



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

"intervención en habilidades matemáticas con niños de primaria:
comparación de dos programas"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A (N)

Nancy Galindo Hernández
Karla Berenice Juárez Jiménez

Director: Dr. Alfredo López Hernández

Dictaminadores: Dra. Carmen Yolanda Guevara Benítez

Dra. Patricia Anabel Plancarte Cansino



Los Reyes Iztacala, Edo de México, 2020



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.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO 1 Fracaso escolar.....	7
1.1.- Fracaso escolar y bajo rendimiento.....	7
1.2.- Factores que influyen en el bajo rendimiento y en el fracaso escolar.....	11
1.3.- Estadísticas del Sistema Educativo Nacional.....	18
CAPÍTULO 2 Habilidades Matemáticas.....	27
2.1.- ¿Qué son las Matemáticas?.....	27
2.2.- Importancia social del aprendizaje de las Matemáticas.....	30
2.3.- Proceso de enseñanza del pensamiento numérico en tercero de preescolar.....	34
2.4.- Proceso de enseñanza del pensamiento numérico en primero de primaria.....	37
2.5.- Diferentes métodos utilizados actualmente por lo profesores en el aula.....	39
CAPÍTULO 3 Aportaciones de la psicología para mejorar las habilidades matemáticas.....	48
3.1.- El papel de la teoría conductual e interconductual en el rendimiento académico.....	48
3.2.- La teoría constructivista y el pensamiento matemático.....	53
3.3.- La teoría del aprendizaje significativo.....	61
3.4.- El juego en el aprendizaje de las matemáticas.....	62
CAPÍTULO 4 Aportaciones empíricas de la psicología para el desarrollo de habilidades académicas.....	67
4.1.- Habilidades precurrentes para el aprendizaje.....	67
4.2.- Programas para la enseñanza de las matemáticas.....	73
4.3.- Eficacia de los programas.....	74
CAPÍTULO 5 Metodología.....	81
5.1.- Preguntas de investigación.....	81
5.2.- Objetivos de investigación.....	81
5.3.- Objetivos específicos.....	82
5.4.- Hipótesis de la investigación.....	83
5.5.- Variables.....	83
5.6.- Método.....	85
5.7.- Instrumentos.....	87
5.8.- Procedimiento.....	89

5.9.- Análisis de resultados.....	95
CAPÍTULO 6 Resultados del estudio.....	97
6.1.- Pre-evaluación.....	97
6.2.- Descripción del desempeño de los Grupos Experimental durante las actividades de los programas de intervención.....	100
6.3.- Post-evaluación.....	131
6.4.- Resultados de la comparación de las ejecuciones de los grupos....	136
CAPÍTULO 7 Discusión y conclusiones.....	150
7.1 Contrastación de hipótesis.....	150
7.2 Observaciones sobre las actividades de los programas.....	158
7.3 Sugerencias para futuras investigaciones.....	159
Referencias.....	161
Anexos.....	173
Anexo 1. Formulario de Consentimiento Informado para Padres.....	173
Anexo 2. Programa de intervención de las habilidades matemáticas precurrentes.....	175
Anexo 3. Programa de intervención de las habilidades matemáticas formales.....	214
Anexo 4. Formato de registro de los criterios de cambio.....	260

RESUMEN

Se analizó el efecto de dos programas diseñados a partir de actividades lúdicas orientados a desarrollar habilidades matemáticas precurrentes y formales, diseñados y aplicados de manera grupal a 40 alumnos de primero de primaria de dos escuelas públicas, los cuales se asignaron intencionalmente a dos grupos controles y dos grupos experimentales. Al grupo experimental 1 se le aplicó el programa de habilidades precurrentes, y al grupo experimental 2 se le implementó el programa de habilidades formales, mientras que los grupos controles no recibieron intervención. Los resultados indican que ambos programas tuvieron efectos positivos; sin embargo, el programa de habilidades formales muestra resultados más favorables no estadísticamente significativos. Se discuten los resultados con base en los beneficios de los programas en el establecimiento de habilidades matemáticas.

Palabras clave: *habilidades precurrentes, habilidades formales, matemáticas, lúdico, desarrollo.*

ABSTRACT

It analyzed the efecto of two disegned programs, from the ludic activities oriented to develop precurent and formal mathetic skills, desingned and aplied to a group of 40 studients in two public schools in first grade, it assigned intencionelly to two control groups and two experimental groups. The program of precurent habilities was apply to experimental group 1 and the program of formal habilities was apply to experimental group 2, while the control groups did not receive intervention. The results indicate that both groups, had positive effects but nevertheless the program of formal skills, show favorable results not statiscally significant. It discuss the results with base in the benefit of the programs about the stablishment of mathematics skills.

Keywords: precurent habilities, formal habilities, mathematics, ludic, development.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el sistema educativo ha sido sometido a varios cambios, a partir de las nuevas reformas que prometen una educación de mejor calidad. Esto se vería reflejado en el éxito escolar, entendido como el cumplimiento de los objetivos de los planes y los programas escolares; y que a la vez se vincula al rendimiento académico y a los diferentes indicadores de cumplimiento o acción –como puntajes de ejecución en pruebas de rendimiento, calificaciones anuales, evaluaciones de habilidades y aptitudes académicas básicas y escalas de calificación elaboradas por el profesor- (Romano, 2008).

Pallarés (1990) menciona que el fracaso escolar se puede deber a varios factores, que actúan de forma compleja, puesto que en ciertos niveles del sistema educativo unos factores son más influyentes que otros. El fracaso se manifiesta en el bajo rendimiento de los alumnos en los estudios correspondientes a su edad, contando con una inteligencia de normal a buena y una escolarización normal; sin embargo, se reconoce que el fracaso escolar no se debe sólo al niño, sino también a la escuela (por una baja calidad de la educación), a la formación del profesorado, al número de alumnos por aula, a la dedicación por parte de los maestros y padres de familia, entre otros elementos. Los factores que intervienen en el rendimiento escolar se dividen en sociales, escolares, familiares y personales.

La demanda del cambio se debe a que, anteriormente, se ha denotado que el fracaso escolar ha ido en aumento. Reflejado en las malas calificaciones, reprobación o repeticiones de grado y en las evaluaciones nacionales e internacionales de la última década, las cuales expresan un mínimo progreso en las habilidades de los alumnos, principalmente en la asignatura de matemáticas (INEE, 2014).

Las matemáticas nos ayudan a establecer relaciones entre objetos, situaciones o diversos elementos, a través de la abstracción y el establecimiento de conexiones, derivando el uso de símbolos que contribuye a la representación de información diversa (Lluis-Puebla, 2006). Sin embargo, los alumnos más que adquirir un razonamiento lógico-matemático, han conseguido habilidades de repetición sin saber cómo aplicarla a diferentes problemas que se presentan. Calvo (2008) afirma que es relevante la interacción de las matemáticas con el entorno para favorecer la solución de conflictos externos, al usar estrategias mentales y resolver situaciones de la vida real.

Uno de los objetivos del presente trabajo es desarrollar y aplicar dos programas de entrenamiento en habilidades matemáticas (precurrentes y formales), basados en estrategias lúdicas, dirigido a niños de primer grado de primaria, y hacer una comparación entre ellos. Al proponerse una estrategia de intervención para la mejora en el rendimiento escolar, se retoma a Guevara y Macotela (2002) quienes distinguen que cualquier conducta es aprendida por diferentes niveles de complejidad, por lo que es necesario que se tengan repertorios conductuales básicos para aprender los más complejos. Guevara y Macotela (2005) indican que los repertorios de entrada o conductas precurrentes desempeñan un papel muy importante a la hora de enseñar algo, puesto que implican tener los elementos conductuales necesarios para poder avanzar en el aprendizaje de competencias. En algunos estudios se observa la relevancia de las habilidades precurrentes, ya que estas últimas se relacionan con los niveles de ejecución de habilidades académicas -como lectura, escritura y matemáticas-, demostrándose que mientras mayor dominio de habilidades preacadémicas, se tendrá un mayor rendimiento escolar (Guevara, Rugerio, Delgado y Hermsillo, 2010).

Asimismo, Piaget (2001) plantea que las operaciones lógico-matemáticas son el principio del razonamiento y juicio, debido a que implican la realización de acciones interiorizadas. Reconoce que, para llegar a tal logro, es necesario pasar

por experiencias donde intervenga la manipulación de objetos, su modificación e interpretación de la misma. Estableciendo sus etapas de desarrollo, distingue que en el sistema educativo es relevante que se dé más atención al nivel preescolar, puesto que para desarrollar niveles altos de cognición es fundamental impulsar acciones sensomotoras y que las habilidades como lectura, escritura y matemáticas se enseñen propiamente en nivel primaria.

Otra teoría importante la proponen Ausubel, Novak y Hanesian (1983), conocida como la teoría del aprendizaje significativo, donde se plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información; entendiéndose por "estructura cognitiva" al conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. Definen el aprendizaje significativo como la relación de modo no arbitrario y sustancial, entre los contenidos y lo que el alumno ya sabe.

Por otro lado, Batanero et al. (2011) mencionan que las tareas matemáticas (ejercicios, problemas o actividades de contenido matemático) son un factor fundamental en el aprendizaje, debido a que relacionan el contenido del programa de estudios con los conocimientos que ya posee el estudiante; además, al incluir el elemento de la gestión de la clase, como las condiciones del aula, la flexibilidad y las posibilidades de realización de cada tarea, provocaría que las tareas sean manejadas favorablemente en clase. Así, los elementos -tareas, aprendizaje, gestión- son importantes para la didáctica de las matemáticas que corresponden al profesor y se deben considerar a la hora de la planeación docente.

Otro de los elementos que algunos autores mencionan como relevante es el uso de estrategias lúdicas para la enseñanza de la matemáticas, un ejemplo es la investigación realizada por Moreno, Silva y Vargas (2010), quienes elaboraron una evaluación a 79 alumnos de primer grado de primaria, de las habilidades de clasificación, elaboración de conceptos numéricos y estructuración del espacio;

identificándose deficiencias en elaboración de conceptos numéricos, conocimiento de algunos números, lectura y escritura de los mismos, conteo, secuencias numéricas y resolución de problemas. Por lo tanto, se implementaron actividades de juego con canciones, búsqueda de cosas que tuvieran números, juegos de agregar, de quitar, trabajo con dados, entre otros. En los resultados de las actividades se observaron avances en los aspectos referentes a la suma y la resta, una mejora en el conocimiento de los números naturales, realización de operaciones sencillas, y se reforzaron aspectos como el trabajo grupal, la expresión oral y corporal, la motivación, la interacción social y el liderazgo.

Así que, al integrar actividades recreativas en las estrategias educativas, se propicia que los alumnos conserven la libertad de decisión y desinterés, se favorece el uso de conocimientos antepuestos y su relación con nueva información, reforzando el aprendizaje por la innovación de la actividad, y formando un aprendizaje significativo. De la misma manera, la interacción en un grupo de iguales contribuye a la habilidad de cooperar y socializar, además de minimizar la memorización mecánica. También debe considerarse que el juego es una actividad que los niños realizan por placer, exteriorizan sus ideas, construyen nuevas; representando un reto para ellos, propiciando que los alumnos usen sus habilidades de observación, análisis y síntesis para realizar diferentes acciones (Farías y Velásquez, 2010).

Se ha observado que, a pesar del bajo desempeño en las matemáticas, no se han desarrollado investigaciones y programas basados en el desarrollo de las habilidades precurrentes matemáticas utilizando estrategias lúdicas; tampoco se han realizado comparaciones entre los efectos de ese tipo de programas con los de un programa de habilidades formales, para comprobar su eficacia en el desarrollo de las habilidades matemáticas en niños de primer grado de primaria. Por esta razón, se considera que para cumplir este objetivo es necesario identificar y definir el fracaso escolar, los factores que influyen en el bajo rendimiento y en el fracaso escolar, y cómo se reflejan en las estadísticas del

Sistema Educativo Nacional, lo que se describe en el capítulo 1. Asimismo, en el capítulo 2 se definen las habilidades matemáticas y su proceso de enseñanza actual en el preescolar y primero de primaria, y se exponen diferentes métodos utilizados en el aula. En el capítulo 3 se describen las diferentes aportaciones teóricas de la psicología en el aprendizaje de las matemáticas, mientras que en el capítulo 4 se presentan las evidencias empíricas de dichas aportaciones de la psicología. Estos capítulos han servido como base para el desarrollo de los programas de intervención y la elaboración del capítulo 5, donde se especifican los objetivos, los participantes y el método utilizado en la investigación. En los capítulos 6 y 7 se presentan los resultados, las conclusiones y la discusión de la investigación.

1. FRACASO ESCOLAR

1.1.- Fracaso escolar y bajo rendimiento

El fenómeno del fracaso escolar ha experimentado un creciente interés desde hace un poco más de 30 años, sin embargo, no es un fenómeno que sea exclusivo de este siglo. Con anterioridad, la expresión fracaso escolar sólo podía ser referida a la clase alta, debido a que era la única que lograba acceder a la escuela y, por lo tanto, se desligaba del fracaso en el trabajo y en la vida, por lo cual el éxito de los estudiantes dependía del estatus económico de su familia, el cual heredaba. Actualmente, la situación ha cambiado, ya que la educación obligatoria es un derecho universal, se han ampliado los años de escolaridad y se esperan del alumno más conocimientos y mayor dominio de las técnicas intelectuales, debido a la expansión del progresivo desarrollo científico y tecnológico, hecho que ha ejercido presión en todos los niveles escolares. Se busca sobrevivir en una sociedad altamente competitiva, en donde el éxito en la vida depende en gran parte del éxito escolar, es por ello que los niños se ven forzados a participar tempranamente en la competición educativa (Pallarés, 1990).

Los términos dicotómicos éxito y fracaso escolar están estrechamente relacionados con los conceptos rendimiento académico y éxito escolar. El rendimiento académico hace referencia al desempeño o ejecución general que obtiene un alumno, como resultado del proceso enseñanza-aprendizaje reflejado dentro del salón de clases, derivado de las actividades educativas; este rendimiento se considera a partir del aprendizaje y constituye una condición en la cual cada estudiante se identifica a través de diversos indicadores de cumplimiento o acción, como son los puntajes de ejecución en pruebas de rendimiento, las calificaciones por año, la evaluación de habilidades y aptitudes académicas básicas, así como las escalas de calificación hechas por el maestro, estos indicadores revelan los niveles de formación o de rendimiento académico que el estudiante ha alcanzado (Romano, 2008).

Si este rendimiento es insuficiente reflejará el incumplimiento de los objetivos propuestos por la institución; el rendimiento satisfactorio está definido por la relación entre las calificaciones escolares y la posibilidad de aprobar el nivel académico de cada alumno, sin embargo, es importante tomar en cuenta que la capacidad y rendimiento del alumno no vienen determinadas por su nivel intelectual, sino también de otras circunstancias como el medio cultural, la salud, la personalidad, entre otros (Pallarés, 1990).

El rendimiento académico está estrechamente relacionado con variables centradas en el propio estudiante, como son el autoconcepto académico, la motivación que incluye la comprensión del control, el sentido de competencia y la autonomía percibida, creencias de autoeficacia en la capacidad y logro, creencias atributivas y autoestima, procesos afectivos y procesos de autorregulación (Romano, 2008).

Romano (2008), de modo operacional, clasifica el rendimiento académico en niveles, el primero es el rendimiento alto, el segundo es el rendimiento regular o promedio y el tercero es el rendimiento bajo. La posición de los estudiantes en estas categorías de competencia académica está determinada por el grado del cumplimiento individual de los indicadores establecidos en las instituciones escolares, a partir de criterios normalizados y especificados de manera previa, tales como las notas de calificación, ejecución de pruebas estandarizadas, exámenes, etc., por lo cual el rendimiento va a ser el indicador del fracaso o éxito escolar.

Por otra parte, el éxito escolar hace referencia a los alcances de un educando en relación con los planes y programas escolares; un alumno tiene éxito escolar cuando su desempeño académico se caracteriza por el cumplimiento de objetivos establecidos por el profesor y, por ende, hay una acreditación constante de asignaturas así como el avance a grados posteriores y es el modelo a seguir por todos los profesores (Romano, 2008).

Así, el término de fracaso escolar es ambiguo y confuso, ya que para su definición se retoman sus formas de medición e indicadores, sin embargo se tiene que hablar de un fracaso educativo en general, es decir, de un fracaso del alumno, del profesor y la institución, asimismo de un fracaso familiar, social y de la administración, debido a que intervienen en la trayectoria escolar y, por lo tanto, en el rendimiento del estudiante. Es relevante que se analicen de manera objetiva y equitativamente las causas del fracaso en cuestión para poder buscar las mejores soluciones. La relación que se ha establecido entre fracaso escolar y el hecho de no alcanzar un logro académico dificulta la comprensión de los términos, puesto que en ocasiones la meta no es clara. La ideología, los objetivos y el método de la escuela influyen en la definición del fracaso, que implica a su vez una relación entre producción y educación, dando alusión a que unos productos salen buenos y otros no; es claro que el término fracaso es impreciso y está cargado de subjetividad (Pallarés, 1990).

Existen diferentes definiciones de lo que es el fracaso escolar, Martínez (2009) lo define como el momento en que los alumnos no logran cumplir los objetivos del *currículum* establecidos en cada período académico y es derivado del bajo rendimiento escolar, el cual se mide a través de pruebas, calificaciones y tareas. Por otra parte, Serrate (2009) señala que el fracaso escolar es la incapacidad de un individuo para alcanzar los objetivos propuestos por un sistema o centro escolar para un determinado nivel curricular.

Por el contrario, Pallarés (1990) plantea que no existe un límite que marque con claridad los fracasos y los éxitos, es por ello que se debe considerar y delimitar la problemática, considerar como fracasos a los niños que se sitúan por debajo del nivel esperado, es decir, por debajo del nivel de sus demás compañeros. El fracaso en materias como español y matemáticas es más común, sobre todo en los primeros niveles, e implica la posibilidad de un fracaso más general, por el carácter básico e instrumental de dichas materias. Sin embargo,

esta división del fracaso también es ambigua, ya que no expone cuáles son los parámetros que distinguen cada división y, al final, el resultado es el mismo.

La definición que se tomará a lo largo del presente trabajo es la de Romano (2008), que señala que el fracaso escolar se representa por un desempeño escolar pobre, caracterizado por malas calificaciones, reprobación o repeticiones de grado, que son indicadores de bajo desempeño e insatisfacción de objetivos de aprendizaje del estudiante.

Tener una visión clara de lo que implica el rendimiento académico, permite dar una lectura más profunda del éxito o fracaso escolar en función de la manipulación de los recursos educativos, por lo cual se puede deducir que el pobre o bajo rendimiento académico mostrado de manera continua por un estudiante se relaciona con diversas dificultades tales como el abandono escolar, conductas delictivas, problemas de salud mental o de ajuste académico o social, que se integran a los perfiles de niños en riesgo; lo cual se refleja en el nivel de desarrollo social y económico a nivel nacional (Romano, 2008).

