrategia es utilizar los ejercicios multimedia como elementos de evaluación oficial curriculares. Los recursos tecnológicos instaurados en la clase de matemáticas, deberían estar apegados al currículum, y el docente debe ser creativo y competente al uso que las TIC.

Balacheff (2000), apunta que las tecnologías modifican el tipo de matemáticas que se pueden enseñar y las estrategias didácticas, esto es, los recursos tecnológicos producen cambio en la manera de enseñar porque comprometen nuevas maneras de transmitir los conceptos matemáticos al alumnado, incidiendo en su motivación (citado en Novembre, Nicodemo y Coll, 2015).

Con las TIC los alumnos pueden manipular de manera directa los objetos matemáticos y sus relaciones (Cruz y Puentes, 2012). Por ejemplo, al observar y analizar relaciones geométricas realizadas en GeoGebra, se hacen visibles los conceptos matemáticos abstractos. Además, las TIC permiten a los estudiantes con pocas destrezas simbólicas y numéricas, desarrollar estrategias para resolver situaciones problemáticas.

Las tecnologías también apoyan la comprensión: 1) Visualmente; ofrece miradas que resultan imposibles en una práctica matemática que no dispone de imágenes. También brinda múltiples representaciones de los objetos matemáticos y permite relacionarlos dinámicamente; 2) Introducen una matemática que dinamiza fenómenos y analiza su evolución; 3) Posibilita trabajar con una gran cantidad de datos.

Sánchez (2000) propone usos de las TIC en la enseñanza de matemáticas:

- Como herramienta de apoyo al aprender, con el uso de actividades que fomentan el desarrollo de destrezas cognitivas superiores,
- Como medios de construcción que apoyan la integración de lo conocido y lo nuevo,
- Como extensoras y amplificadoras de la mente, lo que facilita la construcción de aprendizajes significativos (Castillo, 2008).

Indudablemente las tecnologías son herramientas que contribuyen a enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, tienen impacto en la cognición y en los procesos de pensamiento de los alumnos (Castillo, 2008).

Desde esta perspectiva el procesamiento cognitivo que realizan los alumnos mejoraría con el empleo y uso eficaz de las tecnologías.

### 3.3 Enfoque en el Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computadora (CSCL)

Las tecnologías digitales aplicadas a la educación se han integrado desde diferentes posturas teóricas. Uno de los enfoques pedagógicos que une el potencial del aprendizaje colaborativo con el uso de las tecnologías es el denominado *Computer Supported Collaborative Learning CSCL* por sus siglas en inglés. La traducción al español es Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computadora, puede definirse como un área referente a estudiar cómo las personas aprenden de manera conjunta con la ayuda de las computadoras. Es un campo de estudio multidisciplinar, lo cual favorece que confluyan marcos conceptuales y enfoques de análisis diversos como la educación, psicología, comunicación, informática, y las ciencias sociales (Stahl, Koschmann y Suthers 2006; Castellaro y Dominio, 2011).

Durante la década de los años noventa, se comenzó a explorar cómo podrían ayudar a que los estudiantes aprendieran colaborativamente en pequeños grupos y en comunidades de aprendizaje. Tres proyectos sientan las bases del enfoque CSCL. Primero, el Proyecto ENFI (de la Universidad Gallaudet), fue un precursor de programas para composiciones con ayuda computacional, denominado CSC Writing. Como la población estudiantil, que acude a la Universidad Gallaudet, son sordos o con problemas de audición. El proyecto tuvo como objetivo motivar a los estudiantes a escribir usando nuevas formas se construyeron salones especiales, en los cuales las computadoras se colocaron en círculo. Se desarrollaron algunos programas para que los estudiantes y su respectivo tutor pudiesen llevar a cabo discusiones mediadas textualmente (Stahl et al., 2006).

El segundo proyecto fue el Fifth Dimension 5th D (de la Universidad de Rockefeller), comenzó como un programa después de clase enfocado a mejorar las habilidades en lectura. Posteriormente fue desarrollado en un sistema integrado, con la mayoría de las actividades basadas en computadora para mejorar las habilidades de lectura y de resolución de problemas.

El tercer proyecto fue el Computer Supported Intentional Learning Environment CSILE, desarrollado en la Universidad de Toronto por Carl Bereiter y Marlene Scardamalia. Las bases conceptuales de los *entornos de aprendizaje intencional* apoyados por computadora provienen de

la investigación sobre aprendizaje, el proceso para llegar a la experticia, y del discurso en la construcción del conocimiento en comunidades (Stahl et al., 2006).

El proyecto tuvo sus raíces en la investigación de estrategias de comprensión de lectura. La línea que siguieron dichos autores fue crear el CSILE, cuyas premisas son: 1) aprendizaje intencional, el estudiante tiene que estar intentando activamente lograr un objetivo cognitivo; 2) el proceso hacia la experticia es la reinversión de los recursos mentales que están disponibles como resultado del aprendizaje y que van aumentando su complejidad al enfrentar la resolución de problemas; 3) reestructurar la escuela hacia comunidades que construyen conocimiento, en donde el logro de los estudiantes sigue elevando el logro de los demás, y hay apoyo social por agentes educativos de la institución (Scardamalia y Bereiter, 1994). Desarrollar tecnologías y pedagogías para reestructurar los salones de clases en comunidades de construcción de conocimiento (Stahl et al., 2006).

Lo que conduce a encaminar los esfuerzos de la comunidad hacia procesos sociales a través de la tecnología, como herramienta facilitadora para la construcción del conocimiento. Éste es una nueva información resultante de los miembros de la comunidad (Scardamalia y Bereiter, 2003). El CSILE permitió a la comunidad, inmediatez, espontaneidad, facilidad de conversación, y más reflexión en el discurso escrito (Scardamalia y Bereiter, 1994).

La creación de CSILE, fue en un momento donde las computadoras en red era algo desconocido, el correo electrónico fue la primera tecnología que proporcionó una razón educativa viable para comunicarse a través de las computadoras. Con el advenimiento de internet se facilitó la ampliación de la dinámica de construcción del conocimiento en CSILE (Scardamalia y Bereiter, 1994).

En los tres proyectos antes mencionados se estudió el uso de la tecnología para mejorar el aprendizaje con una visión de la instrucción orientada hacia la construcción de significados y las tecnologías como recursos para lograr ese objetivo.

A partir de esos trabajos el enfoque CSCL ha cobrado una fuerte presencia en la educación porque convirtió a la computadora en el recurso tecnológico empleado en los proyectos antes mencionados. Lo que interesó fue la computadora como un vehículo de presentación de información en el momento y sitio donde sea necesaria (Gómez, 2002).

En ese sentido, en el trabajo de Scardamalia y Bereiter, la tecnología fungió como un medio para transformar el pensamiento y la comunicación dentro de la comunidad, que denominaron, comunidad del conocimiento. Concibiendo el aprendizaje como el proceso que surge donde interactúan con individuos para construir nuevo conocimiento a través de la discusión, la reflexión y la toma de decisiones. Cuando los alumnos trabajan en red y con soporte tecnológico la colaboración pueda llevar al aprendizaje significativo (Driscoll y Vergara, 1997; Díaz & Hernández, 2010).

El uso de medios computacionales en torno al aprendizaje colaborativo permite nuevos escenarios de aprendizaje. Un contexto CSCL ofrece versiones electrónicas de actividades y recursos presentes en las aulas de enseñanza tradicional, las interacciones entre los individuos del grupo son mediadas por un ambiente computacional (Stahl, 2006). El escenario CSCL posibilita disponer espacios para trabajo compartido, lecturas y presentaciones en línea, resultados de evaluaciones y calificaciones, herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica como chat, foro de discusión, videoconferencia, pizarra compartida, sala de trabajo, wikis, blogs y correo electrónico (Costaguta, Menini, Missio, Méndez, Fares y Budón, 2015; Stahl et al, 2006).

La tecnología CSCL está creada con el fin de ayudar a un grupo de personas ubicadas en un mismo sitio, o distribuidas en diferentes lugares, a mantenerse en comunicación, colaborando y coordinando de forma síncrona o asíncrona (Collazos, Muñoz y Hernández, 2014).

Castellaro y Dominio (2011), señalan que hay escasez de trabajos asociados con la introducción de tecnologías CSCL aplicadas en niños, en comparación con los reportes de investigación en población universitaria. Dichos autores justifican la escasez ya que los niños no cuentan con dominio de las herramientas tecnológicas básicas para esta clase de trabajo; lo que representa un desafío al implementar propuestas bajo el enfoque CSLCL, pero también

representa un área de oportunidad para gestar nuevas vías que apoyen la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje.

Las ventajas de tal enfoque son: 1) Genera interdependencia positiva, abarca las condiciones organizacionales al interior del grupo; 2) Promueve la interacción e intercambio verbal entre los integrantes del grupo, que influye en los resultados de aprendizaje, 3) Valora la contribución individual, 4) Estimula habilidades personales como escuchar, participar, coordinar actividades, realizar seguimiento y evaluar (Collazos et al., 2014). El enfoque tiene el potencial de incidir en los estudiantes desde el plano individual y colaborativo en dirección a favorecer un aprendizaje eficaz.

El enfoque CSCL busca propiciar situaciones e interacciones sociales que contribuyan al aprendizaje individual y grupal. Según Dillenbourg (1995), se pueden generar situaciones a partir de la computadora; a) dos estudiantes colaboran en una tarea basada en computadora, b) colaboración mediada por computadora, c) aprendizaje colaborativo humano-computadora (Stahl et al., 2006; Lucero, s.f).

Onrubia, Rochera y Engel en 2015, reportaron una experiencia de innovación docente dirigida a promover la regulación individual y grupal del aprendizaje en estudiantes universitarios que trabajaron en un entorno colaborativo mediado por ordenador. La experiencia se basó en una herramienta tecnológica, denominada “cuaderno de bitácora”, diseñada para ayudar a mejorar los procesos de planificación, supervisión y revisión del trabajo, del aprendizaje individual y grupal de los estudiantes.

Se trabajó con 127 estudiantes de nivel universitario, en una asignatura troncal de Psicología de la Educación impartida en la carrera de Psicología en la Universidad de Barcelona. La colaboración entre los miembros de cada grupo se desarrolló presencial y virtualmente.

Los resultados mostraron una valoración positiva y satisfacción de los estudiantes con el uso del “cuaderno bitácora” resultó claramente positiva. El 79% de los estudiantes lo consideró “bastante” o “muy” útil para mejorar la organización y planificación de su trabajo individual, el



78% para mejorar la organización y planificación de su trabajo en grupo, y también para mejorar la calidad de los productos elaborados en la asignatura. Además, el 83% de los estudiantes afirmó que el hecho de tener que entregar sistemática y continuamente evidencias individuales y grupales les ayudó “bastante” o “mucho” a regular y gestionar mejor su proceso de aprendizaje.

Lo anterior muestra un cambio en la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje con la inserción del enfoque CSCL, y un recurso digital, lo cual favoreció la autorregulación del aprendizaje en estudiantes universitarios.

En otro estudio con universitarios se reportaron las competencias desarrolladas en un entorno CSCL de un grupo de estudiantes en formación de docente. Las competencias fueron, 1) Competencias de comunicación; escucha y toma de decisiones entre compañeros; 2) Competencia para tomar decisiones; resolver problemas, escuchar activamente, gestionar la información, seleccionar entre varias opiniones la alternativa más adecuada, y aceptar ideas ajenas a las propias (Ruiz, Jorrín, Villaga, 2007).

Aunado a lo anterior, Hernández, González y Muñoz (2014) mencionan que para garantizar un diseño eficaz en CSCL es necesario contar con una planificación adecuada e implementación curricular-pedagógica que aproveche el uso de las tecnologías y favorezca los intercambios en comunidad. Lo que se requiere es; 1) reflexionar las competencias genéricas, y objetivo, para así tomar las decisiones metodológicas. Establecer relación entre el método y los objetivos establecidos; 2) seleccionar con coherencia la metodología y tipo de tarea, por ejemplo, asignar roles en el grupo, asignar el papel del tutor como guía; 3) generar recursos adecuados para informar a los alumnos el modelo de comunicación; sus fases, objetivo; 4) decidir acerca de las características de los grupos de trabajo y definir el proceso de formación de los grupos, contemplando la redacción de acuerdos grupales.

En relación a lo anterior, los mismos autores, mencionan la interrelación entre factores macro y micro, los primeros son las condiciones organizativas establecidas del modelo educativo, el marco curricular en que se inserta la materia, y la tecnología disponible en la

escuela. Los factores micro son los correspondientes al aula, los roles que desempeñan el docente, los alumnos, y las actividades específicas que proponen (Hernández et al., 2014).

Con base en la revisión de la literatura es posible destacar las corrientes teóricas más asequibles para trabajar dentro del aula en Matemáticas, ya que tal área requiere acciones de cambio que incidan en el aprendizaje y la motivación intrínseca de los alumnos. Con apoyo de las TIC para mediar y favorecer la colaboración en el alumnado, y con una dinámica escolar distinta a la enseñanza tradicional.

Así, surge la necesidad de abordar un enfoque colaborativo del aprendizaje que genere un espacio de interacción entre los alumnos, profesora, y psicóloga escolar.

## CAPÍTULO 4 MÉTODO

### Planteamiento del problema

La presente Intervención formó parte del Proyecto General de la Residencia “Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación” cuyo objetivo fue mejorar la calidad de la educación mediante herramientas como las tecnologías de la información que apoyen a la labor docente y estimulen nuevas prácticas pedagógicas. El proyecto se desarrolló durante el ciclo escolar 2015-2016 en la Escuela Primaria Pública Maestro Candor Guajardo. La Intervención se dirigió a la resolución de problemas matemáticos, incorporando el Aprendizaje Colaborativo Apoyado en Computadora (CSCL) y el Aprendizaje Colaborativo a partir de la Aplicación de Técnicas Cooperativas.

En los últimos años, en el área de Matemáticas, las pruebas internacionales y nacionales han mostrado resultados poco alentadores en la Educación Básica nivel Primaria. Los resultados del Programa PISA y ENLACE manifiestan una brecha entre los aprendizajes esperados y los alcanzados por alumnos mexicanos. En ese sentido, Esquivel, Edel y Córdoba (2013) mencionan que hay mucho que hacer para que los jóvenes sean capaces de analizar, razonar y comunicarse de manera satisfactoria al plantear, resolver e interpretar problemas en diversas situaciones del mundo. Por tal motivo es indispensable implementar nuevas formas de trabajo en el aula incorporando recursos innovadores que redima la enseñanza tradicional, individual y competitiva.

La inserción de tecnologías digitales en la educación se ha gestado a través de iniciativas de política educativa que buscan sacarles provecho, como la *Estrategia Digital Nacional* cuyo plan de acción se concentra en el uso de las TIC, el incremento en el rendimiento y la oferta educativa. Lo que se reflejó en el *Programa de Alfabetización e Inclusión Digital PIAD*, propuesto por la SEP del ciclo 2013-2014 al 2015-2016<sup>4</sup>. Por medio del programa se entregaron

---

<sup>4</sup> El Programa de Alfabetización e Inclusión Digital (PIAD) dejó de operar en el ciclo escolar 2016-2017, en los ciclos posteriores no se entregaron tabletas electrónicas a los alumnos. Sin embargo, durante la Intervención el

tabletas electrónicas a los alumnos de quinto y sexto grado de seis estados de la República Mexicana.

**Objetivo general de intervención:**

Promover el aprendizaje colaborativo en un grupo de alumnos de quinto grado de primaria en la resolución de problemas matemáticos de combinación, transformación, y comparación, a través de las tecnologías digitales.

**Objetivos específicos de intervención:**

- Diseñar y aplicar una intervención psicoeducativa, apoyada por un entorno virtual colaborativo, en un grupo de 5° grado para favorecer el aprendizaje colaborativo en la resolución de problemas matemáticos de combinación, transformación, comparación.
- Aplicar técnicas cooperativas que apoyen las estrategias de solución de problemas de los alumnos.
- Promover en los alumnos la planeación, la ejecución, y la evaluación de la solución de problemas.
- Fomentar el desarrollo de habilidades sociales hacia la colaboración como cooperación, participación, diálogo y escucha activa.
- Favorecer, en los grupos cooperativos de base, la interdependencia positiva, el procesamiento grupal de la información, la interacción cara a cara, la responsabilidad individual y grupal, y las habilidades interpersonales y de trabajo grupal.

**Diseño de la Intervención:**

El diseño utilizado fue pre-experimental, con un grado de control mínimo y sin asignación al azar (García, 2009). Se utilizó un diseño con un solo grupo, pre y pos-test, lo que implicó realizar dos mediciones a los alumnos de 5° grado con los instrumentos seleccionados:

---

PIAD estuvo vigente, el alumnado participante de quinto grado contó con tableta electrónica, al inicio del ciclo escolar 2015-2016.

una evaluación previa y posterior a la Intervención. Arrojando así información de tipo cuantitativa y cualitativa.

### **Tipo de Estudio:**

El tipo de estudio al que se recurrió en la Intervención, fue exploratorio, ya que se pretendió identificar o buscar variables importantes sobre el aprendizaje colaborativo en la resolución de problemas apoyado de la colaboración basada en computadora. Dicho tópico es escasamente abordado en educación primaria de acuerdo con Castellaro y Dominio (2011).

### **Participantes:**

Un grupo de alumnos de quinto grado, constituido por 34 estudiantes, 18 niñas y 16 niños. Se conformaron siete grupos cooperativos de base caracterizados por mantener los mismos integrantes, trabajando durante un periodo largo de tiempo en busca de lograr objetivos comunes (Johnson y Johnson, s.f). Se describe en la Tabla 5 la distribución de alumnos que fue equilibrada según sus habilidades para trabajar en grupo y el desempeño en Matemáticas.

La Profesora Titular del grupo posee una formación académica de Licenciatura en Pedagogía, con siete años de experiencia docente; cinco en escuelas privadas, y dos años en escuelas públicas, dos ciclos escolares frente a grupo con 5° grado. Cuenta con estudios de Diplomado en Ciencias y Matemáticas.

**Tabla 5**

Distribución de los siete grupos cooperativos de base

<b>Grupo 1 (Gomidragones matemáticos)</b>	<b>Grupo 2 (Libro-náuticos)</b>	<b>Grupo 3 (Niñonautas matemáticos)</b>	<b>Grupo 4 (Liga matemática)</b>
4 alumnas 1 alumno	3 alumnas 2 alumnos	3 alumnas 2 alumnos	1 alumna 3 alumno
<b>Grupo 5 (Pacman matemático)</b>	<b>Grupo 6 (Pollitos matemáticos)</b>	<b>Grupo 7 ( The team LASJM)</b>	
1 alumna 4 alumnos	4 alumnas 1 alumno	2 alumnas 3 alumnos	

**Escenario:**

Un salón de clases, el patio de la escuela y el aula de cómputo de la Escuela Primaria Pública Maestro Candor Guajardo, turno matutino, localizada la Delegación Álvaro Obregón, CDMX.

**Recursos y Materiales:**

Los recursos tecnológicos que se emplearon durante la Intervención fueron:

- Diez tabletas electrónicas de los alumnos
- Un cañón
- Una laptop
- 20 computadoras de escritorio con conexión a internet del aula de cómputo.
- Un entorno colaborativo creado a partir de Google Sites, apoyado de las Apps Google.

Otros recursos utilizados fueron materiales de papelería:

- Hojas
- Calcomanías
- Cartulinas
- Lápices
- Tijeras
- Arcilla para modelar
- Cartón
- Globos
- Etiquetas
- Fichas

La profesora titular del grupo apoyó tanto a los alumnos como a la Psicóloga durante todo el proceso de Intervención.

## **Instrumentos:**

Para la fase de evaluación inicial, se recurrió a observación de la clase de Matemáticas impartida por la Profesora Titular, con objetivo de determinar las características de la enseñanza y conocer la dinámica de trabajo grupal en aula, detectar las necesidades de los alumnos y Profesora, y conocer la frecuencia de uso de las tabletas electrónicas durante la clase.

Posteriormente se recurrió a la técnica de Redes Semánticas Naturales para evaluar la representación del conocimiento en los alumnos. Las redes semánticas son estructuras de conocimiento contenidas en elementos de información con significado alojadas en la memoria, y organizadas semánticamente en redes que incluyen creencias, valores y actitudes; en suma, toda la experiencia particular de un individuo (Figueroa et al., 1974 citado en García y Jiménez, 1996). La técnica de Redes Semánticas Naturales<sup>5</sup> es una herramienta útil para el estudio de los significados que tienen ciertas palabras en un grupo social determinado (Hinojosa, 2008).

Se aplicaron dos Redes Semánticas Naturales con los estímulos *problema matemático*, y *aprendizaje colaborativo* (ver Anexo 1) a los 33 alumnos y alumnas, con objetivo de indagar sobre las actitudes, creencias y conceptos más relevantes en ellos, es decir, la representación de su conocimiento.

Otro instrumento fue una serie de 10 problemas matemáticos de combinación, transformación, y comparación (ver Anexo 2), extraídos de la prueba ENLACE para 5º año.

Para valorar el trabajo grupal de los grupos, se empleó una Rúbrica de Evaluación del Aprendizaje Cooperativo de Díaz (s.f), (ver Anexo 3) con las categorías; participación grupal, responsabilidad compartida, calidad de interacción, interacción fuera y dentro del grupo y cumplimiento de la tarea. Cabe mencionar que se adaptó la Rúbrica con orientación hacia la tarea matemática de resolución de problemas.

---

<sup>5</sup> La técnica consiste en seleccionar palabras estímulo, se pide a los alumnos definan la palabra mediante un mínimo de cinco palabras sueltas; verbos, adjetivos, sustantivos, nombres, sin utilizar artículos ni preposiciones (Hinojosa, 2008).

Se recurrió a la aplicación de cuestionarios y autoevaluaciones al término de las sesiones de Intervención (ver Anexo 4) en los siete grupos cooperativos para determinar el nivel de colaboración entre los miembros.

Finalmente, para evaluar el impacto del entorno colaborativo que se diseñó, se empleó el Cuestionario referido a la usabilidad de los recursos educativos virtuales de Marzal, Calzada y Viannello (2008), con los criterios: captación (relacionada con el mecanismo cognitivo de la atención), fidelidad (de acuerdo con la accesibilidad, navegación y organización) y capacidad alfabetizadora (relacionada con la memoria procedimental; efectividad didáctica y memoria declarativa).

Por último, se aplicó a la Profesora Titular del grupo una entrevista abierta (ver Anexo 5), que es una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejar el ritmo, la estructura y el contenido (Hernández, Fernández y Baptista,2010). Al concluir la Intervención, se volvió a entrevistar para conocer el impacto y percepción de los resultados por la Profesora.

### **Procedimiento:**

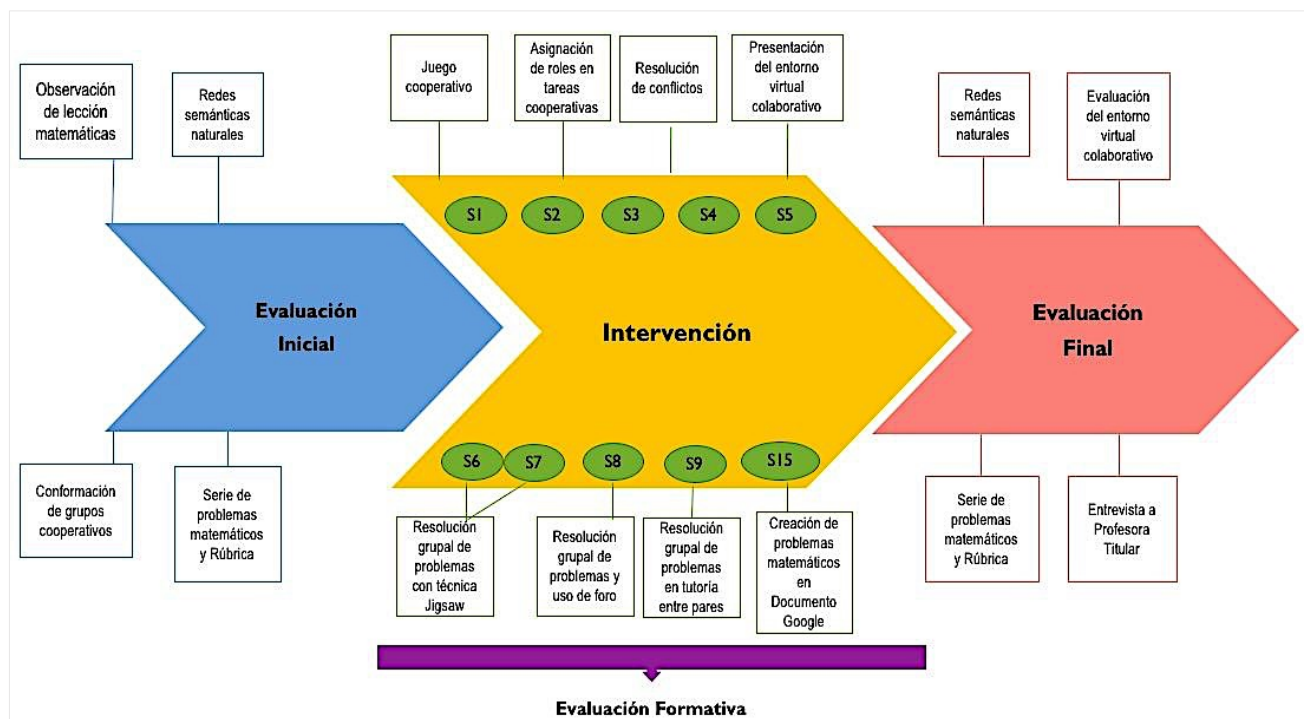
El procedimiento que siguió la presente Intervención<sup>6</sup> se constituyó por tres fases; Evaluación Inicial correspondiente a la primera fase; diseño y aplicación de la Intervención, segunda fase, y tercera fase, que respecta a la Evaluación Final (ver Figura 2).

---

<sup>6</sup> En la Figura 2, se esquematizan las sesiones más representativas de la Intervención.



**Figura 2.** Esquema del Procedimiento de Intervención



### Primera fase

Se realizó la Evaluación Inicial al grupo de 5° grado, se observaron lecciones de matemáticas impartidas por la Profesora Titular<sup>7</sup> para conocer la estructura de la clase y el trabajo en equipo hecho por el grupo. Durante la misma se establecieron intercambios comunicativos con la Profesora, a partir de éstos se llegaron a acuerdos sobre el área de contenido curricular que apoyaría la Intervención con el uso de tecnologías digitales. También se tomaron en cuenta los aprendizajes esperados de acuerdo a los temas del programa de estudio de 5° año.

Se aplicaron los instrumentos en espacios de tiempo facilitados por la profesora. Primeramente, se aplicaron las dos redes semánticas a los alumnos, por la naturaleza del instrumento, se realizó un ejercicio en el pizarrón, a modo de ejemplo para favorecer que los

<sup>7</sup> Desde inicio del ciclo escolar el grupo de 5° año participó en el Proyecto General de la Residencia Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación, sin embargo, tuvo tres cambios de profesor(a) a lo largo del ciclo. La Profesora Titular que se menciona en el presente reporte, tomó el grupo la mitad del ciclo escolar.

alumnos entendiesen la secuencia de la red semántica. Asimismo se disiparon dudas que surgieron.

En otra sesión se llevó a cabo la conformación de los grupos cooperativos de base, previamente se consensuó con la profesora la distribución del alumnado, y se tomaron en cuenta algunas sugerencias de cambio para facilitar la interacción entre los miembros.

La aplicación de la serie de problemas fue grupal, proporcionando a cada grupo cooperativo de base la serie de problemas para resolverlos. En ese momento, se valoró en cada grupo el desempeño grupal a la tarea con la Rúbrica para evaluar el proceso de aprendizaje cooperativo (Díaz, s.f). Durante la sesión, la profesora apoyó monitoreando la realización de la tarea en los grupos, haciendo preguntas, ofreciendo andamiaje a los alumnos para resolver los problemas matemáticos.

## **Segunda Fase**

### ***Diseño del Programa de Intervención***

La Intervención constó de 15 sesiones (ver Anexo 6), bajo el diseño Instruccional ASSURE (Williams, Schrum, Sangrà y Guàrdia, s.f), con las siguientes fases; 1) se procedió a analizar la motivación intrínseca de los alumnos hacia las matemáticas, el desempeño, las actividades en cuadernos y libros, la frecuencia con la cual utilizaban la tableta o asistían a la sala de cómputo, y finalmente, conocer el nivel de habilidades básicas para trabajar en equipo: escuchar a sus compañeros, respetar turnos, conformar equipos de trabajo, apoyarse en sus compañeros si tenían alguna dificultad en matemáticas; 2) Se fijaron los objetivos tanto general, como específicos de la Intervención. Además, para cada sesión de Intervención se establecieron objetivos específicos; 3) Se seleccionaron los métodos de formación; presentaciones PowerPoint, páginas web, presentación PowToon vídeos, documentos compartidos Google, juegos educativos de matemáticas, computadoras de escritorio con acceso a internet, hojas de trabajo con problemas matemáticos, páginas web educativas de matemáticas y, un entorno virtual colaborativo desarrollado en Google Sites.