Pallarés (1990) establece que para entender con mayor claridad el término de fracaso escolar hay que diferenciarlo del retraso escolar, puesto que se pueden interpretar erróneamente. El retraso escolar es el desfase que existe entre el rendimiento obtenido en relación con la edad del sujeto y el tiempo de permanencia en la institución escolar o bien la incorporación tardía del alumno con la institución. Es importante, a su vez, diferenciar el fracaso de las dificultades de aprendizaje, que si bien tienen resultados académicos similares son diferentes; en las dificultades de aprendizaje puede haber un déficit de las aptitudes cognoscitivas o motoras, mientras que el fracaso escolar se relaciona con una inadaptación emocional; la dificultad de aprendizaje en cuanto a su cronología se da frecuentemente en la edad de inicio escolar y el fracaso en cualquier momento, los niños con dificultad de aprendizaje tienen una inteligencia de normal a baja (sin embargo, este término es controversial desde la definición hasta los métodos para

su evaluación), su psicomotricidad tiene deficiencias y su evolución es crónica; mientras, los que se consideran dentro del fracaso escolar tienen una inteligencia normal, una psicomotricidad normal y su evolución es variable.

En suma, los límites del fracaso se pueden definir en bajo rendimiento en los estudios correspondientes a su edad, inteligencia de normal a buena, escolarización normal, ausencia de lesiones cerebrales y sensoriales graves (ciegos y sordos). Y que en ocasiones, el fracaso escolar no se debe al niño, sino a la escuela, a la poca calidad de la educación, a la formación del profesorado, al número de alumnos por aula, a la dedicación por parte de maestros y padres de familia, entre otras cosas (Pallares, 1990).

1.2.- Factores de bajo rendimiento y fracaso escolar

Pallarés (1990) afirma que el bajo rendimiento y el fracaso escolar no son resultado de una sola causa; por el contrario, actúan muchas causas de forma compleja, algunas son muy específicas y concretas, otras operan según el contexto, mientras otras pueden actuar como causa en una etapa particular de los estudios. Es importante diferenciar si estas situaciones son causa o consecuencia del fracaso escolar y que los factores no influyen en todos los casos, ni de la misma manera, ya que en unos niveles del sistema educativo son más influyentes unos factores que otros, así como en ciertos tipos de lugares y tiempos.

Por su parte, la calidad educativa es definida a través de cuatro principios esenciales en la educación, el primero es que ofrezca aprendizajes relevantes y significativos para la vida; el segundo hace referencia a su eficacia, en otras palabras, se deben alcanzar los objetivos propuestos; el tercero es que sea eficiente, esto es que a través de los proyectos se logren mejores resultados, reduciendo los costos, el material y el tiempo; y el cuarto hace referencia a la equidad del sistema educativo (Schmelkes, 1995, citado en Guevara, 2008).

Pallarés (1990) considera que es relevante realizar un profundo análisis de los antecedentes del fracaso escolar, para elaborar una adecuada programación y realizar tareas preventivas. Por consiguiente, propone una división de factores que intervienen en el fracaso escolar los cuales son los sociales, los escolares, los familiares y los personales.

Dentro de los factores personales se encuentran las aptitudes físicas e intelectuales del niño, los cuales no se pueden excluir en el origen del fracaso y bajo rendimiento escolar, entre las más comunes pueden ser afectaciones por una enfermedad, deficiencias visuales, auditivas, alteraciones endocrinas, defectos físicos, afecciones crónicas, deficiencias nutrimentales, el peso y la estatura, el ritmo de desarrollo de maduración, la fatiga, etc. Otro aspecto importante es la motivación y el autoconcepto, siendo esto la causa más frecuente para explicar el bajo o alto rendimiento escolar; atribuir el fracaso a la pereza o la vagancia por parte de los padres resulta más aceptable que atribuirlo a la inteligencia, ya que ésta se considera, no del todo correctamente, como resultado directo de la herencia.

Los procesos de aprendizaje no sólo requieren que el individuo presente un nivel de inteligencia (CI), sino que ponga en actividad una serie de mecanismos de carácter intelectual y neurointegrativos tales como la percepción (visual, kinestésica, táctil, espacial, auditiva), la atención, la concentración y la retención, cuyo rendimiento dependerá del ritmo del nivel de madurez y de intensidad evolutiva que vaya adquiriendo cada individuo; por otra parte, en gran medida, dependerá de elementos emocionales endógenos o ambientales que actúen sobre el sujeto (Rodríguez, 2013).

Dentro de los factores familiares, Romano (2008) señala que la familia es el lugar en donde se dan las primeras interrelaciones y se extienden a través de los primeros años formativos del niño; estructurando la manera en que el niño se comporta, piensa, soluciona problemas en su vida cotidiana y se originan

actitudes, hábitos y expectativas a través de la disciplina y la imitación de los padres. La relación que el niño establece con su familia determinará el desarrollo de su personalidad o estilo de comportamiento; por lo tanto, la familia es una fuente importante de variables relacionadas al complejo y multivariado comportamiento académico.

Falik (1995, citado en Romano, 2008), desde un enfoque sistémico, describe el sistema familiar para explicar las maneras en que sus miembros interactúan entre ellos en relación a cualquier falta de habilidad en el niño; estas interacciones pueden ser útiles, protectivas o funcionales, o contrariamente pueden limitar conductas adecuadas, positivas o adaptativas cuando la conducta del niño es percibida como amenazante o no aceptada por los miembros de la familia. El problema de aprendizaje involucra interacciones entre el niño que la padece, la familia y el medio externo donde se presenta esta inhabilidad.

La familia interviene en el fracaso escolar en cuatro niveles, el primero es en cuanto al lugar de aprendizaje (comprende la cultura de la familia), el segundo es como colaboradora o no de la escuela, el tercero es como fuente de estímulos educativos y el último es a través del clima afectivo (Pallarés, 1990).

La problemática que se presenta en el interior de la familia, así como muchas de las condiciones que dan lugar al ajuste social y escolar de los niños, se explican con base en la descripción de estilos de familia.

Generalmente, se postulan tres estilos de crianza, los cuales son: el autoritario, el fidedigno (*authoritative*) y el permisivo, mismos que tienen consecuencias para el desarrollo de competencias sociales y cognitivas. Estos tipos de familia varían en la forma en la que se transmiten valores, conductas y estándares, así como las expectativas que tienen los padres hacia los hijos (Romano, 2008).

El tipo de familia autoritario se identifica por el control que ejercen los padres sobre la conducta de sus hijos de acuerdo a estándares, haciendo énfasis en la obediencia, respeto a la autoridad, tradición, trabajo y preservación del orden; este estilo se relaciona con bajos niveles de independencia y responsabilidad social de los hijos (Romano, 2008).

El tipo de familia permisivo se caracteriza por mostrar tolerancia, aceptar los impulsos de los hijos, emplear pocos castigos, pocas demandas y permitir autorregulación de los hijos; en este tipo de crianza los hijos son inmaduros, carentes de control de impulsos, faltos de responsabilidad y de independencia (Romano, 2008).

El permisivismo o el autoritarismo pueden llevar al niño a circunstancias realmente serias y provocar graves trastornos, madurez psico-social precoz, ansiedad en el trabajo, dificultades adaptativas, minuciosidad en el trabajo, una imagen de sí mismo irreal, entre otras situaciones (Pallares,1990). Así mismo se vincula, por lo general, con altos niveles de deserción escolar, ya que se desalienta el progreso educativo de los hijos.

En el tipo de familia fidedigno (llamado también democrático) existe una expectativa de conducta madura y claridad en el establecimiento de estándares y reglas por parte de los padres, así como el uso de sanciones necesarias, alentar en los hijos independencia e individualidad, una buena comunicación entre los integrantes de la familia, etc., por ende, los hijos son independientes y responsables en lo social. Se puede deducir que los estilos permisivo y autoritario están asociados con bajos grados de formación, mientras que el estilo fidedigno está asociado con un alto grado; generalmente los padres que adoptan estos estilos tienen grados mayores de escolaridad (Romano, 2008).

Ginsburg y Bronstein (1993, citado en Romano, 2008) realizaron un estudio con 93 niños de quinto grado de primaria, y analizaron tres factores familiares, los cuales son vigilancia por parte de los padres hacia las tareas escolares en casa,

reacciones paternas ante las calificaciones y estilos de familia. Los resultados mostraron que algunas variables como la estrecha supervisión de tareas, reacciones negativas ante clasificaciones, escasa participación de los padres y estilos de control familiar fuerte e insuficiente, se relacionan con una orientación motivacional extrínseca y baja ejecución académica de los hijos. Por el contrario, los padres que animan a sus hijos a mejorar sus calificaciones sumado a estilos familiares que apoyan la autonomía, se asociaron con motivación intrínseca y alta ejecución académica de los hijos.

Resultados similares fueron hallados por Jiménez y Guevara (2008) quienes realizaron un estudio de tipo correctivo, cuyo objetivo fue aplicar estrategias de intervención para mejorar las interacciones en díadas madre-hijo, como una manera de mejorar el desempeño académico y la conducta en el aula de alumnos de primer grado, de estrato sociocultural bajo. Se comparó el nivel de efectividad de dos estrategias a través de la comparación de tres grupos. El Grupo A recibió entrenamiento para mejorar interacciones diádicas, en el Grupo B se entrenó a las madres de familia para mejorar sus prácticas de crianza y el Grupo C fue el grupo control. Se evaluó la efectividad de las estrategias midiendo sus efectos sobre las siguientes variables: las prácticas de crianza reportadas por madres e hijos, el rendimiento académico y la conducta de los alumnos en el aula, antes y después de la intervención. Los mejores efectos se observaron en el grupo en donde se reforzaron la relación madre e hijo ya que cambiaron sus patrones de interacciones con sus hijos. Sin embargo, se observó que las madres de nivel sociocultural bajo muestran una tendencia hacia el estilo autoritario. En general se observó que los dos grupos que recibieron intervención aumentaron su rendimiento académico en comparación al grupo control.

Otros factores familiares se refieren al estatus socioeconómico, la estructura familiar en donde crece el niño, la salud de los padres o los niveles educativos de los cuidadores (Romano, 2008). Por ejemplo, los padres en hostilidad causan en el niño inseguridad y ansiedad que provocan, a su vez,

inhibición intelectual y la adaptación escolar. Un estilo de crianza de sobreprotección puede llevar a que el niño sea dependiente, tenga falta de confianza en sí mismo, infantilización, conductas regresivas, poca tolerancia a la frustración y dificultad en las relaciones sociales. Por otro lado, cuando los padres son un modelo negativo para el niño esto interviene determinadamente en la actitud que el niño tenga hacia la escuela; la edad de los padres es un factor a tener en cuenta encontrándose las edades de ser muy jóvenes o mayores como desfavorables (Pallarés, 1990).

Por otro lado, Pallarés (1990) identifica que dentro de los factores escolares se encuentra el desinterés de los alumnos hacia la escuela, que si bien podría ser un factor personal, frecuentemente los profesores y/o la institución escolar tienen un papel muy importante, ya que en ocasiones este desinterés se relaciona con el plan curricular, con los castigos y crueldad por parte de los profesores y tutores, a la pasividad en el modo de aprender, etc. El profesor juega un papel fundamental en la escuela, ya que algunas veces no saben transmitir lo que saben y/o no programan o actualizan sus clases puesto que carecen de educación psicopedagógica.

Romano (2008) señala que el maestro es uno de los principales participantes del proceso educativo, siendo éste una fuente de estímulos para el estudiante; es el mediador del proceso enseñanza-aprendizaje y el modelo que transmite reglas y valores (esto no solamente es de forma explícita); provee retroalimentación correctiva informativa, aprueba y desaprueba el desempeño, otorga señales meramente negativas y premia o sanciona al alumno. En la díada alumno-profesor, éste último desarrolla percepciones de los estudiantes, se forma expectativas de cada alumno y lo mueve a que desarrolle expectativas de sí mismo, pero también establece preferencias, acepta o rechaza de la misma manera que es aceptado o rechazado por sus educandos. El comportamiento que el maestro tiene hacia cada alumno les permite a estos últimos formar una imagen

de él, que en ocasiones corresponde a la misma imagen que el maestro tiene acerca de ellos.

Lo anterior se ve demostrado en el estudio realizado por Rosenthal y Jacobson (1966), quienes realizaron un experimento en donde aplicaron un test de inteligencia a 18 aulas de primer a sexto grado del estado de California, el test era llamado “florecimiento intelectual”. Posteriormente, indicaron a cada profesor que el 20% de alumnos de su clase mostraba poseer un “inusual” potencial de mejora de su capacidad intelectual; se ocultó a los profesores que en realidad tales niños habían sido seleccionados aleatoriamente y no como resultado del test. Pasados ocho meses, estos niños “inusuales” mostraron un aumento significativo en su Cociente Intelectual (CI) que los asignados al grupo control. El efecto de la expectativa y la actitud generada en los profesores, así como el modo de trabajo del profesor hacia sus alumnos influyó en el rendimiento de los chicos más jóvenes. Se puede hablar de que hay una asociación entre la expectativa del profesor y el rendimiento del alumno.

La sociedad influye de manera importante en el rendimiento escolar mediante la escuela, la familia y sobre el mismo sujeto; la sociedad es quien define y delimita lo que es el éxito y el fracaso. Dentro del sistema social no institucionalizado se encuentra una serie de rasgos que influyen negativamente en el rendimiento escolar los cuales son la competitividad y meritocracia, la tendencia a la valoración cuantitativa, la tecnocracia y utilitarismo (poca importancia a los procesos interiores, una época de superficialidad), el hedonismo e inmediatez (buscar placeres inmediatos sin esforzarse), el clima de malestar social (el descontento generalizado ocasiona inestabilidad, lo cual no es adecuado para el trabajo intelectual) y la economía del país que se vincula directamente con la falta de motivación, la cual es mayor en la clase media-alta; la influencia de los medios de comunicación social es también importante (Pallarés, 1990).

1.3.- Estadísticas de rendimiento escolar

En este apartado se aborda la relevancia social que tiene el bajo rendimiento y, por ende, el fracaso escolar en México, como parte de la justificación del porqué se debe realizar más investigación al respecto, así como realizar intervenciones en el área de la educación básica, con el fin de prevenir el fracaso escolar.

En el 2015¹ el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) publicó las estadísticas correspondientes al ciclo del 2013-2014; mencionando que en el año 2014 casi 39 millones 900 mil personas, es decir, una tercera parte de la población tenía entre 3 y 17 años de edad, lo cual significa que se encontraban entre las edades apropiadas para cursar la educación obligatoria (que incluye la educación preescolar, primaria, secundaria y media superior). Sin embargo, se muestra una desigualdad del acceso a la educación, ya que sólo el 53.7% de los infantes de 3 a 5 años asistieron al preescolar, el 96.7% de los niños de 6 a 11 años acudieron a primaria, el 91.4% de los adolescentes de 12 a 14 años a secundaria y el 67.2% de los jóvenes de 15 a 17 años a bachillerato. Estas cifras reflejan que casi la mitad de la población en edad preescolar no recibieron dicha formación, así como a nivel bachillerato.

Además, las cifras señalan que existen dificultades para el acceso a la educación preescolar y nivel media superior, ya que sólo 4 de 10 niños asisten al preescolar a la edad de 3 años, mientras que casi 2 millones de jóvenes de 15 a 17 años no asisten a nivel media superior. No obstante, al hacer una comparación entre los últimos seis años se observa un incremento de la matrícula de alumnos en educación preescolar de 0.5%, a nivel primaria de 1.4%, en secundaria de

¹ INEE (2015). *Panorama educativo de México 2014. Indicadores del sistema educativo nacional. Educación básica y media superior*. México: INEE.

Recuperado de:

<http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/B/113/P1B113.pdf>

4.7% y en bachillerato de 18.7%, dándose una mayor oportunidad de acceso a la población en general.

Respecto a la aprobación de cada uno de los niveles escolares, se observa que en la educación primaria la tasa es del 98%, en secundaria un 94.1% y en media superior un 85.3%. Demostrándose así que conforme progresa el nivel educativo, la tasa de reprobación aumenta; una de las hipótesis que se plantea es que los problemas de rendimiento que aparecen en educación primaria, parecen aumentar conforme avanzan en los niveles de educación obligatoria.

Se observa que el porcentaje de deserción en los distintos niveles se elevan conforme incrementa el grado de dificultad, puesto que en educación primaria tuvo una valoración del 0.7%, en secundaria de 5.1% y en nivel medio superior de 14.3%. Sin embargo, se considera importante tener presentes otros elementos que podrían influir, como la familia, la economía, entre otros. Además, el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2015) señala que el abandono escolar se da mayormente durante el curso del año, sin importar el nivel educativo y, por lo tanto, el porcentaje de absorción es mucho mayor, dado que la mayoría de los estudiantes que finalizan sus estudios en educación primaria y secundaria ingresan al siguiente nivel de forma inmediata.

Otro de los indicadores de rendimiento escolar es la puntuación adquirida a partir de la aplicación de pruebas a diferentes grados escolares en escuelas a nivel nacional e internacional, cuyos resultados ayudan a organizar los diferentes niveles de rendimiento de los alumnos de todas las escuelas participantes, lo cual contribuye a la comparación entre las características de cada uno de los alumnos, como tipo de escuela a que asiste, edad, localidad y nivel socioeconómico. Donde cada una de las pruebas evalúa materias que son relevantes para el desarrollo profesional y laboral de los estudiantes, así como asignaturas de matemáticas, español y ciencias.

Una de las pruebas más importantes en México es la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) aplicada a estudiantes de los últimos cuatro años de educación primaria y los tres grados de nivel secundaria, donde se pretende medir los conocimientos y habilidades de Matemáticas y Español, integrando, a partir del 2008, asignaturas que varían cada año como Ciencias, Formación cívica y ética, Historia y Geografía. En las tablas 1 y 2 se muestra una comparación de los resultados en la asignatura de matemáticas y español de los estudiantes de educación primaria y secundaria en la prueba ENLACE realizada en el año 2006 y el 2013, donde participaron 9 529 490 y 14 098 979 estudiantes, correspondientemente (INEE, 2014).

Tabla 1. Resultados de prueba ENLACE en educación primaria

Materia	Matemáticas		Español	
	2006	2013	2006	2013
Niveles de logro				
Excelente	1.6%	19.8%	1.7%	9.4%
Bueno	16%	29%	19.6%	33.4%
Elemental	61.4%	38.8%	20.7%	43.7%
Insuficiente	21%	12.4%	58.1%	13.5%

Nota. Porcentaje de los alumnos de educación primaria según los diferentes niveles de logro obtenidos en la asignatura de matemáticas y español en la prueba ENLACE.

En la tabla 1 se comparan los porcentajes de dos evaluaciones, mostrándose una mejora en el año 2013, ya que en el 2006 aproximadamente sólo el 20% de los alumnos evaluados, permanecen en los niveles de logro de excelente y bueno, es decir, que poseen los conocimientos y las habilidades consideradas necesarias en las asignaturas de matemáticas y español; mientras que para el 2013 hay un incremento del 30% en ambas categorías. Sin embargo, en esta última evaluación el 50% de los alumnos aún se encuentran en las

clasificaciones de insuficiente y elemental, lo que significa que carecen de los saberes requeridos y es imprescindible que desarrollen sus habilidades en matemáticas y español.

Tabla 2. Resultados de prueba ENLACE en educación secundaria

Materia	Matemáticas		Español	
	2006	2013	2006	2013
Niveles de logro				
Excelente	0.4%	7.1%	0.7%	1.7%
Bueno	3.8%	19.9%	14%	18%
Elemental	34.7%	31.6%	44.6%	42.9%
Insuficiente	61%	46.4%	40.7%	37.4%

Nota. Porcentaje de los alumnos de educación secundaria según los diferentes niveles de logro obtenidos en la asignatura de matemáticas y español en la prueba ENLACE.

En la tabla 2 se puede observar que los porcentajes en educación secundaria, son más preocupantes, ya que en el 2006 casi el 90% de estudiantes alcanzó un nivel de logro elemental e insuficiente en las asignaturas de matemáticas y español, y sólo disminuye un 10% en el 2013.

A partir del 2008, la prueba ENLACE también se aplica a los alumnos del último grado de nivel medio superior, la cual evalúa su comprensión lectora a partir de los procesos de extracción, interpretación y reflexión de cuatro diferentes textos (argumentativo, narrativo, expositivo y apelativo); y sus habilidades en matemáticas, midiendo procesos de reproducción, conexión y reflexión en contenidos matemáticos como la cantidad, cambios y relaciones, espacio y forma.

En esta primera aplicación participaron 786 400 jóvenes, esta cifra incrementó en el 2014 al ser aplicada a 1 017 352 estudiantes, mostrándose en la tabla 3 los diferentes porcentajes.

Tabla 3. Resultados de prueba ENLACE en nivel medio superior

Materia	Matemáticas		Comprensión lectora	
	2008	2014	2008	2014
Excelente	3.4%	19.4%	6.7%	4.6%
Bueno	12.2%	20%	45.5%	40%
Elemental	37.8%	34.1%	35.3%	36.3%
Insuficiente	46.5%	26.6%	12.4%	19.1%

Nota. Porcentaje de los alumnos de educación media superior según los diferentes niveles de logro obtenidos en la asignatura de matemáticas y comprensión lectora en la prueba ENLACE.

En la tabla 3 se perciben resultados similares a los participantes de la educación primaria y secundaria, puesto que se advierte que la mayoría de los estudiantes se encuentran en las categorías de elemental e insuficiente en las dos evaluaciones. Sin embargo, se observa que en el año 2014 en la asignatura de matemáticas hay una mejora en el desempeño de los estudiantes, principalmente en el nivel de logro de excelente presenta un incremento del 16%, mientras que en el rango considerado bueno aumenta aproximadamente un 8%. Por otro lado, en comprensión lectora se aprecia un decremento de casi 8% de alumnos en los niveles de excelente y bueno.

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2013a), publicó los resultados de los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos

(EXCALE), cuya prueba está dirigida a alumnos de grados clave de educación básica y nivel superior, para evaluar su desempeño de español, matemáticas, formación cívica y ética y ciencias y poder establecer una idea general del rendimiento escolar que han obtenido los estudiantes, identificando algunos de los factores relacionados con el bajo rendimiento, para así planear nuevas estrategias de enseñanza. Por lo que, en el 2012, se le aplicó a 94 269 alumnos de tercer grado de secundaria del país, mostrándose en la tabla 4.

Tabla 4. Resultados de la prueba EXCALE en alumnos de 3° secundaria.

Nivel de Logro/ Asignatura	Matemáticas	Español	Formación cívica y ética	Ciencias
Avanzado	3%	4%	5%	6%
Medio	22%	35%	27%	28%
Básico	41%	38%	47%	36%
Debajo del básico	34%	23%	21%	30%

Nota. Porcentaje de los alumnos según sus resultados obtenidos en las asignaturas de matemáticas, español, formación cívica y ética y ciencias en la prueba EXCALE.

En la tabla 4 se aprecia que no existen muchas diferencias entre las evaluaciones de EXCALE, debido a que una gran cantidad de estudiantes permanece en los niveles de logro básico y por debajo del básico en todas las asignaturas evaluadas. Siendo más alarmante el área de matemáticas, ya que sólo una cuarta parte de los estudiantes poseen las habilidades consideradas como necesarias en dicha disciplina. Mientras que la asignatura con un mayor desempeño es español con un 39% de alumnos que alcanzaron los niveles de

logro medio y avanzado; asimismo, un tercio de los participantes lograron situarse entre los rangos considerados como medio y avanzado en las disciplinas de formación cívica y ética y ciencias.

Es importante recalcar que casi la mitad de los participantes demuestran conocimientos insuficientes en todas las pruebas, sin importar curso escolar y asignatura, aunque existen diferencias significativas cuando se contrasta el nivel socioeconómico, el tipo de escuela a la que asisten y la edad, debido a que en la prueba EXCALE el 50% de los participantes de extraedad -mayor a la edad idónea- permanecen en el nivel por debajo del básico, y más del 40% de los jóvenes de edad normativa obtienen niveles de logro básico. Ocurre de la misma forma al comparar entre escuelas generales, indígenas o privadas, ya que la mayoría de las escuelas en comunidades indígenas mantiene resultados por debajo del básico, mientras que más del 60% de los alumnos de escuelas privadas obtienen resultados altos o considerados excelentes.

Una de las evaluaciones realizadas a nivel internacional la llevó a cabo la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) con el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), con el objetivo de identificar y comparar, entre los diferentes países, qué porcentaje de jóvenes estudiantes de 15 años de edad posee los conocimientos y las habilidades suficientes para participar con plenitud en la comunidad. Los resultados de esta prueba se presentaron en el 2012 por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2013b), se observa el desempeño de alumnos de 15 años de edad con la participación del 94% de estudiantes, de los cuales 74.1% pertenecía a Escuela Media Superior y 25.9% a Educación Secundaria; donde se evaluaron los procesos de la formulación de situaciones, el empleo de conceptos, hechos, procedimientos y razonamiento, y el interpretar, aplicar y evaluar resultados en el área de matemáticas; asimismo, la identificación, la explicación y el uso de evidencia de temas científicos, y el acceder, recuperar, integrar, interpretar, reflexionar y evaluar diferentes textos en el área de lectura. Los niveles

de desempeño se dividen en seis, de los cuales del 6 al 4 refieren que el estudiante tiene potencial para realizar actividades de alta complejidad, el 3 significa que el alumno se encuentra por arriba del mínimo necesario, el 2 identifica el mínimo adecuado, mientras que el 1 son insuficientes o bajos para acceder a estudios superiores y desarrollar actividades que exige la comunidad. Los resultados del área de matemáticas se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Resultados de la prueba PISA en México en el área de matemáticas en diferentes años.

Nivel de Logro/Año	2003	2006	2009	2012
Nivel 6	0%	0.1%	0%	0%
Nivel 5	0.4%	0.8%	0.6%	0.6%
Nivel 4	2.7%	4.3%	4.7%	3.7%
Nivel 3	10.1%	13.1%	15.6%	13%
Nivel 2	20.8%	25.2%	28.3%	27.8%
Nivel 1	27.9%	28.1%	28.9%	31.9%
Por debajo del nivel 1	38.1%	28.4%	21.9%	23%

Nota. Porcentaje de los alumnos según sus resultados obtenidos en la asignatura de matemáticas en la prueba PISA, aplicada en el 2003, 2006, 2009 y 2012.

Se puede observar que, en las cuatro evaluaciones, casi el 80% de los participantes se encuentra en los tres niveles más bajos, es decir, que poseen los conocimientos mínimos del área de matemáticas. Y sólo un poco más del 4% de los alumnos demostraron tener un potencial para realizar las actividades de alta complejidad que se les pedía. Asimismo, se refleja un avance entre las evaluaciones, principalmente, entre los años 2003 y 2006, sin embargo, después de esta última fecha los incrementos de los porcentajes en los niveles superiores al 4 son mínimos.

Al hacer una comparación entre la prueba EXCALE y PISA, cuya población es similar y fueron realizadas en el mismo año, se demuestra que el rendimiento es similar en el área de matemáticas, ya que más del 50% de la población evaluada no cuenta con las habilidades necesarias.

Además, al hacer una comparación entre las dos aplicaciones de la materia de matemáticas, realizadas por PISA en el 2003 y 2012, se puede percibir un mejoramiento en el rendimiento de los alumnos. De la misma manera, se puede observar un incremento en el porcentaje de los participantes que se encuentran por arriba del nivel básico o bajo en las pruebas de ENLACE; no obstante, el aumento es poco y se siguen reflejando los escasos conocimientos y habilidades de los estudiantes.

Como se ha podido observar, el desempeño de los alumnos en matemáticas es bajo en todas las pruebas expuestas con anterioridad, pero para poder diseñar un programa de intervención es necesario definir las habilidades matemáticas, las cuales se definen en el capítulo 2, exponiendo su importancia social y cuál es su método de enseñanza actual.

2. HABILIDADES MATEMÁTICAS

2.1.- ¿Qué son las Matemáticas?

Se reconoce que las matemáticas ayudan de soporte a otros modelos científicos; sin embargo, para entender su intervención en otros campos, así como a la sociedad, es necesario conocer el significado y los elementos que las integran. Lluís-Puebla (2006) afirma que la palabra matemática deriva de *mathema*, *manthanein* y *mendh*; en primera instancia comprende sabiduría, seguido de un aprendizaje ilimitado y, por último, ciencia, saber y lo relativo al aprendizaje; infiriendo el significado “lo digno de ser aprendido”.

En la actualidad, las matemáticas, como ciencia deductiva, comprende un conjunto de ideas y técnicas para la resolución de problemas que pueden proceder de distintas disciplinas. Además, se identifican varias características como la dificultad de descripción de su materia de estudio, debido a que se necesita una explicación abstracta relacionada con otro tipo de conceptos. Otra de sus características es su lógica perfecta, ya que ha ido prevaleciendo durante largos años y son aplicables sin importar la época; también que otras ciencias se basan en las matemáticas para deducir conclusiones; por último, se muestra como característica que no necesita equipos costosos para su desarrollo.

Asimismo, se ha reconocido desde sus primeros usos su universalidad, debido a su amplio campo de intrusión; no obstante, a través de su evolución y de la adquisición de nuevos conocimientos, se han perfeccionado cada uno de los conceptos. A través de su proceso de construcción se identifica el entendimiento de nociones, propiedades y relaciones matemáticas, junto con la formalización para la interpretación y uso de posibilidades. El conocimiento lógico-matemático ayuda a establecer relaciones entre objetos, situaciones o diversos elementos a través de la abstracción y el establecimiento de conexiones, derivando el uso de símbolos que contribuye a la representación de información diversa.

Batanero et al. (2011) mencionan que en el aprendizaje y la enseñanza de la aritmética², la didáctica de las matemáticas es el área que más se ha estudiado, la cual abarca las operaciones con un solo dígito, las operaciones con números de dos y más dígitos, la estimación, el sentido numérico, la resolución de problemas, entre otros temas. El sentido numérico consiste en los conocimientos, las habilidades y las intuiciones que una persona desarrolla acerca de los números y sus operaciones. Implica la habilidad e inclinación hacia el empleo del conocimiento numérico, de manera flexible, para formular proposiciones matemáticas. McIntosh, Reys y Reys (1992, citado en Batanero et al., 2011) proponen un modelo en que se distinguen cuatro componentes fundamentales del sentido numérico: 1) El concepto de número, que consiste en el conocimiento de y la facilidad con los números, se incluyen habilidades para identificar, saber y manejar el orden de los números, las diversas representaciones de un mismo número, las magnitudes relativas y absolutas, y un sistema de estrategias para acotar números. 2) Las operaciones con números, y hace referencia al conocimiento y la facilidad para las operaciones, incluye la comprensión del efecto de las operaciones en los resultados, el conocimiento de las propiedades de las operaciones (conmutatividad, asociatividad y distribución), su aplicación en la creación de procedimientos de estimación y cálculo mental, así como entender las relaciones que hay entre las operaciones. 3) Las aplicaciones de los números y sus operaciones en la solución de problemas y es la aplicación de los conocimientos sobre los números y sus operaciones en situaciones que requieren un manejo cuantitativo, involucra habilidades como determinar la operación necesaria en relación con el contexto de un problema; ser consciente de que existe más de un camino correcto para encontrar una solución; ser propenso a utilizar métodos o representaciones cada vez más eficientes. 4) La inclinación para revisar los datos y resultados en función del contexto original, aunque el sentido

² Entendida como un área de las matemáticas que estudia los números y las operaciones que se hacen con ellos

numérico implica habilidades complejas; se observa que su desarrollo comienza desde antes de ingresar a la escuela y continúa a lo largo de toda la primaria.

Además, existen descripciones detalladas de cómo los niños progresan en la habilidad de operar con dígitos. Thompson (1999, citado en Batanero et al., 2011) describe el proceso por el que se pasa para dominar la suma; en el nivel más básico utilizan material concreto, en un segundo nivel, realizan la suma sin material, pero recitan la serie numérica hasta llegar al resultado y utilizan estrategias cada vez más simplificadas hasta llegar a la automatización. Durante el aprendizaje de este proceso los niños aplican y desarrollan conocimientos aritméticos informales que el profesor debe saber observar y potenciar.

Las técnicas propuestas para descubrir el sentido de contar son las siguientes, según Baroody (citado en Fernández, 2005), la primera técnica es la serie numérica oral, que consiste en descubrir los nombres de los números en el orden adecuado (uno - dos - tres - ...). La segunda técnica es contar objetos que consiste en coordinar la verbalización de la serie numérica con la indicación de todos y cada uno de los elementos de la colección, se establece una correspondencia biunívoca (uno a uno) entre el nombre pronunciado y cada objeto de la colección. La tercera técnica es la de representación del cardinal, es decir, el total de elementos de un conjunto, utilizando la cifra que corresponda con el cardinal de la colección de objetos: dos (2), cuatro (4), etc. La cuarta técnica es comparar magnitudes, utilizando la cardinalidad de dos conjuntos de elementos o más, identificando sus similitudes y/o diferencias con los conceptos más que, menos que o igual que. Por otro lado, algunos autores plantean la influencia social en las matemáticas en las técnicas.

Pineda y Ursini (2007) plantean dos tipos de explicaciones de la naturaleza de las matemáticas, las cuales se dividen en modernistas y posmodernistas. La primera abarca las posturas absolutistas, funcionalistas, modernas, monológicas y descriptivas, que describen que sus bases son verdaderas y seguras, derivando

deducciones fiables y que pueden obtenerse sólo con pruebas matemáticas (manipulación de símbolos, operaciones regidas por reglas y fórmulas) sin necesidad de mediación social, por lo que el conocimiento se da gracias a la deducción por racionalismo y la inducción por empirismo, como característica de ser independiente del hombre. La explicación posmodernista sostiene que las interpretaciones diversas y contradictorias se responden entre sí y no se anulan una a la otra, incluyendo la construcción social, su dependencia al tiempo y lugar, debido a que diferentes culturas perciben de forma diferente su conocimiento matemático, por lo que interpretan a las matemáticas como un fenómeno social que requiere una actividad simbólica y una práctica situada.

Las premisas de las dos posturas diferentes acerca de la naturaleza de las matemáticas se encuentran vigentes, pero en el currículo dentro de los salones de clase no se muestran, ya que se pretende adquirir conocimientos ya establecidos y dejar a un lado la construcción de nuevos elementos del saber. Esto se logra haciendo énfasis en el aprendizaje de la postura modernista, ya que sólo se aspira a la adquisición de conceptos y reproducción de procedimientos, fórmulas y teorías (Pineda y Ursini, 2007). Y, como se verá en el siguiente apartado, es relevante la influencia social en el saber de las matemáticas, para que los alumnos, además de asimilar la información, sean creadores de nuevos saberes.

2.2.- Importancia social del aprendizaje de las Matemáticas

Las matemáticas han contribuido al desarrollo de nuevos conocimientos de otras disciplinas, por lo que se desea la adquisición de la competencia matemática por parte de los alumnos desde el principio de su vida escolar. Esto implicaría la enseñanza del uso de símbolos, conceptos, fórmulas y teorías, todo esto con la intención de resolver problemas que requieran un razonamiento lógico matemático. Por el contrario, se han impuesto habilidades de repetición sin saber cómo aplicarla a diferentes problemas que se presentan, originando actitudes

negativas hacia la materia por parte de los estudiantes y una incomprensión de su uso e importancia.

Calvo (2008) sostiene que el conocimiento lógico matemático se origina a través de las acciones que se realizan a partir de los objetos, para que así sus características sean asimiladas por las personas, resaltando la importancia de la interacción de las matemáticas con el entorno, proporcionando elementos para la solución de conflictos externos, además de ir de forma paralela con el desarrollo del razonamiento lógico, que complementa dicha habilidad. Así, los alumnos adquirirán estrategias mentales para resolver situaciones de la vida real, necesitando el desarrollo de habilidades que originen su competencia adecuada para comprender los contenidos y procesos básicos para relacionarlos con problemas cotidianos y sociales que enfrenten.

Nunes y Bryant (2003) resaltan la importancia de que los niños aprendan matemáticas para entender el mundo que los rodea. Además de saber contar y saber aritmética, es esencial que el alumno conozca una serie de convenciones que varían de cultura a cultura; entre dichas convenciones se encuentran el sistema numérico y el sistema de medición. En este mismo sentido, Dewey (citado en Ginsburg, Klein y Starkey, 1998, pág. 405) menciona que “el número surge a partir de una necesidad, debido a que se requiere medir, para hacer comparaciones de dos o más valores y hacerlos equivalentes”. Por lo que Nunes y Bryant (2003) consideran estas convenciones como *herramientas de pensamiento* para solucionar problemas que exigen un sistema de numeración.

De este modo, se ha identificado que nuestra cultura ha influenciado en el establecimiento del sistema numérico; Nunes y Bryant (2003) citan el sistema oksapmin de Papua, Nueva Guinea que utilizaban las partes del cuerpo para señalar números, donde las personas debían mantener el orden de los nombres de las partes del cuerpo, y así debían recordar el nombre de la siguiente parte del cuerpo para establecer el siguiente valor numérico; sin embargo, como

consecuencia les era imposible alcanzar números hasta las centenas y los millares. Reconociéndose una ventaja para el sistema base diez que se utiliza en la actualidad en muchos países donde las personas sólo deben recordar los números del 0 al 9, para poder formar una variedad de cifras; además, saber que dependiendo del lugar donde se encuentre el número dentro de una secuencia de numerales se define su valor entre las unidades, decenas, millares, etcétera (Ginsburg, Klein y Starkey, 1998; Nunes y Bryant, 2003).

También se ha reconocido que dentro el sistema base diez, existen diferencias derivadas de los distintos lenguajes de las culturas, ya que Ginsburg, Klein y Starkey (1998) describen que los lenguajes de Asia (coreano, japonés, chino) pueden ser una ventaja para el aprendizaje de los nombres de los números, debido a que siendo un sistema muy regular, sólo es necesario aprender los vocablos del uno al diez, utilizando el mismo orden para formar los números siguientes como “diez-dos” para 12 o “dos-diez-dos” para 22. Mientras que en Español, los vocablos de los números del 11 al 15 son irregulares y no proporcionan alguna pista para identificar los números, de la misma forma que los vocablos de los números de las decenas -como veinte, treinta, cuarenta, etc.-. Varios investigadores (Fuson y Kwon, 1926; Miller y Stigler, 1987; citados en Ginsburg, Klein y Starkey, 1998) estudiaron la manera en que esta diferencia de lenguajes influye en el desarrollo de habilidades de conteo y solución de problemas de adición y sustracción; compararon los resultados de las ejecuciones de tareas de conteo y solución de problemas, respectivamente, de los niños asiáticos y americanos, encontrando que a los niños americanos les era más difícil hacer la tarea establecida (principalmente con los números después del diez), mientras que los niños asiáticos presentaron una capacidad matemática más avanzada.