4) Se utilizaron los medios y materiales durante cada una de las sesiones según el objetivo. Se determinaron las técnicas cooperativas para aplicar en la Intervención: *tutoría entre iguales*, asignación de roles, técnica *Jigsaw*, *torneo de equipos*, establecimiento de *objetivos de aprendizaje comunes*, *trabajar meta de grupo*; 5) En las sesiones de Intervención se favoreció la implicación y participación de los alumnos a través de la aplicación de técnicas cooperativas, asignación de roles, establecimiento de acuerdos durante la resolución de problemas. Además la profesora y psicóloga escolar incentivaron la participación por medio de una instrucción centrada en el alumno, y un clima democrático que favoreció la libre expresión e implicación de los alumnos; 6) La evaluación fue formativa y sumativa, la primera se realizó durante todo el proceso de Intervención a través de retroalimentación por parte de la profesora titular, y de la supervisora de la sede, lo que permitió realizar las mejoras sugeridas a las sesiones de intervención. En cada sesión de Intervención se realizó una valoración final de cada grupo cooperativo de base, por medio de una fase de cierre y retroalimentación por parte de la psicóloga y profesora, lo cual se complementó con cuestionarios de autoevaluación a cada grupo.

### ***Estructura de las sesiones de Intervención***

Se diseñaron sesiones de Intervención que siguieron la siguiente estructura: fecha, título de la actividad, horario, objetivos específicos, eje articulador y justificación, material requerido, duración en sesiones, nombre de la sesión, metodología de trabajo, actividades a realizar, rol del docente, socialización de los aprendizajes, y evaluación. La aplicación de las sesiones fue dos veces a la semana<sup>8</sup>, con una duración de 60 a 70 minutos. Durante la Intervención la psicóloga escolar llevó una bitácora de seguimiento.

Las primeras cuatro sesiones estuvieron enfocadas a crear un entorno colaborativo en el aula mediante actividades cooperativas, que promovieron la interdependencia positiva, el procesamiento de grupo, la interacción cara a cara, la responsabilidad individual y grupal, y las habilidades interpersonales y de trabajo grupal para poder gestar el aprendizaje. Las restantes once sesiones de intervención fueron diseñadas para trabajo grupal en el entorno colaborativo.

---

<sup>8</sup> Algunas ocasiones se solicitó a la Profesora Titular un espacio extra, cuando no se logró concluir la actividad en el tiempo establecido.

### ***Diseño del entorno virtual colaborativo***

En esta fase se desarrolló la construcción del entorno, se creó en Google Sites, incorporando algunas Apps Google, como formularios, grupos, documentos compartidos correo electrónico. Se realizó un primer diseño de contenido, que fue valorado por la profesora, y por la supervisora de la sede, una vez realizados los cambios pertinentes se presentó el entorno al alumnado.

El entorno colaborativo, nombrado por el grupo, *la BatiWeb Matemática de Quinto*, contó con un Grupo Google habilitado como foro, vínculos a documentos compartidos, una sección de desafíos donde contenían los problemas matemáticos<sup>9</sup> a resolver, vínculos de juegos matemáticos, diccionario, biografías de matemáticos importantes. También los alumnos podían ver una galería de fotos con productos de sus trabajos, tenían acceso a una sección con notas cotidianas que buscaron favorecer la motivación intrínseca. Una sección para consultar y descargar recursos como presentaciones PowerPoint. Y una sección de videos de resolución de problemas matemáticos, y vínculos a juegos matemáticos de suma, resta, multiplicación y división de fracciones acorde a la temática de cuarto y quinto bloque.

Para acceder al entorno virtual fue necesario abrir una cuenta de correo Gmail tanto los alumnos como la profesora; la psicóloga escolar fungió como administradora del sitio.

### **Tercera Fase**

La evaluación final se realizó cerca del cierre del ciclo escolar. Se solicitaron las calificaciones de desempeño del grupo correspondientes al cuarto y quinto bloque de la asignatura de matemáticas.

Se aplicaron nuevamente los instrumentos de la primera fase, durante una sesión se aplicó al alumnado dos redes semánticas con los estímulos *problema matemático*, y *aprendizaje*

---

<sup>9</sup> Los problemas matemáticos fueron extraídos de <https://es.khanacademy.org>, es una organización educativa sin ánimo de lucro y un sitio web creado en 2006 por el educador estadounidense Salman Khan, egresado del Instituto Tecnológico de Massachusetts y de la Universidad de Harvard.

*colaborativo*. Posteriormente, en otra sesión se pidió a los alumnos agruparse según su grupo correspondiente, y se entregó la serie de problemas matemáticos para resolver en grupo, durante la actividad se recurrió a la Rúbrica para evaluar el proceso de aprendizaje cooperativo.

La tercera sesión de evaluación final, se llevó a cabo en el aula de cómputo, se habilitó en el entorno colaborativo un Formulario Google, en el cual los alumnos ingresaron a un cuestionario de preguntas abiertas, para valorar la usabilidad del recurso digital (entorno colaborativo), y evaluar el impacto del entorno en la motivación intrínseca hacia las matemáticas y en el aprendizaje de resolución de problemas.

En cuanto a la evaluación sumativa, se realizó con base en los productos de los alumnos; videos, presentaciones, hojas de resolución de problemas, y desafíos matemáticos (problemas matemáticos a resolver) contenidos en el entorno colaborativo.

Finalmente, se realizó una entrevista no estructurada a la Profesora Titular, al término de la Intervención y al finalizar el ciclo escolar.

## CAPÍTULO 5 RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos por cada fase que siguió la Intervención: evaluación inicial, implementación, y evaluación final.

### *Evaluación Inicial*

#### *Observaciones de la clase de Matemáticas*

Se observaron dos clases de matemáticas en aula, el contenido: fracciones. La organización del aula fue en filas, cada alumno estuvo sentado en su pupitre, la profesora desde el frente inició la lección, como se aprecia en el siguiente diálogo:

Profesora (P): *“hoy vamos a ver un tema nuevo, ¿se acuerdan?, quebrados o fracciones, ¿quién ha escuchado de eso?, ¿a qué les suena la palabra fracción?”*,

Los alumnos respondieron, Alumno uno (A1): *“que son los quebrados”*, A2: *“son sumas de fracciones”*,

P: *“¿A qué les suena la palabra fracción?”*

A3: *“a dividir”*

A4: *“a sumar”*

A5: *“a repartir”*

P: *“hoy vamos a trabajar en su cuaderno y libro de matemáticas”*. Los alumnos sacaron su cuaderno y libro. Inmediatamente la profesora les pidió escribir el título en su cuaderno. Se repartieron hojas de color a cada alumno, eso generó que se inquietaran y no focalizaran su atención en las indicaciones. La profesora desde el frente mostró una hoja de papel y preguntó, *“un medio, ¿cómo sería?”*. Un alumno respondió *“es la mitad”*, los alumnos doblaron la hoja,

P: *“¿Cómo sería si quiero un tercio?”*, algunos niños doblaron a la mitad.

El A6 se percató de la equivocación y respondió: *“No, porque no todas las partes son iguales”*

A7: pasó al frente a mostrar cómo dividir en tercios la hoja, la alumna lo realizó correctamente, y guió a otra compañera para realizar el doblez.

P: “*aplausos*”, la profesora reforzó el desempeño de la alumna, además permitió ayuda entre pares. En ese momento se desplazó entre las filas para verificar si los alumnos lo hicieron, mencionó para todo el grupo “*intenten formar un cuarto, hay dos maneras*”,

A8: “*está bien fácil*”

P: “*¿Cómo podríamos formar un sexto?*”

A7: “*es como doblar un folleto y luego doblar a la mitad*”, “*en seis, y luego a la mitad, pero son doce*”, la alumna se dio cuenta del error y consiguió más partes haciendo ese doblar, así que corrigió.

P: “*ya abrí toda la hoja, pero un sexto es un pedacito, ¿Cómo le hiciste dinos tu técnica?*”. La Alumna 7, volvió a realizar el doblar ante el grupo. La mayoría de los alumnos participaron y pasaron al frente.

La profesora continuó la lección, preguntó, “*¿Cómo sabemos en cuántas partes dividimos?, ¿cómo sabes en cuántas partes dividir o fraccionar?*”, “*¿quién sabe cómo escribir una fracción?*”, el alumno A9 pasó al frente, y escribió en el pizarrón  $1/8$ . Mientras A10, comentó: “*el de arriba es lo que agarras y el de abajo es el dividiste*”, preguntó, “*Maestra, ¿cómo se podría escribir 4 milésimos?*”. Sin embargo, no se retomó la pregunta del alumno y pasaron otros alumnos a escribir fracciones al pizarrón.

P: “*¿En cuántas partes está indicando que se debe dividir?*”, “*el número de abajo nos está indicando en cuánto se va a fraccionar*”, y dio la siguiente indicación al grupo, “*me van a ilustrar las siguientes fracciones,  $1/2$ ,  $1/8$ ,  $1/10$ ,  $1/12$  (escribió en el pizarrón)*”. Después, la profesora verificó el avance del trabajo que pidió, pasó al lugar de los alumnos, y corrigió a un alumno “*ya te equivocaste*”, lo apoyó para realizar el doblar de la hoja. En ese momento los alumnos se acercaron a ella para verificar su trabajo, y resolvió dudas para todo el grupo, dio el ejemplo de la actividad con la fracción de  $1/10$ . Los alumnos no entendieron cómo realizar la tarea, y pidieron apoyo con la profesora.

De la primera observación, evidentemente sólo algunos alumnos se involucraron en la lección y siguieron la secuencia de las indicaciones para realizar la actividad con la hoja de color, y obtener fracciones a partir de los dobleces. Por otra parte, algunos alumnos se

distinguieron por su participación activa durante la actividad, eso favoreció el desarrollo de la misma, y también la distracción.

En una segunda observación, la profesora mencionó al inicio de la lección, “*traje material, ¿aquí tenemos?* (mostró material didáctico de fracciones), *vamos a formar dos equipos*”. Los alumnos se dividieron en dos equipos de más de diez alumnos, la profesora entregó un material didáctico por grupo. La actividad consistió en armar un círculo conformado por piezas fraccionarias. Lo que ocurrió fue que los alumnos se amontonaron para manipular las piezas al mismo momento, eso ocasionó que algunos alumnos no pudieran participar, y no hubiese control.

Al finalizar, los alumnos del equipo que terminó primero, gritaron que habían concluido la tarea, la profesora les preguntó, “*¿qué dificultades encontraron?*”. Un alumno respondió, “*que nos hacían a un lado*”, A2 respondió, “*desorganizado el equipo*”, A3 dijo, “*los demás nos empujaban*”. Después de la actividad desordenada, se realizó un segundo intento, la profesora no retroalimentó la actividad, sólo dejó la tarea de ilustrar fracciones.

De la segunda observación se pudo constataron conflictos de convivencia dentro del grupo, ya que persistía un clima poco tolerante, sin respetar turnos, ni establecer acuerdos grupales para la realización de la actividad. La *dinámica de la clase de matemáticas fue participativa, individualista y competitiva*. Cabe destacar que el grupo tenía experiencia de trabajo en grupo con su profesor anterior, asignaban roles (coordinador, monitor), sin embargo, el clima imperante fue individualista y competitivo aún cuando estaban en equipo.

### Redes semánticas naturales

Se realizó la aplicación de la red semántica natural a 31 alumnos. En la Tabla 6, se observa el grupo SAM; las diez palabras definidoras que el grupo de quinto año asignó con mayor frecuencia en el estímulo *aprendizaje colaborativo*. Se obtuvo un valor  $J=77$  palabras definidoras por todo el grupo. En cuanto al valor M o peso semántico, que representa la significatividad que tuvo el concepto (aprendizaje colaborativo). Fueron los conceptos *aprender*,



*colaborar* y *ayudar*, tuvieron un peso semántico más elevado. *Ideas* y *amistad* fueron los dos conceptos del conjunto con menor significatividad según su peso semántico.

**Tabla 6**

Evaluación inicial, grupo SAM palabras definidoras de aprendizaje colaborativo

Aprendizaje colaborativo	Valor M
Aprender	229
Colaborar	191
Ayudar	158
Equipo	93
Trabajar	69
Participar	48
Compañeros	37
Escuchar	34
Amistad	23
Ideas	17

En la Tabla 7, se muestra el grupo SAM, las diez palabras definidoras que los alumnos dieron a problema matemático. Tal estímulo obtuvo un valor J=66 palabras definidoras en el grupo de alumnos. Las tres palabras con mayor peso semántico o valor M fueron: *suma*, *problema*, y *resta*, éstos alcanzaron mayor valor y significatividad para el concepto (problema matemático). En contraste, las palabras definidoras, *resolver*, *difícil* y, *pensar* obtuvieron valores semánticos menores del grupo SAM.

**Tabla 7**

Evaluación inicial, grupo SAM palabras definidoras de problema matemático

Problema matemático	Valor M
Suma	116
Problema	111
Resta	98
División	85
Multiplicación	70
Matemáticas	62
Operaciones	56
Resolver	56
Difícil	48
Pensar	39

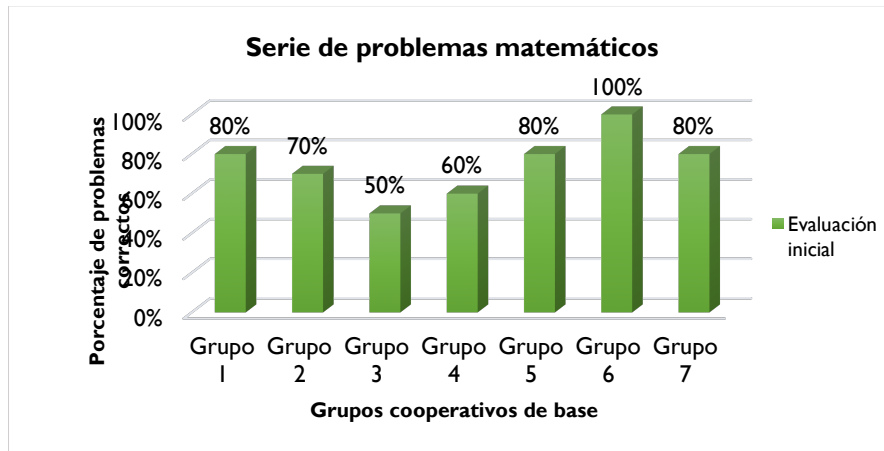
Las tablas anteriores muestran el significado que dieron los alumnos a aprendizaje colaborativo, y a problema matemático, antes de aplicar la Intervención.

### Resolución grupal de problemas matemáticos

La aplicación fue grupal, se proporcionó la serie de problemas para resolver (no tuvo una distribución equilibrada en la selección y clasificación de los problemas). En la Figura 3, se observa el porcentaje de problemas que consiguieron resolver correctamente los grupos.

El grupo 6, logró resolver los diez problemas correctamente, mientras que el grupo 3, sólo alcanzó a resolver cinco problemas correctamente. Los grupos restantes lograron resolver correctamente entre seis y ocho problemas. En las respuestas hubo mayor frecuencia de error en la resolución de problemas de transformación, transformación con incógnita, y de combinación.

**Figura 3.** Gráfica de porcentaje de problemas matemáticos resueltos correctamente

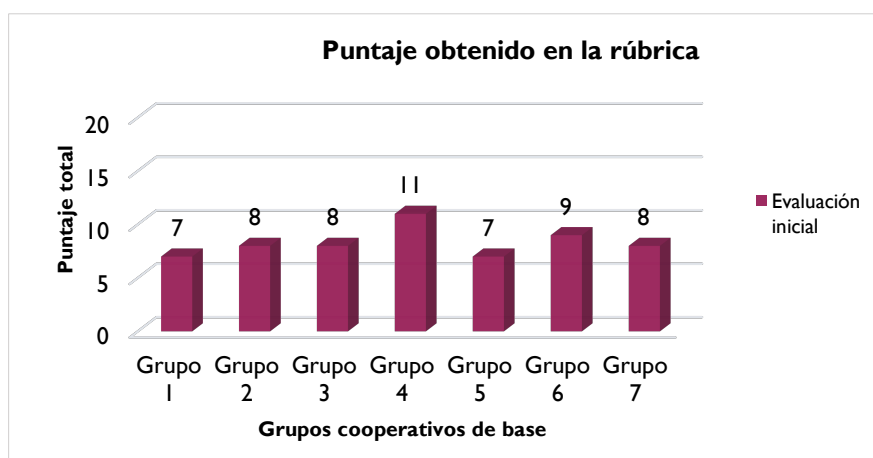


### Puntaje obtenido en la rúbrica

Durante la resolución grupal de la serie de problemas, se evaluó a los grupos con la Rúbrica de aprendizaje cooperativo (Díaz, s.f) para conocer el nivel de desempeño al trabajar en grupo. Las categorías evaluadas fueron: participación grupal, responsabilidad compartida, calidad de la interacción, roles dentro del grupo y cumplimiento de la tarea. El puntaje máximo en la rúbrica fue de 20 puntos. En la Figura 4, se muestra el puntaje total de cada grupo, el grupo 4 alcanzó un puntaje de 11, superior a los otros grupos. El grupo 1 y 5 tuvieron el puntaje más bajo, 7 puntos, en contraste con los demás equipos.

Los puntajes obtenidos en la rúbrica fueron bajos, durante la realización de la tarea, los miembros de los grupos no se involucraron totalmente, ni mostraron el mismo nivel de participación.

**Figura 4.** Puntaje total alcanzado por los grupos cooperativos de base



#### Desempeño grupal por dimensión de la rúbrica

El desempeño de cada grupo por dimensión se describe a continuación. En *participación grupal*, que hace referencia al nivel de participación activa e involucramiento de los miembros de cada grupo.

Los puntajes fueron variables, cuatro de los siete grupos se ubicaron en un nivel insuficiente, sólo uno o dos integrantes participaron activamente y con entusiasmo en la tarea de resolución de problemas, aportaron ideas pertinentes para la resolución. En los grupos 1, 2, 3, y 5 de tres a cuatro miembros no participaron ni aportaron información para llegar a la solución de la serie de problemas matemáticos. En los grupos 6 y 7, al menos la mitad de los miembros participaron aportando ideas propias e información para la consecución de la resolución de problemas, ubicándose en un nivel de desempeño regular. En el grupo 4, la mayoría de los miembros participaron activamente aportando ideas e información pertinentes para la solución de la tarea.

Respecto de la dimensión *calidad de la interacción*, escucha activa, habilidades de liderazgo, discusión entre los miembros del grupo, focalización en la resolución de problemas. Seis de los siete grupos, se ubicaron en un nivel de desempeño insuficiente porque presentaron poca interacción, conversación breve, algunos niños se mantuvieron distraídos o desinteresados, mientras otros tomaron decisiones sin considerar a los demás miembros del grupo. En el grupo 2, los alumnos mostraron cierta habilidad para interactuar como escuchar con atención, sin embargo, estuvo ausente la habilidad para dialogar y tomar decisiones grupales razonadas en la tarea de resolución de problemas.

En la dimensión, *roles dentro del grupo*, los grupos 1, 3, 4, 5, y 7, tuvieron un nivel insuficiente de desempeño, no hubo ningún esfuerzo para asignar roles a los miembros del grupo. A diferencia del grupo 2 y 6, se identificaron roles asignados en los miembros, como líder, encargado de organizar la dinámica grupal, pero no fueron consistentes durante la tarea de resolución de problemas matemáticos.

En la dimensión *cumplimiento de la tarea*, que fue la resolución de la serie de problemas matemáticos. Seis de los siete grupos terminaron de resolver la serie de problemas matemáticos en forma puntual, sin embargo, fueron necesarios algunos recordatorios para concluir la tarea en el tiempo establecido. El grupo 2, se ubicó en un nivel insuficiente, a pesar de terminar la tarea después del tiempo establecido, se recurrió a recordatorios para que concluyeran la serie de problemas matemáticos.

### **Aplicación de la Intervención**

De la revisión de los cuadernos y libros de matemáticas del alumnado, se encontró secuencia en el contenido, regularmente había tarea de matemáticas y ejercicios para reforzar el tema visto en clase. El desempeño general del grupo en matemáticas era bueno, y los alumnos participativos. También se identificaron a cuatro alumnos con alta motivación intrínseca hacia las matemáticas, y una alumna con dificultades de aprendizaje (integrante del grupo seis) que apenas comenzaba a desarrollar las habilidades de lectura y escritura. En matemáticas, realizaba actividades de menor complejidad que el resto del grupo, y baja en la motivación intrínseca hacia

la asignatura. En la clase de matemáticas el uso de la Tableta Mx y de la sala de cómputo fue escaso.

Respecto de las habilidades para trabajar en grupo, no se favorecían con frecuencia durante la clases de matemáticas impartidas por la profesora. Se identificó competencia e individualismo, escaso apoyo entre pares, poca interacción, competencia al terminar las actividades en el cuaderno, no compartían los procesos de resolución de las actividades. Aún cuando pocas veces se agruparon para realizar actividades de cualquier asignatura, la dinámica individualista persistió.

A continuación se describen los resultados de sesiones representativas de la Intervención. Cabe mencionar que las primeras cuatro sesiones estuvieron encaminadas a favorecer el clima colaborativo.

### **Sesión 1**

Consistió en dos juegos cooperativos “fichas locas” y “globo en el aire”. Los alumnos designaron un nombre para su equipo y un lema, se asignaron roles en tarjetas (encargado de ofrecer apoyo, supervisor del tono de voz, supervisor del ruido, supervisor de turnos, encargado de explicar ideas y procedimientos) con el objetivo de fomentar en los grupos la interdependencia de roles, de identidad y ambiental durante el juego.

Se observó dificultad al desempeñar los roles, no lo respetaron, el desempeño en los juegos fue competitivo con ausencia de motivación intrínseca para trabajar en grupo. Se presentaron conflictos entre los miembros de los grupos, lo que repercutió en no escuchar y no respetar a los compañeros. Al terminar la actividad, se realizó una breve retroalimentación del desempeño en la sesión, no obstante, los miembros de los grupos reflexionaron poco sobre los beneficios de colaborar, y del uso de roles.

## Sesión 2

La actividad consistió en armar un rompecabezas, sin utilizar el lenguaje verbal, cada miembro de los grupos asumió un rol. Los grupos se esforzaron por permanecer en silencio, algunos alumnos se comunicaron en lenguaje de señas.

Los alumnos intercambiaron sus piezas, y cerca del cierre de la actividad, los siete grupos aumentaron el nivel de ruido. Se aplicó un breve cuestionario para incentivar la reflexión sobre el funcionamiento grupal e identificar aspectos para mejorar.

En esta sesión, el Grupo 1, tuvo una atmósfera de trabajo cooperativa y cohesiva con claridad del objetivo, fue efectivo el uso del rol de cada miembro, todos trabajaron equitativamente, estuvieron satisfechos por el trabajo realizado, y consideraron el uso del tiempo un aspecto a mejorar, asimismo el objetivo que se propusieron fue *“comunicación”*.

El Grupo 2, tuvo objetivos confusos, comportamiento desordenado, el clima entre los miembros fue competitivo, los roles fueron ambiguos, sólo algunos integrantes colaboraron en la realización de la actividad. El objetivo que se propusieron fue, *“llevarnos mejor y apurarnos”*.

El Grupo 3 identificó de manera vaga el objetivo del trabajo, la atmósfera fue cooperativa y cohesiva, mantuvieron una discusión desordenada, asumieron roles de forma ambigua, sólo algunos miembros del equipo colaboraron, estuvieron poco satisfechos del resultado en la tarea. El objetivo que se propusieron fue *“ponernos en orden”*.

En el Grupo 4, identificaron el objetivo de la actividad de forma muy clara, la atmósfera de trabajo fue cooperativa y cohesiva, con una discusión apropiada, los roles que asumieron fueron ambiguos, se sintieron satisfechos del resultado logrado, y con iniciativa de seguir trabajando con los mismos compañeros. Escribieron *“estamos muy contentos con el equipo pero necesitamos mejorar algunas cosas”*, el objetivo que se propusieron fue *“que todos colaboren en el trabajo diario”*.

El Grupo 5 tuvo una atmósfera de trabajo apática, a pesar de tener claridad del objetivo la discusión entre los miembros fue desordenada, pocos se involucraron verdaderamente en la actividad. El objetivo que se propusieron para próximas sesiones fue *“no faltar”*. Para el Grupo

6, el objetivo de la actividad fue confuso, el clima de trabajo que mantuvieron fue competitiva, y desordenada. Algunos miembros del grupo colaboraron, se sintieron moderadamente satisfechos con el resultado de su trabajo. El objetivo que se propusieron fue *“mejorar en el tono de voz, la organización, mejorar en el apoyo”*.

Por último, en el Grupo 7 los objetivos fueron vagos, todos los miembros trabajaron, el clima de trabajo fue cooperativo y cohesivo, el objetivo que se establecieron fue *“no pelear tanto”*.

Por tanto, se puede decir que en las primeras dos sesiones se presentó más dificultad y conflictos entre los grupos al desempeñar los roles. Lo que fue cambiando con la aplicación de la intervención, ya que los alumnos fueron interiorizando la función del uso de roles en el trabajo grupal.

### **Sesión 3**

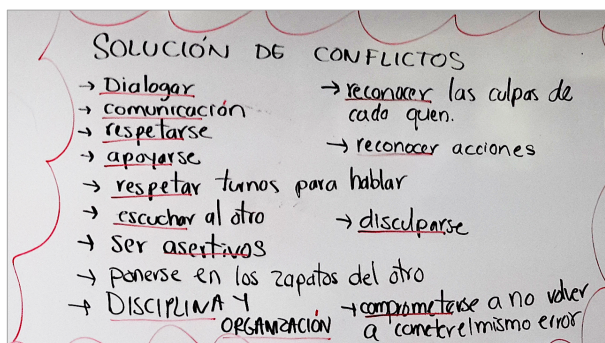
La actividad consistió en armar cooperativamente un rompecabezas de diecisiete piezas geométricas, asumiendo un rol cada integrante. Los miembros de los equipos mostraron un desempeño eficiente al desempeñar sus roles. Se observó en los Grupos 3 y 4, que un miembro asumió el liderazgo de la actividad. En el Grupo 4, el líder impidió que los demás miembros aportaran nuevas ideas para armar el rompecabezas de 17 piezas. En el Grupo 2, dos miembros no se involucraron en la actividad. En el Grupo 7, se observó involucrados a todos los alumnos, buscaron alternativas (trabajaron sobre una base de madera) para que todos participasen al colocar las piezas, dialogaron y tomaron en cuenta las ideas aportadas por los integrantes.

### **Sesión 4**

Consistió tomar decisiones grupales para la solución de conflictos. Se planteó una situación imaginaria para resolver, y un conflicto presente en el Grupo. Cada miembro del grupo desempeñó un rol durante la realización de la actividad.

De forma grupal y después de plantear la meta en el pizarrón, con ideas del alumnado, se conformó un mapa de ideas, a partir del cual reflexionaron para después realizar trabajo grupal (ver Figura 5).

**Figura 5.** Ideas del alumnado sobre la resolución de conflictos



En esta sesión cada grupo identificó un conflicto que impedía trabajo cooperativo eficaz, también plantearon una solución. Los conflictos que identificaron fueron la falta de organización, no poner atención, la falta de apoyo entre los miembros del equipo. Las soluciones que plantearon fueron; Grupo 1, “organizarnos mejor, respetando turnos”; Grupo 2, “dialogar”; Grupo 3, “pedir al compañero que por favor siga su papel (rol)”; Grupo 4, “que cada quien respete su rol y haga lo que les corresponde para no tener conflictos”; Grupo 5, “dialogando y aceptarlo”; Grupo 6, “hablando de manera asertiva para llegar a una solución”; Grupo 7, “siendo asertivos y honestos”.

Para esta sesión, hubo cambios en la interacción grupal. Por ejemplo, el Grupo 1, terminó la tarea, no obstante, los miembros no tuvieron un nivel de participación equilibrado. En el Grupo 2, se presentaron dificultades, un miembro mostró apatía y poco involucramiento en la tarea. El clima grupal fue de escasa iniciativa para abrir el diálogo y aportar ideas.

Los miembros del Grupo 3, se involucraron en la actividad, se mostraron participativos en la búsqueda de solución al conflicto planteado. En el Grupo 4, un miembro asumió el liderazgo, se involucraron en la tarea, dialogaron, y propusieron ideas para resolver el conflicto. El Grupo 6, hubo conflictos porque dos miembros asumieron el liderazgo, cada miembro intentó



asumir su rol, sin embargo, no lo respetaron entre ellos. La profesora titular guió el diálogo para apoyar en la resolución del conflicto.

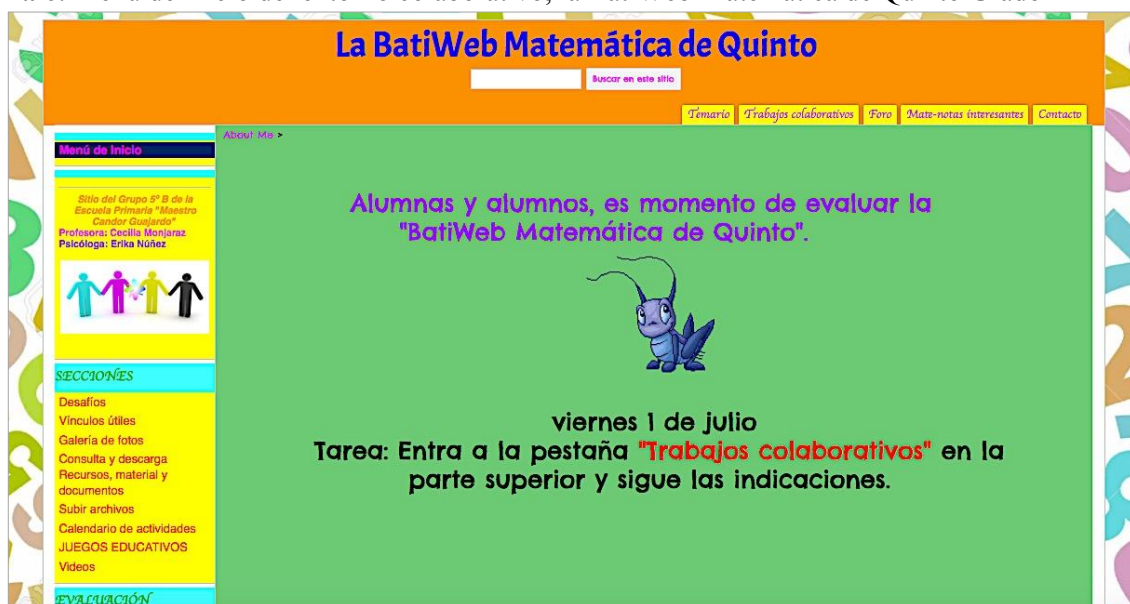
En el Grupo 7, los miembros cooperaron en la actividad, compartieron el liderazgo, discutieron, aportaron y aceptaron ideas de otros, se distribuyeron la tarea. Se observó una comunicación eficaz, los miembros se involucraron en la actividad.