Asimismo, se han realizado estudios de la influencia del contexto de práctica sobre el aprendizaje de la aritmética. La investigación de Saxe (1991, citado en Ginsburg, Klein y Starkey, 1998) comparó el resultado de varios grupos

de niños, algunos niños vendedores sin o con poca educación formal y otros grupos de niños no vendedores con educación formal; a todos los grupos se les plantearon tareas de adición y sustracción con billetes de diferentes nominaciones y ajuste de precio para la reventa de dulces. Los resultados demostraron que los niños vendedores usaban estrategias más efectivas para resolver las situaciones planteadas por los investigadores, al compararlas con las que utilizaban los niños con una educación formal. Igualmente, se observó que los niños vendedores transferían sus estrategias inventadas a las tareas escolares, facilitándoles la realización de las mismas.

Por otro lado, Nunes, Schliemann y Carraher (1993, citado en Nunes y Bryant, 2003) encontraron que niños vendedores realizaban correctamente los cálculos aritméticos durante la venta de fruta; sin embargo, cuando se les planteaba un cálculo similar, por ejemplo: $420+80$, lo solucionaron incorrectamente; los autores plantean que eso puede deberse a que en la venta los participantes usan aritmética oral, que les permite calcular y reflexionar sobre los valores que están usando; mientras que en el procedimiento escrito no recurren al significado de los números al mismo tiempo que calculan. Este estudio demuestra que los maestros necesitan entender cómo las habilidades matemáticas pueden ser generalizadas, es decir, transferidas de un contexto a otro, para que las matemáticas académicas influyan en el contexto de práctica y viceversa.

Asimismo, Alsina (2012) señala que las matemáticas deben enseñarse a los niños desde un enfoque globalizado, lo cual implica la incorporación de las conexiones matemáticas en las prácticas de aula, es decir, promover las relaciones entre los diferentes bloques de contenido matemático y entre los contenidos y los procesos matemáticos (intradisciplinariedad), así como las relaciones de las matemáticas con otras áreas de conocimiento y con el entorno (interdisciplinariedad). Este autor plantea implementar actividades globalizadas que contemplen la geografía de los alumnos, los intereses y actividades cotidianas

de los infantes de manera informal. Se ha comprobado que los componentes básicos del conocimiento matemático informal son universales, dado que están presentes independientemente de la cultura y el grupo socioeconómico; sin embargo, su nivel de desarrollo fluctúa en función de la influencia sociocultural. Por lo cual, el autor argumenta la necesidad de un currículum de matemáticas que, además de exponer los contenidos matemáticos que hay que trabajar, ofrezca orientaciones sobre cómo trabajar estos contenidos para facilitar su uso en diferentes contextos, incluyendo el escolar, con la finalidad de proporcionar a los alumnos las herramientas matemáticas que faciliten los diferentes procesos de pensamiento matemático -como resolución de problemas, razonamiento y demostración, comunicación, representación y conexiones-.

El saber hacer con saber y con conciencia respecto del impacto de ese hacer, se manifiesta tanto en situaciones comunes de la vida diaria como en situaciones complejas y ayuda a visualizar un problema, a determinar los conocimientos pertinentes para resolverlo, a reorganizarlos en función de la situación, así como a extrapolar o prever lo que falta, con el objetivo de que los alumnos aprendan matemáticas a partir de comprenderlas para llegar a ser ciudadanos competentes; es decir, que aprendan cómo funcionan las matemáticas para que las produzcan por ellos mismos y sepan utilizarlas en asuntos de su vida profesional y personal, además de apreciar su rigor y belleza (Batanero et al., 2011).

2.3.- Proceso de enseñanza del pensamiento numérico en tercero de preescolar.

En el 2011 la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2011a) realizó una actualización del plan curricular para la educación preescolar, que establece que no existen patrones estables que indican el momento exacto en que los estudiantes adquieren algunas capacidades, sino que los propósitos del programa reflejan los logros que se esperan que los niños consigan al finalizar los tres

grados del nivel educativo. Basado en la adquisición de competencias, se pretende involucrar los aprendizajes con las actividades cotidianas, y que dichas competencias se pueden ampliar por medio de la experiencia de solucionar problemas que se le presenten en el futuro.

Lo anterior se espera conseguir a través del establecimiento de situaciones didácticas que dirijan al niño a expresar, cuestionar, explicar, comparar, que trabajen en equipo, y se conviertan en personas más seguras, autónomas, creativas y participativas. Por lo que la guía, sólo propone un orden de las actividades sugeridas y, por lo tanto, la educadora es la responsable de elegir la secuencia, diseñar y establecer las actividades que sean más adecuadas para el desarrollo de las competencias a lograr.

Así, en la asignatura de las matemáticas se menciona que se espera que los alumnos, al finalizar, “sepan utilizar números naturales hasta de dos cifras para interpretar o comunicar cantidades; resolver problemas aditivos simples, mediante representaciones gráficas o el cálculo mental; identificar las características generales de figuras y cuerpos, y saber ubicarlos en el espacio” (p. 31, SEP, 2011a). Como consecuencia, los estándares curriculares se dividen en: a) número y b) forma, espacio y medida. El primero incluye usar los números en diferentes situaciones, empleando los principios de conteo (correspondencia uno a uno, irrelevancia del orden, orden estable, cardinalidad y abstracción); comprender la diferencia entre más que, menos que, misma cantidad que; solucionar problemas cotidianos donde utilice la adición, igualación, comparación, sustracción y repartición de objetos; y reunir información sobre diferentes criterios, representarla gráficamente, y explicarla. Mientras que el segundo apartado abarca la construcción de sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial; identificar regularidades en una secuencia, con los criterios de repetición, crecimiento y ordenación; construir objetos y figuras geométricas, por medio de sus características y utilizar unidades no convencionales para solucionar

problemas de medición de longitud, capacidad, peso y tiempo, identificando el uso de algunos instrumentos de medición.

El plan curricular menciona que el educador debe imponer situaciones didácticas, para que la integración de las habilidades del niño a las tareas sea mucho más fácil y desarrolle actitudes favorables hacia las matemáticas; además que los niños tengan la oportunidad de alternar las actividades de conteo y solución de problemas, con la finalidad de que entiendan sus funciones, usos y significado de los números. Asimismo, en dichas actividades se debe presentar material manipulable para que el niño pueda desarrollar estrategias alternas para solucionar los problemas; por lo que se recomienda usar cifras menores al número 20. Sin embargo, esto no impide que, dependiendo del progreso del niño, se usen cantidades más grandes.

La versión de los libros de texto de la SEP (2014a) para el periodo escolar 2014-2015 se dividen en tres (primero, segundo y tercer grado), los tres libros son materiales de apoyo que contienen láminas de situaciones didácticas sin instrucciones específicas; además, por grupo se les puede proporcionar material manipulable como rompecabezas, baraja, un tablero de juego, entre otros; por lo que también al profesor se le proporciona un libro de apoyo que describe cómo utilizar el material; sin embargo, se enfatiza que sólo debe considerarse como una propuesta, ya que el maestro puede realizar modificaciones que considere adecuadas a las actividades. El primer libro contiene diez láminas y se considera en este primer bloque el desarrollo de solución de problemas, empezando a desarrollar su pensamiento matemático con actividades donde requiera identificar donde hay más, menos o misma cantidad, trabajando sólo con los primeros seis números; además de usar relaciones espaciales al identificar dónde se encuentra un objeto o persona. Con el segundo libro se realizan actividades para reforzar las relaciones espaciales; utilizan el conteo para comparar dos conjuntos (donde hay menos o más), para identificar el valor total de un conjunto no mayores a 10 elementos (cardinalidad), y para solucionar problemas de adición; e identifican y

reproducen figuras. Mientras que en el libro de tercer grado se sugieren actividades para fortalecer los temas mencionados anteriormente, con las excepciones de incrementar las cifras al número 20, integrar problemas de sustracción, y describir el valor de las monedas para su uso en problemas.

En los libros de texto que se han descrito, se puede observar un claro progreso de los temas que el plan curricular plantea, de lo más sencillo a lo más complejo, y que promete el cumplimiento del propósito principal del área del pensamiento numérico en la educación preescolar.

2.4.- Proceso de enseñanza del pensamiento numérico en primero de primaria.

El programa de estudios que propone la SEP (2011b) para el área de matemáticas en primer grado de primaria se divide en tres ejes, los cuales son: 1) sentido numérico y pensamiento algebraico, 2) forma, espacio y medida, y 3) manejo de la información y estos tres ejes se integran en cinco bloques. A continuación, se describen los aprendizajes esperados de cada uno de los bloques:

- Bloque 1: comparar colecciones pequeñas según su cardinalidad; expresión oral y escrita de los números hasta el 30; calcular resultados de problemas orales de adición y sustracción con resultados menores a 30; y registro de actividades en un tiempo determinado.
- Bloque 2: identificación y uso de números ordinales para colocar o indicar el lugar que ocupan en una colección de 10 elementos; conocimientos del sistema monetario; analizar la información al solucionar problemas de suma y resta y usar los signos +, -, =.
- Bloque 3: expresión oral y escrita hasta el número 100; desarrollo de procedimientos de cálculo mental de adiciones y sustracciones; comparación y orden entre longitudes sin o con un intermediario.

- Bloque 4: solucionan mentalmente problemas, a través de relaciones entre los números (estar entre, uno más que, uno menos que, mitad que, doble que, 10 más, etc.); utiliza unidades arbitrarias de medida.
- Bloque 5: solucionan problemas, a través de relaciones entre los números (estar entre, uno más que, uno menos que, mitad que, doble que, 10 más, etc.); descomposición de números de dos cifras como sumas de un sumando que se repite.

Lo que también se puede ver en los libros de texto que usan -como herramienta de apoyo- los profesores y los alumnos, se describen a continuación.

En el libro de texto para el alumno se plantean 12 actividades, en promedio, para cada uno de los bloques descritos en el plan curricular, con sus respectivas instrucciones y con algunos materiales recortables para que el niño pueda manipularlos. En gran parte de las actividades se espera que los estudiantes trabajen en parejas, en equipo o en grupo, y/o representen las situaciones descritas en su salón de clases (SEP, 2014b). Por otro lado, en el libro de texto para el profesor se describen las instrucciones que puede proporcionar a los alumnos durante la actividad, el material que puede integrar, las consideraciones previas que debe tener presente -como las explicaciones que debe proporcionar, las dudas que posiblemente surgirán, y preguntas para profundizar el análisis-, y cómo hacer una evaluación de la actividad y del propio rendimiento como profesor. Además, el libro de texto propone al profesor que confíe en los conocimientos previos de los alumnos para producir ideas y procedimientos, sin alguna explicación previa; sin embargo, si se identifica que existen dificultades para esto, debe proporcionar aclaraciones para lo cual deberá estructurar adecuadamente la actividad, dedicarle el tiempo necesario para analizar y eliminar dudas, agregar ejercicios de práctica para ayudar a lograr procesos de mayor complejidad, y reconocer que en ocasiones se les deberá volver a explicar a los alumnos temas anteriores (SEP, 2014c).

2.5.- Diferentes métodos utilizados actualmente por los profesores en el aula.

En México, la enseñanza de las matemáticas representa un punto de cambio de acuerdo con los estudios de Ávila (2004); la enseñanza antes de la reforma de 1992 se considera bajo la enseñanza-aprendizaje de fórmulas y procedimientos, únicos, repetitivos, sin lograr el entendimiento, del porqué y para qué de lo aprendido. Sin embargo, a partir de la reforma de 1992, se desarrolló un programa académico, con el objetivo de actualizar los contenidos del aprendizaje de las matemáticas, a través de la enseñanza por planteamiento de problemas, donde se intenta desarrollar una enseñanza contextualizada, razonada; sin embargo, no se logran tales objetivos, debido a factores como la capacitación docente, los estilos de formación y la contextualización del programa académico (Ávila, 2004).

De acuerdo a los lineamientos actuales de los programas curriculares para la enseñanza, los profesores deben fomentar en el salón de clases un ambiente que implique una relación entre el estudiante, el contenido matemático y el mismo profesor, cuya conexión es conocida como triángulo didáctico para el desarrollo de la competencia matemática; esta última se explica como “un conjunto de habilidades, conocimientos, actitudes y valores para el logro de propósitos en situaciones de la vida cotidiana y en situaciones complejas” (Batanero, et al., 2011, p. 16). Por lo que los autores presentan elementos de que cómo son aplicados algunos aspectos de la enseñanza de las matemáticas en una clase de quinto grado de primaria; los cuales son las tareas, la relación entre lo matemático y lo cognitivo, la cultura en el salón de clases y el rol del profesor.

En cuanto a las tareas, entendidas como los ejercicios, los problemas o las actividades matemáticas realizadas en clases, deben presentar características en relación con tres aspectos fundamentales que intervienen en la actividad escolar, es decir, el contenido, el aprendizaje y la gestión de la clase: a) el contenido de las tareas debe ofrecer a los estudiantes oportunidades de aprendizaje de los

diversos contenidos del programa de estudio del grado correspondiente; b) para el aprendizaje es importante considerar los conocimientos que ya poseen los estudiantes y prever posibles dificultades, errores y falsas concepciones que surjan cuando las tareas se realicen en el salón de clases; por otra parte, es necesario considerar la trayectoria hipotética de aprendizaje que estos pueden desarrollar al resolver las tareas; c) en relación con la gestión de la clase depende de la concepción que el profesor tenga sobre cómo se crean condiciones en el aula para que los estudiantes aprendan y, por tanto, de la flexibilidad y las posibilidades que ofrecen para ser manejadas en clase (Batanero et al., 2011).

En el siguiente estudio se pueden identificar los puntos antes señalados que intervienen en el establecimiento de las tareas en el aula. Carvajal (2004) realizó una investigación de campo, donde se observaron las clases de una profesora de primer grado de primaria, en la cual se identificó que la docente establecía actividades como cantos para la enseñanza del conteo, establecía situaciones de la vida cotidiana en la resolución de problemas –como el vender y comprar-, proporcionaba recortes de letras, de números y de figuras para realizar actividades complementarias a las establecidas por el libro de texto. Además, se propiciaba un ambiente de orden, atención e interés en cada una de las actividades. Se consideró importante, por parte de la maestra, que era necesario iniciar a trabajar con conjuntos y conteo, para que los niños aprendieran a reconocer similitudes entre los objetos derivándose el concepto de suma, puesto que les solicitaba que dentro de círculos, dibujados en su cuaderno, representaran elementos con las mismas características, de forma que simbolizaran el número que se les imponía y se asemejaran a una serie numérica –por ejemplo, del 1 al 10, del 10 al 20, etc.- y colocándoles el número y la palabra que figuraban. Otra estrategia que se realizaba era el uso de dedos, palillos o semillas para realizar el conteo. La profesora afirmó que introdujo esas actividades, debido a que los niños reproducían series de números, sin embargo, ello no significa que los alumnos conocieran los números y entendieran las

cantidades. Se prevé que el uso de diferentes actividades didácticas en la enseñanza de matemáticas integra en gran medida el aprendizaje del niño.

Otro aspecto es la relación entre lo matemático y lo cognitivo, aquí se hace mención del conocimiento de los profesores acerca de cómo aprenden los niños, y cómo eso influye para la elección e implementación de las tareas. Esto implica que, además de saber los contenidos y las posibles dificultades de los estudiantes, se debe propiciar que los estudiantes solucionen los problemas con sus propios recursos, conocer los procedimientos de otros para discutir su validez y calidad de los procedimientos y los resultados obtenidos. Asimismo, usar la tarea como una evaluación para conocer los aprendizajes alcanzados y sus dificultades para mejorar las estrategias en clase (Batanero et al., 2011).

Por otra parte, el factor de la cultura matemática en la clase de matemáticas, incluye un conjunto de significados compartidos acerca de las interacciones entre los profesores, los alumnos y el contenido matemático dentro del salón de clases; tales significados determinan los comportamientos que ahí se producen y su efectividad. Esta cultura está determinada por ciertos aspectos, los cuales son dirigir la actividad hacia ideas matemáticas centrales, favorecer unas determinadas características de la interacción como la interacción de los estudiantes con relación a las matemáticas, el tipo de actividad cognitiva que desarrollan en relación con el contenido matemático, y el establecimiento de normas sociomatemáticas. Estas últimas hacen referencia a reglas que rigen la comunicación en el aula de matemáticas, presentadas como un aspecto intrínseco, para ayudar a que los estudiantes puedan llegar a concebir como una actividad matemática verdadera, y comprendan lo que no y sí es autorizado hacer en una clase de matemáticas en relación con las competencias que deben aprenderse (Batanero et al., 2011).

El factor del rol del profesor es relacionado con las tareas, el aprendizaje, la gestión y la evaluación para constituir la didáctica de las matemáticas y que debe

considerar a la hora de hacer su proyecto docente. Por lo tanto, los deberes del maestro son crear ambientes de aprendizaje en el aula de matemáticas, lograr que los estudiantes reflexionen sobre las matemáticas que están haciendo, propiciar la comunicación de las ideas matemáticas que se producen en el aula y evaluar el nivel de comprensión de los conceptos matemáticos que alcanzan sus estudiantes. Para desempeñar este papel es fundamental que el docente conozca el contenido matemático que debe ser aprendido por los estudiantes y sepa qué conocimiento didáctico posee en relación con dicho contenido, pues esto le permitirá cumplir con los deberes descritos (Batanero et al., 2011).

Así, Batanero et al. (2011), ejemplifican los puntos antes descritos con una observación breve de una clase de matemáticas de quinto grado de educación primaria, donde la profesora plantea problemas matemáticos en el pizarrón, sobre los algoritmos de la división y la multiplicación. Inicialmente, se observa que les pide que solucionen uno de los problemas y expresen la solución que obtuvieron al grupo, para que todos puedan verificarla. Sin embargo, al ser incorrecta les pide que trabajen en equipos para encontrar las soluciones de los demás problemas expuestos. Al terminar todos los grupos, la maestra les solicita que pasen al pizarrón para presentar sus resultados y los procedimientos que siguieron, permitiendo que todo el grupo participe dando su opinión de manera ordenada, para comparar los diferentes trabajos hechos por cada equipo. Al finalizar, la profesora expone un resumen para que sus alumnos trasladen su atención al procedimiento usado. Este resumen de la descripción de la clase nos deja percibir que están presentes algunas dimensiones del método didáctico -como las características de la tarea, la relación entre lo matemático y lo cognitivo en un contexto social, el desarrollo de una cultura matemática, y el papel del profesor- descrito por Batanero, et. al. (2011) y que debe usarse en la mayoría de las aulas del país.

En la misma línea de investigación, Arévalo (2015) menciona que el profesor es el agente principal en la aplicación adecuada de los programas

curriculares en el salón de clases y, al mismo tiempo, para identificar las necesidades de educativas que surgen en el proceso. Por lo que debe ser flexible para modificar sus actitudes, creencias y métodos de enseñanza. A partir de los cambios en el currículo escolar, se espera que la aplicación del método didáctico propicie la comunicación entre los alumnos y el profesor, ayudando al desarrollo del razonamiento y el interés hacia las matemáticas.