Con base en lo anterior, se hizo evidente que cada grupo necesitaba desarrollar o reforzar habilidades sociales para gestar un aprendizaje colaborativo, y cooperativo en las siguientes sesiones de Intervención.

### Entorno Virtual Colaborativo

A partir del entorno virtual colaborativo (ver Figura 6) se desarrollaron las siguientes sesiones de Intervención. El entorno se creó en la plataforma de Google Sites, fue un sitio cerrado ya que incluyó una galería de fotos (del proceso de trabajo grupal). Se apoyó al alumnado en abrir una cuenta de correo, lo que permitió la detección de un bajo nivel de alfabetización tecnológica, poca habilidad para acceder a internet, entrar y utilizar un correo electrónico.

**Figura 6.** Menú de inicio del entorno colaborativo, la BatiWeb Matemática de Quinto Grado



El entorno virtual colaborativo, la *BatiWeb Matemática de Quinto*. Contó con las pestañas; *temario*, *trabajos colaborativos*, donde los grupos podían entrar a un documento compartido Google para trabajar en línea. También contó con un *foro* donde se abrieron más de diez temas con contenidos sobre aprendizajes que lograron los grupos (diario de aprendizaje), y para las respuestas a los problemas matemáticos. Las secciones del entorno fueron (en la parte lateral de la Figura 6): *Desafíos*, un espacio para que los grupos consultaran cinco series de problemas matemáticos que fueron las tareas a resolver. En la pestaña *vínculos útiles*, los grupos tenían acceso a diccionarios, juegos matemáticos, la historia de las matemáticas, biografías de matemáticos famosos. La pestaña *galería de fotos* contenía fotos del trabajo cotidiano, lo que resultó muy atractivo para los alumnos. Las secciones que generaron motivación intrínseca hacia las matemáticas fueron; los *videos*, *juegos educativos*, ahí los alumnos consultaron videos de resolución de problemas de suma, resta, multiplicación de fracciones. En ocasiones los alumnos utilizaban el tiempo libre para acceder a sección de juegos educativos de resolución de problemas.

El sitio también contó con un acceso directo a Formularios Google, donde los grupos respondieron breves cuestionarios de evaluación formativa del trabajo colaborativo logrado durante los desafíos (ver Figura 7).

**Figura 7.** Cuestionario de evaluación formativa respondido por el grupo 4

**CUESTIONARIO**

Las siguientes preguntas tienen por objetivo valorar cómo se realizó la sesión de trabajo en equipo. Responde honestamente

\*Obligatorio

Equipo: \*

la liga matematica

Fecha: \*

30 de junio del 2016

1. ¿Qué tan claros fueron los objetivos o metas de trabajo a realizar? \*

Muy claros

Algo vagos

Confusos

2. La atmósfera de trabajo fue \*

Cooperativa y cohesiva

Apática

Competitiva

3. ¿Qué tan organizada fue la discusión o la realización del trabajo de parte del equipo? \*

Desordenada

Apropiaada

Demasiado rígida

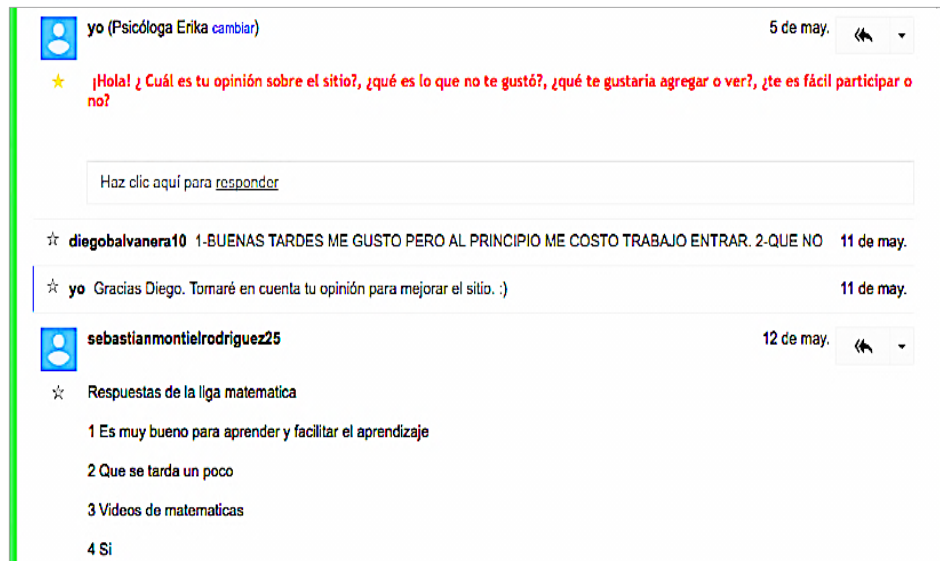
4. ¿Qué tan efectivo resultó como líder el compañero(a) que coordinó el equipo? \*

Demasiado autoritario

## Sesión 5

Se presentó el entorno colaborativo, los grupos entraron al entorno para navegar y familiarizarse, además accedieron al foro para responder unas preguntas breves sobre el sitio (ver Figura 8). También mostraron motivación intrínseca hacia el uso del recurso tecnológico.

**Figura 8.** Comentario de miembro del Grupo 4



Para familiarizar a los alumnos con el foro, y también para valorar la colaboración lograda hasta el momento. Los Grupos identificaron y publicaron habilidades sociales logradas hasta ese momento. Un miembro del Grupo 7 publicó, “yo aprendí a convivir más con mis compañeros, a organizarnos mejor, compartir y mejorar lo que se obtiene”. Un integrante del Grupo 6, publicó “mis aprendizajes con mi equipo son los siguientes: que trabajamos en equipo y así acabamos más rápido lo de mate, que los desafíos eran difíciles y los mejoramos todos en equipo..”. Otro miembro del Grupo 6, publicó, “he aprendido a convivir más con mis compañeros y no sólo eso sino también a organizarnos mejor....”. Los alumnos desarrollaron habilidades sociales que influyeron en escuchar activamente, dialogar y tratar de resolver los conflictos grupales cotidianos como la falta de participación por algún miembro del grupo.

## Sesión 6

Producto de la sesión fue una presentación PowerPoint que se realizó a partir de la técnica cooperativa *Jigsaw*. El contenido de tal presentación fue una estrategia de solución de problemas dividida en pasos o acciones. Se asignó a cada miembro de los grupos una acción, por ejemplo, leer, identificar la interrogante, leer y entender el problema, escribir y realizar el algoritmo, representar gráficamente el problema etc. Se agrupó a los alumnos según la acción asignada, discutieron y crearon nuevas oraciones a partir de lo que entendieron conjuntamente. Por ejemplo *“leer para entender el problema y poder resolverlo”*, *“saber que te están preguntando”*, *“solucionar el problema y presentarlo con dibujos y gráficas”*. Los alumnos tuvieron acceso a la presentación en la BatiWeb Matemática de Quinto, lo que facilitó la consulta en cualquier momento, y utilizar la estrategia como una herramienta para la resolución de los problemas matemáticos.

## Sesión 7

Para dar secuencia a la acción de la estrategia de solución de problemas que cada alumno aprendió (en la sesión 6), se estableció el primer desafío en el entorno colaborativo (ver Figura 9). Consistió en resolver colaborativamente los cinco problemas propuestos, éstos fueron de combinación de conjuntos de fracciones<sup>10</sup>(primer problema en la Figura 9), de transformación con una incógnita (segundo problema en la Figura 9), situaciones de comparación de fracciones con una incógnita.

Para la solución de los problemas no consideraron las acciones para resolver problemas, lo que dejó ver que no integraron el paso de la estrategia a su estructura de conocimiento.

---

<sup>10</sup> Se siguió la tipología propuesta por Vergnaud (1997), Situaciones problemáticas asociadas a la adición y sustracción: combinación, comparación, y transformación, se utilizó para proponer el tipo de fracciones a revisar en cada sesión, el cual era revisado en la clase de matemáticas en ese momento por el grupo de quinto año. Además se consideró esta tipología para los desafíos que incluían problemas matemáticos de multiplicación y división de fracciones.

Figura 9. Ejemplo de desafío en el entorno colaborativo

**Desafío 1.2**

Indicaciones: Solucionar la siguiente serie de problemas. Resuelve con tu equipo de trabajo "original", aplica el paso de la estrategia de solución de problemas en que eres *experto o experta*.


Al terminar responde el cuestionario de evaluación. Da click en el Formulario google de la barra vertical.

1. Ana ayuda a su madre en el almacén. Hoy vendió  $\frac{1}{4}$  kg de queso, luego despachó  $\frac{3}{4}$  kg de queso y por la tarde otro  $\frac{1}{4}$  kg de queso. ¿Para saber qué cantidad vendió en total qué operación debe realizar?

2. Amir está ordenando su colección de timbres. Hizo una gráfica de la fracción de timbres de cada país en su colección.  $\frac{7}{12}$  de los timbres de Amir son de Marruecos o de España. ¿Qué fracción de los timbres de Amir son de España?

País	Fracción
Francia	$\frac{1}{3}$
España	?
Marruecos	$\frac{1}{6}$
Eslovenia	$\frac{1}{12}$

3. Eva se comió  $\frac{1}{12}$  de una caja de cereal. Ahora la caja está llena a  $\frac{3}{4}$ . ¿Qué fracción de la caja llena había antes de que Eva comiera?



En el desafío 1.2 (sesión 7), los miembros de los grupos 4, 5, 6, mostraron motivación intrínseca al acceder a los desafíos del entorno colaborativo. Los miembros del grupo 3 se observaron pasivos y con poca iniciativa para aportar ideas, durante la solución de los problemas. En todos los grupos cooperativos, se observó dificultad en la resolución de los problemas planteados, mientras que uno o dos miembros de cada grupo no se involucraron en la actividad. En general, los grupos presentaron dificultad en los problemas con incógnita, en los de combinación mostraron respuestas correctas.

### Sesión 8

El desafío 2.0, consistió en resolver tres problemas de comparación de conjuntos de fracciones. Cada grupo cooperativo, estableció una meta para la sesión; Grupo 1, “trabajar en equipo, comunicar, y tener puntos”; Grupo 2, “Tener más puntos para poder trabajar mejor y más rápido y mejorar la comunicación”; Grupo 3, “Nuestro objetivo es trabajar en equipo, ponernos de acuerdo entre nosotros, conseguir más puntos”; Grupo 4, “Participar todos, alcanzar ser el mejor equipo, organizarnos mejor”; Grupo 5, “Trabajar en equipo ganar puntos, sumar y jugar”. Los equipos identificaron los aspectos a mejorar en colaboración, además destaca que buscaron incentivo (reconocimiento social, puntos) a su trabajo grupal.

Cada equipo accedió al desafío, para consultar los problemas y resolverlos, los resultados los publicaron en el foro (ver Figura 10). La psicóloga escolar retroalimentó inmediatamente las respuestas, esto permitió a otros equipos cotejar sus respuestas con las publicaciones. Los Grupos 2, 5, 6 y 7 resolvieron correctamente dos problemas de comparación de conjuntos de fracciones. Cabe destacar que los integrantes del Grupo 2, se mantuvieron involucrados en conflictos de organización. El Grupo 4, sólo resolvió correctamente un problema de comparación con incógnita.

**Figura 10.** Publicación de respuestas en el foro del entorno colaborativo



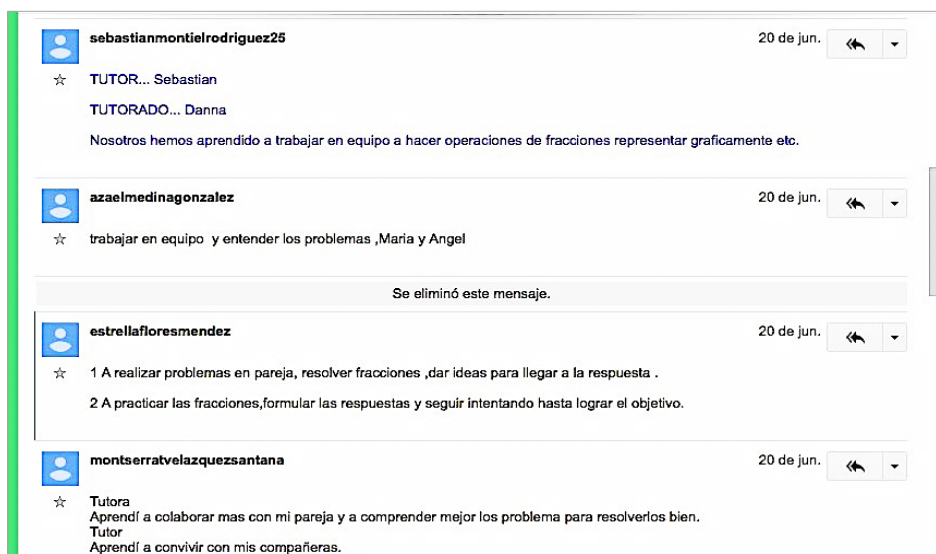
## Sesión 10

La técnica de *tutoría entre pares* se aplicó en el desafío 4.0 (consistió en cuatro problemas de división, y multiplicación). Se constituyeron 13 parejas y dos tercias. Se utilizó un Formulario Google para las respuestas a los problemas. Para favorecer la autoevaluación, se empleó una rúbrica, la mayor cantidad de las díadas se ubicaron en un nivel de desempeño bueno, lo que significó, que el tutor o tutora desempeñó su rol con eficiencia, aportaron ideas para resolver los problemas, compartieron la responsabilidad de la tarea, ambos mostraron interés por aprender el proceso de división y multiplicación de fracciones, y realizaron una representación gráfica para apoyar la comprensión del problema.

El tutorado o tutorada expresó con confianza dudas, aportó ideas, mantuvo un rol activo, reconoció el rol del tutor o tutora. La interacción entre ambos fue eficiente, enfocaron la comunicación para aprender, hicieron preguntas, compartieron conocimientos previos. Lograron resolver de dos a tres problemas y publicaron las respuestas en Formulario Google. Cabe mencionar que el promedio de respuestas correctas fue dos, en problemas de transformación de conjuntos de fracciones con incógnita, y multiplicación de fracciones.

De tal sesión, algunos de los aprendizajes que mencionaron las parejas de tutoría fueron; *“trabajar en equipo y a trabajar mejor”*, *“nos organizamos mejor y trabajamos mejor que antes”*, *“entender a trabajar en equipo y hacer las fracciones más rápido”*, *“aprendimos a hacer multiplicaciones y divisiones, ya lo sabíamos, y aprendimos a hacerlo en parejas”*, *“a organizarnos y aprendimos de las fracciones y a conocernos mejor”*. Lo cual muestra las ventajas para el aprendizaje que trajo la aplicación de la técnica, tanto en las habilidades sociales al trabajar con un compañero, como en la transmisión de conocimientos de división y multiplicación de fracciones entre pares. También en el foro, las parejas de tutoría, compartieron los aprendizajes logrados (ver Figura 11).

**Figura 11.** Publicación de aprendizajes a partir de la tutoría entre pares



## Sesión 12

En el desafío 5.0, participaron 11 parejas de tutoría, algunas parejas se modificaron para favorecer la interacción positiva entre los alumnos. Los cinco problemas fueron de división y multiplicación de fracciones, dos de comparación de conjuntos, y combinación de conjuntos. La mayoría de las parejas de tutoría terminaron las tareas, sólo dos parejas no concluyeron la actividad, por dificultades en la interacción, dos parejas de tutoría dieron solución correcta a los problemas.

Los problemas de comparación de conjuntos y combinación de conjuntos fueron los que tuvieron mayor frecuencia de respuestas correctas.

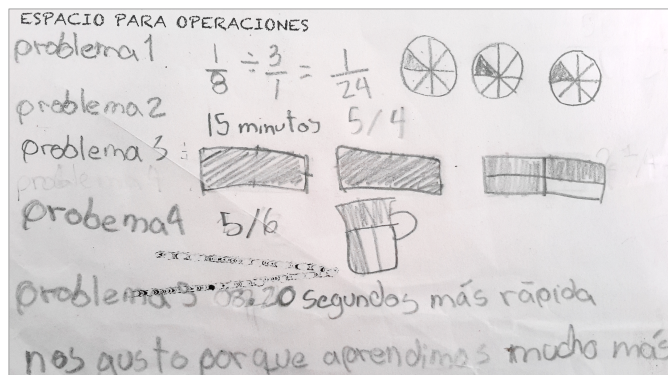
De acuerdo con los resultados obtenidos en la rúbrica, una pareja se ubicó en un nivel de desempeño suficiente, siete se ubicaron en un nivel bueno de desempeño, mientras que tres, en un nivel excelente, es decir, el tutor y tutorado manejaron su rol con eficiencia, ambos se mostraron involucrados en aprender del otro, aportaron ideas para resolver los problemas, aprovecharon el tiempo, compartieron la responsabilidad, mostraron motivación intrínseca hacia la tarea y realizaron una representación gráfica (ver Figura 12) para apoyar la comprensión del problema.

Los alumnos tutor y tutorado expresaron con confianza sus dudas, aportaron ideas, mantuvieron un rol activo, reconocieron y respetaron el rol. La interacción entre ambos fue positiva; resolvieron conflictos que surgieron durante la tarea. Previamente a la realización de los desafíos, los alumnos accedieron a los recursos tecnológicos para fortalecer y visualizar una representación interactiva de las fracciones a través de juegos y videos sobre resolución de problemas. Los participantes se mostraron con motivación intrínseca hacia dichos recursos.

Con la técnica de Tutoría Entre Pares se favoreció el aprendizaje colaborativo e involucramiento del alumnado.



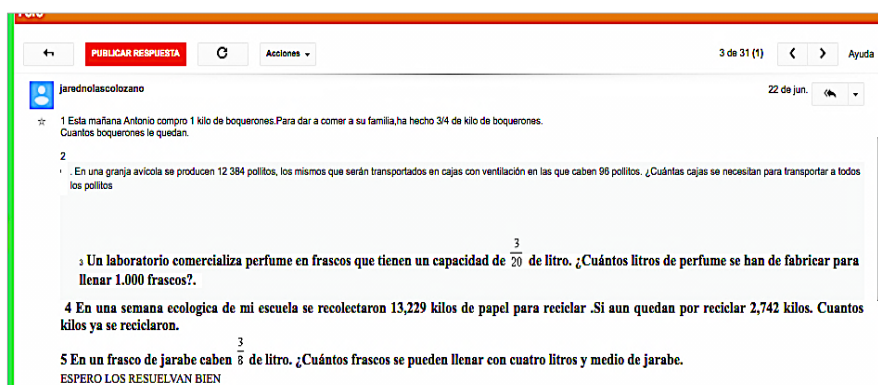
**Figura 12.** Representación gráfica de problemas de comparación de conjuntos



### Sesión 13

En el entorno colaborativo, cuatro grupos intercambiaron problemas matemáticos por medio del foro (ver Figura 13). El Grupo 4, seleccionó y publicó en el foro y comentaron si las respuestas del otro equipo eran correctas. Únicamente cuatro grupos intercambiaron problemas, no obstante, sólo los grupos 4, 1, y el 6 terminaron la tarea. El Grupo 6, se observó con cooperación: compartieron la responsabilidad, dividieron el trabajo, y un miembro del grupo asumió el liderazgo.

**Figura 13.** Publicación de problemas matemáticos entre grupos



En la figura siguiente, se muestra un intercambio entre el Grupo 1 y 4, el primer grupo agregó su objetivo de aprendizaje, “resolver los problemas de forma colaborativa, tener más

*facilidad en trabajar en equipo...*”. También se observó que el Grupo 4, no hizo la retroalimentación sobre el proceso que siguió la resolución, ni acciones a seguir para aplicar la estrategia de resolución de problemas. Los problemas que intercambiaron entre los equipos fueron de representar fracciones, división de fracciones, de transformación de conjuntos con incógnita y de combinación de conjuntos.

**Figura 14.** Intercambio en foro entre Grupo 1 y Grupo 4



### Sesión 15

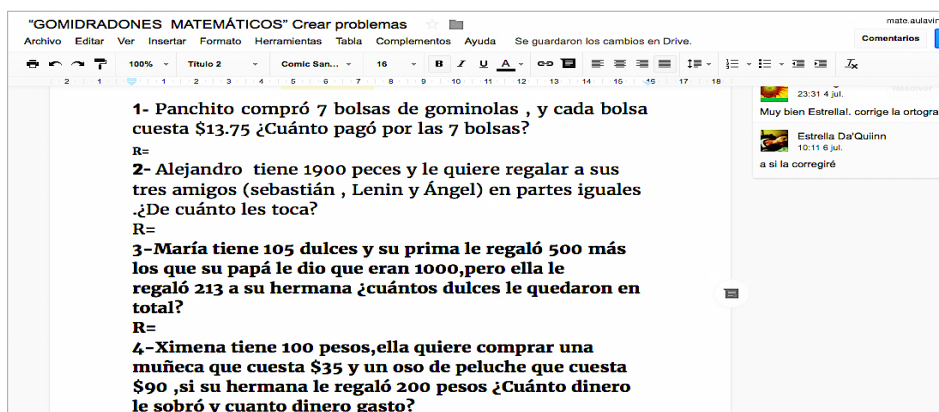
Consistió en crear problemas matemáticos y jerarquizarlos según el nivel de dificultad en un Documento Google compartido. Primero, se habilitó a los alumnos en el manejo de un documento compartido en línea. Se abrió y compartió un enlace del documento para cada Grupo en el entorno colaborativo (ver Figura 15), cada miembro del grupo accedió al documento, donde crearon los problemas matemáticos en línea, todos los miembros de un Grupo trabajaron durante la sesión en su documento compartido. Cabe mencionar que la psicóloga escolar retroalimentó la ejecución en el documento compartido.

Figura 15. Documentos compartidos en el entorno colaborativo



Los miembros del Grupo 1, crearon 12 problemas matemáticos (ver figura 16) de división, multiplicación, comparación de conjuntos, combinación de conjuntos de fracciones, y transformación de conjuntos con incógnita, sin embargo, no los jerarquizaron según el nivel de dificultad. Durante la actividad los alumnos se observaron con motivación intrínseca al trabajar en el documento compartido y colaborar en el documento compartido.

Figura 16. Documento compartido del Grupo 1



El Grupo 2, creó 14 problemas, de combinación de conjuntos, división, división de fracciones, transformación de conjuntos con incógnita, y comparación. El Grupo 3, logró crear

nueve problemas de combinación, multiplicación, comparación y división, además jerarquizaron tres problemas según su nivel de dificultad.

Los integrantes del Grupo 4, crearon sólo seis problemas que jerarquizaron en tres niveles de dificultad, los problemas fueron de división con incógnita, comparación, y combinación de conjuntos de fracciones. En el Grupo 5, crearon once problemas de porcentaje, transformación de conjuntos, multiplicación, perímetro, comparación, y combinación. El Grupo 6, creó ocho problemas matemáticos de división, combinación, transformación con incógnita y multiplicación, también los jerarquizaron. Por último, el Grupo 7, logró crear once problemas matemáticos de combinación de conjuntos de fracciones, porcentaje, transformación, multiplicación, división, comparación de conjuntos de fracciones, y combinación de conjuntos.

Los siete grupos concluyeron la tarea, en el caso del Grupo 4, sólo participaron tres integrantes en la actividad. Al término se realizó un breve cuestionario de autoevaluación, donde los grupos expresaron sus aprendizajes. Por ejemplo, el Grupo 7, mencionó, *“nuestros aprendizajes fueron crear problemas, resolver los problemas y sacar datos del problema”*. El Grupo 1, mencionó, *“aprender a trabajar con los documentos compartidos y hacer nuestros propios problemas”*.

Se observó en los grupos, cooperación, división del trabajo, organización entre los miembros de los grupos, e involucramiento hacia la actividad, también comunicación síncrona a través de la herramienta de mensajería del Documento Google.

Los problemas matemáticos que crearon los grupos se utilizaron en un proyecto de fin de ciclo de la sede de tecnologías digitales aplicadas a la educación.

### **Evaluación Final**

Se contrastaron las calificaciones del grupo de quinto año en matemáticas, correspondientes al cuarto y quinto bloque. En el cuarto bloque el promedio de calificación fue de 8.36, previo a la intervención, y el promedio de calificaciones de quinto bloque fue de 8.79, lo que muestra un ligero incremento en comparación con el bloque previo.

### Redes semánticas naturales

Se aplicaron a 21 alumnos las redes semánticas naturales, con los mismos estímulos de la primera fase. En la Tabla 8, se presenta el Grupo SAM: las diez palabras definidoras que los alumnos dieron para *aprendizaje colaborativo*. El valor J fue de 57 palabras definidoras. El peso semántico o valor M más elevado se alcanzó con las palabras definidoras: *aprender*, *ayudar*, y *equipo*, las cuales representan mayor significatividad. Las palabras *atención*, *trabajos*, y *participar* fueron las que tuvieron un menor peso semántico, lo indica que fueron las menos significativas para los alumnos de quinto año.

**Tabla 8**

Evaluación final, grupo SAM palabras definidoras de aprendizaje colaborativo

<b>Aprendizaje colaborativo</b>	<b>Valor M</b>
<b>Aprender</b>	151
<b>Ayudar</b>	127
<b>Equipo</b>	107
<b>Colaborar</b>	106
<b>Comunicación</b>	54
<b>Escuchar</b>	44
<b>Organizar</b>	25
<b>Atención</b>	23
<b>Trabajos</b>	23
<b>Participar</b>	20

La Tabla 9, muestra las diez palabras definidoras en la red semántica natural con el estímulo *problema matemático*. Se obtuvo un valor J de 64 palabras definidoras por el alumnado. *Operaciones*, *problemas*, y *resolver* fueron las tres palabras definidoras con mayor peso semántico o valor M, las cuales tienen mayor significatividad para los alumnos. Los conceptos *entender*, *restas* y, *BatiWeb*, tuvieron el menor peso semántico como se aprecia en la tabla decrecen en significatividad para los alumnos.

**Tabla 9**

Evaluación final, grupo SAM palabras definidoras de problema matemático

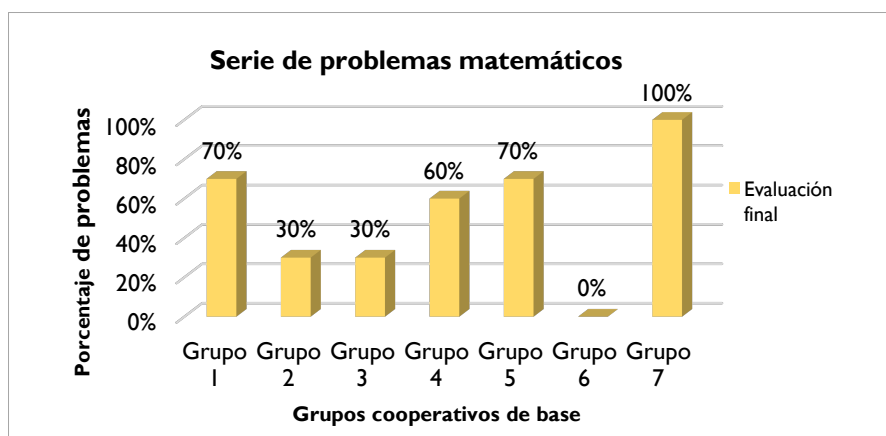
Problema matemático	Valor M
Operaciones	96
Problemas	77
Resolver	74
Aprender	53
Sumas	47
Pensar	41
Respuesta	36
Entender	32
Restas	32
BatiWeb	31

Resolución grupal de problemas matemáticos

Por segunda ocasión se aplicó la serie de problemas matemáticos a los grupos. Sin embargo, los miembros del Grupo 6, no asistieron, por ello no participaron en esta fase de evaluación.

En la Figura 17, se observa el porcentaje de problemas matemáticos que los grupos resolvieron correctamente. El Grupo 7, logró resolver correctamente los diez problemas matemáticos, los Grupos 5 y 1, lograron resolver siete de los problemas matemáticos, seguido del Grupo 4 que logró resolver seis problemas de la serie. Los Grupos 2, y 3, resolvieron correctamente tres problemas. Hubo mayor frecuencia de error en problemas de transformación de conjuntos, y de transformación con incógnita.