Por las razones expuestas, Arévalo (2015) realizó una investigación cualitativa en ambientes naturales sobre la enseñanza de los profesores de las matemáticas en la escuela primaria apoyándose en videos de clases, en una guía de observación, en entrevistas semiestructuradas y en revisiones de las producciones de los alumnos de los conocimientos proporcionados. Los participantes fueron diez profesores de educación primaria (seis impartían clases a primer grado y cuatro maestros de segundo grado) de escuelas públicas en el estado de Nuevo León; dichas escuelas fueron de diferente horario escolar (tres escuelas de tiempo completo, cuatro escuelas en turno matutino, tres de turno vespertino). La mayoría de los participantes fueron mujeres, y su antigüedad en el servicio docente fluctuaba entre los 2 y 24 años. En los resultados de las entrevistas a los profesores se observa que perciben a los niños como incapaces y desinteresados en realizar las actividades planteadas por el programa, y que su realización lleva gran cantidad de tiempo; por lo tanto, prefieren seguir la enseñanza tradicional, basándose en los libros de texto para cumplir con los contenidos del programa curricular. Mientras que sólo dos profesoras mencionaron que vinculaban los temas con situaciones del contexto. Por otro lado, las observaciones de clases y registros se dividieron en ocho categorías, que se describen a continuación: 1) *el escenario del aula* en casi todas las sesiones se registró como instalaciones con bancos individuales, ordenados en filas para que los alumnos observaran hacia el frente, y con el escritorio del profesor a un costado; sin embargo, en sólo tres escuelas organizaban el mobiliario de diferente forma en algunas actividades; 2) *el tiempo de clase* fue variado, oscilando entre

los 30 y 65 minutos, percibiendo que los lapsos largos derivaban en aburrimiento, desorden, somnolencia y desinterés en casi todos los alumnos, y pocos profesores organizaban el tiempo en función de los propósitos del tema; 3) *las actividades de aprendizaje* se integraban a partir de dos o cuatro actividades diferentes durante una sesión, aunque en la planeación se incluyeran más, las cuales fueron juegos y uso de materiales recortables propuestos por la SEP, trabajos grupales o en equipos, solucionar ejercicios en el pizarrón y en los cuadernos de manera individual; 4) *el uso de material didáctico/manipulable* fue limitado, encontrándose que utilizaban dibujos, carteles con imágenes, tangram³, fichas de colores, regletas, dados, ábaco, productos de uso cotidiano y materiales recortables del libro de texto; 5) *el trabajo en equipo* fue escaso, presentándose sólo en actividades como contestar ejercicios del libro de texto, fichas de trabajo o en juegos; 6) *la creación de un ambiente adecuado en la clase* fue generalmente negativo, debido a que los profesores pedían a sus alumnos permanecer en silencio, observando al frente, limitando su participación en la clase; 7) *la socialización de saberes* se presentó en pocas ocasiones, ya que los estudiantes tuvieron escasas oportunidades para intercambiar soluciones de sus problemas matemáticos; y 8) *la participación del profesor* fue activa en la mayoría de las clases, puesto que en gran parte del tiempo proporcionaba instrucciones, formas de solución, sanciones de conductas, solicitaba respuestas y coordinaba juegos.

Respecto a los conocimientos adquiridos por los alumnos, Arévalo (2015) reporta que se observa poco en su participación en la clase, debido a que es muy limitada en las explicaciones de temas, en los juegos y en las soluciones de problemas; los profesores evaluaron dichas producciones por medio de la realización de ejercicios en su cuaderno, fichas de trabajo y el libro de texto, que

³ El Tangram es un juego chino, figurando un puzzle que consta de siete piezas como resultado de la división de un cuadrado en cinco triángulos de diferentes formas, en un cuadrado y en un paralelogramo. El juego consiste en usar todas las piezas para construir diferentes formas. Revisado en <http://www.juegotangram.com.ar/>

usualmente eran inconclusas y revisadas en poco tiempo, dejando a un lado la retroalimentación y/o al cuestionamiento de cómo realizó la tarea. Por lo que se concluye de la investigación que los métodos de enseñanza son guiados para la reproducción de los temas proporcionados, dejan afuera el diseño curricular actual; así el autor propone que los profesores deben poner en práctica los fundamentos pedagógicos y metodológicos para garantizar el aprendizaje de los estudiantes.

Como se ha expuesto, el papel del profesor dentro del aula es de gran importancia y por esta razón se expone la investigación de Rodríguez y Vera (2007), quienes realizaron un estudio cuantitativo con el objetivo de describir los perfiles de los docentes y medir su relación con los procesos en el aula y los resultados en la ejecución del niño. Además, hacen un análisis desde una comparación por zona, ya que en el estado de Sonora existen tres regiones con políticas de pago e incentivos diferentes. Así, se eligieron tres regiones (frontera, costa y sierra), donde se obtuvieron 1 655 niños y 331 maestros de 92 escuelas públicas (46 matutinas y 46 vespertinas). El promedio de edad de los docentes fue de 38.39 años, una antigüedad en el magisterio con una media de 16 años, la distribución del género fue de 54.7% de mujeres y 45.3% hombres; mientras el 24.2% reportó que su último grado de estudio fue la normal básica a nivel técnico, el 65.9% dijo que la normal a nivel licenciatura, y el 10%, maestría. Los instrumentos que se utilizaron para la evaluación a los docentes fue una guía de observación del desempeño y una entrevista sobre su práctica; por otra parte, a los alumnos fueron evaluados por un instrumento desarrollado a partir de la modificación y ajuste del propuesto por el Consejo Nacional de Fomento Educativo (Conafe), evaluando los conocimientos fundamentales de las áreas de matemáticas y español. Los resultados señalan que los niños de la sierra, obtienen promedios más bajos, en comparación con los niños de las escuelas de la frontera y la costa. Aunque no existan diferencias significativas en la capacitación, antigüedad, años en la escuela y la edad de los profesores de las

diferentes regiones, dicha diferencia puede ser derivada de la sensibilidad del modelo educativo para incorporar a los grupos indígenas en su contexto de marginación y a la alta rotación de personal docente derivado de un salario y desarrollo profesional poco atractiva, según los autores.

Otro aspecto que los autores encontraron fue que existe un incremento de los maestros con mayor número de años en la escuela y sus habilidades de planeación, pero entre los profesores que tienen de 5 a 10 años y los que tienen menos de 5 años, se identifica un mismo nivel de ejecución en las habilidades de planeación, derivado de que la capacitación sigue procesos clásicos, casi siempre sin especialización, y que no son efectivos. Asimismo, la escolaridad del profesor no influyó en la varianza de las variables de planeación, didáctica, evaluación y manejo de grupo sin encontrar diferencias significativas entre la escolaridad y la capacitación; se deduce que dicha capacitación no está relacionada con la realidad del salón de clases, volviéndose incapaz de ejercerse en la enseñanza; que puede deberse a una resistencia al cambio y a una incapacidad para la transferencia de las habilidades y el conocimiento. También, encontrándose que los alumnos de los profesores que tienen mayor capacitación, obtienen menores puntuaciones de ejecución en lectoescritura y matemáticas, debiéndose, quizás, a que los profesores no ponen en práctica los mecanismos desarrollados en dichas capacitaciones; o también puede deberse a que posiblemente los docentes se ausentan y/o utilizan los tiempos dedicados a la enseñanza para elaborar tareas o materiales de su capacitación. A partir de los resultados, los autores proponen que es necesario que el gobierno retome la investigación educativa como eje principal para la innovación y la reforma educativa, ya que se observa que la capacitación del docente no proporciona un mejoramiento en el aprendizaje de los alumnos, siendo necesario desarrollar competencias básicas que incluyan estrategias de planeación, evaluación, manejo de grupo y diseño de materiales.

Muñiz, Alonso y Rodríguez (2014) adaptaron juegos para la unidad didáctica del currículo de matemáticas de bachillerato de España, dicha unidad

incluyó temas pertenecientes al bloque de geometría de primer grado. En primer lugar, realizaron una entrevista semiestructurada a los alumnos con el objetivo de identificar el grado de utilidad de las matemáticas que reconocen y su motivación hacia la asignatura. Seguido, aplicaron el proyecto de innovación con diversos objetivos, entre ellos resalta que el alumno mejore su rendimiento en matemáticas y, conjuntamente, desarrolle motivación e interés por la asignatura; así, inicialmente el profesor explicaba los objetivos de la sesión, para pasar al planteamiento del juego donde los estudiantes debían poner en práctica los contenidos explicados, y se integraba al juego una explicación de las nociones apropiadas. Asimismo, el docente debía dirigir en todo momento la situación, establecer de manera clara la dinámica del juego, puntualizando las normas del juego. Los recursos que se utilizaron durante el proyecto fueron fichas de trabajo, las cuales fueron usadas principalmente como instrumento de evaluación, una calculadora para ciertas ocasiones y los juegos que eran rescatados de una página de internet "*Matemáticas con sabor a juego*". Los resultados obtenidos de la entrevista resaltan la poca motivación de los estudiantes, ya que principalmente mencionaron que su primordial interés era obtener una calificación aprobatoria, además que describían la asignatura como difícil; sin embargo, el 94% de los participantes reconocieron la utilidad de las matemáticas. Por otro lado, después de la intervención se identificó un mayor interés y participación en las clases, ya que los alumnos mencionaron que los juegos les facilitó la comprensión de los conceptos, además de que se observó una mejora en su rendimiento.

Se puede observar que existen diferentes métodos de enseñanza dentro de los salones de clases y que la mayoría han sido exitosos, sin embargo, estos no se aplican en todas las aulas debido a la falta de diferentes recursos o por decisión de los profesores actuales, prevaleciendo aún el bajo desempeño de las matemáticas, reconociéndose que se requiere un cambio en el método de enseñanza. Para esto podemos observar los diferentes aportes de la psicología en el desarrollo de las habilidades matemáticas en el capítulo 3.

3. APORTACIONES DE LA PSICOLOGÍA PARA MEJORAR LAS HABILIDADES MATEMÁTICAS

3.1.- El papel de la teoría conductual e interconductual en el rendimiento académico

Ibáñez y Ribes (2001) mencionan que el estudio bajo el modelo interconductista incluye los eventos psicológicos, además de los eventos del ambiente y las conductas de los organismos, ya que se plantea que ocurren simultáneamente, de acuerdo a ciertas condiciones de un contexto. Asimismo, Ribes y López (1985) plantean una taxonomía que define los diferentes niveles en los que ocurren los procesos comportamentales para facilitar su descripción, medición y manipulación. De este modo, en el área de la psicología educativa, se estudian las relaciones entre el alumno, el ambiente y el discurso didáctico -estructuraciones, presentación y mediaciones de las condiciones y criterios de logro por medio del lenguaje-. Se define el aprendizaje como “el cambio en la interacción del individuo respecto a los objetos de su ambiente que se ajusta a determinados criterios convencionales de logro” (Ibáñez, 2005, p. 186); utilizando como unidad analítica del aprendizaje el concepto de competencia, definida por Ribes (1990, citado en Ibáñez y Ribes, 2001) como “la capacidad [...] de acción que produce resultados o logros específicos en situaciones en las que se requiere de alguna destreza o habilidad específica para alcanzar dichos logros. Las competencias se aplican, como términos pertinentes, a condiciones en que se definen problemas por resolver o resultados por producir” (p. 364).

Así, a partir de la postura interconductual, Ribes y López (1985) proponen una taxonomía de procesos con base en los criterios de mediación -transferencia de propiedades funcionales de una situación a otra- y el desligamiento funcional -la tendencia a depender cada vez menos de las propiedades físicas concretas y cada vez más de las propiedades funcionales y convencionales de los objetos-.

Dicha taxonomía, ubicada en el campo de la educación (Guevara et al., 2005; Mares y Guevara, 2004, citado en Guevara, 2006) incluye los niveles siguientes:

- Contextual, que implica sólo escuchar y repetir, haciendo necesario que el discurso didáctico se presente junto con objetos o elemento convencionales, para establecer relaciones directas y diferencias. Por ejemplo, en la enseñanza del conteo, demandando la presencia de objetos que representen cada una de las cantidades que se están enseñando.
- Suplementario donde se guían las acciones de los alumnos por medio del discurso, donde ellos deberán efectuar cambios en el ambiente. Siguiendo el caso del conteo, los alumnos deberán colocar la cantidad de objetos de acuerdo al número y a las indicaciones de su maestro.
- Selector, en el cual se proporcionan objetos diversos para que el alumno decida el procedimiento de solución en situaciones novedosas. Así, el maestro deberá presentarle varios conjuntos de elementos de diferentes cantidades para que ellos puedan identificar qué conjuntos son iguales, más grandes o pequeños.
- Sustitutivo referencial donde existe una interacción entre elementos ausentes que se relacionan con la situación actual, donde el alumno observará ejemplos sobre los fenómenos que se estudien, y la descripción de sus características y condiciones de ocurrencia. Por lo que el maestro expondrá diferentes elementos no palpables que representen las diferentes cantidades, las diferencias y orden de cada cifra.
- Sustitutivo no referencial: el alumno deberá realizar juicios de valor y razonamientos científicos y, por lo tanto, el profesor tendrá que plantear cuestiones y brindar diversos elementos para que puedan ser resueltos. De esta manera, el maestro le pedirá que represente algunos números con la cantidad correcta de objetos.

De esta forma, Ribes y López sustentan que para el aprendizaje de cada competencia compleja es fundamental el dominio de habilidades más sencillas y que sean correspondientes a la competencia referida; además, sostienen que al alcanzar el nivel de interacción sustitutivo no referencial, es decir, la categoría más compleja, es más factible que el conocimiento se generalice fuera del salón de clases.

Asimismo, Guevara (2006), con el objetivo de analizar los obstáculos que enfrenta la educación, presenta las distintas teorías que sustentan el proceso de enseñanza que ha influido en la educación, planteando una similitud en el punto de partida para el establecimiento de objetivos dentro del currículum escolar, puesto que se le da importancia a la adquisición de competencias y conocimientos que pueden ser generalizados en un contexto diferente al salón de clases. Por lo que refiere que en la intervención en el desarrollo del aprendizaje debe establecerse una relación estrecha entre el profesor y los elementos que conforman el lugar de enseñanza. Otro punto relevante que marca Guevara, es la necesidad de la evaluación objetiva, dirigida al cumplimiento de objetivos y que sea realizada en los distintos contextos en que se desenvuelve el alumno.

De la misma manera, Guevara y Macotela (2005) señalan la importancia de los repertorios de entrada o conductas precurrentes, también denominadas conductas requisito, a la hora de querer enseñar habilidades formales, definidas desde el constructivismo como aquel conocimiento que se adquiere de forma específica en diferentes dominios (tales como el lenguaje, las Matemáticas y otras disciplinas del conocimiento humano), y que genera conocimiento secuencial y organizado en un contexto social y cultural (Coll, 1993 citado en Guevara et al., 2010) y tener éxito en esto. El concepto de conductas precurrentes conlleva tener los elementos conductuales necesarios para poder avanzar en el aprendizaje de competencias de acuerdo con un programa instruccional; por lo tanto, es necesario hacer una evaluación de éstas y considerar cuáles son las conductas que debe poseer el sujeto antes de iniciar con un programa de intervención, ya

que de no tomarse en cuenta se corre el riesgo de desarrollar un programa que fracase, debido a que éste no se adecuará a las características del sujeto. En los programas en donde se desea enseñar una conducta académica (en particular la lectura, la escritura y las matemáticas) se utiliza el término de precurrentes de la conducta académica como sinónimo de conductas preacadémicas y se incluyen conductas sobre “esquema corporal, lateralidad, visomotora fina, conceptos sobre igualdad y diferencia, propiedades de los objetos, ubicación espacio- temporal, discriminaciones de forma y colores, memorias visual y auditiva, y seguimiento de instrucciones” (p. 36).

Desde el constructivismo se considera que el conocimiento se adquiere de forma específica en diferentes dominios (tales como el lenguaje, las Matemáticas y otras disciplinas del conocimiento humano), y que cualquier conocimiento se genera secuencial y organizadamente en un contexto social y cultural (Coll, 1993).

Dentro del enfoque conductual, la tecnología de la educación se define como “la aplicación sistemática de los conceptos y conocimientos de la ciencia conductual para lograr objetivos educacionales y para resolver problemas específicos en el proceso de enseñanza- aprendizaje” (Spotts y Bowman, 1995, citado en Guevara y Macotela, 2005), mientras que el aprendizaje es definido como un cambio estable de la conducta.

Por otro lado, la evaluación es definida como un proceso continuo e inseparable de la enseñanza, en donde se pretende medir los repertorios conductuales con que los niños inician su instrucción, los avances que el niño logra con un programa instruccional y la consecución de los objetivos del programa general, es decir, realizar una evaluación antes, durante y después de la intervención. Bajo este modelo conductual se establece que un niño ha aprendido algo (ha tenido un logro) cuando demuestra que ha habido un cambio observable en la conducta y debe cumplir con ciertos aspectos, la conducta es pública y las medidas (conductas o productos) deben ser claramente especificados. Los

objetivos educacionales deben ser abiertos a la verificación pública, ya que de esta manera es posible utilizar las conductas y los productos para evaluar si un objetivo ha sido alcanzado, por ello es importante que los métodos para medir el aprendizaje produzcan datos objetivos y verificables públicamente. Es importante obtener información a través de la observación, de las pruebas y las impresiones para poder tomar decisiones educativas (Guevara y Macotela, 2005).

Por otra parte, Latapí (citado en Cabrera, 2004) señala que la evaluación debe incluir los elementos que constituyen la enseñanza en todos sus niveles, con el objetivo de que se logre el aprendizaje de conductas académicas por parte de los educandos, para que dicho aprendizaje sirva como parámetro del nivel de logro de sus objetivos. Sin embargo, esta evaluación de los elementos primordiales que constituyen la enseñanza debe ser constituida a través del trabajo realizado por diversas instituciones, centros, unidades y agentes de investigación en el área de la educación.

Macotela y Jiménez (1995, citado en Guevara & Macotela, 2005), tras investigaciones en educación básica, hacen algunas sugerencias para que la investigación y la práctica educativa en México sean óptimas. En primera instancia proponen realizar estudios en donde se identifiquen y analicen los factores inherentes a los problemas de aprendizaje y bajo rendimiento escolar como son el ambiente físico, social, familiar, escolar y comunitario, así como las personas que estén en dichos ambientes -como son los padres, profesores, compañeros, entre otros- a su vez es importante analizar los programas y los contenidos educativos, así como su método y procedimiento de enseñanza. En segundo, sugieren desarrollar métodos, procedimientos y materiales para detectar, evaluar y diagnosticar factores que intervengan en el bajo rendimiento académico de los niños para posteriormente desarrollar los adecuados métodos, procedimientos y materiales de intervención preventiva, correctiva y promocional. Por último, proponen la difusión de los hallazgos de las investigaciones y de las experiencias profesionales, para promover la formación, capacitación y actualización de

estudiantes y de profesionales en psicología, así como profesionales de áreas afines. Plantean una educación integrativa, estudiando al maestro, a los estudiantes, al contexto, al currículum y su contenido; asimismo, reconocen la necesidad de llevar a cabo una serie de evaluaciones que permitan retroalimentar cada parte del Sistema Educativo Mexicano y trabajar sobre los datos existentes para poder desarrollar y/o mejorar programas, objetivos y materiales que enriquezcan la práctica didáctica en el país.

3.2.- La teoría constructivista y el pensamiento matemático

El aprendizaje de las matemáticas supone, junto a la lectura y la escritura, uno de los saberes fundamentales de la educación elemental, dado el carácter instrumental de estos contenidos. Por ello resulta importante que los niños de nivel básico adquieran las habilidades necesarias de estas asignaturas para prever así un fracaso escolar en los futuros niveles educativos. Por ello, las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas son y deben ser una preocupación manifiesta en el mundo de la educación, especialmente si consideramos el alto porcentaje de fracaso que presentan en estos contenidos los alumnos que terminan la escolaridad obligatoria, como se demostró en el capítulo 1, en lo referente a las estadísticas.

Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas son variadas, puesto que los contenidos de matemáticas pueden ser muy diversos; pueden aparecer en contenidos como la geometría, la probabilidad, la medida, el álgebra o la aritmética. Los números y especialmente las operaciones tienen sentido cuando se aprenden en el contexto de la resolución de situaciones problemáticas. Es decir, las operaciones básicas deberían estar al servicio de la resolución de problemas y no al contrario, como generalmente se ha enfocado la enseñanza de la aritmética al utilizar los problemas como un mero ejercicio de las operaciones, en donde solo se busca la automatización del ejercicio de la operación (Block, Mocosó, Ramírez, & Solares, 2006).

Block et al. (2006) consideran la resolución de problemas como eje fundamental para el proceso de enseñanza/aprendizaje de la aritmética, pero sin desprestigiar las operaciones, por lo cual se busca entenderlas como un componente más de la resolución de problemas.

La aritmética informal hace referencia a las primeras nociones que tienen los aprendices acerca de las operaciones aritméticas. El desarrollo de la aritmética en particular o del desarrollo del pensamiento matemático implica los planteamientos piagetianos explicados más adelante.

Piaget fue el primero en exponer la posibilidad de que la lógica elemental necesaria para las matemáticas en realidad puede causar dificultades a los infantes. Señaló que a los niños y niñas les toma mucho tiempo apoyarse en los mismos principios lógicos que los adultos, y es por ello que al empezar a asistir a la escuela los alumnos normalmente no comprenden algunos de los principios lógicos elementales necesarios para aprender matemáticas, por lo cual los maestros enseñan conceptos matemáticos para los cuales los alumnos no están preparados. Sin embargo, esta teoría hasta la fecha causa controversia (Nunes y Bryant 2003).

Un aspecto importante de la teoría piagetiana es que los niños deben entender ciertos principios lógicos para poder comprender las matemáticas y los requerimientos lógicos piagetianos son los siguientes: 1) La conservación, en la cual el niño debe saber que el número de una serie de objetos solo puede cambiarse mediante sumas o restas y que cualquier otro cambio no afecta el resultado, por ejemplo, si cambia la colocación espacial de los objetos y el niño entiende el principio de la conservación entenderá el concepto del número cardinal, de lo contrario solo estaría repitiendo las palabras numéricas sin ningún sentido. 2) La transitividad desempeña un papel decisivo para que los niños entiendan las inferencias lógicas, las cuales señalan que todas las cantidades (número, tamaño, peso, temperatura) pueden ordenarse de menor a mayor, es

decir, “si una cantidad A es mayor que otra cantidad B, y B es mayor que una tercera cantidad C, entonces A también debe ser mayor que C”. Los niños que no comprendan este principio tendrán una idea incompleta de las relaciones entre diferentes números, no podrán deducir nada acerca de la relación entre dos números que no se puedan comparar directamente, su conocimiento de los números ordinales estará incompleto, es decir, no comprenderá la verdadera naturaleza del número, a pesar de que el niño verbalice el conteo mecánico (Nunes y Bryant, 2003).

Piaget y Vergnaud (1985 citado en Nunes y Bryant, 2003) aportaron el término invariante, el cual no sólo abarca los principios lógicos, sino que incluye las relaciones que las convenciones incorporan a las matemáticas, pero que ya incorporadas deben permanecer constantes. Este razonamiento matemático implica una mezcla de una lógica general que parece aplicar a cualquiera, sin importar el origen, idioma o cultura, como por ejemplo las unidades de medida.

Schoning (1990) señala que el niño, por naturaleza, explora gracias a su desarrollo sensoriomotriz y mediante este proceso adquiere conocimientos simbólicos que serán la base de los conceptos, ampliando sus nociones de espacio y de causalidad. Describe que en los procesos piagetianos no es posible la adquisición de los conceptos si no hay un encadenamiento progresivo de la asimilación, de la acomodación y de la adaptación⁴. El aprendizaje es el resultado de un proceso jerarquizado que parte de la acumulación de los hechos, siendo las observaciones de tipo inductivo a través de los cuales el niño compara, agrupa y clasifica, para poder hacerse una idea.

⁴ La asimilación es la incorporación de los objetos en los esquemas de la conducta, generalizando el conocimiento previo a nuevas situaciones; por lo que, la acomodación es el proceso complementario donde el sujeto modifica sus esquemas mentales para incorporar nuevos objetos. Mientras que, la adaptación es el equilibrio entre la asimilación y la acomodación, es decir, entre el sujeto y los objetos (Piaget, 2001).

Por lo tanto, el conocimiento matemático se desarrolla como consecuencia de la evolución de estructuras más generales, de tal manera que la construcción del número depende del desarrollo del pensamiento lógico (Block et al., 2006).

Piaget (2001) planteaba que las operaciones lógico-matemáticas son el principio del razonamiento y juicio, debido a que implica la realización de acciones interiorizadas. Reconoce que para realizar procesos de razonamiento es necesario pasar por experiencias donde intervenga la manipulación, modificación e interpretación de los objetos y su exterior. Piaget, por medio de la observación, estudió el desarrollo de los procesos mentales, los cuales se conforman por etapas sucesivas y el paso de una etapa a otra implica que el proceso de la etapa anterior está perfectamente asimilado. Iniciando con la etapa sensomotora, donde se inicia con el contacto al mundo externo, y es la base de la construcción del objeto, espacio y tiempo, ya que se define como el intento de comprender el entorno, particularmente a la especialidad y causalidad; los objetos estables y permanentes le hacen establecer la confianza inicial básica que el niño necesita.

Durante la etapa preoperacional, que abarca de los 2 a los 7 años de edad aproximadamente, el niño todavía no ha adquirido la capacidad para formar conceptos y la expresión de su pensamiento se da en la representación del objeto en símbolos, como el lenguaje, que carece de la noción de clase, grupo o de conjuntos de objetos como tal; el niño vive y piensa a partir de sus experiencias sensoriales, sin organizar sus percepciones; es el comienzo de los conceptos más y menos, debido a que el niño tiene la noción elemental de conservación, así sabe que si en cierto conjunto se agregan más elementos tendrá mayor número o, por el contrario, al quitar piezas quedarán menos, no ha adquirido la noción de conservación, de hacer relaciones de reciprocidad o de inversión de clase, por lo cual el niño se limita solo a lo que ve, dando condiciones para la deducción lógica (Piaget, 2001). Los niños antes de los seis o siete años de edad son incapaces de entender el número y la aritmética porque carecen del razonamiento y conceptos lógicos necesarios. Sin embargo, algunos “se saben los números”, más que eso,

los niños solo recitan una serie de números que son actos meramente verbales y sin significado (Block et al., 2006).

Después, se presenta la etapa de operaciones concretas a los 7 u 8 años de edad, donde el niño posee la comprensión del número, el orden serial y la correspondencia; es un periodo de transición que traslada a la fase conceptual, en donde el niño es capaz de interiorizar las acciones y, por lo tanto, realizar una operación. Aquí el niño empieza a interrogarse, lo cual es el germen de una lógica elemental, el niño extrae sus conclusiones mediante un proceso ya más organizado, ordena sus ideas, es capaz de verificarlas objetivamente y de dar conocimiento de resultados. En el comienzo de esta etapa aún no ha adquirido la noción de conservación propiamente dicha, pero ya ordena, hace seriaciones y clasifica, esto en función de las similitudes o diferencias de estructura, de forma, de color, de uso y de empleo (aquí todo se relaciona con lo concreto). El niño admite ya el principio de la conservación de la sustancia, después del peso (principios bases del concepto de medida), construye el tiempo y el espacio en los que establece los fundamentos del pensamiento que identifica el último período de desarrollo intelectual (Piaget, 2001). Es aquí en donde el niño tiene un verdadero concepto del número y una manera significativa de contar; es importante señalar que la enseñanza del número es inútil, si el niño no ha pasado al estadio operacional, ya que es necesario que antes desarrolle los requisitos lógicos (Block et al., 2006).

La última etapa de madurez intelectual es la de operaciones formales, en donde el pensamiento abstracto y crítico del niño se vuelve razonado y es capaz de formular hipótesis y controlar las variables del juego. Cuando ya acepta el principio de volumen, se hacen más próximas las nociones de geometría espacial, para llegar al pensamiento racional en la adolescencia, con aproximación a los 11 o 12 años de edad, donde se tiene la capacidad de plantear hipótesis y comprobación, con ayuda del juicio y razonamiento (Piaget, 2001).

Dados los planteamientos piagetianos sobre las etapas de desarrollo y su secuenciación, muchos de sus seguidores interpretaron que, durante el nivel preescolar, los niños debería desarrollar las primeras etapas, sin iniciar el aprendizaje de la lecto-escritura y las matemáticas, que debían dejarse para la educación primaria.

Sin embargo, hay autores que no están de acuerdo con este enfoque. Por ejemplo, piensan que los niños pueden aprender mucho acerca de contar, del número y de la aritmética antes de poder conservar (Block et al., 2006).

Gelman y Gallistel (1978, citado en Block et al., 2006) realizaron un estudio acerca del desarrollo temprano del conteo y demostraron que, al contrario de lo que pensaba Piaget, el conteo juega un papel importante en el desarrollo del número y de las primeras nociones aritméticas y que los niños preescolares muestran una sorprendente competencia cognitiva en este campo. El primer conocimiento numérico es posible que se origine antes de que los niños dispongan del conteo verbal transmitido culturalmente o de cualquier otra influencia social. Es decir, puede haber un origen innato del número, similar a muchas habilidades perceptivas; estos datos se obtuvieron a partir de una serie de investigaciones realizadas con bebés y niños preverbales que demuestran su habilidad para representar y razonar acerca de los números. Estas investigaciones están basadas en la habituación y deshabituación, y se ha demostrado que los bebés pueden detectar correspondencias numéricas entre conjuntos presentados en diferentes modalidades sensoriales como visual y auditiva. Sin embargo, y aunque estas primeras nociones del número son importantes, es a partir de los tres años de edad cuando los niños comienzan a desarrollar el primer conocimiento cuantitativo.

El conteo verbal y los esquemas protocuantitativos juegan un papel importante. El conteo verbal es posible a partir de la biología, que proporciona los fundamentos para el número y la cultura que proporciona las oportunidades

cuantitativas para construir su estructura, así como los instrumentos necesarios, es decir, las palabras numéricas y el conteo. Este primer conocimiento numérico aportado por la cultura juega un papel importante en el desarrollo del pensamiento matemático de los niños (Block et al., 2006).

El conteo no es una actividad sencilla, necesita de la integración de una serie de técnicas que se desarrollan con el tiempo; desde el punto de vista cognitivo es un enorme reto para los niños de corta edad y su adquisición es un largo proceso que posiblemente no culmine hasta los siete u ocho años de edad. Algunos autores plantean la existencia de una serie de principios que subyacen a la habilidad de contar. Los niños poseerán un conocimiento implícito preexistente de estos principios, lo que les permitiría reconocer diferentes manifestaciones de conteo de su ambiente como conteo, es decir, tener una actividad significativa que permite establecer la numerosidad de cualquier conjunto de elementos, así como identificar las palabras numéricas de la cultura como "etiquetas de conteo"; estos principios servirían como guía para la adquisición del conteo más temprano y para el desarrollo de esta habilidad (Block et al., 2006).

También Block et al. (2006) señalan que existen autores que tienen una posición distinta y piensan que los principios se adquieren con la experiencia. "Se considera que al principio los niños aprenden a contar como una actividad rutinaria que es modelada por el entorno (padres, hermanos, profesores, etc.) y utilizan diferentes rutinas para distintos contextos como contar objetos distribuidos en línea o en círculo. Una vez que se han aprendido y desarrollado procedimientos para estos diferentes contextos, los niños comienzan a generalizarlos, abstrayendo lo que tienen en común, lo que tiene como resultado la adquisición de los principios del conteo" (p. 8).

De estas dos posturas expuestas es importante destacar que la comprensión plena del número para tareas de cuantificación pasa por el desarrollo

del conocimiento de los principios sobre el conocimiento conceptual del conteo (Block et al., 2006).

Por otro lado, los esquemas protocuantitativos van a la par de la habilidad de contar y hacen referencia a las distintas formas de relaciones numéricas que son importantes para el desarrollo posterior del número y la aritmética y que se dan por medio de la experiencia. Existen dos tipos de conocimientos, uno es el representacional, que incluye el conocimiento sobre el sistema numérico, y el otro es el conocimiento relacional, caracterizado por los esquemas protocuantitativos. Resnick (1978, citado en Block et al., 2006) señala que estos dos tipos de conocimientos tienen orígenes separados en el desarrollo temprano del número y solamente a través de su integración se ejecuta el conocimiento cuantitativo. Otro concepto importante es el protocuantitativo de comparación que son los juicios que operan sin ningún proceso de medida. Esta autora identifica dos esquemas protocuantitativos más, el primero interpreta cambios en las cantidades como un incremento o decremento y el segundo establece relaciones parte-todo. El esquema protocuantitativo incremento-decremento permite a los niños de tres años razonar sobre cambios en las cantidades cuando se les añade o se les quita algún elemento. Por otro lado, el esquema protocuantitativo parte-todo se refiere a la capacidad de los preescolares de conocer que cualquier "pieza" puede ser dividida en partes más pequeñas y que volviéndolas a juntar dan lugar a la pieza original. De la misma manera, se pueden juntar dos cantidades que dan lugar a una cantidad mayor, es decir, los niños empiezan a conocer la propiedad aditiva de las cantidades.

Desde este contexto, los esquemas de razonamiento protocuantitativos son un elemento básico para el desarrollo matemático posterior. Sin embargo, no es suficiente para abordar tareas cuantitativas, es decir, los niños requieren hacer uso de instrumentos más precisos de cuantificación, como el conteo. De manera que cuando se integra el conocimiento relacional con el conocimiento representacional (tal es caso del conteo) se desarrollan las habilidades implicadas

en la resolución de distintas situaciones problemáticas. El conteo supone la cuantificación de los esquemas protocuantitativos a través de la resolución de situaciones problemáticas (Block et al., 2006).

3.3.- La teoría del aprendizaje significativo

Otra teoría importante en el aprendizaje en general es la del aprendizaje significativo de Ausubel, Novak y Hanesian (1983), el cual plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información; se entiende por "estructura cognitiva" al conjunto de conceptos o ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

En el proceso de orientación del aprendizaje es importante conocer la estructura cognitiva del alumno, por lo cual se debe conocer la cantidad de información que posee, es decir, los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad. Los principios de esta teoría ofrecen el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permite una mejor orientación de la labor educativa, se toma al aprendiz no como una hoja en blanco, sino con una serie de experiencias, y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio (Ausubel et al., 1983).

Para Ausubel et al. (1983) un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, es decir, las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, es decir, ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar. Por lo tanto, el aprendizaje significativo ocurre cuando una

nueva información se conecta con un concepto relevante pre-existente en la estructura cognitiva.

Existen dos tipos de aprendizaje, por recepción y por descubrimiento. En el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material, que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior. Aquí la tarea de aprendizaje no es potencialmente significativa ni tampoco convertida en tal durante el proceso de internalización; sin embargo, el aprendizaje por recepción puede ser significativo si la tarea o material potencialmente significativos son comprendidos e interactúan con los conceptos relevantes existentes en la estructura cognitiva previa del educando. Por otra parte, en el aprendizaje por descubrimiento lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser reconstruido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva, es decir, el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado (Ausubel et al., 1983).

En conclusión, se pueden tomar los puntos importantes de cada teoría presentada, de tal forma que se vea favorecido el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, tomando en cuenta el factor del desarrollo biológico, hasta qué tan significativo es el aprendizaje para el niño en cuestión, por ejemplo la actividad lúdica.

3.4.- El juego en el aprendizaje de las matemáticas

Se define el juego como una actividad recreativa que no pretende, en ocasiones, alguna utilidad o función moral; dirigida por reglas que pueden ser modificadas según sus participantes, ya que deben ser aceptadas y efectuadas por ellos; además, algunos de los juegos tienen un carácter competitivo, donde los integrantes deseen cumplir un objetivo como individuos o grupo, y triunfar sobre

los demás. Otros aspectos importantes que se reflejan en la actividad lúdica son la comunicación con otros, la toma de decisiones del participante, la relación con objetos y la comprensión de la realidad, creando condiciones para moldear su personalidad (Farías y Velásquez, 2010; Pérez, 2010).

La actividad lúdica se caracteriza por ser espontánea o placentera, ya que se realiza por gusto, libera tensión y se separa de la vida cotidiana; promueve el aprendizaje, la observación, la exploración, la solución de problemas, la libertad, es motivante, exige el uso de capacidades y esfuerzo, ayuda a expresar ideas y sentimientos (Guzmán, 1989; Pérez, 2010). Sin embargo, se resalta que el juego no es suficiente para aprender, por lo que es importante que el docente elija el material y lo adapte en función al contenido que debe enseñar y que conduzca el desarrollo del juego, para la adquisición del conocimiento (Fernández, 2014).

Piaget e Inhelder (1997) establecen relación de las tres etapas del juego infantil con los periodos que plantea Piaget sobre el desarrollo de la inteligencia, afirmando que en cada uno de los estadios aparecen diferentes tipos de juegos, debido a que en la actividad existe un predominio de la asimilación sobre la acomodación, es decir, se intenta integrar las estructuras cognitivas, y comprender la realidad. La primera etapa es el “juego de ejercicio”, donde el niño repite actividades adquiridas por placer; posteriormente, aparece el juego simbólico en el que se realiza una asimilación del mundo exterior, apropiándose de lo real; en la tercera etapa aparecen los juegos de reglas, los cuales son transmitidos socialmente. Además, el juego simbólico ayuda a desarrollar los juegos de construcción y el solucionar problemas.

Los juegos se pueden clasificar según la actividad que se realiza, derivando categorías como juego de ficción, juego de construcción y juego de agrupamiento. Asimismo, se agrupan conforme el propósito y su estructura, estableciendo juego de reglas o estructurado, de estrategia, de simulación, estructura adaptable, espontáneo y tradicional (Piaget e Inhelder, 1997).

El juego de construcción se caracteriza por la actividad del niño de dar nuevos significados a los objetos que usa para su entretenimiento o imita la función de los objetos que ya conoce, mientras que en el juego de agrupamiento se organizan los elementos de acuerdo con un criterio sujeto a sus características y funciones, o una nueva condición designada por el niño.

Los juegos de reglas o estructurados, como su nombre lo indica, están conducidos por premisas aceptadas por los jugadores, demostrando una asimilación de las instrucciones, en lugar de hacer una adaptación hacia la realidad, por lo que proporciona una satisfacción en el ejercicio sensoriomotor; a diferencia de los juegos de estrategia, puesto que los participantes hacen uso de su capacidad de toma de decisiones para cumplir metas, aunque se establezcan reglas fijas. Otra de las actividades lúdicas que activa procesos mentales es el juego de estructura adaptable, debido a que permite diseñar tareas, reglas y objetivos innovadores sobre estructuras ya conocidas, es decir, cambiar o intercambiar los elementos que sirven de guía para su realización (Farías y Velásquez, 2010).

En los juegos de ficción predomina la actividad de fingir y el “como si”, ya que pueden utilizar cualquier objeto y darle una función diferente -una escoba puede ser un caballo-; los juegos de simulación son aquellos donde se impone un rol o papel a interpretar en situaciones diferentes y flexibles; juegos tradicionales son aquellos que se transmiten de generación en generación, presentando una continuidad en determinado proceso histórico. Y los juegos espontáneos son aquellos que inventa la persona en el momento, teniendo poco control y programación, así como reglas muy sencillas (Salazar, 2000).