**Figura 17.** Gráfica de porcentaje de problemas matemáticos resueltos correctamente

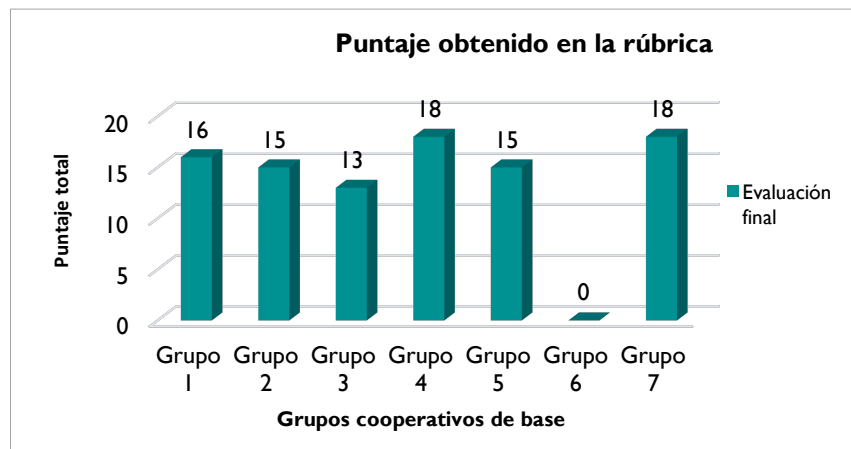


### Puntaje obtenido en la rúbrica

Durante la resolución de la serie de problemas matemáticos, se valoró a los seis grupos con la Rúbrica de aprendizaje cooperativo en las cinco dimensiones; *participación grupal*, *responsabilidad compartida*, *calidad de la interacción*, *roles dentro del grupo*, y *cumplimiento de la tarea*, para conocer el nivel de desempeño grupal al finalizar la Intervención.

La Figura 18, muestra el puntaje total por grupo, las puntuaciones más elevadas fueron obtenidas por los Grupos 4, y 7, con 18 puntos. Los Grupos 1, 2, y 5, consiguieron entre 16 y 15 puntos. El Grupo 3, fue el que presentó el puntaje más bajo, 13 puntos. Con base en el puntaje obtenido, se observa que cinco grupos alcanzaron puntajes cercanos al máximo de la rúbrica, por tanto hubo un aumento en el nivel de participación grupal de los alumnos en las dimensiones valoradas.

**Figura 18.** Puntaje total alcanzado en la rúbrica



### Desempeño grupal por dimensión de la rúbrica

Respecto de la *participación activa grupal*, los seis grupos se ubicaron entre el nivel regular a excelente. Los Grupos 1, 4, y 7 tuvieron un desempeño excelente, todos los miembros participaron con entusiasmo aportando información e ideas pertinentes para la solución de los problemas además de mostrarse involucrados. En los Grupos 2 y 3, tres de los cinco miembros participaron activamente aportaron ideas a la solución de problemas matemáticos. El Grupo 5,

sólo la mitad de los miembros participaron aportando ideas e información para resolver la serie de problemas matemáticos.

En la dimensión *responsabilidad compartida*, los grupos se ubicaron en los niveles bueno y excelente. Los Grupos 1, 2, 3, y 4, alcanzaron un nivel bueno, la mayor parte de los miembros compartieron la responsabilidad hacia la tarea, lo que disminuyó los conflictos entre los alumnos en el trabajo grupal. Los Grupos 5 y 7, lograron un desempeño excelente, todos los miembros compartieron la responsabilidad sobre la tarea de solución de problemas.

En la dimensión de *calidad de la interacción* entre los integrantes del grupo, tres grupos tuvieron un nivel excelente de desempeño: los Grupos 1, 4 y 5 mostraron habilidades de liderazgo y saber escuchar, los alumnos consideraron el punto de vista y opiniones de los demás, tomaron decisiones razonadas y compartidas por todos los miembros. En los Grupos 2, 3, y 7, la calidad de la interacción fue buena, los miembros se mantuvieron implicados en la interacción, condujeron discusiones centradas en la tarea, y tomaron decisiones razonadas entre la mayoría de los miembros.

En la dimensión *roles dentro del grupo*: las pautas cooperativas que siguieron. En los Grupos 4 y 7, cada integrante desempeñó un rol que no fue claramente definido (por ejemplo, un miembro se encargó de escribir, otro miembro se encargó de leer los problemas matemáticos), no fue consistente durante toda la ejecución de la tarea. Los Grupo 1 y 2, alcanzaron un nivel regular, los miembros tuvieron roles implícitos, no obstante, no lo desempeñaron en el transcurso de la actividad. Por su parte, los miembros de los Grupos 3 y 5, no mostraron ningún esfuerzo por asignar roles.

En la última dimensión *cumplimiento de la tarea*, cuatro grupos (2, 4, 5, 7) alcanzaron un nivel excelente, cumplieron puntualmente la tarea de resolución de problemas matemáticos, terminaron y entregaron el producto terminado sin recordatorios ni llamadas de atención. Los grupos 1 y 3 cumplieron la tarea con algunos retrasos, la psicóloga escolar hizo recordatorios verbales a tales grupos para concluir la tarea.



### Evaluación del entorno virtual colaborativo

Para valorar el impacto de la Intervención y del entorno colaborativo se aplicó a 17 alumnos un cuestionario en Formularios Google. Algunos alumnos mencionaron que la *BatiWeb Matemática de Quinto* apoyó su aprendizaje, y los aprendizajes logrados fueron: “*colaborar más con mis compañeros, a mi habilidad con los problemas y a utilizar la página*”, “*trabajar en equipo, organizarse, aprender a resolver problemas sin ayuda*”, “*crear problemas y resolver mejor los problemas de fracción*”, “*lograr cumplir las metas que te piden o que te propones o quieres superarlas*”, “*aprendí a trabajar en equipo y saber más de los problemas con fracción*”, “*aprender más sobre lo que estoy haciendo y colaborar más con mi equipo*”. Eso denota que la colaboración influyó en la resolución de problemas matemáticos realizada por los alumnos, y también destaca que los problemas de conjuntos fraccionarios fueron significativos para los alumnos. Además fue evidente el aprendizaje de habilidades tecnológicas básicas al usar el entorno colaborativo.

La frecuencia de acceso al entorno fue la siguiente: el 41,2% de los alumnos lo consultó, de una a dos veces por semana fuera de las actividades escolares. El 35,3% consultó el entorno sólo durante las actividades en la escuela, esto es, durante la Intervención. El 17,6% de los alumnos consultó el entorno de tres a cinco veces a la semana fuera de las actividades escolares.

Las habilidades adquiridas que mencionaron los alumnos con el uso del entorno fueron: “*investigar cosas como trabajos, tener correo, mandar archivos, manejarla mejor, ocuparla para tareas y las cosas que contienen como PowerPoint...*”, “*aprender a trabajar con archivos compartidos*”, “*...saber más cosas sobre entrar a mi correo y como aplicarlas al entrar a mi correo y al internet como poner comentarios en foros y como mandar un mensaje en Gmail*”, “*usar de manera correcta los programas de la computadora*”, ello muestra las habilidades digitales básicas que adquirieron los alumnos; el uso del correo electrónico, el manejo de equipo de cómputo y programas básicos, manejo de documentos compartidos en línea.

También se valoró la usabilidad del entorno colaborativo bajo el Modelo de evaluación para contenidos educativos digitales en torno a tres categorías; 1) Captación, vinculada al

mecanismo cognitivo de la atención; 2) Fidelización, vinculada a la percepción; 3) Capacitación alfabetizadora, vinculada con la memoria, propuesta por Marzal, Colmenero y Morato (2003).

En la categoría *captación*, es decir, sí despertó el interés de los alumnos, para quienes el recurso digital tuvo un diseño sencillo y claro, y la utilización de colores estándar para enlaces visitados, homogéneos en el sitio. Los alumnos identificaron el foro como una posibilidad de intercambiar aportaciones con sus compañeros, al 88% de los alumnos les ofreció estimulación por sus elementos multimedia, al 70% les pareció que habría que adecuar a lenguaje a su nivel cognitivo y lingüístico.

En la categoría *fidelización*, se refiere a sí logró asimilarse como un recurso para aprender. Los resultados muestran que para el alumnado el recurso fue fácil de usar, claro y legible, correspondencia de los íconos con el contenido y las imágenes utilizadas, ofreció opciones de navegación claras y consistentes, enlaces y URL claros. Sin embargo, el entorno no tuvo un mapa del sitio.

En la categoría *capacitación alfabetizadora*, los alumnos identificaron al autor de la información que se albergó en el entorno, también identificaron información diversa, como imágenes, texto, videos, iconos en el entorno colaborativo, y la actualización del mismo.

#### Entrevista a la Profesora Titular

Con el fin de conocer el impacto de las tecnologías digitales en la práctica docente de la Profesora Titular, y conocer la percepción de resultados al término de la Intervención, se realizó una entrevista abierta. De ésta se averiguó que la profesora tuvo apertura hacia el trabajo colaborativo en el aula, como lo muestra el siguiente comentario, “..mi idea de alguna manera era lograr el trabajo colaborativo, lograr que hubiera más cooperación entre ellos, más cohesión grupal...entonces cuando fue lo del proyecto si se notó luego luego la diferencia, pero mi percepción personal siempre fue esa, poder lograr eso..”. También expresó que su concepción sobre el trabajo colaborativo en el aula se enriqueció a partir de la Intervención, lo que permitió su involucramiento durante las sesiones, al revisar y monitorear el trabajo de los grupos.

La profesora expresó que se logró el Aprendizaje Colaborativo en su grupo, comentó: *“Sí, sí se logró aprendizaje colaborativo, porque empezamos desde que identificaran sus habilidades, luego las de sus compañeros, luego que pudieran socializar, aunque no en cien por ciento porque hubo algunos alumnos que...ya fue más personal sus problemas emocionales que a veces no les permiten”*. Expresó el proceso que siguió la intervención y reconoció que algunos estudiantes que no desarrollaron las habilidades sociales para el trabajo colaborativo.

Reconoció que algunos de los logros del grupo fueron: *“..una mejor comunicación, mayor participación, hubo un gusto por las Matemáticas... algunos si decían, sí vamos a entrar ahí (hace referencia al entorno colaborativo) y finalmente vieron que no son tan tediosas las Matemáticas como aparentan o como ellos creían..”*. Eso manifiesta un cambio de actitud en el alumnado hacia la materia y desarrollo de habilidades de comunicación y organización que permitieron cooperación entre los miembros de los grupos.

Las tecnologías digitales en la práctica docente fue otro aspecto tratado con la Profesora, quien dijo: *“...más que nada lo que quería con esa aplicación de las tecnologías es que a mí me pudieran dar herramientas de algo que fuera novedoso para mis alumnos, y que yo pudiera relacionarlo con las actividades o el programa de la SEP, de acuerdo al libro. A mí lo que me faltaba era esa parte precisamente porque yo no tengo mucho tiempo de estar buscando una actividad... quería que me dieran actividades o programas donde ellos pudieran poner en práctica lo aprendido o reforzar o también como ejercicios, entonces eso creo que sí se dio, justo era lo que esperaba”*.

La profesora concibió las tecnologías como una herramienta para reforzar el aprendizaje de los alumnos, también expresó: *“con todas esas aplicaciones que vimos pues a mí ya me abre para más, para decir si esto se pudo hacer, entonces ya por ahí también vete actualizando y qué más herramientas puedes buscar para tus alumnos, entonces yo creo que eso es lo más importante...”*. Ese comentario expresa apertura a la aplicación de recursos tecnológicos en su práctica docente.

Otro aspecto que se averiguó fue la comunicación lograda entre la profesora titular y la psicóloga escolar. Al respecto la profesora comentó, *“muy buena, excelente diría yo, porque sí nos comunicábamos todo lo que me gustaría, lo que no, lo que se podría hacer, lo que no, entonces tú también me dabas opciones, o por ejemplo que yo veía un tema y necesitaba reforzar algo, nos apoyabas...”*. Con tal comentario se destaca que la interacción cooperativa entre ambas agentes educativas sirvió al proceso de Intervención.

## CAPÍTULO 6

### DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES TEÓRICAS

En el presente trabajo planteó como objetivo general, promover el aprendizaje colaborativo en un grupo de alumnos de 5° grado en la resolución de problemas matemáticos de combinación, comparación, y transformación, a través de las tecnologías digitales. Para alcanzarlo se establecieron objetivos específicos que se abordaron en la Intervención implementada en la Escuela Primaria Maestro Candor Guajardo.

A continuación, se analizan los resultados obtenidos con la Intervención (15 sesiones). Las observaciones de las clases de Matemáticas impartidas por la profesora evidenciaron una enseñanza tradicional: la organización del mobiliario y el posicionamiento de la docente frente al grupo, no se comunicaron los objetivos de la lección. Ante la falta de involucramiento de los alumnos en la lección, confusión y falta de comprensión, la profesora no utilizó estrategias para atraer la atención del alumnado.

Ello concuerda con lo señalado por Block et al., (2015), respecto de que la enseñanza de las Matemáticas está marcada por prácticas docentes directivas, parte de una enseñanza tradicional, caracterizada por exposición frontal desde el pizarrón.

En las clases observadas la docente perdió el *punto matemático*: la dirección hábil instruccional durante la clase de matemáticas que comprende el seguimiento del objetivo de aprendizaje y articular estrategias (tareas centrales) que permiten hacer frente a los problemas que surgen durante la lección (Sleep, 2012).

La docente no recurrió a la estrategia de *atender y gestionar varios propósitos ni dar apertura y énfasis en ideas matemáticas clave*, por el contrario, surgieron otros propósitos que generaron disminución del *tiempo instruccional al trabajo matemático ocasionando en los alumnos pérdida del objetivo de la lección*.

A continuación se describen las tareas centrales dirigidas al *punto matemático* (Sleep, 2012). También se exponen ejemplos de la Intervención;

1) *Atender y gestionar múltiples propósitos* durante la lección, el docente aborda los propósitos no matemáticos (difícilmente se prescindirá de ellos) con formas que apoyan trabajar simultáneamente en múltiples objetivos. Por ejemplo, para motivar la participación (propósito no matemático) el docente cambia los nombres en el contenido de un problema matemático por nombres de alumnos. Otra forma es solicitar a los estudiantes expliquen cómo llegaron a su respuesta, lo cual es un aspecto de competencia matemática.

En una sesión de Intervención, el propósito matemático fue conocer el proceso que seguían los alumnos en la resolución de problemas de combinación de fracciones. El propósito no matemático: la participación grupal. Para ello, la psicóloga escolar leyó el problema matemático y otorgó puntos al miembro del grupo que terminó primero. El alumno resolvió y explicó al grupo la resolución. Los compañeros y el resto de los grupos evaluaron la ejecución.

### *2) Dedicar el tiempo instruccional al trabajo matemático*

Para no agotar el tiempo en actividades no matemáticas como repartir material, el docente organiza con antelación el recurso para evitar alterar el trabajo matemático.

En una sesión de Intervención, para no perder el propósito matemático de resolver problemas se proporcionó a los alumnos hojas de trabajo para un uso adecuado del tiempo.

### *3) Pasar tiempo de instrucción en las matemáticas previstas*

Algunas actividades matemáticas por la demanda cognitiva requerida hacen que se desplace la atención hacia contenidos matemáticos no previstos. Para evitarlo el docente selecciona estratégicamente los problemas y ejemplos para la lección.

En una sesión de Intervención cuyo propósito fue motivar a los alumnos hacia las matemáticas, se mostró al alumnado una presentación PowerPoint con acertijos matemáticos seleccionados previamente por la psicóloga escolar.

#### *4) Asegurar que los estudiantes estén haciendo trabajo matemático*

Ante un contenido matemático el docente realizar el primer ejemplo, y luego pide al alumnado otros ejercicios. Para asegurar que realicen trabajo matemático, el docente hace preguntas que requieren razonamiento matemático.

En la Intervención se abordó esta tarea, sin embargo, la interacción grupal impidió lograrla eficazmente durante toda la sesión, ya que la dinámica colaborativa demandó organización, discusión y diálogo entre los miembros del grupo al resolver problemas matemáticos.

#### *5) Desarrollar y mantener un argumento matemático*

Las lecciones matemáticas deben ser coherentes, una forma de conseguirlo es diseñar y mantener una historia matemática, una progresión deliberada de las ideas matemáticas. Lo que implica relacionar el trabajo dentro y fuera del aula y desarrollar la coherencia matemática a través de todas las actividades de la lección.

En las sesiones de Intervención, la psicóloga escolar promovió resumir verbalmente el trabajo matemático grupal realizado. Ocurrió en ocasiones que las interacciones grupales dificultaron focalizar la atención del grupo al recapitular el trabajo ejecutado.

#### *6) Apertura y énfasis en ideas matemáticas clave*

El docente aplica esta tarea mediante la redundancia intencional del lenguaje matemático. El uso de vocabulario matemático por el profesor favorece un significado en el lenguaje del alumnado. Por ejemplo, es clave pedir explicaciones a los alumnos, o “pensar en voz alta” para conocer si el alumno está enfocando las ideas matemáticas.

En la Intervención se intentó destaca algunos conceptos matemáticos clave, como fracciones, sin embargo, no se logró debido a la cantidad de alumnos en los grupos.

### *7) Mantener un enfoque en el significado*

La instrucción debe ayudar a los estudiantes a asistir al significado matemático. Las representaciones y los registros escritos son componentes importantes de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Por ejemplo, cuando se modela un problema con múltiples representaciones se alinean los componentes a los esquemas de los alumnos y se hacen visibles las correspondencias entre conceptos matemáticos. Con el uso del lenguaje centrado en el significado se mencionan los nombres matemáticos completos conectando la respuesta a lo que el problema está preguntando como estrategias para mantener un enfoque en el significado (Sleep, 2012).

Como parte de la Intervención los alumnos representaron gráficamente fracciones de los problemas matemáticos. Además, se mostraron representaciones visuales de fracciones en el entorno virtual. Indudablemente dirigir la enseñanza de las matemáticas hábilmente hacia el *punto matemático* es un desafío para docentes y profesionales de la educación; por ende, experiencias empíricas como la presente muestran la necesidad de fortalecer la formación docente aunada a la adquisición y aplicación de estrategias pedagógicas eficaces que incidan en la enseñanza.

Siraj-Blatchford et al. (2011) señalan estrategias pedagógicas de organización, establecimiento de objetivos comunes y vínculos explícitos, evaluación del aprendizaje, uso de plenaria en la lección y el aprendizaje colaborativo.

En la Intervención se retomaron algunas estrategias como el uso productivo del tiempo de instrucción. Éste se logró cuando los alumnos adquirieron habilidades interpersonales y colaborativas, ya que en sesiones iniciales las actividades duraron más tiempo del previsto.

También, por medio de preguntas al alumnado, durante las sesiones de Intervención, se favoreció la comprensión de ideas y conceptos. Al inicio de la sesión se transmitió verbalmente, o de forma escrita el objetivo a trabajar. La retroalimentación y reflexión del desempeño grupal y



la resolución de problemas matemáticos asimismo se promovió dando oportunidad al debate entre alumnos, lo que condujo a un clima positivo alumno-alumno y alumno-psicóloga.

### Redes semánticas naturales

Dejaron conocer el significado, la representación conceptual y organización de los conceptos que el alumnado tenía en torno al aprendizaje colaborativo y el problema matemático.

En la evaluación inicial, las palabras que asignaron al *aprendizaje colaborativo*, fueron: “*aprender*”, *colaborar*, *ayudar*, *equipo*, *trabajar*, *participar*, *compañeros*, *escuchar*, *amistad e ideas*. En la evaluación final, seis palabras definidoras se mantuvieron en el significado que los alumnos dieron, por ejemplo: “*aprender*” tuvo la primera posición en la jerarquía, eso indica que concibieron aprender como resultado de la colaboración con sus pares. La palabra definidora “*ayuda*” apareció en segundo lugar (en el grupo SAM), lo que indica que ayudarse entre pares resultó más importante para el grupo de 5º grado tras la Intervención. Asimismo, la palabra definidora “*equipo*” fue más importante para los alumnos que “*colaborar*”, palabra que disminuyó una posición en la jerarquía. La definidora “*escuchar*”, también tomó mayor importancia para los alumnos.

En la evaluación final aparecieron nuevas definidoras para *aprendizaje colaborativo*, como “*comunicación*”, “*organizar*”, “*opinar*”. Es decir, los alumnos asignaron un significado de elementos necesarios para lograr una interacción colaborativa. Se mostró un cambio, después de la Intervención, en el significado que el alumnado dio al *aprendizaje colaborativo* más relacionado con la calidad de la interacción.

El significado otorgado por el grupo a *problema matemático*, en la evaluación inicial, fueran las siguientes palabras definidoras: *suma*, *problema*, *resta*, *división*, *multiplicación*, *matemáticas*, *operaciones*, *resolver*, *difícil* y *pensar*. La definidora, “*suma*”, tuvo mayor importancia para los alumnos. Se reflejó una actitud negativa con la definidora “*difícil*”. Por otra parte, hubo un marcado significado en las operaciones básicas por encima de la definidora “*pensar*”. Los alumnos atribuyeron que un problema matemático está relacionado con el uso de

operaciones básicas posiblemente como una acción mecánica, antes que comprender y reflexionar el empleo de operaciones.

Las siguientes seis palabras definidoras se mantuvieron: *problemas*, *operaciones*, *resolver*, *suma*, *restas* y *pensar*, sin embargo, hubo cambio en el significado en los alumnos. Por ejemplo, “*operaciones*”, “*resolver*”, y “*pensar*”, destacaron en comparación con las operaciones básicas, las cuales decrecieron en significatividad según su posición en la jerarquía.

Entre las definidoras para problema matemático que asignó el alumnado se encuentran: “*Aprender*”, “*entender*”, y “*BatiWeb*”. Eso da muestra de que los alumnos desarrollaron un significado de problema matemático enfocado al aprendizaje y al proceso de entender el problema. Incorporaron a su entendimiento el entorno colaborativo utilizado en la Intervención, aún cuando los alumnos lo situaron en la posición décima en la jerarquía del grupo SAM.

Hubo un cambio en el significado que los alumnos otorgaron a la situación problemática. La resolución, adquirió mayor importancia, así como aprender; lo que indica que adquirieron un nuevo conocimiento al resolver ejercicios con sus pares.

### *Resultados de los problemas matemáticos*

En la serie de problemas matemáticos (con problemas o situaciones de combinación, comparación, transformación y transformación con incógnita) los resultados mostraron que el grupo 7 resolvió correctamente los problemas en la evaluación final, presentó un incremento del 20% al completar correctamente la serie de problemas matemáticos. El grupo 4 tuvo el mismo porcentaje de respuestas correctas, antes y después de la Intervención. Los grupos 1, 2, 3, y el 5 obtuvieron porcentajes menores en la resolución correcta de problemas, presentaron un decremento.

Los grupos no mostraron un aumento cuantitativo en la serie de problemas, hubo una diferencia cualitativa en el tipo de problemas que mejoraron su desempeño: situaciones de comparación de conjuntos, problemas matemáticos que requerían la ejecución de la diferencia

entre dos conjuntos, también presentaron mejor desempeño en el manejo de situaciones de combinación de dos conjuntos numéricos. Asimismo, los resultados mostraron que el alumnado presentó mayor dificultad en situaciones de transformación de conjuntos y de transformación de conjuntos con incógnita, es decir, problemas que plantean un conjunto o estado inicial que requiere el uso de una operación aritmética para obtener un nuevo conjunto.

Los resultados en los problemas matemáticos podrían indicar que el aprendizaje colaborativo estuvo en vías de gestarse en los grupos cooperativos de base, sin embargo, no se reflejó en la serie de problemas aún cuando el promedio grupal de desempeño en Matemáticas, del cuarto y quinto bloque, presentó un aumento de 8.36 a 8.79.

Así, es necesario fortalecer la enseñanza de solución de problemas en la Educación Básica, como señalan Blanco (1993), y Puig (1998) una *enseñanza vía la resolución de problemas matemáticos* abordados como un *contenido* supone la reflexión sobre los procesos implicados, y también como un *método* para facilitar la consolidación de conceptos, técnicas, y actitudes favorables hacia las matemáticas logrará influir en la adquisición sólida de conocimientos conceptuales matemáticos (citados en Mellado et al.,2012).

### Resultados de la rúbrica

Los resultados de la evaluación final mostraron un incremento en la adquisición de habilidades sociales hacia la colaboración. A nivel global, los grupos alcanzaron bajas puntuaciones en la evaluación inicial, necesitaban desarrollar habilidades para el trabajo colaborativo y cooperativo como participar activamente en actividades en grupo, compartir la responsabilidad de la tarea, tener una interacción positiva, establecer objetivos comunes, usar roles y distribuir la tarea para facilitar la interacción grupal.

En *participación grupal*, los grupos 1, 4, y 7 pudieron participar activamente y con entusiasmo, se involucraron en la tarea y aportaron información e ideas pertinentes para la resolución de problemas. En los grupos 2 y 3, dos o tres alumnos adquirieron las habilidades antes mencionadas permitiendo realizar trabajo cooperativo aún sin el involucramiento de todos

los miembros, lo que generó durante la Intervención conflictos de convivencia que impidieron el término de actividades. En el grupo 5, sólo la mitad de los miembros se desempeñaron con una participación activa, entusiasmo e involucramiento hacia la tarea. Los alumnos de este equipo se ausentaron con frecuencia, lo que generó interdependencia negativa en el grupo.

En *responsabilidad compartida*, los grupos 1, 2, 3, y 4, la mayor parte de los miembros adquirieron capacidad para compartir responsabilidad en la tarea, lo que propició un clima armonioso, ya que cada miembro se hizo responsable de su contribución para el logro grupal. En los grupos 5 y 7 todos los alumnos compartieron por igual la responsabilidad de la tarea de solución de problemas. Así, la responsabilidad compartida superó los conflictos en estos equipos.

Lo anterior está vinculado a la dimensión de *calidad de la interacción*, los miembros de los grupos evaluados 1, 4, y 5 desarrollaron habilidades de liderazgo, escucha activa, tomaron en cuenta los puntos de vista de los pares, tomaron decisiones razonadas y compartidas por todos los miembros. Los alumnos de los equipos 2, 3 y 7 tuvieron una buena calidad de interacción al establecer discusiones centradas en la tarea y tomar decisiones considerando las opiniones de la mayoría de los miembros.

En la dimensión *roles dentro del grupo*, los grupos se distribuyeron uniformemente en los niveles bueno (grupos 4 y 7), regular (grupos 1 y 2) e insuficiente (grupos 3 y 5). Los alumnos desempeñaron roles que permitieron culminar las tareas, no obstante, asumieron difusamente su actuar y no lo desempeñaron en toda la actividad. Lo que sugiere que los estudiantes requerían mayor tiempo para interiorizar la función de los roles en un trabajo cooperativo.

En el *cumplimiento de la tarea*, todos los grupos requirieron recordatorios para la consecución de la tarea. La psicóloga escolar y profesora mediaron las discusiones que se gestaron en los equipos, asumieron el rol de fomentar interacciones colaborativas generando espacios de debate y fueron una fuente de consulta como proponen Borrachina y Sanz (2010).

### Elementos del aprendizaje colaborativo

A través de juegos cooperativos con metas comunes y asignación de roles se gestó *interdependencia positiva*, donde el esfuerzo de cada alumno benefició a los demás miembros del grupo. La interdependencia positiva en cada grupo fue distinta, en los grupos 7, 1 y 4 fue más sólida, repercutió en la regulación del comportamiento, en el involucramiento de los alumnos hacia las actividades, y en la toma de decisiones grupales. En el caso de los grupos 2, 3, y 5 la interdependencia positiva desarrollada no tuvo la fuerza para hacer frente a los conflictos de convivencia y las diferencias entre los miembros, lo cual pudo influir en el bajo resultado que consiguieron en la resolución de problemas al finalizar la Intervención.

Como señalan Johnson y Johnson (s.f), la interdependencia positiva se consiguió en la Intervención mediante el establecimiento de objetivos comunes en el grupo y la asignación de roles al establecer recursos y recompensas comunes.

#### a) Responsabilidad grupal e individual

Se consiguió promover la *responsabilidad individual* en los siete grupos mediante la asignación de una tarea específica a cada miembro. En las sesiones iniciales, uno o dos participantes de cada grupo no asumieron la responsabilidad que les correspondía, esto trajo conflictos dentro del grupo. No obstante, los equipos 1, 3, 4, 5, 6, y 7 adquirieron la habilidad de responsabilidad grupal e individual al reflexionar sobre el trabajo colaborativo y establecer objetivos comunes. Se consiguió que los alumnos reflexionaran conjuntamente, establecieran acuerdos comunes y resolvieran conflictos de convivencia a través del diálogo y la discusión.

#### b) Procesamiento grupal de la información

En la Intervención se logró el procesamiento grupal de la información, todos los equipos reflexionaron y autoevaluaron su desempeño al finalizar las actividades. Cabe mencionar que, con la utilización del entorno colaborativo, se consolidó la interdependencia positiva, la responsabilidad individual y grupal y las habilidades interpersonales.

### Técnicas cooperativas

La técnica de *Tutoría Entre Pares* resultó más enriquecedora en comparación con la técnica *Jigsaw*, que fue poco eficiente por la complejidad que trajo aplicarla al grupo de 33 alumnos. La primera técnica cooperativa se instrumentó articulada con el entorno virtual colaborativo.

Los alumnos que contaban con habilidades interpersonales, de interdependencia positiva, responsabilidad individual, interacción cara a cara, y de reflexión grupal tuvieron más facilidad para comprender la técnica de Tutoría Entre Pares, y sobre todo en aprender a partir de otro compañero. Se estructuró un sistema de interacción que favoreció el andamiaje entre alumnos donde el alumno tutor actuó sobre la zona de desarrollo próximo del alumno tutorado (Ramón, 2012). En otras palabras, el conocimiento del alumno más aventajado (tutor) constituyó el andamio sobre el que se apoyó el tutorado para construir el siguiente nivel de su conocimiento (Serrano y González, 2008).

En ese sentido, los alumnos interiorizaron la técnica de Tutoría Entre Pares, desempeñaron su rol con eficacia, aportaron ideas para resolver los problemas matemáticos, compartieron la responsabilidad, ambos tuvieron motivación intrínseca por aprender el proceso de multiplicación y división de fracciones y la interacción fue colaborativa.

### Uso de la tecnología digital

La tecnología fungió en la Intervención como una herramienta para mediar la construcción de Aprendizaje Colaborativo. Como afirma Coll (2004) las TIC son instrumentos utilizados para aprender, conocer, representar, pensar y transmitir a otros individuos conocimientos y aprendizajes adquiridos. Concretamente, se retomó el enfoque de *Aprendizaje Colaborativo apoyado por Computadora* o Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) que refiere al estudio de cómo los alumnos aprenden de manera conjunta con la ayuda de las computadoras.

Con base en lo anterior, la **BatiWeb Matemática de Quinto** propició interacciones colaborativas al fomentar un ambiente donde los miembros de los grupos o parejas *colaboraron en tareas basadas en computadora*: un ejemplo se puede apreciar en las presentaciones de PowerPoint que realizaron conjuntamente. También se fomentó la *colaboración mediada por computadora* mediante la creación colaborativa de problemas matemáticos en un documento compartido.

Los usos que tuvo el entorno colaborativo fueron como: 1) *herramienta de comunicación* entre los alumnos al propiciar intercambios comunicativos sincrónicos entre los participantes y la psicóloga escolar mediante el foro; 2) *instrumento cognitivo* a disposición de los participantes al utilizar el entorno como un mediador de la interacción entre los estudiantes, y en la profundización de la resolución de problemas matemáticos; 3) *herramienta de colaboración* entre alumnos en actividades que requirieron del trabajo de cada miembro del grupo para el logro de una tarea. Por ejemplo, la utilización del documento compartido (Coll, 2004).

En los desafíos matemáticos los grupos cooperativos consultaron y resolvieron los problemas cuyas soluciones compartieron en el foro, permitiendo establecer una comunicación sincrónica entre grupos cooperativos y grupos-psicóloga escolar, no obstante, no se llegó a que los miembros de un grupo se coordinarán y comunicaran síncrona o asíncronamente de forma independiente, como señalan Collazos, et al. (2014), que debería hacer una herramienta CSCL. La razón podría estar en que la mayoría de los alumnos ingresaron al entorno sólo en las actividades de la Intervención.

#### *Enfoque de Aprendizaje Colaborativo apoyado por Computadora*

Trabajar bajo el *Enfoque de Aprendizaje Colaborativo apoyado por Computadora* brinda versiones electrónicas de actividades e interacciones mediadas por computadora, como señala Stahl (2006). La **BatiWeb Matemática de Quinto** posibilitó disponer de espacios para trabajo compartido, presentaciones colaborativas y un foro como herramienta de comunicación sincrónica (Costaguta et al., 2015). Lo que facilitó a los alumnos construir nuevos conocimientos para la resolución de problemas matemáticos a través del trabajo colaborativo. El enfoque CSCL

permitió que los alumnos desarrollasen competencias colaborativas: escucha activa, negociación, discusión como una vía para resolver conflictos y mayor aceptación de ideas de otros compañeros.

No obstante, requería mayor tiempo para que los grupos pudiesen construir nuevo conocimiento y gestar un aprendizaje colaborativo más sólido. Sería necesaria la transformación en la dinámica escolar para que el alumnado se condujera autónomamente en la construcción de conocimiento nuevo, apoyándose de los esfuerzos de la comunidad escolar, como señalan Scardamalia y Bereiter (2003).

#### *Uso de los estándares de tecnología NETS para estudiantes*

Los estándares que se favorecieron con la Intervención fueron:

1) *Estándar de creatividad e innovación*; los alumnos crearon trabajos originales como medios de expresión grupal, aplicaron el conocimiento matemático existente para generar nuevas ideas y productos de contenido matemático;

2) *Estándar de comunicación colaboración*; al utilizar un entorno virtual para trabajar de forma colaborativa y comunicarse apoyó el aprendizaje individual y contribuyó al aprendizaje de otros. Los alumnos interactuaron, colaboraron, publicaron y trabajaron grupalmente para el desarrollo de trabajos apoyados con tecnología;

3) *Estándar de ciudadanía digital*; desarrollaron los alumnos una actitud positiva frente el uso de las TIC.

Con base en lo anterior, se sustenta que se alcanzó el objetivo general de Intervención y los objetivos específicos planteados. El objetivo de promover la planeación, la ejecución y la evaluación de la solución del problema, se logró parcialmente debido a la falta de los medios para evaluar dichos procesos meta-cognitivos.



Se concluye de la experiencia profesional que:

- 1) Implementar la Intervención en el grupo de primaria donde imperaba el individualismo y competitividad, representó un desafío para la Psicóloga Escolar; sin embargo, se logró el Trabajo Colaborativo entre los alumnos.
- 2) Se observó el cambio en el clima, la dinámica y la motivación intrínseca de los alumnos. Éstos desarrollaron habilidades sociales y competencias colaborativas que incidirán en sus procesos de aprendizaje.
- 3) Se constató que el Trabajo Colaborativo, y Cooperativo conduce a los alumnos hacia un proceso reflexivo individual y grupal se que encamina a un clima escolar positivo alumno-alumno, docente-alumnos.

En ese sentido, implementar formas diferentes de trabajo en el aula, desde niveles educativos iniciales es imprescindible para el desarrollo de nuevas habilidades y competencias colaborativas que apoyen el aprendizaje, y desarrollo integral de los niños. Es necesario considerar que lograr obtener los frutos de la colaboración es un trabajo arduo que implica esfuerzo por parte del docente y alumnos.

Para el presente reporte la implementación de una nueva forma de trabajo dentro del aula, fue favorecida por el entorno colaborativo diseñado para apoyar la resolución de problemas matemáticos. El recurso tecnológico, promovió la motivación intrínseca hacia la clase de matemáticas, el trabajo colaborativo, y el desarrollo de competencia tecnológica. Las interacciones mediadas por computadora resultaron innovadoras y una fuente de motivación intrínseca para los alumnos. Igualmente el recurso permitió la comprensión de problemas y conceptos matemáticos como fracciones, unidades de medida, ya que los juegos educativos brindaron nuevas formas de representación (visual, audio, video) en el aprendizaje de las matemáticas.

Sin duda, el presente reporte es precedente en la aplicación del enfoque de *Aprendizaje Colaborativo Apoyado en Computadora* en nivel de educación primaria, en el área de matemáticas, cuya enseñanza requiere de acciones innovadoras y eficaces para conducir al

alumnado a mejorar su desempeño, reforzar los conocimientos conceptuales matemáticos y lograr aprendizajes significativos. La inserción de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene el potencial de favorecer la motivación intrínseca, actitudes y desarrollar procesos cognitivos para el aprendizaje eficaz de las Matemáticas.

Además, utilizar el marco de Vergnaud (1997) sobre situaciones problemáticas de combinación, comparación y transformación permitió conducir al grupo a un nivel superior, es decir, ir más allá de la aplicación mecánica de operaciones aritméticas para resolver un problema matemático.

Finalmente, la implementación de la Intervención logró la vinculación colaborativa entre la Profesora Titular y la Psicóloga Escolar, se favoreció la comunicación, el acompañamiento a la docente para integrar las tecnologías digitales a su instrucción. Se consiguió formar una comunidad colaborativa a pequeña escala entre alumnos, profesora y psicóloga.

### Consideraciones Finales

La Intervención presentó dificultades en su desarrollo que es conveniente considerar para futuras propuestas enfocadas en el Trabajo Colaborativo y la integración de tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en escenarios escolares.

Para la aplicación de técnicas cooperativas en el aula es importante considerar la viabilidad de aplicación según el número de alumnos. Ajustar los tiempos y realizar un diseño instruccional que los contemple es otro aspecto a considerar. En la técnica Tutoría Entre Pares es necesario instruir a los alumnos, tutores y tutorados para desempeñar eficazmente los roles.

Sería factible que el docente del grupo tenga conocimientos de técnicas cooperativas y Aprendizaje Colaborativo para fomentar interacciones colaborativas entre los alumnos, mediar el diálogo e incentivar la reflexión grupal, y así dar seguimiento del Trabajo Colaborativo en la instrucción cotidiana.

Respecto de la implementación del entorno virtual colaborativo, las dificultades que se presentaron fueron: los alumnos no contaban con las habilidades tecnológicas básicas como abrir y manejar una cuenta de correo electrónico, ingresar a una web y utilizar adecuadamente el hardware, eso implicó la inversión de un mayor tiempo para habilitar y poner el marcha el recurso.

Se sugiere que antes de implementar un recurso tecnológico se alfabetice tecnológicamente a los alumnos en la adquisición de habilidades instrumentales y competencias tecnológicas: búsqueda, evaluación de recursos de internet, utilización de programas de office y uso de correo.

Una limitación del presente reporte fue la ausencia de instrumentos para valorar la resolución de problemas. Se sugiere para futuras experiencias empíricas: 1) el diseño de un medio que valore eficazmente la ejecución de resolución de problemas matemáticos en nivel Primaria; 2) el desarrollo de proyectos dirigidos a la adquisición conceptual de constructos matemáticos en niños con apoyo de recursos digitales para desarrollar destrezas simbólicas en niveles iniciales de la educación básica.

Una Intervención es compleja e implica claridad en el proceso que se atiende, así como adoptar un enfoque teórico, una organización pedagógica, diseño instruccional eficaz, el tiempo pertinente para las actividades y objetivos concretos. También implica una evaluación formativa constante como evaluar el aprendizaje de los alumnos y, valorar si el recurso tecnológico es eficaz y si permite extender el tiempo de clase y brinda la oportunidad a los alumnos de ejercitarse en los procesos matemáticos.

## Referencias

- Ahmed, W., Van Der Werf, G., Kuyper, H., & Minnaert, A. (2013). Emotions, self-regulated learning, and achievement in mathematics: a growth curve analysis. *Journal of Educational Psychology*, 105(1), 150-161.
- Aldana, Y. C. (2012). Trabajo colaborativo en el área de matemáticas. *En Blanco & Negro*. 3, 1, pp. 26-35.
- Arévalo, E.(2015). ¿Cómo se enseña las matemáticas en la escuela primaria?. Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Recuperado de [http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv\\_ciaem/xiv\\_ciaem/paper/viewFile/1147/463](http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/1147/463)
- Block, D., Ramírez, M., y Reséndiz, L. (2015). Las ayudas personalizadas como recurso de enseñanza de las matemáticas en un aula multigrado. Un estudio de caso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 20 (66), 711-735.
- Borrachina, A., y Sanz, M. (2010). El juego-concurso de De Vries: una propuesta para la formación en competencias de trabajo en equipo en la evaluación. *Revista de Docencia Universitaria*, 8 (1),121-141.
- Briseño, G. (2012). Ser estudiante en la Sociedad de la Información y el Conocimiento: la escuela y sus actores ante el cambio cultural. Sinéctica. *Revista Electrónica de Educación*, 38, 1-19.
- British Educational Communications and Technology Agency. (2004). A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers. BECTA. Recuperado de [http://dera.ioe.ac.uk/1603/1/becta\\_2004\\_barrierstouptake\\_litrev.pdf](http://dera.ioe.ac.uk/1603/1/becta_2004_barrierstouptake_litrev.pdf)
- Cabrera, E. (2014). La colaboración en el aula más que uno. México: NEISA.
- Careaga, M., y Avendaño, A. (2007). Estándares y competencias TIC para la formación inicial de profesores. *Revista de estudios y experiencias en educación*, (12), 93-106.
- Carranher, T., Carranher, D., y Schliemann. (2011). En la vida diez, en la escuela cero. México: Siglo XXI.
- Castellaro, M. y Dominio, M. (2011). El proceso colaborativo en niños de escolaridad inicial y primaria. Una revisión de trabajos empíricos. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 13(2), 119-145.

- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 11(2), 171-194.
- Coll, C. (2004). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, Agosto-Enero, 1-24
- Collazos, C. (2013). Diseño de actividades de aprendizaje colaborativo asistidas por computador. *Revista Educación en Ingeniería*, 9 (17), 143-149.
- Collazos, C., Muñoz, J., y Hernández, Y. (2014). Aprendizaje colaborativo apoyado por computador. Proyecto Latín. Recuperado de [http://www.proyectolatin.org/books/Aprendizaje\\_colaborativo\\_apoyado\\_por\\_computador\\_CC\\_BY-SA\\_3.0.pdf](http://www.proyectolatin.org/books/Aprendizaje_colaborativo_apoyado_por_computador_CC_BY-SA_3.0.pdf)
- Collazos, C., y Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el “aprendizaje colaborativo” en el aula. *Educación y Educadores*, 61-76.
- Costaguta, R., Menini, M., Missio, D., Méndez, R., Fares, R., Budón et al. (2012). Sistemas inteligentes que promuevan el Aprendizaje Colaborativo Soportado por computadoras, XIV, *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18387/Sistemas+inteligentes+que+promuevan+el+Aprendizaje+Colaborativo.pdf;jsessionid=8CE00EA8159D4463B7BB33D786E871DB?sequence=1>
- Cruz, I. y Puentes, A. (2012). Innovación Educativa: Usos de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica, *Revista de Educación Mediática y TIC*, 1 (2), 127-147.
- Cukierman, U., y Virgil, J. (2010). La tecnología educativa al servicio de la educación tecnológica: experiencias e investigaciones en la Universidad Tecnológica Nacional. Buenos Aires: Edutecne.
- De la Peña, J. (1999). La enseñanza de las matemáticas crisis de las reformas. *Revista de la Universidad de México*, 578-579, 12-18.
- Delors, J. (1996). Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. La educación encierra un tesoro. Madrid: Santillana/UNESCO.

- Díaz, F. (s.f). Aprendizaje cooperativo. Facultad de Psicología, UNAM. <<http://documents.mx/documents/aprendizaje-cooperativo-frida-diaz-barriga-arceo-unam-facultad-de-psicologia.html>> (Marzo, 2016).
- Díaz, F., y Hernández, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: Mc Graw Hill.
- Driscoll, M. y Vergara, A. (1997). Nuevas tecnologías y su impacto en la educación del futuro. *Pensamiento Educativo*, 21, 81-99.
- Duran, D., Flores, M., y Santiviago, C. (2014). Tutoría entre iguales, del concepto a la práctica en las diferentes etapas educativas. *InterCambios*, 2(1), 31-39.
- Esquivel, I., Edel, R., y Córdoba, R. (2013). Recursos digitales en apoyo al desarrollo de la competencia matemática en educación básica. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10, 1-9.
- Ferreiro, R. (2007). Una visión de conjunto a una de las alternativas más impactantes en los últimos años: El aprendizaje cooperativo. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Sin mes.
- Flores, M. R. (2011). La enseñanza de una estrategia de solución de problemas a niños con problemas de aprendizaje mediante la capacitación a madres. *Integración: Educación y Desarrollo Psicológico*, 11, pp. 1-17.
- Gamboa, R. (2014). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista electrónica Educare*, 18 (2), 117-139.
- García, B. (2009). Manual de métodos de investigación para las ciencias sociales: un enfoque de enseñanza basado en proyectos. México: Manual Moderno.
- García, B., y Jiménez, S. (1996). Redes semánticas de presión y flotación en estudiantes de bachillerato. *Revista Mexicana de investigación Educativa*, 1(2), 1-15.
- García, O. (2012). La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas básicas en niños de aulas mexicanas. México: Ángeles Editores.
- García, O., Jiménez, E., y Flores, M. R. (2006). Un programa de apoyo para facilitar el aprendizaje de solución de problemas de suma y resta en alumnos con bajo rendimiento. *Educación Matemática*, 18, 002, pp. 95-122.

- Glinz, P. (Sin fecha). Un acercamiento al trabajo colaborativo. Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado de [rieoei.org/deloslectores/820Glinz.PDF](http://rieoei.org/deloslectores/820Glinz.PDF)
- Gómez, I. (2009). El quehacer matemático, un quehacer emocional. *Crítica*. 53 (964), 72-77.
- Gómez, I. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas con tecnología. *Enseñanza de las ciencias*, 28 (2), 227-244.
- Gómez, M. (2002). Estudio teórico, desarrollo, implementación y evaluación de un entorno de enseñanza colaborativa con soporte informático (CSCL) para matemáticas. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Grau, V. (2013). Colaboración en el aula: relación con el aprendizaje y socialización. Centro de Estudios de Políticas y prácticas en educación, (15). Recuperado de [http://www.ceppe.cl/images/stories/recursos/notas/notas para la educación NOV2.pdf](http://www.ceppe.cl/images/stories/recursos/notas/notas_para_la_educacion_NOV2.pdf)
- Gutiérrez, M. (2009). El trabajo cooperativo, su diseño y su evaluación. Dificultades y propuestas. *UNIVEST*, 09. Recuperado de <http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/1956/217.pdf?sequence=1>
- Hernández, N., González, M., y Muñoz, P. (2014). La planificación del Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Comunicar. Revista científica de Educomunicación*, 21(42), 25-33.
- Hernández, N., González, y Muñoz, P. (2014). La planificación del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Comunicar*, 42 (21), pp. 25-33.
- Hidalgo, S., Moroto, A., Ortega, T., y Palacios, A. (2012). Influencia del dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas En Mellado, V., Blanco, L., Borrachero, A., Cárdenas, J., Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas (218-243). España: Indugrafic.
- Hinojosa, G. (2008). El tratamiento estadístico de las redes semánticas naturales. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades SOCIOTAM*, 18 (1), 133-154.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2008). PISA en el Aula: Matemáticas. Textos de divulgación. México: INEE.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2015). Plan Nacional para la Evaluación de los aprendizajes (Planea). Resultados nacionales 2015. México: INEE.

- Jiménez, J., Vargas, M., y Meseguer, M. (2007). Aprendizaje cooperativo en entornos virtuales: el método Jigsaw en asignaturas de estadística. Recuperado de [https://www.uclm.es/cu/csociales/pdf/documentosTrabajo/03\\_2007.pdf](https://www.uclm.es/cu/csociales/pdf/documentosTrabajo/03_2007.pdf)
- Johnson, D., y Johnson, R. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Argentina: Paidós.
- Johnson, D., y Johnson, R. (Sin fecha). Tipos de Aprendizaje Cooperativo. Centro de Aprendizaje Cooperativo.
- Lucero, M. (Sin fecha). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*. OEI. Recuperado de [rieoei.org/deloslectores/528Lucero.PDF](http://rieoei.org/deloslectores/528Lucero.PDF)
- Marzal, M., Calzada, J., y Vianello, M. (2008). Criterios para la evaluación de la usabilidad de los recursos educativos virtuales: una análisis desde la alfabetización en información. *IR information research*, 13 (4), 1-15.
- Mellado, V., Blanco, L., Gómez, R., A., Guerrero, E. (2012). Resolución de problemas de matemáticas y evaluación: aspectos afectivos y cognitivos. En Mellado, V., Blanco, L., Borrachero, A., Cárdenas, J. Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas (67-87). España: Indugrafic.
- Mendoza, M., Cobos, C., y Gómez, L. (2005). Aprendizaje cooperativo soportado por computador basado en el método Jigsaw. UIS Ingenierías. *Revista de la Facultad de Ingenierías Fisicomécanicas*, 4(2), 85-98.
- Michinov, N., Morice, J., & Ferrières, V. (2015). A step further in Peer Instruction: Using the Stepladder technique to improve learning. *Computers and Education*, 90, 1-13.
- MINIEDUC Ministerio de Educación de Chile. (2006). Estándares en tecnología de la información y la comunicación para la formación inicial docente. Chile: Enlaces.
- Molera, J. (2011). Importancia de los factores afectivos en las matemáticas en Educación Primaria. Elaboración de un instrumento de evaluación. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. 3(1), 345-354.
- Moreles, U. (2006). Matemáticas. *Acta Universitaria*. 16(suplemento), 5-7.
- National Educational Technology Standards for Teachers, Second Edition, (2008), ISTE (International Society for Technology in Education). Recuperado de <http://www.iste.org>



- Novembre, A., Nicodemo, M. y Coll, P. (2015). *Matemática y TIC: Orientaciones para la enseñanza*. Buenos Aires: ANSES.
- Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. (2008b). *Resumen Ejecutivo SERCE*. Valdés, H. (coordinador). Chile: Salesianos impresiones.
- Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. (2015). *Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Logros de aprendizaje México*. UNESCO.
- Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. (2008a). *Reporte técnico SERCE. Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe*. Treviño, E. (editor). UNESCO.
- Olivares, K., Armenta, J., Torres, C., Madrid, E. (2016). Las TIC en educación: metaanálisis sobre investigación y líneas emergentes en México. *Apertura*, 8 (2), 100-115.
- Onrubia, J. (2003). Las aulas como comunidades de aprendizaje: una propuesta de enseñanza basada en la interacción, la cooperación y el trabajo en equipo. *Cooperación Educativa*, 68, pp. 37-46.
- Onrubia, J., Rochera, M., Engel, A. (2015). Promover la regulación individual y grupal del aprendizaje en entornos colaborativos: una experiencia en educación superior. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 13(1), 189-210.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2014). *Resultados de PISA 2012 en foco: lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que puedan hacer con lo que saben*. Recuperado de [http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012\\_Overview\\_ESP-FINAL.pdf](http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf)>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (2016). *Programa para la Evaluación Internacional de alumnos (PISA) PISA 2015- Resultados. Nota País México*. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>
- Padilha, M., Tonarelli, M., y Gonsales. (2007). Internet en la escuela: de la relevancia social a la alfabetización digital. En XXII Semana Monográfica Santillana en la Educación. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación: retos y posibilidades. Recuperado de [http://www.fundacionsantillana.com/upload/ficheros/paginas/200906/xxii\\_semana\\_monografica.pdf](http://www.fundacionsantillana.com/upload/ficheros/paginas/200906/xxii_semana_monografica.pdf)

- Pico, L., y Rodríguez, C. (2011). Trabajos colaborativos: serie estrategias en el aula en el modelo 1 a 1. Buenos Aires: Educar S. E.
- Pino, J. (2012). La resolución de problemas y el dominio afectivo: un estudio con futuros profesores de matemáticas en secundaria. En Mellado, V., Blanco, L., Borrachero, A., Cárdenas, J., Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas (117-148). España: Indugrafic.
- Pujolás, P. (2003). El aprendizaje cooperativo: algunas ideas prácticas. Recuperado de [http://www.deciencias.net/convivir/1.documentacion/D.cooperativo/AC\\_Algunasideaspracticas\\_Pujolas\\_21p.pdf](http://www.deciencias.net/convivir/1.documentacion/D.cooperativo/AC_Algunasideaspracticas_Pujolas_21p.pdf)
- Ramón, J. (2012). Qué, por qué, para qué, cómo Aprendizaje Cooperativo. Propuesta para la implantación de una estructura de cooperación en el aula. Laboratorio de Innovación educativa. Recuperado de [http://www.madrid.org/dat\\_capital/upe/impresos\\_pdf/AprendizajeCooperativo2012.pdf](http://www.madrid.org/dat_capital/upe/impresos_pdf/AprendizajeCooperativo2012.pdf)
- Ruiz, I., Jorrín, I., y Villagas, S. (2007). Análisis de competencias en un entorno CSCL: aportaciones de una experiencia utilizando Jigsaw. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 6(2), 29-40.
- Sahagún, C., Ramírez, S. Y Monroy, F. (2016). Integración de tabletas digitales como herramienta mediadora en procesos de aprendizaje. *Apertura*, 8 (2), 70-83.
- Sánchez, A., y Romero, M. (2016). Entornos tecnológicos y su influencia en los espacios de trabajo matemático. *Boletim de Educacao Matematica*, 30 (54), 95-119.
- Santiago, K., Exteberria, J., Lukas, J. (2014). Aprendizaje de las matemáticas mediante el ordenador en Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 32 (1), 91-109.
- Santos, L. (2007). La resolución de problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos. México: Trillas.
- Scagnoli, N. (2005). Estrategias para motivar el aprendizaje colaborativo en cursos a distancia. University of Illinois at Urban-Champaign, USA, 1-15.
- Scardamalia, M., y Bereiter, C. (1994). Computer Support for Knowledge-Building Communities. *The Journal of the Learning Sciences*, 3 (3), 265-283.

- Scardamalia, M., y Bereiter, C. (2003). Knowledge building environments: Extending the limits of the possible in education and knowledge work. In A. DiStefano, K.E. Rudestam, y R. Silverman(Eds.), *Encyclopedia of distributed learning*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Secretaría de Educación Básica. (2011). Matemáticas. Programa de estudios 2011, guía para el Maestro, Primaria quinto grado. México: SEP. Recuperado de [http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/pdf/primaria/5to grado/matematicas/PRIM5to2013\\_MAT.pdf](http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/pdf/primaria/5to grado/matematicas/PRIM5to2013_MAT.pdf)
- Secretaría de Gobierno SEGOB. (2014). Programa de inclusión y Alfabetización Digital PIAD. Recuperado de <http://www.gob.mx/mexicodigital/articulos/programa-de-inclusion-y-alfabetizacion-digital-piad>
- Serrano, J., y González, M. (2008). Aprendizaje cooperativo en matemáticas. España: Ediciones de la Universidad de Murcia.
- Silva, D., y Reygadas, L. (2013). Tecnología y trabajo colaborativo en la sociedad del conocimiento. *Alteridades*, 23 (45), 101-122.
- Silva, M., y Rodríguez, A. (2011). ¿Por qué fallan los alumnos al resolver problemas matemáticos?. *Didac*, 56(57), 21-28.
- Siraj-Blatchford, S., Shepard, D., Melhuish, E., Taggart, B., Sammons, P., y Sylva, K. (2011). Effective Primary Pedagogical Strategies in English and Mathematics in Key Stage 2: A study of Year 5 classroom practice drawn from the EPPSE 3-16 longitudinal study. Research Brief EPPSE, 1-9.
- Sleep, L. (2012). The work of steering instruction toward the mathematical point: A decomposition of teaching practice. *American Educational Research Journal*, 49 (5), 935-970.
- Socas, M., y Camacho, M. (2003). Conocimiento matemático y enseñanza de las matemáticas en al Educación Secundaria. Algunas reflexiones. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10 (2), 151-171.
- Stahl, G., Koschamann, T., y Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences*, 409-426.

- Torrego, C., y Negro, A. (2012). Aprendizaje cooperativo en las aulas. Fundamentos y recursos para su implementación. Madrid: Alianza.
- UNESCO. (2015). ¿Son las TIC realmente, una herramienta valiosa para fomentar la calidad de la Educación?. Publicado por RELPE.
- Vaillant, D. (2013). Programa TIC y Educación básica. Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la educación básica en América Latina. UNICEF.
- Vallejo, A., García, B., y Pérez, M. (1999). Aplicación de un procedimiento basado en la zona de desarrollo próximo en la evaluación de dos grupos de niños en tareas matemáticas. *Revista Educar*, (9).
- Williams, P., Schrum, L., Sangrà, A., y Guàrdia, L. (s.f). Fundamentos del diseño técnico-pedagógico en el e-learning. Modelos de Diseño Instruccional. <<http://aulavirtualkamn.wikispaces.com/file/view/2.+MODELOS+DE+DISEÑO+INSTRUCCIONAL.pdf>>
- Zañartu, C.L. (2003). Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de diálogo interpersonal y en red. *Revista Digital de Educación y nuevas Tecnologías*. Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/productos/1685/articles-301446\\_destacado.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/productos/1685/articles-301446_destacado.pdf)
- Zuluaga, M., Pérez, F., y Gómez, J. (2013). MatemÁTIC, una experiencia de aula que integra a las matemáticas y las TIC. Resumen de Ponencia. Recuperado de <http://www.virtualeduca.info/ponencias2013/194/Matematic.docx>.

# ANEXO 1

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

## RED SEMÁNTICA

A continuación escribe en las siguientes tablas todas las palabras que vienen a tu mente ante **Aprendizaje colaborativo y Problema Matemático/aritmético**. Después ordénalas con números según su importancia



Aprendizaje Colaborativo	
¿Qué es?	Ordena con números

Problema Matemático	
¿Qué es?	Ordena con números

**ANEXO 2**  
Redes Semántica Natural  
Serie de Problemas Matemáticos



<b>Nombres:</b> _____ _____	<b>Fecha:</b> _____ <b>Grupo:</b> _____
--------------------------------	--

**Indicaciones:** Lean con atención y resuelvan los siguientes problemas.

1. La señora María va a hacer un adorno con 24 figuras de cerámica que cuestan \$26.95 cada una. ¿Cuánto dinero necesita para comprar todas las figuras? [Situación de transformación]
  - a) \$50.95
  - b) \$64.68
  - c) \$624.95
  - d) \$646.80
  
2. Para pintar una pared de  $3\text{m}^2$  se utilizaron 2 litros de pintura blanca y un litro de pintura roja, ¿qué cantidad se necesita ahora para pintar una pared de  $9\text{m}^2$ ? [Situación de combinación con incógnita en el conjunto referente]
  - a) 2 litros de pintura blanca y un litro de pintura roja.
  - b) 4 litros de pintura blanca y 2 litros de pintura roja.
  - c) 6 litros de pintura blanca y 3 litros de pintura roja.
  - d) 8 litros de pintura blanca y 4 litros de pintura roja.
  
3. Si se llenan cuatro vasos con un litro de limonada, ¿cuántos litros se necesitan para 24 vasos? [Transformación]  
\_\_\_\_\_
  
4. Josefina hizo 9 litros de agua de frutas para la feria de la escuela, cada vaso se llena con 150 ml, ¿cuántos vasos llenó en total? [Situación de transformación, con incógnita]
  - a) 6000
  - b) 600
  - c) 60
  - d) 6
  
5. ¿Cuál de los siguientes problemas se resuelve con una división?
  - a) Julián compró 3 bolsas de paletas con 25 paletas cada bolsa, ¿cuántas paletas compró en total?
  - b) Lidia pesaba 67kg, después de alimentarse bien y hacer ejercicio ahora pesa 56 kg, ¿cuántos kg bajo Lidia?
  - c) Braulio pintó 2 metros de una barda y Enrique 3 metros, ¿cuántos metros pintaron entre los dos?
  - d) María compró 4 metros de listón que repartió a sus 3 hijas, ¿cuántos metros de listón le toca a cada hija?
  