Así, al incluir actividades recreativas, conservando la libertad de decisión de los participantes, se favorece el uso de conocimientos antepuestos y su relación con nueva información, reforzando el aprendizaje por la innovación de la actividad, formando un aprendizaje significativo. De la misma manera, la interacción en un

grupo de iguales contribuye a la habilidad de cooperar y socializar, además de minimizar la memorización mecánica.

Guzmán (1989) menciona que el juego y las matemáticas presentan muchas semejanzas en su estructura y en su finalidad, debido a que al iniciar una actividad lúdica, igual que una teoría matemática, se establecen determinadas reglas y objetos, que cuya función sigue dichas normas; posteriormente, al obtener experiencia en el juego, se aprenden y utilizan técnicas y herramientas que dan mejores resultados en determinadas situaciones, así sucede con los estudiantes de los teoremas y métodos complejos, que pueden innovar en ciertos problemas matemáticos; finalmente, sólo algunos serán capaces de inventar juegos originales y, de la misma manera, pocos podrán crear nuevas teorías y aplicaciones para los problemas abiertos en matemáticas.

En la misma línea, se considera que uno de los mejores métodos para que un estudiante presente interés es presentarle un juego para crear un acercamiento lleno de asombro y misterio que con un esfuerzo placentero podrá revelar, generando beneficios como apertura, motivación, diversión, entusiasmo, entre otros (Guzmán, 1989).

Además, el Ministerio de Educación y Cultura (1998, citado en Fernández, 2014) menciona que el juego es útil para mostrar nuevos contenidos, reafirmar los ya aprendidos y/o evaluar las habilidades y saberes; por otro lado, también se desarrollan los contenidos procedimentales -recoger datos, plantear conjeturas, inducir y deducir, etcétera- y los contenidos actitudinales -respeto, trabajo en equipo, expresar ideas, entre otras-.

Se han descrito diferentes teorías para el aprendizaje de las matemáticas, sin embargo, se reafirma que es necesario que, para adquirir una habilidad compleja, es necesario que ya existan en el repertorio habilidades más sencillas para un mejor aprendizaje, además debe existir un interés por aprender y por el uso de diferentes materiales. Esto se observa en los diferentes procedimientos

descritos en el capítulo 4, donde se rescatan estos principios para la enseñanza de las matemáticas.

4. APORTACIONES EMPÍRICAS DE LA PSICOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES ACADÉMICAS

4.1.- Habilidades precurrentes para el aprendizaje

Dentro la línea de investigación de los problemas de aprendizaje se resalta la importancia de la adquisición de habilidades precurrentes para las diferentes competencias que se enseñan, ya sea en el nivel elemental, medio superior o superior, debido a que contar con habilidades básicas facilita la adquisición de nuevas habilidades más complejas. Así, algunos autores han evaluado el rendimiento de los alumnos en los primeros niveles de educación y han comparado entre los estudiantes que muestran altas y pocas destrezas precurrentes y su nivel de eficacia en el aprendizaje.

Guevara y Macotela (2002) realizaron una investigación con los objetivos de evaluar las habilidades lingüísticas y preacadémicas de niños y niñas, y comparar el nivel de desempeño de los alumnos que no había cursado educación preescolar con el de quienes sí lo habían cursado. En dicha investigación participaron 100 niños de seis años de edad, de reciente ingreso de primer grado de primaria, divididos en dos grupos, en uno se ubicaron los niños que tuvieron educación preescolar, y en el segundo grupo se encontraban los niños sin una educación previa. Todos ellos asistían a escuelas de la zona metropolitana del Estado de México, en poblaciones de estrato socioeconómico bajo. Aplicaron el Instrumento para Evaluar Habilidades Precurrentes para la Lectura (EPL) y la Batería de Aptitudes para el Aprendizaje Escolar (BAPAE), en el primer mes del curso escolar. Los resultados que se obtuvieron en las puntuaciones del instrumento EPL no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos, ya que la mayoría de los participantes se ubicaron en un rango de 51 a 100 puntos, de los 135 puntos totales de la prueba, seguidos de los alumnos con un rango de 0 a 50, y por último niños con un rango de 101 a 135. Sin embargo, en los resultados del instrumento BAPAE se obtuvieron diferencias entre grupos, debido

a que, en el grupo de niños con preescolar, 24 de ellos obtuvieron calificaciones dentro del rango de 51 a 75 puntos, de los 90 puntos máximos, y otros 24 alumnos dentro del rango 26 a 50 puntos. Mientras que en el grupo sin preescolar, el rendimiento de 36 niños se encuentra dentro del rango de 26 a 50 puntos, y 10 participantes dentro del rango de 51 a 75 puntos. Además, se resalta que ninguno de los estudiantes superó la puntuación de 75 puntos y muy pocos obtuvieron puntuaciones menores a 25. También, se realizó una comparación entre las puntuaciones dividiendo los niños según su género, para evitar errores en la interpretación, concluyendo que no existían diferencias significativas entre grupos, por lo que se destaca que la variable influyente es la asistencia de educación preescolar.

A partir de sus resultados, las autoras sugieren que existen deficiencias lingüísticas y de habilidades preacadémicas dentro la población de bajos niveles económicos. Demostrándose que ninguno de los dos grupos entró al nivel primaria con las habilidades suficientes para el aprendizaje del lenguaje oral, según los estándares de las pruebas manejadas, ya que el grupo que cursó educación preescolar tuvo calificaciones similares al grupo sin preescolar. Por lo cual, se propone la incorporación de psicólogos dentro de las instituciones escolares, para establecer evaluaciones de las habilidades de los niños, prácticas didácticas y del currículo, antes, durante y al final del ciclo escolar, para intervenir correctamente en las deficiencias de cada uno de los elementos antes mencionados.

Asimismo, Romero, Islas, Pérez y Rincón, en el 2012, realizaron un análisis descriptivo de las habilidades preacadémicas con las que ingresan y terminan 189 niños de primer grado de educación primaria en municipios del estado de Hidalgo, al aplicar el instrumento BAPAE al inicio y término del ciclo escolar 2009-2010; encontrando como resultado un incremento de ejecución del 25% en el total de la prueba en la segunda aplicación, en cuanto al aumento de rendimiento por sub-áreas fue del 12% en comprensión verbal, 23% en aptitud numérica y 27% en aptitud perceptiva. Esto afirma que las habilidades preacadémicas se van

adquiriendo a lo largo del ciclo escolar y que su identificación temprana puede ayudar al diseño de estrategias didácticas para su desarrollo. Sin embargo, los avances que se muestran no alcanzan un mínimo del 80% de ejecución total, ni por sub-áreas; sugiriendo enfocarse al desarrollo de las habilidades básicas para la adquisición del aprendizaje de la lecto-escritura y matemáticas básicas.

También Guevara, Rugerio, Delgado y Hermsillo (2010) realizaron un análisis detallado del rendimiento escolar, por lo que, a partir de evaluaciones realizadas a 156 niños, donde se aplicaron los instrumentos BAPAE y EPLE -al inicio del ciclo escolar- y la prueba IDEA -al inicio, a mediados y al término-, sólo se seleccionaron a 30 niños según su última valoración obtenida, los cuales fueron 10 alumnos con menores logros académicos, 10 de porcentajes promedio y 10 con puntuaciones altas.

Se observó que el grupo de alumnos que obtuvo puntuaciones altas en la última evaluación mejoró considerablemente, puesto que en la primera evaluación en la sub-área de escritura de la prueba IDEA la mayoría alcanzó una calificación media, dos con baja y sólo uno tuvo un nivel alto; en la sub-área de lectura gran parte del grupo mantuvo un nivel por arriba del 80% y sólo un estudiante se encontró en nivel muy bajo; en matemáticas cuatro niños lograron un nivel medio, cuatro permanecieron en medio y sólo uno en muy bajo; mientras que en BAPAE el 90% de los participantes consiguieron un puntaje arriba del medio y un alumno obtuvo puntuaciones consideradas bajas; en la prueba EPLE todos los niños se mantuvieron en niveles entre los 53% y 84%. En la segunda evaluación de escritura siete alumnos obtuvieron un nivel alto en lectura nueve alcanzaron puntuaciones altas y en matemáticas sólo dos se encontraron con desempeño alto, y el resto en un nivel medio. En la última evaluación en el área de lectura y matemáticas, todos los niños se mostraron con puntajes altos, sólo en la asignatura de escritura un niño permaneció en nivel medio.

En el grupo de participantes que alcanzaron niveles medios en la última evaluación su avance fue poco, ya que en la primera evaluación en las áreas de escritura y lectura tuvieron un nivel muy bajo, y en matemáticas cuatro alumnos estuvieron muy bajos, cinco fueron bajos y sólo uno medio. En la prueba BAPAE la mayoría permaneció en niveles bajos y en el instrumento EPLE la mitad alcanzaron puntajes bajos y la otra mitad, medios. En la segunda evaluación, en escritura la mayoría tuvo calificaciones bajas y dos continuaron con muy bajas, en lectura tres participantes consiguieron puntuaciones bajas y siete mantuvieron muy bajas y en matemáticas la mitad logró un nivel medio y uno fue alto. En la tercera evaluación, en escritura ocho alcanzaron calificaciones consideradas como medias, en lectura sólo la mitad obtuvo un nivel medio, y en matemáticas seis tuvieron un desempeño medio y cuatro un puntaje alto.

En el grupo de alumnos que lograron niveles bajos en la última evaluación, tuvieron un progreso menor, puesto que en escritura y en lectura todos alcanzaron niveles muy bajos, en matemáticas la mitad obtuvo un nivel medio; en la prueba BAPAE la mayoría consiguieron un puntaje bajo y sólo tres un nivel medio. En el instrumento EPLE cinco calificaron con valores promedio y los demás con bajos. En la segunda evaluación, en escritura ocho continuaron con puntajes muy bajos, en lectura todo el grupo con un nivel muy bajo, y en matemáticas dos lograron un nivel medio y ocho permanecieron con bajo. En la última evaluación, en escritura la mitad seguían muy bajo, en lectura seis en el mismo nivel, y en matemáticas seis con puntuaciones medias.

Se observa una diferencia al comparar el avance cada evaluación entre cada grupo, ya que el grupo con puntajes altos en los instrumentos BAPAE y EPLE tienen avances significativos, contrariamente a los que lograron puntuaciones bajas. Ambas pruebas miden las habilidades necesarias para el aprendizaje de las asignaturas de matemáticas, lectura y escritura, por lo que se concluye su relevancia para el proceso de enseñanza. Así, se reafirma que el

poseer habilidades precurrentes desde el inicio del ciclo escolar, podría predecir un alto rendimiento (Guevara et al., 2010).

Uno de los estudios que describe algunas de las habilidades precurrentes de la lectura lo realizaron Bravo, Villalón y Orellana en el 2006, ya que compararon las diferencias en la predictividad de la lectura a fines del primero y del cuarto año, de algunas variables cognitivas y psicolingüísticas evaluadas al ingreso de primer año; realizando un estudio longitudinal seleccionando el resultado de 227 niños en una misma comuna de Santiago, Chile. El procedimiento se dividió en tres etapas, las cuales fueron evaluaciones al inicio del primer año y al término del primer y cuarto grado, utilizando los instrumentos TEST Pruebas Predictivas de Lectura, Pruebas ELEA, Prueba de Alfabetización Inicial P.A.I. y la Escala Interamericana de Lectura. Sus resultados demuestran que la identificación temprana de las letras es un elemento clave para la fácil adquisición de un aprendizaje exitoso de la lectura; sin embargo, los autores hacen énfasis en la enseñanza informal de las letras, ya que ésta misma deriva en un acercamiento a la lectura y una mayor motivación para su aprendizaje, mientras que la educación formal no produce los mismos resultados. Otra de las variables predictivas de la lectura del primer año fueron la identificación del primer fonema de las palabras y la segmentación y conteo de fonemas de palabras en asociación con estímulos visuales, debido a que estas variables incrementan la habilidad para aprender el código alfabético. Una última variable que se identificó fue el reconocimiento visual de palabras dentro de un texto, cuya variable está relacionada con etapas más avanzadas, pero permite una lectura más veloz y un mejor nivel de desempeño lector. Los autores sugieren que el conocimiento de las variables predictivas ayuda a diseñar estrategias pedagógicas para los años preescolares y escolar básico inicial, permitiendo establecer determinados procesos subyacentes al proceso lector que tienen mayor influencia en las diferentes etapas de su aprendizaje.

Los estudios antes presentados corroboran que es importante la identificación de las habilidades precurrentes para la obtención de un aprendizaje

significativo en las áreas de lectura y escritura; sin embargo, como se revisó en los capítulos anteriores, también es relevante que los niños adquieran un mayor aprendizaje de las competencias matemáticas y, se hace incapie que para ello es necesario centrarse en las habilidades precurrentes matemáticas.

En la investigación longitudinal realizada por Guevara, Hermosillo, et al. (2008) participaron 169 alumnos de primer grado de primaria y de estrato sociocultural bajo, a los cuales se les realizaron tres evaluaciones con el Inventario de Ejecución Académica (IDEA) durante el período escolar, y se realizó un análisis descriptivo. Obteniendo como resultados que en la primera evaluación las calificaciones de 88% de los estudiantes oscilaron entre los 4 y 21 puntos, de los 32 puntos en total de la prueba; mientras que en la segunda evaluación, 87% de los alumnos alcanzaron puntuaciones entre los 8 y 25 puntos; y en la última evaluación, el 86% de los niños obtuvieron calificaciones de un rango de 18 a 32 puntos. La comparación de resultados entre cada una de las subpruebas del instrumento, exhiben que los estudiantes respondieron mejor a la sección de numeración, seguida de operaciones, solución de problemas y sistema decimal. Sin embargo, se destaca que los alumnos en la primera evaluación presentaron bajas puntuaciones en las habilidades como mencionar el número correspondiente a la respuesta, diferenciar entre el número mayor y menor, realizar la operación de suma y resta contando con los dedos -habilidades que son necesarias para la educación formal de las matemáticas- y concluyen que las habilidades matemáticas informales no fueron enseñadas con precisión durante el preescolar, ya que la mayoría de los niños cursaron al menos un año en educación preescolar. Así se determinó que los participantes no contaban con las habilidades consideradas como preacadémicas al final del curso de primer grado, y que es altamente probable que tengan dificultades en niveles más avanzados. Los autores proponen que los profesores evalúen de forma inicial las habilidades matemáticas informales y que así perfeccionen sus habilidades preacadémicas como requisito para iniciar la enseñanza de las matemáticas formales.

4.2.- Programas para la enseñanza de las matemáticas.

Las investigaciones que se presentan a continuación incluyen estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas, las cuales mejoran el aprendizaje de los estudiantes; además, ayuda a que presten más atención, propiciando que apliquen sus conocimientos en las actividades cotidianas.

García (2014) propone una serie de actividades lúdicas para el uso dentro del aula y el desarrollo del sentido numérico, algunas son la lotería con datos usando un tablero con los números 2 al 12, donde a cada niño se le entrega un tablero y por turnos tira dos dados y suma ambos números que obtuvo y coloca una marca al producto que obtuvo en su tablero, en caso que se repita el número en varias sumas, perdería su turno y pasa el turno al siguiente compañero, gana quien llena su tablero primero.

Otra versión de la lotería es con las tablas de multiplicar, se utiliza un tablero en blanco y se anotan una serie de números en el pizarrón (1, 9, 3, 2, 12, 10, 20, 25, 18, 8, 24, 6, 15, 4, 5, 30, 36), indicándoles que elijan 10 números y los escriban en su tablero, por turnos lanzan los dados y multiplican los números que obtuvieron, buscando el resultado en su tablero y marcándolo, en caso de que no lo tengan o se repita el número, pasa el turno al siguiente compañero, gana el que llene su tablero primero.

Un juego con figuras geométricas y fracciones, donde por equipos se reparten a los niños un hexágono, dos trapecios, tres rombos y seis triángulos, además de cinco tarjetas con la pregunta “Si un hexágono vale 1, ¿Cuánto vale un trapecio?” la cual puede variar según el nivel de dificultad que se quiera plantear, y con las imágenes de las figuras geométricas en lugar de palabra, las cuales se presentan en el centro del círculo boca abajo; por turno, cada alumno escoge una tarjeta y responde la pregunta, en caso de que no conteste de forma correcta deja la tarjeta en el centro y pasa el turno al siguiente participante; el juego termina cuando ya no haya tarjetas y gana quien tenga más tarjetas.

4.3.- Eficacia de los programas.

García, Jiménez y Flores (2006) identificaron la presencia de dificultades en la solución de problemas derivados por incomprensión para el uso de conceptos, uso de decimales o estrategias elementales para la resolución de problemas; distinguiendo tres tipos de situaciones relacionadas con la suma y resta, las cuales son de combinación, transformación y comparación, para el diseño de un programa de intervención.

Por lo que a dos grupos de alumnos de tercero y cuarto de primaria se les aplicó un programa de intervención, los estudiantes elegidos presentaban bajo rendimiento en la materia de matemáticas y eran pertenecientes a un nivel socioeconómico bajo. En primer lugar, se realizó una evaluación con el Inventario de Ejecución Académica, la Prueba Infantil con diez diferentes tipos de problemas matemáticos, y el Cuestionario de Actitudes del alumno hacia las matemáticas.

El procedimiento consistió en distintas fases, la primera abarcó 15 sesiones de una hora, utilizando el juego como herramienta y adaptando las diferentes cuestiones relacionadas con la adición y la sustracción, además de promover la reflexión de las decisiones tomadas por los alumnos y argumentar sus ideas en forma grupal.

La siguiente fase consistió en diferentes pasos, basándose en etapas de solución de problemas, las cuales son análisis, planificación, ejecución, monitoreo y evaluación de la solución, y desarrollándose en dos niveles de ejecución, en sistema decimal y centenas. El primer paso fue entender el problema, a través de la explicación del mismo con sus propias palabras y discutir la relación de las variables con sus compañeros. El segundo paso era establecer un objetivo donde se relacione la información proporcionada con la restante. El paso tres fue identificar la información importante para la solución con la ayuda de otros compañeros. El cuarto paso se basaba la representación sencilla de las cantidades, además de reforzar el pensamiento de conservación del valor, ya que

a muchos se les dificultaba graficar los elementos con símbolos sencillos u otros que no mencionara el problema. El paso cinco se apoyó en la identificación y comprensión del concepto a utilizar para la solución del problema con ayuda de la representación gráfica ya realizada. El paso seis consistía en escribir la operación correspondiente. En el paso siete los alumnos debían comprobar su resultado comparándolo con la solución gráfica o con un procedimiento de comprobación del algoritmo. El octavo paso era escribir la respuesta correcta relacionándola con la pregunta.

En cada uno de los pasos se utilizó una tarjeta mnemónica para propiciar la independencia de los niños para un mejor proceso de razonamiento y solución del problema, dando la oportunidad de seguir su propia estrategia y una participación más activa. Así, el instructor reconocía esfuerzos y logros, para aumentar la reflexión individual y grupal, además de favorecer la comunicación y el debate de ideas. Asimismo, identificando las características individuales para una atención más personalizada.

Y la última fase consistió en una segunda evaluación y también de una identificación del tipo de procedimiento que realizaban para la solución de problemas.

Los resultados demostraron que a partir de una mala interpretación del problema, con ayuda de las actividades del taller, los participantes solucionaron problemas en la última evaluación a través del apoyo de una representación gráfica, además que para la mayoría de los niños ya no era necesario el uso de esta herramienta para entender los elementos del problema y sus operaciones a realizar para solucionarlo; debido a que dos de los alumnos no asistieron a todas las sesiones tuvieron menores avances que sus demás compañeros.