6. Paco compró cuatro paletas por \$12, ¿cuánto pagará si compra siete paletas?
  - a) \$15
  - b) \$19
  - c) \$21
  - d) \$24

7. En un mercado en cada puesto de mercancías por cada peso de compra regalan 10 centavos. Si Lupita compró \$1 250.00  
¿Cuánto dinero le regalaron?.[Situación de Transformación]
- a) \$1.25
  - b) \$12.50
  - c) \$125.00
  - d) \$12,500
8. A Carmen le tocó llevar agua de sabores al festival del día del niño, ella preparó 2 litros de agua de jamaica y 2 litros de horchata, al final del festival sobraron 350 ml de jamaica y 200 ml de horchata, ¿cuántos mililitros se consumieron de agua en total?. [Situación de combinación]
- a) 3450 ml
  - b) 3650 ml
  - c) 3800 ml
  - d) 3945 ml
9. Darío compró 1 kg de nuez, 1 kg de cacahuete y 1kg de pistaches para repartir a los niños que le reciten una calaverita en el día de muertos, con todo lo que compró hizo 20 bolsitas, ¿cuántos gramos contiene cada una?. [Situación de combinación]
- a) 15g
  - b) 60g
  - c) 150g
  - d) 600g
10. En una fábrica hay una máquina que hace en 3 meses 182.067 donas. Si todos los meses hace la misma cantidad de donas, ¿cuántos hará en un año? [Situación de transformación]

### ANEXO 3

Rúbrica para evaluar el proceso de aprendizaje cooperativo (Díaz Barriga, s/a)

<b>Asignatura que apoya: Matemáticas</b>	<b>Título: Evaluación inicial</b>
--	-----------------------------------

<b>Equipo integrado por:</b>	<b>Escuela:</b>	<b>Grupo: 5b</b>
<b>Evaluated por:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Puntaje obtenido:</b>

DIMENSIONES Y CRITERIOS	NIVEL 4 Excelente	NIVEL 3 Bueno	NIVEL 2 Suficiente	NIVEL 1 Insuficiente
<b>Participación grupal</b>	Todos los estudiantes participan con entusiasmo aportando información e ideas pertinentes a la solución de problemas y desempeñando su rol con eficacia y responsabilidad.	Al menos 3/4 de los estudiantes participaron activamente con entusiasmo aportando ideas pertinentes a la solución de problemas, y desempeñando su rol con eficiencia y responsabilidad.	Al menos la mitad de los estudiantes participaron con entusiasmo aportando ideas propias e información pertinentes al trabajo y desempeñando su rol con eficiencia y responsabilidad para solucionar los problemas. Los demás estudiantes aportaron poca información, además de inapropiada, y no se hicieron responsables de sus tareas.	Sólo una o dos integrantes participan activamente y con entusiasmo para solucionar los problemas, aportando información e ideas pertinentes al trabajo y desempeñando su rol con eficiencia y responsabilidad. Los demás no participaron ni aportaron información o ideas para llegar a la solución de los problemas.
	Cuatro puntos	Tres puntos	Dos puntos	Un punto
<b>Responsabilidad compartida</b>	Todos comparten por igual la responsabilidad sobre la tarea de solución de problemas.	La mayor parte de los miembros del grupo comparten la responsabilidad en la tarea.	La responsabilidad es compartida por la mitad de los integrantes del grupo. Los demás se comprometieron parcialmente	Dependencia exclusiva en una o dos alumnos que se hicieron responsables del trabajo o solucionar los problemas.
	Cuatro puntos	Tres puntos	Dos puntos	Un punto
<b>Calidad de la interacción entre los integrantes del equipo</b>	Habilidades de liderazgo y saber escuchar; conciencia de los puntos de vista y opiniones de los demás. Toman decisiones razonada y	Los estudiantes muestran estar versados en la interacción; se conducen animadas discusiones centradas en la tarea. Toman	Alguna habilidad para interactuar; se escuchan con atención; alguna evidencia de discusión o planteamiento de alternativas, pero falta de habilidades para entablar el	Muy poca interacción: conversación muy breve; algunos estudiantes están distraídos o desinteresados, mientras otros acaparan la toma de decisiones sin tomar



	compartidas por todos.	decisiones razonada entre la mayoría.	diálogo y tomar decisiones razonadas.	en cuenta a todos los integrantes.
	Cuatro puntos	Tres puntos	Dos puntos	Un punto
<b>Dentro del grupo</b>	Cada estudiante tiene un rol definido, desempeña efectivamente su rol.	Cada estudiante tiene un rol asignado, pero no está claramente definido o no es consistente	Hay roles asignados a los estudiantes, pero no se adhieren consistentemente a ellos.	No hay ningún esfuerzo de asignar roles a los miembros del grupo.
	Cuatro puntos	Tres puntos	Dos puntos	Un punto
<b>Cumplimiento de las tareas encargadas</b>	Cumplimiento puntual de todas las actividades y tareas que se asignaron a cada uno de los integrantes del equipo. Entrega de los productos encomendados sin necesidad de recordatorios ni llamadas de atención.	Cumplimiento puntual de casi todas las actividades y tareas que se asignaron a cada uno de los integrantes del equipo. Entrega de los productos encomendados con pocos recordatorios y llamadas de atención.	Cumplimiento parcial y con algunos retrasos en las actividades y tareas que se asignaron a cada uno de los integrantes del equipo. Para la entrega de los productos encomendados se requirió de recordatorios y llamadas de atención.	Frecuentes retrasos y falta de entrega de actividades y tareas importantes para la tarea. Necesidad de recordatorios y llamadas de atención continuas de parte del profesor o de otros integrantes.
	Cuatro puntos	Tres puntos	Dos puntos	Un punto

## ANEXO 4

### Cuestionarios de Evaluación Grupal

#### Formato de evaluación grupal

<b>Reflexión sobre el equipo cooperativo y establecimiento de objetivos de mejora</b>			
Nombre (o número) del Equipo:			
Responsable:		Fecha:	
<i>¿Cómo funciona nuestro equipo?</i>	<i>Necesita mejorar</i>	<i>Bien</i>	<i>Muy bien</i>
1. ¿Terminamos las tareas?			
2. ¿Utilizamos el tiempo adecuadamente?			
3. ¿Hemos progresado todos en nuestro aprendizaje?			
4. ¿Hemos avanzado en los objetivos del equipo?			
5. ¿Cumplimos los compromisos personales?			
6. ¿Practica cada miembro las tareas de su cargo?			
¿Qué es lo que hacemos especialmente bien?:			
¿Qué debemos mejorar?:			
Objetivos que nos proponemos:			

(Adaptado de Putnam, 1993).

#### Formato para valorar las reacciones del grupo

Nombre:		
Instrucciones: Marca el punto de la escala que represente, honestamente, cómo se realizó la sesión de trabajo en equipo.		
1. ¿Qué tan claros fueron los objetivos o metas del trabajo a realizar?	Muy claros	( )
	Algo vagos	( )
	Confusos	( )
2. La atmósfera de trabajo fue	Cooperativa y cohesiva	( )
	Apática	( )
	Competitiva	( )
3. ¿Qué tan organizada fue la discusión o la realización del trabajo de parte del equipo?	Desordenada	( )
	Apropiada	( )
	Demasiado rígida	( )
4. ¿Qué tan efectivo resultó como líder el compañero que coordinó el equipo?	Demasiado autoritario	( )
	Democrático	( )
	Débil	( )
5. Respecto al nivel de participación, responsabilidad, y compromiso de los integrantes del grupo	Todos trabajaron parejo	( )
	Solo algunos colaboraron	( )
	Casi nadie se involucró en serio	( )
6. ¿Se encontró a sí mismo deseoso de participar cuando tuvo la oportunidad de hacerlo?	Casi nunca	( )
	Ocasionalmente	( )
	Frecuentemente	( )
7. ¿Qué tan satisfecho está con los resultados de la discusión o del trabajo realizado?	Muy satisfecho	( )
	Moderadamente satisfecho	( )
	Insatisfecho	( )
8. ¿Te gustaría volver a trabajar con el mismo equipo?	Me encantaría	( )
	Si es necesario	( )
	De ninguna manera	( )
Comentarios y sugerencias:		

(Adaptado por Brillhart, Galanes y Adams, 2001)

**ANEXO 5**  
Guía de Entrevista

- 1.- ¿Cuál es su opinión del trabajo colaborativo dentro del aula?
- 2.- ¿Participó en las actividades realizadas por la psicóloga?, ¿Cómo se sintió al respecto?
- 3.- ¿Cuál es su concepción del trabajo colaborativo y la resolución de problemas matemáticos a partir de la Intervención?
- 4.- ¿Considera que el entorno colaborativo favoreció el aprendizaje de las matemáticas?
- 5.- ¿Cuáles fueron los logros y dificultades que identificó en la Intervención?
- 6.- ¿Se logró desarrollar aprendizaje colaborativo?, ¿Por qué?
- 7.- Durante la Intervención, ¿el trabajo entre usted y la psicóloga, fue colaborativo?
- 8.- ¿Considera que la psicóloga apoyó su práctica docente?
- 9.- La interacción con la psicóloga, ¿le ha dejado algún aprendizaje?
- 10.- ¿Cómo describiría la comunicación con la psicóloga?

**ANEXO 6**  
Secuencias Didácticas

<b>PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES 1</b>	
<b>-Fecha</b>	Lunes 11 de abril 2016
<b>-Título de la actividad</b>	“Aprendiendo a cooperar”
<b>-Horario</b>	11:15am -12:15 pm.
<b>-Objetivo particular:</b>	⇒ Se fomentará en los grupos cooperativos de base la interdependencia de roles, de identidad, y ambiental a través de una dinámica cooperativa.
<b>-Objetivos específicos:</b>	⇒ Los grupos cooperativos participarán en un juego cooperativo asumiendo un rol; encargado de ofrecer apoyo, supervisor del tono de voz, supervisor del ruido, supervisor de turnos, encargado de explicar ideas y procedimientos. ⇒ Asignarán un nombre al grupo cooperativo de base, y definirán un lema para el grupo.
<b>-Nivel escolar al que va dirigida la actividad</b>	Quinto grado
<b>-Eje articulador y justificación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Establecimiento de una meta común: el juego cooperativo favorecerá el trabajo hacia una meta común.</li> <li>⇒ Cooperación: roles individuales, interacción entre pares, negociación.</li> <li>⇒ Dimensión afectiva: brindar a los alumnos la misma oportunidad de participar, escucha activa, interés hacia los alumnos.</li> </ul>
<b>-Materiales requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 7 globos</li> <li>⇒ Dulces pequeños</li> <li>⇒ Tarjetas de asignación de roles (de 4 a 5 por grupo según el número de integrantes)</li> </ul>
<b>-Duración en sesiones</b>	Una sesión de 60 minutos de duración.
<b>-Nombre de cada sesión</b>	Sesión 1. “Aprendiendo a cooperar”
<b>-Metodología de trabajo por sesión</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Tiempo; 10 minutos para inicio; 40 minutos para el desarrollo, y 10 minutos de cierre.</li> <li>⇒ Saludo al grupo de quinto grado y conformación en grupos.</li> <li>⇒ Preguntas de encuadre a la actividad, recapitulación de la sesión anterior, objetivo y secuencias de las actividades.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Plenaria por grupos de trabajo</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Asignación de roles a través de una tarjeta a cada niño(a) del grupo.</li> <li>⇒ Realización del juego cooperativo “fichas locas”</li> <li>⇒ Realización del juego cooperativo “pelota/globo en el aire”</li> <li>⇒ Definir el nombre y lema en cada grupo de trabajo.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Grupal</p> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Reflexión dentro de cada grupo de trabajo con base en preguntas guía.</li> <li>⇒ Autoevaluación de la interacción cooperativa.</li> <li>⇒ Retroalimentación a los grupos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Asignación de tarea.</li> <li>⇒ Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</li> </ul>
<p><b>-Actividades sugeridas a realizar por sesión</b></p>	<p><b>Inicio:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se saludará al grupo <i>“buen día grupo, ¿cómo están?”</i>, se pedirá a los alumnos que organicen en grupos.</li> <li>2. Se preguntará a los grupos <i>“¿realizaron trabajo grupal el viernes?, ¿cómo resultó?, ¿qué conflictos presentaron?”</i>.</li> <li>3. Se mencionará al grupo, <i>“el día de hoy iniciamos nuestras actividades del proyecto, ¿qué se necesita para iniciar?”</i>, se esperarán las respuestas de los alumnos, después se reafirmará, <i>“es necesaria su participación activa, iniciativa, y compromiso”</i>.</li> <li>4. Se compartirá con el grupo el objetivo de la sesión, <i>“Participar en dos juegos cooperativos asumiendo un rol, y definirán un nombre y lema para su grupo”</i>. <i>“La secuencia de las actividades es la siguiente, realizaremos el juego fichas locas, y luego globo en el aire, finalmente trabajarán en un nombre y lema para su grupo”</i>.</li> <li>5. Se mencionará, <i>“es necesario levantar la mano para participar, respetar turnos, hablar sólo un alumno a la vez”</i>. También se preguntará si hay alguna duda o pregunta.</li> </ol> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Asignación de roles (una tarjeta a cada alumno o alumna) dentro del grupo.</li> <li>⇒ Realización del juego cooperativo “fichas locas”</li> <li>⇒ Realización del juego cooperativo “pelota/globo en el aire”</li> <li>⇒ Definir el nombre y lema en cada grupo de trabajo.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Se asignará un rol a cada alumno a través de tarjetas que se entregarán con los siguientes roles:       <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Encargado de ofrecer apoyo:</b> brinda apoyo verbal y no verbal mediante la consulta y el elogio de las ideas y las conclusiones de los demás.</li> <li>● <b>Supervisor del tono de voz:</b> controla que todos los miembros del grupo hablen en tono moderado.</li> <li>● <b>Supervisor del ruido:</b> controla que todos los compañeros se muevan o interactúen entre el grupo y con otros grupos sin causar ruido que interfiera con la actividad.</li> <li>● <b>Supervisor de turnos:</b> controla que los miembros del grupo se turnen para tarea asignada.</li> <li>● <b>Encargado de explicar ideas y procedimientos:</b> transmite las ideas y opiniones de cada uno de los miembros, e integra las ideas grupales para comunicarlas.</li> </ul> </li> </ol> <p>Después de entregar los roles o tarjetas a los alumnos, se dará un par de minutos para que lean, posteriormente se preguntará si hay dudas. Para reforzar la comprensión de los roles, se comentará <i>“si un integrante está platicando con otro compañero, ¿quién es responsable de atender eso?”</i>. Se aclarará que cada integrante asumirá su rol y será respetado por los demás compañeros.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Para la actividad de “fichas locas”, se elegirá un representante de cada grupo para obtener la máxima ganancia, el nuevo grupo formado se posicionará al frente.</li> </ol> <p>Se pondrán 10 fichas o dulces al alcance de los alumnos/alumnas</p>

representantes y se explica: *“hay cinco vueltas por intento, en cada vuelta contaré hasta tres y ustedes podrán tomar las fichas/dulces que quieran, sin hablar ni ponerse de acuerdo. Cuando terminen se duplican las fichas/dulces que queden (si hay tres, pongo tres nuevos), hasta un máximo de 10 fichas/dulces (si quedan 7 nada más se ponen 3 nuevos. La meta es obtener la máxima ganancia: que les dé el mayor número de fichas/dulces posible”*.

Se realizarán cinco vueltas de forma que participen todos los miembros de los grupo.

8. Un variante es que se realicen tres vueltas y posteriormente se realicé al interior de cada grupo de trabajo. Esta variante dependerá del tiempo disponible.

Al finalizar se pedirá que discutan las siguientes interrogantes, *¿qué dificultó o facilitó obtener una buena ganancia?. Se mencionará, “la competencia y la cooperación persiguen diferentes tipos de ganancia. Cooperar no es dejar de ganar, sino buscar una forma de ganancia compartida. Con la competencia se tiene una ganancia a corto plazo, pero impide una ganancia mayor”*.

Lo que se discuta se retomará en la fase de cierre de las actividades. Cabe mencionar que durante las actividades se recordará que cada uno está desempeñando un rol, y deben tenerlo presente para las siguientes actividades.

9. La siguiente actividad, *“Globo en el aire”*, se realizará en el patio, con la autorización previa de la profesora titular. Se entregará un globo al supervisor de turnos y se pedirá inflarlo, después de explicar en qué consiste la actividad.

*“Se tiene que mantener el globo en el aire, sin caer al piso, ¡vamos a establecer un reto!. Primero tienen que ver si pueden llegar a 35 golpes en medio minuto. Después se realizarán otras variantes, todo el grupo debe tocar una vez el globo, y en medio minuto lograr 35 veces lanzarlo y mantenerlo en el aire. No importa que algunas toquen más de una vez”*.

10. Finalmente, los alumnos regresarán al aula. Se reunirán en grupo, para determinar el nombre y lema de su grupo de trabajo. Se mencionará *“que es un nombre que tendrán durante todo el proyecto, tienen que ser representativo de su grupo y las matemáticas”*. Se darán 10 minutos para la discusión.

Durante el trabajo grupal, la profesora, y la psicóloga monitorearán los grupos, para asegurar que asumen sus roles.

11. Después del tiempo establecido, se pedirán los nombres y se anotarán en el pizarrón para compartirlos con todo el grupo.

### **Cierre**

- ⇒ Cada grupo cooperativo reflexionará una serie de preguntas guía.
- ⇒ Autoevaluación de la interacción cooperativa.
- ⇒ Retroalimentación a los grupos.
- ⇒ Asignación de tarea.

Tipo de actividad: Grupal y plenaria.

12. Para la fase de cierre se retomará lo que discutieron a partir de la actividad 1, *“fichas locas”*. Se pedirá que respondan grupalmente lo siguiente, *¿trabajamos cooperativamente, por qué?, ¿qué*

	<p>dificultades tuvimos?, ¿qué nos ayudó para conseguir buenos resultados?.</p> <p>13. Para la autoevaluación se responderán las preguntas siguientes: ¿cómo nos sentimos?, ¿qué necesitamos para conseguir la meta en la siguiente actividad?, las respuestas se escribirán en una hoja. Al finalizar se compartirán en plenaria las respuestas de dos grupos de trabajo.</p> <p>14. La psicóloga, y la docente ofrecerán retroalimentación breve a cada grupo con base en su desempeño.</p> <p>15. Finalmente, se comentará que la tarea consistirá en asumir sus roles durante una actividad extra de trabajo grupal.</p>
<b>-Rol de la docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Apoyar en el control de grupo</li> <li>● Apoyar en las indicaciones en caso de no quedar claras. para los alumnos.</li> <li>● Monitorear el trabajo de los grupos, y el desempeño de rol de los alumnos.</li> <li>● Apoyar a la psicóloga con retroalimentación breve a los grupo.</li> </ul>
<b>-Socialización de los aprendizajes</b>	Plenaria y grupal
<b>-Evaluación</b>	Se evaluarán con base en lo que comenten los alumnos, y en su escrito final de autoevaluación del trabajo cooperativo
<p><b>-Dificultades que pueden presentarse en la ejecución de las actividades y sugerencias para enfrentarlas.</b></p> <p>⇒ Qué la actividad exceda a los tiempos establecidos, me apoyaré en la profesora para llevar en conjunto el tiempo de la actividad.</p>	

PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES 2	
<b>-Fecha</b>	Jueves 15 de abril 2016
<b>-Título de la actividad</b>	“Trabajando juntos”
<b>-Objetivo particular:</b>	⇒ Se fomentará en los grupo de trabajo la interdependencia de roles, de identidad, y a la tarea.
<b>-Objetivos específicos:</b>	<p>⇒ Contribuirán a la tarea cooperativa asumiendo un rol, como supervisor de tono de voz, supervisor del ruido, supervisor de turnos, y de apoyo, encargado de fomentar la participación de cada integrante.</p> <p>⇒ Armarán cinco rompecabezas mediante la cooperación, y calcularán el perímetro o área de cuatro (o cinco) piezas.</p> <p>⇒ Modelarán, por grupo, un símbolo que los represente.</p>
<b>-Eje articulador y justificación.</b>	<p>⇒ Establecimiento de una meta entre grupos y dentro del grupo: se favorecerá la interdependencia a la tarea.</p> <p>⇒ Cooperación: negociar, asumir roles, interacción entre pares, y entre grupos.</p> <p>⇒ Dimensión afectiva: brindar a los alumnos la misma oportunidad de participar, escucha activa, interés hacía los alumnos.</p>
<b>-Materiales requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Siete juegos de rompecabezas</li> <li>⇒ Masa para modelar</li> <li>⇒ Formato de autoevaluación</li> <li>⇒ Formato de evaluación por grupo</li> </ul>

<b>-Duración en sesiones</b>	Segunda sesión de 60 minutos
<b>-Nombre de cada sesión</b>	Sesión 2. “Trabajando juntos”
<b>-Metodología de trabajo</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ El tiempo para las actividades será para el Inicio, 10 minutos, desarrollo, 40 minutos, y cierre, 10 minutos.</li> <li>⇒ Agrupación de los equipos de trabajo, y saludo.</li> <li>⇒ Recuperación de la experiencia de la sesión anterior</li> <li>⇒ Encuadre a la actividad, se comentarán los objetivos, la meta y productos deseados de la sesión.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Plenaria por grupos de trabajo</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Asignación de roles a través de una tarjeta a cada niño(a) dentro del grupo.</li> <li>⇒ Se llevará a cabo la actividad “cuadrados cooperativos”.</li> <li>⇒ Realización del modelado del símbolo por grupo de trabajo(se realizará siempre y cuando se disponga del tiempo si no se acordará con la profesora realizarlo en la clase de educación artística).</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Grupal</p> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Compartir verbalmente los resultados del perímetro o área de las figuras para contrastar entre grupos.</li> <li>⇒ Aplicación del Formato reflexión sobre el grupo, y Formato para valorar las reacciones del grupo.</li> <li>⇒ Retroalimentación y reconocimiento de su desempeño a los grupos.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</p>
<b>-Actividades sugeridas a realizar por sesión</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Se solicitará a los grupos reunirse por grupo de trabajo, se saludará al grupo en general “<i>Buenos días, ¿cómo están?</i>”, se preguntará a los grupos, “<i>recuerdan nuestro trabajo de la sesión anterior, ¿qué hicimos?, ¿qué aprendieron sobre el trabajo cooperativo?, ¿qué necesitan para alcanzar la meta?</i>”.</li> <li>2.- Para el encuadre a la actividad se darán los objetivos de la sesión, la meta, se mencionará, “<i>la meta es trabajar cooperativamente y realizar las tareas con éxito</i>”, también se comentará cuáles serán los productos de la sesión; armar los rompecabezas de cuadrados, y obtener el perímetro y área de las figuras.</li> <li>3.- Finalmente, se comentará “<i>para poder evaluar nuestro trabajo en grupo se aplicarán un par de cuestionarios al final, que serán respondidos de forma grupal</i>”.</li> </ol> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.- Se asignará un rol a cada integrante de los grupos, se entregarán un tarjeta o una etiqueta. <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Supervisor del tono de voz y apoyo:</b> controla que todos los miembros del grupo hablen en tono moderado. Brinda apoyo a sus compañeros.</li> <li>● <b>Supervisor del ruido:</b> controla que todos los compañeros se muevan o interactúen entre el grupo y con otros grupos sin causar</li> </ul> </li> </ol>

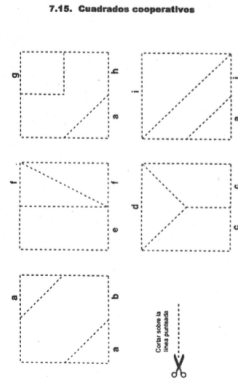


	<p>ruido que interfiriera con la actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Supervisor de turnos:</b> controla que los miembros del grupo se turnen para tarea asignada.</li> <li>● <b>Encargado de llevar un registro:</b> anota las respuestas del perímetro y área, se encarga de realizar las operaciones necesarias, realizar el llenado de los formatos de evaluación grupal. Además brindará apoyo a los compañeros del grupo que lo necesiten.</li> <li>● <b>Encargado de fomentar la participación:</b> se asegura de que todos los miembros del grupo participen en la tarea.</li> </ul> <p>5.- Les comentaré, <i>“los grupos que tengan un excelente desempeño en la actividad obtendrán un premio”</i>.</p> <p>6.- Posteriormente se comentará, <i>“realizaremos la actividad que requiere de la colaboración de todos y cada uno de ustedes. La actividad se llama cuadros cooperativos. Para ello les entregaré cinco rompecabezas de cuadros, por grupo. La tarea consiste en armar los cuadros con las tres piezas correspondientes, la regla es no hablar, ni comunicarse por escrito, ni robar piezas. Cada grupo tiene piezas para formar cuadrados, la actividad termina cuando todos tengan un cuadrado formado con tres piezas”</i>.</p> <p>7.- Cuando el grupo termine los rompecabezas, cada uno tendrá una figura geométrica para obtener el perímetro o área de la figura. La tarea estará concluida cuando cada integrante obtenga tal medida. La psicóloga y profesora les recordarán sus roles para que los asuman. Las respuestas correctas las entregarán de forma escrita, serán tomadas en cuenta por la profesora para evaluación del tema.</p> <p>8. Por último, se comentará que ya tienen un nombre de grupo pero es necesario que realicen un símbolo que los identifique, <i>“Piensen en las características que los representan y las modelan, de modo que cada uno haga una aportación diferente para su figura representativa”</i>.</p> <p><b>Cierre</b></p> <p>9. En plenaria se comentarán los resultados de perímetro y área para verificar el resultado.</p> <p>10.- Se reconocerá el trabajo de los alumnos a través de comentarios que motiven el desempeño del grupo. De acuerdo al trabajo realizado se entregarán dulces a los grupos con un buen desempeño.</p> <p>11. Se entregarán a los grupos los formatos de reflexión sobre el grupo y su trabajo, se mencionará, <i>“es necesario que respondan de forma sincera”</i>.</p> <p>Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</p>
<b>-Rol de la docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Apoyar en el control de grupo</li> <li>● Apoyar en las indicaciones para mayor claridad de los alumnos.</li> <li>● Monitorear el trabajo de los grupos, y el desempeño de los roles en los alumnos.</li> <li>● Apoyar en el control del tiempo.</li> </ul>
<b>-Socialización de los aprendizajes</b>	Plenaria y grupal
<b>-Evaluación</b>	Se evaluará con base en la observación, en el trabajo cooperativo, y con los formatos de evaluación proporcionados a cada grupo

**-Dificultades que pueden presentarse en la ejecución de las actividades y sugerencias para enfrentarlas.**

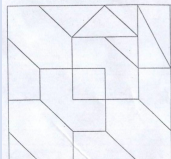
- ⇒ Qué la actividad exceda a los tiempos establecidos, me apoyaré en la profesora para controlar los tiempos.

**-Ilustración de rompecabezas**



PLANEACIÓN DE ACTIVIDAD 3	
<b>-Fecha</b>	Jueves 20 de abril 2016
<b>-Título de la actividad</b>	“Rompecabezas cooperativo”
<b>-Objetivos específicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Los alumnos asumirán un rol, supervisor de tono de voz, supervisor del ruido, supervisor de turnos, supervisor de apoyo, encargado de fomentar la participación de cada integrante.</li> <li>⇒ Armarán un rompecabezas de diecisiete piezas geométricas mediante una participación cooperativa.</li> </ul>
<b>-Eje articulador y justificación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Establecimiento de una meta entre grupos e intergrupales: se favorece la interdependencia a la tarea.</li> <li>⇒ Cooperación: negociar, asumir roles, interacción entre pares, y entre grupos.</li> </ul>
<b>-Materiales requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Siete juegos de rompecabezas con diecisiete piezas</li> <li>⇒ Formato de evaluación por grupo</li> </ul>
<b>-Duración en sesiones</b>	Tercera sesión de 55 minutos
<b>-Nombre de cada sesión</b>	Sesión 3. “Rompecabezas cooperativo”
<b>-Metodología de trabajo</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ El tiempo para las actividades será, 5 minutos para el Inicio, para el desarrollo 40 minutos, y cierre 10 minutos.</li> <li>⇒ Saludo a los grupos de trabajo.</li> <li>⇒ Recuperación de la experiencia de la sesión anterior.</li> <li>⇒ Encuadre a la actividad: se comentarán la secuencia de actividades y de qué tratan, las habilidades sociales requeridas.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Plenaria por grupo de trabajo</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Asignación de roles a través de etiquetas a cada niño(a) dentro del grupo .</li> <li>⇒ Indicaciones generales para la realización de la actividad.</li> <li>⇒ Se llevará a cabo la actividad “rompecabezas de figuras geométricas”.</li> <li>⇒ Reflexionar con los grupos sobre los elementos que favorecieron</li> </ul>

	<p>realizar el rompecabezas.</p> <p>⇒ Finalmente, se realizará la actividad “Reconociendo a mis compañeros”.</p> <p>Tipo de actividad: Grupal</p> <p><b>Cierre:</b></p> <p>⇒ Aplicación del Formato reflexión sobre el grupo.</p> <p>⇒ Retroalimentación y reconocimiento de su desempeño a los grupo por la psicóloga y la profesora titular del grupo.</p> <p>Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</p>
<p><b>-Actividades sugeridas a realizar por sesión</b></p>	<p><b>Inicio:</b></p> <p>1.-Se saludará al grupo en general; “<i>Buenos días, ¿cómo están?</i>”, se preguntará a los grupos, “<i>recuerdan nuestro trabajo de la sesión anterior, ¿qué habilidades de trabajo cooperativo nos ayudaron para alcanzar la meta?</i>”.</p> <p>2.- Para el encuadre a la actividad se darán los objetivos de la sesión; “<i>contribuir a la tarea cooperativa asumiendo de la mejor forma un rol, también reconocer sus habilidades personales que contribuyen al trabajo grupal. La meta es asumir su rol de forma excelente y lograr la tarea</i>”. También se comentará que las habilidades requeridas son escuchar a nuestros compañeros, resolver conflictos si se presentan.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <p>3.- Se asignarán un rol a cada integrante de los grupos para lo cual se entregará una tarjeta.</p> <p>4.- Se darán las indicaciones generales; “<i>entregaré a cada grupo 17 piezas de figuras para formar un cuadrado, a cada integrante le corresponden de cinco a cuatro piezas. Son responsables de ensamblar las que les tocan y de cooperar para que su grupo forme el cuadrado. Recuerden que cada uno es responsable de apoyar y trabajar para lograr terminar la tarea</i>”.</p> <p>5.- Les mencionaré que reflexionen sobre lo que permitió a los grupos alcanzar la meta. Se incentivará la participación con preguntas dirigidas al alumnado.</p> <p>6.- Posteriormente, se entregará una hoja de papel, la cual será dividida en dos partes. Se mencionará , “<i>Cada integrante va a dividir su hoja en dos partes, en la primera, escribirán al menos 5 habilidades que ayuden a trabajar en grupo. En la siguiente columna, escribirán el nombre del compañero de su derecha, ahí escriben al menos 5 habilidades de su compañero(a) que ayuda al trabajo en grupo</i>”.</p> <p>7.- Con base en lo anterior se realizará una reflexión grupal y se invitará a los alumnos a compartir las habilidades que reconocen en sus compañeros y en sí mismos.</p> <p><b>Cierre</b></p> <p>10.- Se reconocerá el trabajo de los alumnos, a través de comentarios que motiven el desempeño del grupo. De acuerdo con el trabajo realizado se entregarán dulces a los grupos que tuvieron un buen desempeño.</p> <p>11.Se entregarán a los grupo los formatos de reflexión sobre el grupo.</p> <p>Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Apoyar en el control de grupo</li> </ul>

<b>-Rol de la docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Monitorear el trabajo de los grupos, y el desempeño de los roles en los alumnos</li> <li>● Apoyar en el control del tiempo</li> </ul>
<b>-Socialización de los aprendizajes</b>	Plenaria y grupal
<b>-Evaluación</b>	Se evaluará con base en la observación en el trabajo cooperativo, y con los formatos de evaluación proporcionados a cada grupo
<b>- Ilustración de rompecabezas</b>	
	

PLANEACIÓN DE ACTIVIDAD 4	
<b>-Fecha</b>	Jueves 21 de abril 2016
<b>-Título de la actividad</b>	“Conociendo y reconociendo a mi grupo”
<b>-Objetivos específicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Discutirán y tomarán decisiones grupalmente de una situación conflictiva imaginaria, y otra que presente el grupo, para generar una solución conjunta.</li> </ul>
<b>-Eje articulador y justificación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Establecimiento de una meta entre grupos e intergrupales: se favorece la interdependencia a la tarea.</li> <li>● Cooperación: negociar, asumir roles, interacción entre pares, y entre grupos.</li> <li>● Dimensión afectiva: brindar a los alumnos la misma oportunidad de participar, escucha activa, interés hacia los alumnos.</li> </ul>
<b>-Materiales requeridos</b>	⇒ 7 hojas de trabajo
<b>-Duración en sesiones</b>	Tercera sesión de 50 minutos
<b>-Nombre de cada sesión</b>	Sesión 3. “Conociendo y reconociendo a mi grupo”
<b>-Metodología de trabajo</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ El tiempo para las actividades será para 5 minutos para el inicio, desarrollo 30 minutos, y cierre 10 minutos.</li> <li>⇒ Saludo a los grupos de trabajo, y recuperación de los conocimientos previos.</li> <li>⇒ Encuadre a la actividad; secuencia de actividades y de qué tratan, las habilidades sociales requeridas para la convivencia del grupo, asignación de roles, planteamiento del objetivo y meta grupal.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Plenaria por grupo de trabajo</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Lluvia de ideas de la palabra “resolución de conflictos”</li> <li>⇒ Se entregará por escrito una hoja con el planteamiento de un conflicto “Hay que sobrevivir”. Y se darán las indicaciones.</li> <li>⇒ Reflexión dentro del grupo de trabajo (se entregará una hoja de evaluación).</li> <li>⇒ Finalmente se realizará la actividad “Reconociendo a mis compañeros”.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Grupos de trabajo.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Comentar las preguntas de reflexión grupal.</li> </ul>

	<p>⇒ Retroalimentación y reconocimiento del desempeño a los grupos.</p> <p>⇒ Preguntas de cierre de la sesión.</p> <p>Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</p>
<b>-Actividades sugeridas a realizar por sesión</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <p>1.-Se saludará al grupo en general; <i>“Buen día, ¿cómo están?”</i>, se preguntará a todos los grupos de trabajo <i>“alguien que describa brevemente la actividad de la sesión anterior, ¿qué aprendieron?, ¿en qué pueden poner más empeño y mejorar?”</i>.</p> <p>2.- Para el encuadre a la actividad se darán los objetivos de la sesión, se mencionará, <i>“Tomar decisiones conjuntas a partir de la discusión para solucionar un conflicto. La meta es llegar a solucionar un conflicto, y reconocer las habilidades propias y de otros. También se comentará que las habilidades requeridas son escuchar a nuestros compañeros, ser tolerante, poner empeño para que el grupo alcance el objetivo que plantee”</i>.</p> <p>3.- Se asignarán un rol (Supervisor del tono de voz, Supervisor de apoyo, Supervisor del ruido, Supervisor de turnos, Encargado de fomentar la participación) a cada integrante de los grupos con una etiqueta.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <p>4.- En el pizarrón se escribirá la palabra “solución de conflictos”, se preguntará, <i>“¿qué es la solución de conflictos?, mencionen todo lo que se necesita para solucionar un conflicto, qué necesitan”</i>. Cada grupo participará para construir grupalmente un mapa de ideas.</p> <p>5.- Se comentará, <i>“a continuación les entregaré una hoja de trabajo con una situación, lean con atención, imagínenla y discutan. Cada uno tiene que aportar ideas para lograr una solución en la cual todos estén de acuerdo”</i>. También se pedirá que respondan las preguntas por escrito, luego elijan un conflicto que presente el grupo y discutan la solución.</p> <p>En la misma hoja responderán por escrito las preguntas de reflexión.</p> <p><b>Cierre</b></p> <p>7.- Se compartirá y comentará la reflexión sobre la resolución de conflictos.</p> <p>10.- Se reconocerá el trabajo de los alumnos mediante comentarios que motiven el desempeño del grupo. De acuerdo al trabajo realizado se entregarán dulces a los grupos con buen desempeño.</p> <p>11. Para cerrar la sesión se comentará, <i>¿cómo se sintieron?, ¿qué dificultades enfrentaron?, ¿qué recursos ayudaron a llegar a una solución del conflicto?, ¿qué aprendieron?</i>.</p> <p>Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</p>
<b>-Rol de la docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Apoyar en el control de grupo</li> <li>● Monitorear el trabajo de los grupos, y el desempeño de los roles de los alumnos</li> <li>● Apoyar en el control del tiempo</li> </ul>
<b>-Socialización de los aprendizajes</b>	Plenaria y grupal
<b>-Evaluación</b>	Reflexión escrita por grupo de trabajo

PLANEACIÓN DE ACTIVIDAD 5	
-Fecha	Jueves 12 de mayo 2016
-Título de la actividad	“Explorando nuestro Sitio”
-Objetivos específicos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En grupos de trabajo los alumnos explorarán la web, identificarán las pestañas y los principales funciones del entorno virtual “la BatiWeb Matemática de Quinto”.</li> <li>✓ Por grupos de trabajo los alumnos discutirán y tomarán una decisión común para responder las preguntas en el foro.</li> </ul>
-Eje articulador y justificación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cooperación: negociar, asumir roles, interacción entre pares, y entre grupos.</li> <li>● Dimensión afectiva: brindar a los alumnos la misma oportunidad de participar, escucha activa, interés hacia los alumnos.</li> <li>● Estándares TIC: Integración de las herramientas tecnológicas a través de un medio asíncrono (foro).</li> </ul>
-Materiales requeridos	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 7 equipos de cómputo con internet.</li> <li>⇒ Proyector</li> <li>⇒ Laptop</li> <li>⇒ Entorno virtual colaborativo “La BatiWeb Matemática de Quinto”</li> <li>⇒ Cuadritos de papel con la tarea de foro</li> </ul>
-Duración en sesiones	Una sesión de 60 minutos.
-Nombre de cada sesión	Sesión 5. “Explorando nuestra web”
-Metodología de trabajo	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ El tiempo para las actividades será para el Inicio 10 minutos, desarrollo 30 minutos, y cierre 10 minutos.</li> <li>⇒ Saludo a los alumnos, y recuperación de los conocimientos previos.</li> <li>⇒ Encuadre a la actividad; se dará a conocer el objetivo de la sesión, las habilidades sociales requeridas para la convivencia del grupo, asignación de roles.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Plenaria por grupos de trabajo.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ En grupo de trabajo explorar el sitio, guiados por la psicóloga.</li> <li>⇒ Los alumnos conocerán la función de cada pestaña, y vínculo.</li> <li>⇒ Se indicará a los alumnos que respondan las preguntas en el foro.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Grupos de trabajo.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Cada grupo de trabajo autoevaluará su desempeño en el foro, así como su desempeño en la colaboración.</li> <li>⇒ Retroalimentación y reconocimiento del desempeño a los grupos, se entregarán calcomanías.</li> <li>⇒ Entrega de la tarea a cada alumno.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</p>
-Actividades sugeridas a realizar por sesión	<p><b>Inicio:</b></p> <p>1. La parte de Inicio se llevará a cabo en el salón de clases, el Desarrollo se realizará en el aula de cómputo.</p> <p>Se saludará al grupo en general, “Buenos días, ¿cómo están?”, “¿listos para comenzar nuestro trabajo?”. Por grupo de trabajo coméntenme “¿qué aprendizajes han logrado en grupo?, ¿qué han trabajado en las sesiones previas?”. Se escuchará atentamente las</p>

	<p>respuestas de los alumnos para retroalimentar.</p> <p>2.- Para el encuadre a la actividad se darán el objetivo de la sesión, <i>“exploraremos en conjunto la BatiWeb Matemática de Quinto para aprender a manejarla y saber el funcionamiento de las pestañas y barra vertical”</i>. Después de conocerla, por equipo discutirán y tomarán una decisión conjunta para responder a las preguntas del foro. Para facilitar el trabajo en grupo, los integrantes del grupo de trabajo se asignarán roles a los integrantes de los grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Encargado de escribir en la computadora</li> <li>● Supervisor de apoyo</li> <li>● Supervisor del ruido</li> <li>● Supervisor de turnos</li> <li>● Encargado de fomentar la participación</li> <li>● Encargado de explicar ideas y procedimientos</li> </ul> <p><b>Desarrollo:</b></p> <p>3.-A cada grupo de trabajo se le asignará una computadora. Los siete grupos accederán al entorno colaborativo. Se mostrará a los alumnos el proceso para ingresar al entorno.</p> <p>4.-Se proyectará el entorno, y se indicará que accedan a la barra vertical, se explorarán las opciones, y posteriormente se explorarán las pestañas horizontales. Se destinarán 10 minutos para que los alumnos exploren de forma autónoma.</p> <p>5.- Se apoyará a los alumnos para acceder al “Foro”, y respondan las preguntas en conjunto. Se mencionará, <i>“ya que han conocido la BatiWeb, es tiempo de participar y dar su opinión, recuerden que se evaluará la participación de cada grupo, es muy importante una ortografía correcta”</i>.</p> <p><b>Cierre</b></p> <p>6.- Cada grupo de trabajo autoevaluará su desempeño en el foro con las siguientes preguntas, ¿cómo fue nuestro desempeño en el foro?, ¿todo el grupo participó?, ¿qué dificultades afrontamos?, ¿aprendimos el manejo de la BatiWeb Matemática de Quinto?.</p> <p>7.-La psicóloga y profesora brindarán retroalimentación a los alumnos, como incentivo se darán calcomanías a los grupos con mejor participación en el foro.</p> <p>8.- Se entregará a cada alumno una hoja con tarea para realizar en el foro. “Mis aprendizajes”</p> <p>Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</p>
<p><b>-Rol de la docente</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Apoyar en el control de grupo</li> <li>● Monitorear el trabajo de los grupos</li> <li>● Apoyar a los alumnos en el uso de los grupos de cómputo</li> </ul>
<p><b>-Socialización de los aprendizajes</b></p>	<p>Plenaria y grupal</p>
<p><b>-Evaluación</b></p>	<p>Rúbrica, formato de autoevaluación del trabajo en grupo</p>

PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES 6	
<b>-Fecha</b>	Lunes 16 de Mayo 2016
<b>-Título de la actividad</b>	“Aprendiendo una estrategia a través del rompecabezas”
<b>-Objetivos específicos:</b>	⇒ Los alumnos conocerán una estrategia de resolución de problemas basada en planeación, ejecución y monitoreo de la solución a través del método Jigsaw.
<b>-Eje articulador y justificación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Establecimiento de una meta entre grupos e intergrupales: se favorece la interdependencia a la tarea.</li> <li>⇒ Cooperación: negociar, asumir roles, interacción entre pares, y entre grupos.</li> <li>⇒ Dimensión afectiva: brindar a los alumnos la misma oportunidad de participar, escucha activa, interés hacia los alumnos.</li> <li>⇒ Estándares TIC: Integración de las herramientas.</li> </ul>
<b>-Materiales requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Una presentación Poowtoon sobre estrategias en solución de problemas matemáticos.</li> <li>⇒ Laptop.</li> <li>⇒ Cañón.</li> <li>⇒ Presentación en PowerPoint.</li> </ul>
<b>Recursos TIC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ <a href="https://www.powtoon.com/online-presentation/bduX54Ez4s2/?mode=presentation#/https://www.powtoon.com/online-presentation/bduX54Ez4s2/?mode=presentation">https://www.powtoon.com/online-presentation/bduX54Ez4s2/?mode=presentation#/https://www.powtoon.com/online-presentation/bduX54Ez4s2/?mode=presentation</a> - /</li> <li>⇒ Tablet Mx</li> <li>⇒ Equipos de cómputo</li> </ul>
<b>-Duración en sesiones</b>	Sesión de 60 minutos
<b>-Nombre de cada sesión</b>	Sesión 1. “Aprendiendo una estrategia a través del rompecabezas”
<b>-Metodología de trabajo</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ El tiempo para las actividades será 10 minutos para el inicio, desarrollo 40 minutos, y cierre 10 minutos.</li> <li>⇒ Agrupación de los grupos de trabajo.</li> <li>⇒ Recuperación de los conocimientos previos y la experiencia de la sesión anterior.</li> <li>⇒ Encuadre a la actividad, se comentarán los objetivos.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Plenaria por grupos de trabajo</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Proyección de la presentación en PoowToon.</li> <li>⇒ Distribución de integrantes en grupos heterogéneos.</li> <li>⇒ Se asignará a cada alumno(a), una acción de la estrategia de resolución de problema; leer y representar lo que se comprendió del problema, identificar al interrogante, identificar los datos numéricos, modelar gráficamente el problema y solucionarlo, calcular la representación gráfica con un algoritmo, escribir y realizar el algoritmo, comprobar el algoritmo y correspondencia entre resultado y pregunta, y redacción del resultado en la solución de un problema matemático).</li> <li>⇒ Reunión de expertos en grupo según las acciones y representación de ¿qué tendrían que hacer en dicha acción?.</li> <li>⇒ Tipo de actividad: Por grupos</li> </ul> <p><b>Cierre:</b></p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Asignar la tarea</li> <li>⇒ Retroalimentación y reconocimiento de su desempeño a los grupos.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</p>
<p><b>-Actividades sugeridas a realizar por sesión</b></p>	<p><b>Inicio:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se saludará al grupo de alumnos; <i>“Buen día, ¿cómo están?”</i>, se retomarán las actividad de tarea, la participación en el foro. Se reconocerá socialmente la participación de los alumnos. También se pedirá a los alumnos mencionen las actividades realizadas en la sesión anterior.</li> <li>2. Se solicitará realicen un dibujo de las estrategias que utilizan al resolver un problema, además de responder, <i>¿Qué es una estrategia de solución de problema?, ¿Qué estrategias utilizas al resolver un problema?</i>.</li> <li>3. Se recuperarán las ideas y conocimientos previos con las siguientes preguntas, <i>¿qué es una estrategia?, ¿cuándo usas una estrategia?, ¿para qué?, y mencionen ¿qué estrategias utilizas durante la solución de un problema matemático?, ¿qué dificultades tienes?</i>.</li> <li>4. Se comentará a los alumnos el objetivo de la sesión, <i>“el día de hoy trabajaremos cooperativamente para lograr un aprendizaje significativo y que nos sirva a todos, para ello cada uno será responsable de aprender una acción que es parte de una estrategia de solución de problemas. Vamos a aprender de forma colaborativa una estrategia para solucionar problemas, eso requiere de su participación y compromiso”</i>.</li> </ol> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Se proyectará la presentación PowerPoint para apoyar la formación de los grupos de trabajo.</li> <li>6. Posteriormente se proyectará la presentación al grupo, los alumnos estarán organizados en grupos de trabajo (originales), después de la presentación se realizarán algunas preguntas al alumnado, <i>¿qué es una estrategia de solución de problemas?, ¿cuáles son los pasos fundamentales de la estrategia de solución de problemas?, ¿cuántas acciones conforman la estrategia?, ¿Cuáles son?, ¿cómo los aplicarías para solucionar un problema?</i>.</li> <li>7. Se pedirá que se conformen nuevos grupos de trabajo de 6 a 8 integrantes según la asistencia de los alumnos. Se darán las indicaciones generales; <i>“Vamos a trabajar de forma que cada uno sea una pieza de rompecabezas, cada uno de ustedes va a tener un número o dos números que corresponden a cada acción (vista en la presentación), cada uno será responsable de investigar ¿de qué trata esa acción?, ¿cómo la puedes llevar a cabo ante un problema?, (discutir) una acción y luego representarla en una app de su tableta o en una presentación PowerPoint”</i>. Ahí investigarán primero y posteriormente lo representarán para todo el grupo.</li> <li>8. se entregarán números a los alumnos, y posteriormente se realizará la reunión de expertos según las acciones. Se podrán unir las acciones 1 y 2, 7 y 8 para que todos los alumnos participen y los grupos sean reducidos.</li> </ol>

	<p>9. Se reunirán para discutir y dialogar los grupos de expertos, es decir, un grupo de la acción 1 y 2, etc. Se darán 15 minutos para ponerse de acuerdo. Otros alumnos podrán realizar una presentación en su tableta de lo que comprenden o cómo debe seguirse determinada acción. Se mencionará, <i>“cada uno de ustedes es responsable de aprender una acción en la solución de problemas”</i>.</p> <p>10. Durante el trabajo de los grupos se evaluará a través de la rúbrica del trabajo colaborativo.</p> <p><b>Cierre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Asignar la tarea, la cual será observar la presentación que realicen de manera conjunta.</li> <li>⇒ Retroalimentación y reconocimiento del desempeño a los grupos.</li> </ul> <p>11. Se concluirá la actividad el día jueves (realizar la reunión de los grupos de trabajo y aplicar la estrategia). Antes se presentarán los trabajos colaborativos realizados por los grupos de expertos.</p> <p>12.- Se reconocerá el trabajo de los alumnos, a través de comentarios que motiven el desempeño del grupo.</p> <p>Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</p>
<b>-Rol de la docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Apoyar en la evaluación por rúbrica</li> <li>● Apoyar en el control de grupo</li> <li>● Apoyar en el control del tiempo</li> </ul>
<b>-Socialización de los aprendizajes</b>	Plenaria y grupal
<b>-Evaluación</b>	Rúbrica de trabajo colaborativo
<b>-Dificultades que pueden presentarse en la ejecución de las actividades y sugerencias para enfrentarlas.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Qué la actividad exceda a los tiempos establecidos, me apoyaré en la profesora para el control del tiempo.</li> </ul>	

PLANEACIÓN DE ACTIVIDAD 7	
<b>-Fecha</b>	Por acordar.
<b>-Título de la actividad</b>	“Concurso de grupos”
<b>-Objetivos específicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicarán la estrategia de solución de problemas basada en ocho pasos (planeación, verificación y evaluación del proceso de solución) a través de la técnica cooperativa de rompecabezas.</li> <li>● Que el alumno resuelva un problema matemático de combinación.</li> <li>● Que los grupos cooperativos de base realicen una presentación PowerPoint, un mapa mental, ó presentación sobre la resolución de un problema matemático de combinación.</li> </ul>
<b>-Eje articulador y justificación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Establecimiento de una meta entre grupos e intergrupales: se favorece la interdependencia a la tarea.</li> <li>● Cooperación: negociar, asumir roles, interacción entre pares, y entre grupos.</li> <li>● Dimensión afectiva: brindar a los alumnos la misma oportunidad de participar, escucha activa, interés hacia los alumnos.</li> <li>● Estándares TIC: Integración de las herramientas tecnológicas.</li> </ul>
<b>-Materiales requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Computadora, Tableta Mx</li> <li>⇒ Rompecabezas con los pasos de la estrategia de solución de problema</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Sobres con problemas matemáticos</li> </ul>
<b>-Duración en sesiones</b>	2 sesiones de trabajo.
<b>-Nombre de cada sesión</b>	Sesión 1. “Concurso de grupos”
<b>-Metodología de trabajo</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Se recuperarán los conocimientos previos con las preguntas, ¿cómo realizas una suma de fracciones?, ¿qué son las fracciones?, ¿qué dificultades tienes al trabajar con fracciones?. También se dará a conocer la dinámica de la sesión de trabajo.</li> <li>⇒ Encuadre a la actividad: las reglas a seguir durante la actividad, las habilidades sociales necesarias, el objetivo de la sesión, y la meta grupal.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Plenaria por grupos de trabajo</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Se plantearán dos problemas de suma de fracciones, éstos abrirán la pauta para realizar el concurso.</li> <li>⇒ Se asignará un problema a resolver y aplicar la estrategia de solución (planeación, verificación, y evaluación del proceso de resolución).</li> <li>⇒ Posteriormente cada grupo de trabajo elegirá un sobre con un problema para resolver.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Grupos de trabajo.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Retroalimentar el desempeño de cada grupo de trabajo por la psicóloga y la profesora titular del grupo.</li> <li>⇒ Autoevaluación verbal de los grupos de trabajo.</li> <li>⇒ Preguntas de cierre de la sesión.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</p>
<b>-Actividades sugeridas a realizar por sesión</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inicialmente se comentará cuales son las pautas de comportamiento necesarias para el trabajo de la sesión, así como las consecuencias si éstas no se cumplen (previamente acordadas con la profesora). Se recuperará la experiencia de trabajo de la sesión con las preguntas, ¿qué actividad realizamos la sesión anterior?, ¿cuáles son los pasos de la estrategia?. También se recuperarán a través de preguntas los conocimientos previos de fracciones, ¿cómo realizas una suma de fracciones?, ¿qué son las fracciones?, ¿qué dificultades tienes al trabajar con fracciones?.</li> <li>2. Se mencionará, <i>“la meta grupal es aprender colaborativamente a solucionar el problema que eligieron. Para lo cuál es necesario que manejen roles claros en su grupo de trabajo, saber negociar y aceptar los puntos de vista de los demás”</i>.</li> </ol> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Se iniciará el concurso, el primer grupo que tenga la respuesta correcta gana puntos. Al grupo con mayor número de puntos se otorgarán calcomanías.</li> </ol> <p>Problema 1: Ana ayuda a su madre en el almacén. Hoy vendió <math>\frac{1}{4}</math> kg de queso, luego despachó <math>\frac{3}{4}</math> kg de queso y por la tarde otro <math>\frac{1}{4}</math> kg de queso.</p>

	<p>¿Para saber qué cantidad vendió en total qué operación debe realizar?. Problema 2.</p> <p>En el festival de navidad de la escuela, el teatro se fue llenando por partes. Primero llegaron <math>\frac{2}{9}</math> partes de espectadores, después entraron <math>\frac{3}{9}</math> y, por último, entraron <math>\frac{1}{9}</math> partes de espectadores ¿Qué parte del teatro se ocupó?.</p> <p>4. Posteriormente cada grupo de trabajo elegirá un sobre de color. Los sobres tendrán un problema de una serie de cuatro. Previamente a cada integrante se le entregará una pieza de rompecabezas con los pasos de la estrategia, a cada integrante se entregará una pieza. De modo que el grupo de seis integrantes o cinco tendrán un experto (en una acción).</p> <p>5. Se mencionará a los alumnos que el desafío es aplicar de forma clara cada uno de los pasos de la estrategia, harán un borrador para posteriormente hacer una presentación, mapa mental con la aplicación de las acciones de la estrategia. También se comentará que cada uno de los grupos deberá llegar a la solución correcta de los problemas. Se darán 20 minutos máximo para dicha tarea. Se asignarán 5 puntos a los grupos que resuelvan el problema y 10 minutos de tiempo para jugar en el sitio del grupo.</p> <p><b>Cierre</b></p> <p>6. Al finalizar la actividad se darán a conocer las soluciones de los problemas a cada grupo para que contraste su respuesta. Además se retroalimentará el desempeño de cada grupo, su desempeño y oportunidades de mejora.</p> <p>7. Se solicitará a un integrante del grupo que evalúe su desempeño en la actividad, las dificultades que tuvieron, y solución.</p> <p>8. Al finalizar se darán las indicaciones del producto (presentación, mapa mental) a realizar la siguiente sesión. Tales productos se presentarán en el grupo y en el entorno virtual.</p> <p>Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</p>
<b>-Rol de la docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Apoyar en el control de grupo</li> <li>● Monitorear el trabajo de los grupos</li> <li>● Apoyar en el control del tiempo</li> <li>● Apoyar con rúbrica de evaluación trabajo cooperativo</li> </ul>
<b>-Socialización de los aprendizajes</b>	Plenaria y grupal
<b>-Evaluación</b>	Rúbrica de evaluación del trabajo en cooperativo

PLANEACIÓN DE ACTIVIDAD 8	
<b>-Fecha</b>	Jueves 02 Junio 2016.
<b>-Título de la actividad</b>	“Concurso en la BatiWeb Matemática de Quinto”
<b>-Objetivos específicos:</b>	<p>Que los grupos resuelvan una serie de tres problemas fraccionarios de comparación.</p> <p>Que los alumnos publiquen sus resultados en el foro y verifiquen sus resultados con otros grupos.</p>
<b>-Eje articulador y justificación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Establecimiento de una meta: se favorece la interdependencia a la tarea.</li> <li>● Cooperación: negociar, asumir roles, interacción entre pares, y</li> </ul>

	<p>entre grupos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dimensión afectiva: brindar a los alumnos la misma oportunidad de participar, escucha activa, interés hacia los alumnos.</li> <li>● Estándares TIC: Integración y manejo de las herramientas tecnológicas a través de un sitio.</li> </ul>
<b>-Materiales requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Computadoras (sala de cómputo)</li> <li>⇒ Hojas blancas y lápices</li> <li>⇒ Correo y contraseña de Gmail</li> <li>⇒ Cañón y computadora</li> </ul>
<b>-Nombre de la sesión</b>	Sesión 1. “Concurso en la BatiWeb Matemática de Quinto”
<b>-Metodología de trabajo</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ A los grupos de trabajo se comentará que seguirá la dinámica del concurso de la actividad pasada.</li> <li>⇒ Se realizará el encuadre a la sesión, secuencia de actividades, comportamiento esperado, indicaciones generales de la actividad, planteamiento del objetivo general de la sesión.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Plenaria por grupos de trabajo</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Por grupos originales (según el método de Rompecabezas) se asignarán los grupos de cómputo, para entrar al sitio del grupo y acceder al <u>Desafío-concurso 2.0</u>.</li> <li>⇒ Se darán las indicaciones generales del concurso y la asignación de puntos por grupos de trabajo.</li> <li>⇒ Los grupos de trabajo publicarán sus respuestas en el tema correspondiente del Foro, recibirán realimentación inmediata por la Psicóloga.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En grupos de trabajo.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Retroalimentar el desempeño de cada grupo de trabajo por la psicóloga, y la profesora titular del grupo.</li> <li>⇒ Preguntas de cierre de la sesión.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: Grupal y plenaria.</p>
<b>-Actividades sugeridas a realizar por sesión</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <p>1.- Inicialmente se comentará a los grupos que seguirá la dinámica de concurso de la sesión pasada, es decir, la asignación de puntos a los seis grupos.</p> <p>2.- Para el encuadre de la sesión, se planteará que cada grupo deberá establecer un objetivo de la sesión. Se entregará un hoja para que lo escriban, al finalizar, evaluará cada grupo si alcanzó su objetivo. Se dará el objetivo de la sesión, <i>“el objetivo de la sesión es colaborar entre todos los integrantes para resolver una serie de problemas”</i>. Las indicaciones generales serán, acceder a la página web, a la sección de desafíos, al desafío 2.0, se indicará que lean con atención las indicaciones.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <p>3.-Se asignarán dos computadoras por grupo (6 grupo de trabajo), para poder consultar el desafío correspondiente. Antes de iniciar, se proyectarán las puntuaciones que cada grupo lleva hasta el momento.</p> <p>4.- Las indicaciones serán que accedan al Desafío-concurso 2.0, en</p>

	<p>grupo resolverán el problema 1.</p> <p>El grupo que llegue primero a la solución deberán publicar la respuesta en el foro: tema Desafío 2.0. Inmediatamente a cada respuesta, los grupos verificarán las respuestas a partir de las publicaciones de los otros grupo.</p> <p>Por cada respuesta correcta se asignarán 2 puntos.</p> <p>Los problemas son los siguientes:</p> <p><i>-La clase de hechizos de Harry dura <math>\frac{5}{6}</math> de hora cada día. Hoy, ha estado en la clase durante <math>\frac{2}{5}</math> de hora hasta el momento. ¿Cuánto falta para que acabe la clase?</i></p> <p><i>-Dos gatos, Esponjita y Bola de Fuego, se encontraron en el parque. La cola de Esponjita mide <math>\frac{1}{3}</math> de metro de largo. La cola de Bola de Fuego mide <math>\frac{1}{4}</math> de metro de largo. ¿Qué tanto más larga es la cola de Esponjita que la cola de bola de Fuego?, ¿Cuánto mide en centímetros la cola de Esponjita?</i></p> <p><i>-El cabello de Heidi medía <math>\frac{2}{3}</math> de metro de largo. Su abuelo le cortó <math>\frac{1}{6}</math> de metro. ¿Qué tan largo es el cabello de Heidi ahora?, ¿Cuántos centímetros mide el cabello de Heidi?.</i></p> <p>5.- Se realizará el vaciado de puntos de forma inmediata para que los grupos observen el puntaje obtenido en el Menú de Inicio del entorno. Se reconocerá y reforzará con un incentivo al grupo que alcance mayor puntaje.</p> <p>Tipo de actividad: Grupos de trabajo</p> <p><b>Cierre</b></p> <p>6.- Se realimentará la participación y desempeño de los grupos de trabajo con comentarios por parte de la profesora, y psicóloga.</p> <p>7.- Al finalizar la solución a los tres problemas se publicarán preguntas de evaluación a responder por los grupos de trabajo (2 puntos.), ¿Cómo resolvieron los problemas?, ¿qué pasos seguiste de la estrategia de solución?, ¿cómo apoyaron los integrantes del grupo para llegar a la solución?, ¿todos participaron?, ¿lograron su objetivo?, ¿qué compromisos establecerán para mejorar?.</p> <p>Tipo de actividad: En plenaria.</p>
<b>-Rol de la docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Apoyar en el control de grupo</li> <li>● Monitorear el trabajo de los grupos en la resolución de problemas</li> <li>● Apoyar a los grupo de trabajo en el acceso al sitio web</li> </ul>
<b>-Socialización de los aprendizajes</b>	Plenaria y grupal
<b>-Evaluación</b>	Rúbrica de evaluación del trabajo en cooperativo

PLANEACIÓN DE ACTIVIDAD 9	
<b>-Fecha</b>	Por acordar.
<b>-Título de la actividad</b>	“Aprendiendo juntos: tutoría entre iguales”
<b>-Objetivos específicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Apoyarse de juegos educativos de división y multiplicación que se encontrarán en el aula virtual del grupo para la comprensión del procedimiento de multiplicación y división de fracciones.</li> <li>⇒ Que los grupos de trabajo resuelvan problemas que impliquen dividir y multiplicar números fraccionarios.</li> <li>⇒ Que los alumnos empleen la tutoría entre iguales para favorecer la</li> </ul>

	comprensión del problema.
<b>-Eje articulador y justificación.</b>	<p>-Establecimiento de una meta: se favorece la interdependencia a la tarea.</p> <p>-Cooperación: negociar, asumir roles, interacción entre pares, y entre grupos.</p> <p>-Dimensión afectiva: brindar a los alumnos la misma oportunidad de participar, escucha activa, interés hacia los alumnos.</p> <p>-Estándares TIC: Integración y manejo de las herramientas tecnológicas a través de un sitio.</p>
<b>-Materiales requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Juegos educativos de multiplicación, división, y representación de fracciones.</li> <li>▪ Equipo de cómputo para acceder al sitio del grupo.</li> <li>▪ Hojas de papel y lápices.</li> </ul>
<b>-Duración en sesiones</b>	2
<b>-Nombre de la sesión</b>	“Aprendiendo juntos: tutoría entre iguales”
<b>-Metodología de trabajo</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recuperar los conocimientos previos de división y multiplicación de fracciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar el encuadre a la actividad, dar el objetivo de la sesión, pautas de comportamiento deseado, establecer las diadas de alumnos, establecer un objetivo grupal de aprendizaje.</li> <li>▪ Comentar el propósito de realizar tutoría entre pares.</li> </ul> </li> </ul> <p>Tipo de actividad: En plenaria.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se conformarán los pares de alumnos (17 diadas), el tutor será un alumno con mayor habilidad en la tecnología, y en el fracciones.</li> <li>▪ Se entregará un sobre a cada alumno con las indicaciones y un problema a resolver.</li> <li>▪ En parejas los alumnos acudirán a la sala de cómputo para consultar el desafío 3.O.</li> <li>▪ Asignar puntos por cada problema resuelto en pareja.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En pares de tutoría.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Retroalimentación y reconocimiento a las parejas de alumnos por su desempeño.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En plenaria por pares.</p>
<b>-Actividades sugeridas a realizar por sesión</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <p>1.- Previamente a la realización de la actividad se pedirá a los alumnos consultar “la BatiWeb de Matemática”, acceder a la sección de Juegos Educativos, ahí seleccionar y jugar las opciones de “Multiplicación y división de fracciones y representación”.</p> <p>2.-Para iniciar la actividad, se recuperan los conocimientos previos; ¿qué les parecieron los juegos?, ¿cómo se realiza una división, multiplicación de fracciones?, ¿han realizado problemas de división y multiplicación de fracciones?.</p> <p>3.- Se pegará en el pizarrón una rúbrica de evaluación y el número de puntos en cada nivel de desempeño. Así los alumnos podrán establecer</p>

	<p>sus objetivos de trabajo.</p> <p>4.- Se explicará al grupo de alumnos la dinámica de la actividad, también se comentará que el objetivo de la sesión es; <i>“aprender con mi compañero(a)”</i>, para ello las pautas de comportamiento son, disposición hacia el aprendizaje y ser tolerante ante el punto de vista de mi compañero(a). Se mencionará <i>“el propósito de la actividad es ayudar a mi compañero a aprender, y aprender enseñando”</i>.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <p>5.- Los pares de alumnos se distribuirán en el salón y se pedirá leer el sobre/hoja y seguir las indicaciones para resolver los problemas y responder las preguntas del proceso de solución del problema, de la tutoría con un compañero (a).</p> <p>6.- Una vez que terminen, cada pareja acudirá a la sala de cómputo para acceder al desafío 3.0, se asignarán puntos por cada problema resuelto correctamente.</p> <p><b>Cierre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La psicóloga y la profesora retroalimentarán el desempeño de las parejas, mencionando sus oportunidades de mejora, y las fortalezas que les permitieron un buen desempeño, con base en la rúbrica de evaluación.</li> </ul>
<b>-Rol de la docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apoyar en el monitoreo y orientación a las diadas de alumnos</li> <li>▪ Apoyar en el control de grupo</li> <li>▪ Apoyar en el acceso al sitio de grupo</li> </ul>
<b>-Socialización de los aprendizajes</b>	Plenaria y grupal
<b>-Evaluación</b>	Rúbrica de evaluación del trabajo en cooperativo

PLANEACIÓN DE ACTIVIDAD 10	
<b>-Fecha</b>	13 de Junio 2016.
<b>-Título de la actividad</b>	“Aprendiendo juntos: tutoría entre iguales(segunda parte)”
<b>-Objetivos específicos:</b>	<p>-Que las parejas de alumnos resuelvan problemas de impliquen división y multiplicación de conjuntos de fracciones</p> <p>-Que los alumnos tutores enseñen a los alumnos tutorados el proceso de división y multiplicación de fracciones.</p>
<b>-Materiales requeridos</b>	<p>-Juegos educativos de multiplicación, división, y representación de fracciones.</p> <p>-Equipo de cómputo para acceder al sitio del grupo.</p> <p>-Hojas, lápiz, goma.</p> <p>-Laptop.</p> <p>-Cañón.</p> <p>-Video de división de fracción entre número natural  <a href="https://es.khanacademy.org/math/arithmetric/fractions/dividing-fractions-tutorial/v/dividing-a-fraction-by-a-whole-number-word-problemas">https://es.khanacademy.org/math/arithmetric/fractions/dividing-fractions-tutorial/v/dividing-a-fraction-by-a-whole-number-word-problemas</a></p>
<b>-Duración en sesiones</b>	Segunda sesión
<b>-Nombre de la sesión</b>	“Aprendiendo juntos: tutoría entre iguales(segunda parte)”



<p><b>-Metodología de trabajo</b></p>	<p><b>Inicio:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recuperar los conocimientos previos, recuperar la experiencia de la sesión pasada al resolver los problemas, averiguar cómo se sintieron al trabajar en parejas.</li> <li>2. Encuadre a la actividad, replantear el objetivo de la sesión, reorganizar las díadas de trabajo, establecer el propósito de realizar tutoría entre pares.</li> <li>3. Mostrar los niveles de desempeño según una rúbrica de evaluación. Tipo de actividad: Plenaria.</li> </ol> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Comprobar y verificar los resultados de los problemas matemáticos de la sesión anterior.</li> <li>5. Proyectar un video de la división de fracción entre número entero.</li> <li>6. Una vez conformadas las díadas (tutor/tutora-tutorado/tutorada), se entregará una hoja con indicaciones a seguir.</li> <li>7. Las respuestas a los problemas, del desafío 4.0 se subirán al sitio de la “BatiWeb Matemática de Quinto”.</li> </ol> <p>Tipo de actividad: En pares de tutoría.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Retroalimentación y reconocimiento a las parejas de alumnos por su desempeño.</li> <li>9. Cada pareja de alumnos responderá preguntas de autoevaluación en la hoja de trabajo que se entregará.</li> </ol> <p>Tipo de actividad: En plenaria por pares.</p>
<p><b>-Actividades sugeridas a realizar por sesión</b></p>	<p><b>Inicio:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se preguntará a los alumnos, “¿qué realizamos la sesión anterior?, ¿qué tipo de problemas resolvieron?, ¿cuáles fueron las dificultades que tuvieron?, ¿cuáles fueron las ventajas al trabajar con un compañero tutor o un tutorado?, ¿cómo se sintieron trabajando en parejas?”.</li> <li>2. Se comentará, el objetivo de la sesión es; “resolver los problemas en pareja (tutor-tutorado), además de representar las operaciones con fracciones con dibujos”.</li> </ol> <p>Posteriormente, se reorganizarán algunas díadas. Se comentará, “nuestro propósito es enseñar y aprender con mi compañero(a)”.</p> <p>La rúbrica de evaluación se dará a conocer a los alumnos, se pegará en un lugar visible para todo el grupo. Asimismo se dará lectura ante todo el grupo.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Los alumnos estarán en parejas de tutor(a)/tutorad(a), y se solicitará que voluntariamente pasen a comprobar sus respuestas de los problemas de la sesión anterior. Se fomentará que sea el alumno(a) tutorado quien explique el procedimiento que siguieron.</li> <li>4. Posteriormente se mostrará un video del proceso de resolución de un problema matemático de división de fracción con un número entero. Se mencionará que se muestra otro procedimiento de cómo realizar la operación.</li> <li>5. Después del video se realizarán preguntas, ¿el procedimiento que observaron en el video ya lo conocían?, ¿cómo les resultó?, ¿hay dificultades?, ¿por qué aplicaron una división de fracción?.</li> </ol>

	<p>6.Después del video, se entregará a los alumnos hojas (Desafío 4.0) con indicaciones para resolver cuatro problemas que impliquen (división y multiplicación de fracciones), además se explicará que las respuestas se publicarán en un formulario Google que aparece en el desafío 4.0.</p> <p><b>Cierre</b></p> <p>7.La psicóloga, y la profesora titular retroalimentarán el trabajo de los alumnos. Destacando el buen desempeño y el avance en el trabajo en todos los alumnos.</p> <p>8.Cada pareja responderá preguntas de autoevaluación en la hoja impresa que se les entregará.</p> <p>La tarea será investigar un problema matemático, y lo lleven la próxima sesión.</p>
<b>-Rol de la docente</b>	<p>-Apoyar a la psicóloga en el control de grupo</p> <p>-Apoyar a los alumnos al acceso al Documento Compartido</p> <p>-Orientar, y apoyar a los alumnos durante la creación de sus problemas</p>
<b>-Socialización de los aprendizajes</b>	Plenaria
<b>-Evaluación</b>	Rúbrica de evaluación del trabajo en cooperativo

PLANEACIÓN DE ACTIVIDAD 11	
<b>-Fecha</b>	16 de Junio 2016.
<b>-Título de la actividad</b>	“Desafío 5”
<b>-Objetivos específicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Que las parejas de alumnos resuelvan problemas de impliquen división y multiplicación de conjuntos de fracciones, de combinación y de comparación de conjuntos de fracciones.</li> <li>● Que los alumnos representen las fracciones gráficamente.</li> </ul>
<b>-Materiales requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo de cómputo para acceder al sitio del grupo</li> <li>▪ Laptop</li> <li>▪ Cañón</li> <li>▪ Hojas de trabajo</li> <li>▪ Hoja de evaluación del desempeño</li> <li>▪ Rúbrica de evaluación</li> </ul>
<b>-Duración en sesiones</b>	Una sesión.
<b>-Nombre de la sesión</b>	“Desafío 5”
<b>-Metodología de trabajo</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Recuperar los conocimientos previos de sesiones de trabajo previas.</li> <li>● Realizar el encuadre a la actividad, y distribuir grupos de cuatro integrantes. Para lo cual se fusionarán dos diadas de alumnos (tutor-tutorado), se seguirán manteniendo los roles establecidos.</li> <li>● Mencionar la dinámica de trabajo, la conformación de los grupos de trabajo.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En Plenaria.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Los alumnos consultarán el desafío 5.0, en el entorno colaborativo. Se destinará una sesión para resolver la serie de cuatro problemas.</li> <li>● La publicación de los resultados se realizará a través de un vínculo a la App formularios Google.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los grupos planearán un producto de buena calidad para su elaboración. La profesora titular y la psicóloga orientarán el proyecto de los alumnos.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En pares de tutoría.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Retroalimentación y reconocimiento al buen desempeño de los grupos cooperativos de base.</li> <li>Evaluación del trabajo colaborativo en línea.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En plenaria por pares.</p>
<b>-Rol de la docente</b>	<p>-Apoyar en el monitoreo y orientación a las diadas de alumnos</p> <p>-Apoyar con el control de grupo</p> <p>-Apoyar a los alumnos durante el acceso al entorno colaborativo</p>
<b>-Socialización de los aprendizajes</b>	Plenaria
<b>-Evaluación</b>	Rúbrica de evaluación del trabajo en cooperativo en diadas

PLANEACIÓN DE ACTIVIDAD 12	
<b>-Fecha</b>	20 de Junio 2016.
<b>-Título de la actividad</b>	“Concurso de Miniproyectos de mate”
<b>-Objetivos específicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que los alumnos resuelvan colaborativamente una serie de cuatro problemas matemáticos que impliquen algoritmos básicos.</li> <li>Que los alumnos representen gráficamente la resolución de problemas.</li> </ul>
<b>-Materiales requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de cómputo para acceder al sitio del grupo</li> <li>Laptop</li> <li>Cañón</li> </ul>
<b>-Duración en sesiones</b>	Dos sesiones.
<b>-Nombre de la sesión</b>	“Concurso de Miniproyecto colaborativo en mate”
<b>-Metodología de trabajo</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recuperar los conocimientos previos de las sesiones de trabajo previas.</li> <li>Realizar el encuadre a la actividad, y distribuir en grupos de cuatro integrantes.</li> <li>Mencionar la dinámica de trabajo, la conformación de los grupos de trabajo.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En Plenaria.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los alumnos consultarán el desafío 5.0, en el entorno colaborativo. Se destinará una sesión para resolver la serie de cuatro problemas.</li> <li>Los grupos planearán un producto de buena calidad para su elaboración. El objetivo será demostrar detalladamente el proceso de solución de los problemas.</li> <li>Los grupos de trabajo publicarán su producto, en la BatiWeb Matemática de Quinto, en la pestaña de trabajos colaborativos.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En pares de tutoría.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Retroalimentación y reconocimiento al trabajo de los grupos de trabajo.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluación del trabajo colaborativo en línea.</li> </ul> Tipo de actividad: En plenaria por pares.
<b>-Rol de la docente</b>	Apoyar en el monitoreo y orientación a las diadas de alumnos Apoyar en el control de grupo Apoyar en el acceso al entorno
<b>-Socialización de los aprendizajes</b>	Plenaria
<b>-Evaluación</b>	Rúbrica de evaluación del trabajo en cooperativo

PLANEACIÓN DE ACTIVIDAD 13	
<b>-Fecha</b>	Lunes 27 de Junio 2016.
<b>-Título de la actividad</b>	“Miniproyecto de mate ¡Resuelve el problema!”
<b>-Objetivos específicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Que los alumnos resuelvan colaborativamente y publiquen sus resultados en su tema del foro.</li> <li>● Que los alumnos evalúen y retroalimenten grupalmente a través del foro las respuestas a los problemas de otro grupo.</li> </ul>
<b>-Materiales requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cañón</li> <li>● Laptop</li> <li>● Equipo de cómputo (sala escolar de medios)</li> <li>● Hoja de trabajo (entregada en la sesión anterior)</li> <li>● Hoja de trabajo 2</li> <li>● Lápiz, goma</li> <li>● 1 cuaderno de matemáticas (por grupo)</li> <li>● Calcomanías</li> </ul>
<b>-Duración en sesiones</b>	2 sesiones.
<b>-Nombre de la sesión</b>	“Miniproyecto de mate ¡Resuelve el problema!”
<b>-Metodología de trabajo</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Recuperar la experiencia de la sesión anterior, de las actividades que quedaron para realizar en casa.</li> <li>◇ Realizar el encuadre a la actividad, se dará el objetivo de la sesión, y se comunicarán cuáles son los productos esperados.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En Plenaria.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Dar las indicaciones generales para realizar las publicaciones en el foro.</li> <li>◇ Resolver los 5 problemas publicados en el foro por cada grupo.</li> <li>◇ Verificar y evaluar las repuestas de los problemas, por otro grupo de alumnos.</li> <li>◇ Seleccionar y resolver un problema matemático, con base en la estrategia de solución de problemas.</li> <li>◇ Realizar la planeación para la producción del video-tutorial en grupo.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En grupos de trabajo.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Retroalimentar a los grupos de trabajo.</li> <li>◇ Evaluación de la actividad.</li> <li>◇ Evaluación del trabajo colaborativo en línea a través de formulario Google.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En plenaria por grupos de trabajo.</p>

<p><b>-Actividades sugeridas a realizar por sesión</b></p>	<p><b>Inicio:</b></p> <p>1.- Se conducirá al grupo a la sala de cómputo, ahí se realizarán algunas preguntas para recuperar la experiencia previa; <i>¿qué actividad realizamos la sesión anterior?, ¿cuáles fueron sus aprendizajes de la sesión anterior?, ¿qué logros tuvieron?, ¿cuáles fueron las dificultades que afrontaron?</i></p> <p>2.- Para realizar el encuadre a la actividad se mencionarán los avances de trabajo de cada grupo, se comentará, <i>“el objetivo de la sesión es resolver los problemas colaborativamente, evaluar y ayudar a otro grupo para alcanzar el resultado correcto. Además seleccionar y resolver un problema (de los sugeridos por la psicóloga en el foro). El producto de la sesión es resolver el problema seleccionado para realizar el video-tutorial”</i>.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <p>3.- Se mencionará que para la publicación en el foro, cada grupo resolverá cada uno de los 5 problemas que el otro grupo publicó la sesión anterior.</p> <p>4.-Y entre grupos verificarán y evaluarán las respuestas publicadas, además de dar pistas para alcanzar la solución correcta. (Dos sesiones previas se estableció el orden de publicaciones entre grupo).</p> <p>5.- Cada grupo seleccionará uno o dos problemas, para realizar el video tutorial, también contarán con un tema de problemas sugeridos por la psicóloga.</p> <p>6.- En grupo resolverán los problemas seleccionados, se apoyarán con la hoja de trabajo 2, donde podrán organizar cada paso de la estrategia de solución de problemas.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <p>8.- Para el cierre, la psicóloga, y la profesora retroalimentarán a cada grupo, reconociendo sus avances de la sesión, y haciendo sugerencias para mejorar. Entregarán calcomanías a los grupos con mejor desempeño.</p> <p>9.-Se preguntará a los alumnos, <i>¿qué les pareció la actividad?, ¿qué les agradó?, ¿sugerencias para mejorar?, ¿qué aprendieron del trabajo colaborativo?, ¿logros de tu grupo, dificultades?</i></p> <p>10.-Se pedirá que ingresen a la sección de desafíos para responder en un <i>Formulario Google</i> la evaluación de trabajo cooperativo.</p>
<p><b>-Rol de la docente</b></p>	<p>-Apoyar en el monitoreo del trabajo de los grupos          -Apoyar en el control de grupo          -Apoyar en el acceso al sitio          -Apoyar en la asignación de una tarea específica a los alumnos (por ejemplo, encargado de escribir en la computadora)</p>
<p><b>-Socialización de los aprendizajes</b></p>	<p>Plenaria</p>
<p><b>-Evaluación</b></p>	<p>Rúbrica de evaluación del trabajo en cooperativo</p>

<p><b>PLANEACIÓN DE ACTIVIDAD 14</b></p>	
<p><b>-Fecha</b></p>	<p>Miércoles 27 de Junio 2016.</p>
<p><b>-Título de la actividad</b></p>	<p>“Miniproyecto de mate ¡Resuelve el problema!”</p>

<b>-Objetivos específicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que los alumnos resuelvan un problema matemático de forma colaborativa.</li> <li>• Que los alumnos apliquen los pasos de la estrategia de solución de problemas y realicen un video-tutorial de un problema matemático.</li> </ul>
<b>-Materiales requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cañón</li> <li>-Laptop</li> <li>-Equipo de cómputo (sala escolar de medios)</li> <li>-Hoja de trabajo 2</li> <li>-Lápiz, goma</li> <li>-1 cuaderno de matemáticas (por grupo)</li> <li>-Tableta Mx</li> </ul>
<b>-Duración en sesiones</b>	Segunda sesión.
<b>-Nombre de la sesión</b>	“Miniproyecto de mate ¡Resuelve el problema!”
<b>-Metodología de trabajo</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recordar la dinámica de la sesión anterior.</li> <li>• Dar las indicaciones generales de la sesión.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En Plenaria.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar y resolver del foro el problema matemático a trabajar en el video-tutorial.</li> <li>• Aplicar los pasos de la estrategia de solución de problemas.</li> <li>• Realizar el plan para la realización del video-tutorial</li> <li>• Tipo de actividad: En grupo de trabajo.</li> </ul> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroalimentación a los grupos de trabajo.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En plenaria por grupos de trabajo.</p>
<b>-Actividades sugeridas a realizar por sesión</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <p>1.- La sesión se realizará en la sala de cómputo. Se preguntará a los alumnos sobre el trabajo de la sesión anterior, y sobre el avance de cada grupo en el proyecto. Además se recordará el objetivo del proyecto, se planteará un programa de televisión para darlo a conocer.</p> <p>2.- Se indicará que accedan a la sección de desafíos de la BatiWeb, ahí podrán consultar las indicaciones generales para la selección, resolución, y planeación del video-tutorial.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <p>3.- Cada grupo seleccionará un problema de los sugeridos en el foro o alguno de los que intercambiaron con otros grupos.</p> <p>4.- Se entregará a cada grupo la hoja de trabajo 2, para guiar la resolución de los problemas. El problema seleccionado se deberá resolver de forma colaborativa y aplicando los pasos de la estrategia de solución de problemas.</p> <p>5.- Se mencionará que el objetivo es enseñar a través del video a resolver el problema que han seleccionado (operaciones, proceso de las operaciones), y mostrar detalladamente el proceso de solución.</p> <p>6.- Cada grupo realizará un plan por escrito, para la producción del video-tutorial. Los materiales que necesitarán, la duración del video, título, fase de inicio-desarrollo-cierre. La psicóloga y la profesora orientarán a los grupos.</p>

	Se mencionará que el objetivo es enseñar a través del video a resolver el problema que han seleccionado (operaciones, proceso de las operaciones), es decir, mostrar detalladamente el proceso de solución <b>Cierre:</b> 6.- Al finalizar la sesión, la profesora, y la psicóloga retroalimentará el desempeño de cada grupo.
<b>-Rol de la docente</b>	-Apoyar a la psicóloga en el control de grupo -Apoyar a los alumnos al acceso al Documento Compartido -Orientar, y apoyar a los alumnos durante la creación de sus problemas
<b>-Socialización de los aprendizajes</b>	Plenaria
<b>-Evaluación</b>	Rúbrica de evaluación del trabajo en cooperativo

PLANEACIÓN DE ACTIVIDAD 15	
<b>-Fecha</b>	Lunes 04 de julio 2016
<b>-Título de la actividad</b>	“Crear y compartir problemas divertidos”
<b>-Objetivos específicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Los alumnos crearán y jerarquizarán problemas matemáticos en un documento compartido Google.</li> <li>↳ Los alumnos crearán y jerarquizarán problemas matemáticos en el documento compartido a través de imágenes con precios y productos comerciales.</li> </ul>
<b>-Materiales requeridos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Documento Google para cada grupo cooperativo de base</li> <li>✓ Equipos de cómputo</li> <li>✓ Cañón</li> <li>✓ Laptop</li> </ul>
<b>-Duración en sesiones</b>	60 minutos.
<b>-Nombre de la sesión</b>	“Crear y compartir problemas divertidos”
<b>-Metodología de trabajo</b>	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Recuperar la experiencia de la sesión anterior, los conocimientos previos.</li> <li>● Encuadre a la actividad, dinámica de la sesión, objetivo de la sesión, y productos esperados al terminar la sesión.</li> <li>● Dar indicaciones generales para abrir y trabajar el Documento compartido Google.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En Plenaria.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Crear, y escribir los problemas en el documento compartido.</li> <li>● Crear, y escribir los problemas en el documento compartido a través de imágenes de la galería de fotos de la BatiWeb Matemática. <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tipo de actividad: Individual y en parejas.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se realizará retroalimentación por grupo de trabajo con base en el trabajo colaborativo en línea realizado.</li> <li>● Se realizará un cuestionario de evaluación en la segunda sesión de trabajo.</li> </ul> <p>Tipo de actividad: En plenaria por grupos de trabajo.</p>

<p><b>-Actividades sugeridas a realizar por sesión</b></p>	<p><b>Inicio:</b></p> <p>1.En el aula de clases se recuperará la experiencia de la sesión anterior a través de las siguientes preguntas, <i>¿en qué consistió la sesión anterior?, ¿cuáles fueron los logros de tu grupo?, ¿cuál fue el producto de tu grupo?, ¿qué les pareció realizar un video del problema?</i>. También se realizarán preguntas para que los alumnos identifiquen los componentes, y estructura de un problema matemático. Por ejemplo, <i>“de acuerdo con lo observado al resolver los problemas de su libro, al trabajar los desafíos de la BatiWeb, ¿cuáles son las características de un problema matemático?, ¿qué elementos tiene?, ¿cuáles son los niveles de dificultad y de qué dependen?”</i>. Se incentivará la participación de los siete grupos, se pedirá a un alumno que escriba en el pizarrón las ideas centrales.</p> <p>2.Se planteará el encuadre a la actividad en el aula, se comunicará el objetivo de la actividad; <i>crear problemas divertidos de forma colaborativa y en un documento en línea. Los creadores serán ustedes, a partir de su experiencia y también de imágenes de precios y productos comerciales”</i>. También se comentará, el producto de la sesión será que cada integrante realice tres problemas, y los escriba en su Documento compartido Google, y realicen una serie de cinco problemas a partir de las imágenes. Se resolverán las dudas que surjan.</p> <p><b>Desarrollo</b></p> <p>3.Se conducirá al grupo a la sala de cómputo para que accedan a la BatiWeb, y al documento compartido de su grupo. Se pedirá a un alumno leer la última entrada en la sección de desafíos, mientras que el resto del grupo accederán a su documento compartido, se pedirá que lean las indicaciones y comiencen a trabajar en la actividad. Para facilitar el manejo del documento Google, éste se proyectará en el aula de cómputo, se dará una explicación breve de las herramientas, y los usos, se mencionará que cuenta con un chat que facilita el trabajo colaborativo.</p> <p>4.La segunda parte de la sesión consistirá en crear 5 problemas a partir de imágenes de precios y productos comerciales. Se trabajará en el mismo documento de Google. Las imágenes se podrán consultar en la galería de fotos del grupo. La psicóloga orientará de forma personalizada a los alumnos en la realización de los problemas matemáticos, los alumnos podrán trabajar en pareja en caso de no tener cuenta Gmail.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <p>5.Se realizará retroalimentación de la sesión de trabajo, se reconocerá el trabajo de los grupos.</p> <p>6.En la segunda sesión se realizará un cuestionario de evaluación.</p>
<p><b>-Rol de la docente</b></p>	<p>-Orientar, y apoyar a los alumnos durante la creación de sus problemas.</p>
<p><b>-Socialización de los aprendizajes</b></p>	<p>Plenaria</p>
<p><b>-Evaluación</b></p>	<p>Se evaluarán con rúbrica los elementos de trabajo cooperativo</p>