Se reconoce que cada niño avanza de distinta forma y es necesario ajustar los métodos a sus características individuales, puesto que a algunos participantes se les facilitaba solucionar el problema planteado sin usar todos los pasos

propuestos, obteniendo resultados similares que los alumnos que realizaban todos los pasos (García et al., 2006).

Asimismo, Cerda, Pérez, Ortega, Lleujo y Sanhueza (2011), con el propósito de demostrar que con un programa sistemático de desarrollo de la comprensión del número aumenta el nivel de competencia matemática en comparación con niños que siguen el currículum tradicional, aplicaron a 115 niños pertenecientes al nivel preescolar al Test de Evaluación Matemática Temprana Utrech (TEMT-U) y sólo la mitad de los niños participó en el programa didáctico que constó de los contenidos como contar, comparar, serie numérica, ordenar números, números ordinales y descomposición numérica; al finalizar el programa se aplicó nuevamente el instrumento TEMT-U a ambos grupos. Los resultados demuestran que en la primera evaluación no existen diferencias significativas entre las puntuaciones de los estudiantes, sin importar su género; sin embargo, al comparar con la segunda evaluación: se encuentra que las competencias de comparación, correspondencia y seriación, presentan mejores resultados los alumnos que participaron en el programa, aunque no se presentan diferencias significativas en tareas de clasificación y dimensión numérica.

Otra investigación donde integran los juegos como actividad la realizaron Moreno, Silva y Vargas (2010), donde llevaron a cabo una evaluación de las habilidades de clasificación, elaboración de conceptos numéricos y estructuración del espacio a 79 alumnos de primer grado de primaria, identificándose deficiencias en elaboración de conceptos numéricos, conocimiento de algunos números, lectura y escritura de los mismos, conteo, secuencias numéricas y resolución de problemas. Se implementaron actividades de juego con canciones, búsqueda de cosas que tuvieran números, juegos de agregar, de quitar, trabajo con dados, entre otros. En los resultados de las actividades se observaron avances en los aspectos referentes a la suma y la resta, una mejora en el conocimiento de los números naturales, realización de operaciones sencillas, y se reforzaron aspectos

como el trabajo grupal, la expresión oral y corporal, la motivación, la interacción social y el liderazgo.

También Góngora y Cú (2009) realizaron una investigación con el objetivo de proporcionar un aprendizaje significativo de las matemáticas de nivel básico por medio de estrategias lúdicas, derivando un mayor interés y fomentando actitudes positivas hacia la asignatura. En su estudio participaron 50 alumnos de segundo grado, turno matutino de la ciudad de Yucatán, México, quienes fueron evaluados con un instrumento de 25 ítems, que incluía temas como números enteros, suma, resta, multiplicación y división. Dicho cuestionario fue aplicado antes y después de la intervención, la cual se describe como una serie de actividades básicas de lápiz y papel, alternándolas con actividades lúdicas, puesto que en ocasiones se explicaba el concepto y, posteriormente, se practicaba usando juegos, mientras que, en otros momentos se decidía implementar desde el inicio la actividad lúdica y, poco a poco, desarrollar las ideas del tema. Los resultados demuestran un incremento del 50% de los ítems contestados correctamente en el cuestionario en general, al observar los resultados por temas se identifica una mayor ejecución en la identificación de los conceptos y la realización de sumas y restas, debido a que ambos temas aumentaron más del 50% en respuestas correctas, mientras que la ejecución de la multiplicación y la división incrementó casi un 40%. Demostrando que el uso de estrategias lúdicas proporciona un método eficaz de enseñanza y comunicación, debido a que derivó curiosidad y una alta motivación para incluirse en las actividades. Los autores hacen énfasis en que debe construirse un ambiente adecuado que brinde la libertad para el desarrollo de la motivación y que permita, al mismo tiempo, la construcción de los conceptos y el desarrollo del pensamiento matemático.

Con el objetivo de colocar las actividades lúdicas como una alternativa didáctica para la enseñanza de las matemáticas en el segundo ciclo de la educación general básica de Costa Rica, Ramírez (2014) realizó una investigación que consistió en tres etapas. En la primera etapa se realizó una evaluación a seis

docentes de la escuela Central del Rosario de Naranjo, Alajuela, para identificar los temas y contenidos que presentan mayor dificultad para su enseñanza y aprendizaje. En la siguiente etapa los alumnos de dichos docentes asistieron a un taller para la enseñanza de geometría, fracciones y divisiones (cuyos temas fueron seleccionados con base en los resultados de la evaluación inicial) a través de juegos -como dominó, bingo, entre otros-, incluyendo la participación de los docentes para mostrarles dichos recursos didácticos. La tercera etapa consistió en la aplicación de un cuestionario, a los docentes, para evaluar los talleres. Los resultados demuestran que los maestros se encontraron satisfechos con los talleres, estando de acuerdo con su aplicación de los temas y su integración del juego como herramienta, ya que consideraron que se complementó adecuadamente la teoría y la práctica y cuyas actividades pueden ser aplicables para el desarrollo de los temas a tratar en clase; además, confirman el hecho de que las tareas planteadas reafirman conocimiento y apoyan en gran medida con el material adecuado en el proceso de enseñanza.

En la misma línea de investigación, Ruiz en el 2008, con el objetivo de construir nociones lógico-matemáticas en niños de una escuela preescolar rural de Venezuela, evaluó el método de enseñanza en dicha escuela a través de la observación participante, elaboración de diarios, notas de campo y entrevistas a los alumnos y docentes, encontrándose que las actividades estaban centradas en el desarrollo de rutinas, sin una reflexión teórica, limitando el aprendizaje de los niños, ya que la mayoría de las actividades no fueron planeadas y no se tenían los materiales adecuados y suficientes. Ante esto, el autor diseñó y aplicó estrategias utilizando el juego, la resolución de problemas verbales y lectura, para la enseñanza de las nociones de clasificación, seriación, correspondencia uno-uno y reversibilidad. Los resultados que observó fueron que los niños desarrollaron argumentos razonados, se favoreció la reconstrucción significativa de las acciones ejecutadas durante el proceso de solución de problemas y su explicación mediante dibujos, agrupar, comparar, ordenar objetos según los criterios; además, se

propició un ambiente para la organización grupal, la interacción oral, los alumnos mostraron mayor atención a las actividades y a los materiales. El autor sugiere conocer el desarrollo de los procesos lógico-matemáticos y las herramientas culturales para la adquisición de un aprendizaje significativo, asimismo, realizar investigación que permita explorar las diferentes posibilidades para guiar la enseñanza.

De la misma manera, Gil y Vicent (2009) aplicaron una metodología basada en la narración y el juego para producir aprendizajes significativos sobre competencias matemáticas que se practican manipulativamente y que pueden facilitar la motivación, comparándose con un programa basado en elementos visuo-perceptivos y manipulativos, y un programa apoyado en los materiales básicos y libros de trabajo. En el estudio participaron 100 alumnos de entre 4 y 5 años de cuatro diferentes escuelas de la comunidad de Valencia, a quienes se les evaluó antes y después de la intervención con los instrumentos BADyG sobre conceptos cuantitativos numéricos y una prueba que incluye todo el currículum matemático de segundo ciclo de Educación Infantil de Valencia. De acuerdo al análisis estadístico los estudiantes que pertenecían a las condiciones lúdico-narrativa presentaron mejores resultados, seguidos por los alumnos del programa visuo-perceptivo y, por último, el grupo que utilizó el material tradicional. Además, los autores identifican que, aunque al inicio la aplicación de la metodología lúdico-narrativa puede ser costosa en materiales y tiempo, sus componentes son más atractivos para los niños y les ayuda a desarrollar autoinstrucciones, obteniendo mejores resultados, formando una base sólida para sus aprendizajes formales posteriores.

Hemos podido observar que los alumnos muestran más interés por el aprendizaje de las matemáticas en los métodos de enseñanza no convencionales, además el desarrollo de las habilidades preacadémicas de lecto-escritura han mostrado eficacia para la mejora del desempeño. Sin embargo, no se ha desarrollado un programa dirigido a la enseñanza de las habilidades precurrentes

matemáticas, por esta razón el presente trabajo tiene como objetivo el desarrollo y aplicación de dos programas de entrenamiento en habilidades matemáticas (precurrentes y formales), basado en estrategias lúdicas a niños de primer grado de primaria, comparando su eficacia de cada uno de los programas. El marco teórico metodológico en el que se basan dichos programas es interconductual, dado que su aportación para la adquisición de nuevos aprendizajes es efectivo y fácil. Además, se retoma el cognoscitismo debido a su importancia para el desarrollo de las habilidades matemáticas.

5. METODOLOGÍA

5.1 Preguntas de investigación

De acuerdo con la literatura revisada, la presente investigación tendrá como guía las preguntas siguientes.

¿Qué nivel de habilidades matemáticas precurrentes y formales tienen los niños al ingresar a primer grado de primaria? Derivado de estos datos, se realizarán dos programas de intervención, para responder las siguientes preguntas:

¿Qué efectos tendrá un programa dirigido al entrenamiento de habilidades matemáticas precurrentes, basado en estrategias lúdicas, sobre las habilidades matemáticas de niños de primer grado de primaria?

¿Qué efectos tendrá un programa dirigido al entrenamiento de habilidades matemáticas formales, basado en estrategias lúdicas, sobre las habilidades matemáticas de niños de primer grado de primaria?

Para dar respuesta a las preguntas anteriores, es necesario realizar una comparación entre las habilidades matemáticas desarrolladas por los niños de ambos grupos, así como entre éstas y las de grupos de control que no participen en ninguno de los dos programas a ser analizados. Ello permitirá responder:

¿Qué programa será más eficaz para incrementar las habilidades matemáticas de los niños de primer grado de primaria?

5.2.- Objetivos de investigación

Evaluar el nivel de habilidades precurrentes y habilidades formales en el área de matemáticas, en niños del primer grado de dos escuelas primarias de la Delegación Gustavo A. Madero, en el ciclo 2015-2016.

Desarrollar y aplicar un programa de enseñanza de habilidades preacadémicas matemáticas, basado en estrategias lúdicas, dirigido a niños de primer grado de primaria.

Desarrollar y aplicar un programa de entrenamiento en habilidades matemáticas formales, basado en estrategias lúdicas, dirigido a niños de primer grado de primaria.

Determinar los efectos del programa, dirigido a la adquisición de habilidades precurrentes, sobre las habilidades matemáticas de niños de primer grado de primaria de la escuela "1".

Identificar los efectos del programa, dirigido a la adquisición de habilidades formales, sobre las habilidades matemáticas de niños de primer grado de primaria de la escuela "2".

Comparar la eficacia de los programas sobre la adquisición de habilidades matemáticas de niños de primer grado de primaria.

5.3.- Objetivos específicos

- Identificar el nivel de habilidades precurrentes en matemáticas al inicio del ciclo escolar de los niños de primer grado de primaria.
- Identificar el nivel de habilidades matemáticas formales al inicio del ciclo escolar de los niños de primer grado de primaria.
- Diseñar un programa basado en estrategias lúdicas dirigidas a la adquisición de habilidades matemáticas precurrentes.
- Diseñar un programa basado en estrategias lúdicas dirigidas a la adquisición de habilidades matemáticas formales.

- Aplicar el programa de habilidades precurrentes al grupo experimental de la escuela 1.
- Aplicar el programa de habilidades formales al grupo experimental de la escuela 2.
- Identificar el nivel de habilidades matemáticas precurrentes y formales en cada grupo después de la intervención.
- Comparar el nivel de habilidades precurrentes y formales de los niños de los grupos experimentales con los de dos grupos de control.

5.4.- Hipótesis de la investigación

1. La aplicación del programa dirigido a la adquisición de las habilidades precurrentes incrementará el nivel de habilidades matemáticas de los niños de primer grado de la escuela 1.

2. La aplicación del programa dirigido a la adquisición de las habilidades formales incrementará el nivel de habilidades matemáticas de los niños de primer grado de la escuela 2.

3. El nivel de habilidades matemáticas será diferente en los niños que participen en el programa dirigido a la adquisición de habilidades precurrentes, que el desempeño de los alumnos que se incorporen al programa dirigido al desarrollo de habilidades formales.

4. El nivel de habilidades matemáticas de los niños que participen en alguno de los grupos experimentales, será diferente al de los alumnos que se incorporen en alguno de los grupos de control.

5.5.- Variables

VARIABLES INDEPENDIENTES: Programa de habilidades matemáticas formales y programa de habilidades matemáticas precurrentes.

VARIABLES DEPENDIENTES: Las habilidades matemáticas precurrentes y habilidades matemáticas formales definidas de acuerdo a los instrumentos BAPAE e IDEA y al currículo vigente de la SEP.

HABILIDADES MATEMÁTICAS PRECURRENTES RETOMADAS DEL INSTRUMENTO BAPAE (De La Cruz, 2006):

1. Comparación: usar correctamente los conceptos más que, menos que e igual que, al establecer relaciones de igualdad o de desigualdad en dos o más objetos.

2. Ubicación espacial y ordinalidad: identificar la ubicación de diferentes objetos con los conceptos primero, centro, penúltimo y último.

3. Solución de problemas: encontrar la solución correcta a determinada situación, utilizando las operaciones matemáticas de suma y resta, según corresponda.

HABILIDADES MATEMÁTICAS PRECURRENTES RETOMADAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE PREESCOLAR (SEP, 2011a).

1. Relaciones espaciales: Ubicar diferentes objetos, personas y lugares, con los conceptos de cerca, lejos, izquierda, derecha.

2. Conteo: verbalizar y ordenar los números del 1 al 30, y relacionarlos con sus respectivos conjuntos de objetos que los representen.

HABILIDADES MATEMÁTICAS FORMALES RETOMADAS DEL IDEA (Macotela, Bermúdez, y Casteñeda, 1995):

1. Sistema decimal: agrupar figuras de acuerdo a las unidades y decenas, identificar y nombrar las unidades y decenas en cifras de dos dígitos.
2. Operaciones: obtener el total correcto al juntar dos sumandos, al utilizar imágenes, números de una y dos cifras. Y encontrar la diferencia de un minuendo y un sustraendo usando imágenes, y usando el sistema decimal.
3. Solución de problemas: encontrar la solución correcta a determinada situación, utilizando las operaciones matemáticas de suma y resta, según corresponda.

Habilidades matemáticas formales retomadas del Programa de estudios de primero de primaria (SEP, 2014b).

1. Comparación: verbalizar los conceptos más que, menos que e igual que, al comparar el tamaño, peso, cantidad y longitud de objetos e imágenes, además de utilizar los signos correspondientes.
2. Numeración: verbalizar y ordenar los números del 1 al 90, y relacionarlos con sus respectivos conjuntos de objetos que los representen.

5.6.- Método

5.6.1.- Participantes

La muestra se seleccionó mediante una técnica de muestreo no probabilístico intencional (Hernández, Fernández, Baptista, 2006), ya que era necesario que participaran niños que cursaran el primer grado de primaria para cumplir con los objetivos del presente trabajo, por lo que se recurrió a las escuelas primarias públicas del Distrito Federal de la Delegación Gustavo A. Madero. Se

seleccionaron al inicio del estudio 40 alumnos de primer grado de primaria de dos escuelas distintas (20 de cada escuela); sin embargo, hubo muerte experimental de 4 participantes, debido a la inasistencia de los mismos; 16 alumnos fueron de la escuela primaria 1 y los 20 niños restantes de la escuela primaria 2, ambas escuelas fueron del turno vespertino. Se cuidó que la muestra fuera lo más homogénea en cuanto a las variables sociodemográficas (edad y sexo), es decir, se seleccionaron exclusivamente a niños de primer grado y de la misma zona geográfica, para formar dos grupos en cada una de las escuelas (un grupo control y otro experimental). Participaron 17 niños y 19 niñas en el estudio, y la media de la edad fue de 6.02 años.

Criterios de inclusión de los participantes:

Los alumnos que participaron en el estudio fueron aquellos que, después de aplicar los instrumentos BAPAE e IDEA, obtuvieron niveles de ejecución considerados como bajos; en la prueba BAPAE se tomaron como puntuaciones bajas las que se encontraron por debajo de los 10 puntos, en cada una de las subpruebas de comprensión verbal y aptitud numérica, y abajo de los 25 puntos en la subprueba de aptitud perceptiva. Mientras que en el IDEA se consideró como bajo un resultado menor al 80% en el área de matemáticas.

Se seleccionaron 8 niños de cada grupo, en el caso de la escuela 1, mientras que para la escuela 2 fueron 10 niños por grupo, y se asignaron de manera no aleatoria a los grupos, siguiendo la organización preexistente de los grupos de la escuela, para evitar que exista una difusión de los tratamientos experimentales, por lo que se tomó en cuenta la misma organización del grupo original para su integración a los grupos C1, C2, E1 y E2. Los grupos C1 y C2 fueron los grupos control, mientras que al grupo E1 se le aplicó el programa dirigido a la adquisición de las habilidades matemáticas precurrentes, y el grupo E2 realizó las actividades correspondientes al programa para la enseñanza de las habilidades matemáticas formales.

5.6.2.- Escenarios

Se evaluó las habilidades de los niños de manera individual, en un aula de aproximadamente 4 x 4 metros, con pizarrón y mesabancos. Las actividades de evaluación fueron realizadas de manera grupal, en un salón o en el patio, según correspondía al objetivo de la actividad del día.

5.6.3.- Diseño

El diseño que se utilizó fue cuasi-experimental, con pretest - posttest, con la participación de dos grupos experimentales y dos grupos control. Este diseño incorpora la aplicación de preprueba a los grupos que componen el estudio, los participantes son asignados a los grupos dependiendo el tipo del muestreo, posteriormente a estos se les aplica simultáneamente la preprueba; un grupo recibe el programa de intervención y otro no (llamado grupo control); finalmente se les aplica simultáneamente, una postprueba (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Lo anterior se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Diseño de investigación que se utilizó en el estudio.

Fase I	Fase II	Fase III
Evaluación inicial	Manipulación de variables	Evaluación Final
Aplicación de las pruebas BAPAE e IDEA para la selección de los participantes	Asignación no aleatoria de los grupos E1 (Experimental Habilidades Precurrentes) E2 (Experimental - Habilidades Formales) C1 (Control Esc. 1) C2 (Control Esc. 2)	Aplicación de pruebas BAPAE e IDEA

5.7.- Instrumentos

El instrumento elegido para evaluar las habilidades preacadémicas consideradas como precurrentes para las matemáticas y la lecto-escritura fue la Batería de Aptitudes para el Aprendizaje Escolar (BAPAE), diseñado 1989 por De

la Cruz. Es un instrumento referido a la norma, sin embargo, se tomaron como datos las frecuencias de aciertos de cada subprueba, por lo que se siguieron los lineamientos de las pruebas referidas a criterio, evaluando sus conocimientos y habilidades conductuales. Las puntuaciones obtenidas se pueden colocar en los extremos de una escala y su interpretación es directa, así una puntuación en el extremo superior de la escala indica el aprendizaje completo de las destrezas medidas, mientras que una puntuación en el extremo inferior significa la ausencia de dichas destrezas.

Este instrumento fue diseñado, validado y estandarizado en España, para su aplicación a niños de primer grado de primaria y fue baremada en México (Aragón, 1999, citada en De La Cruz, 2006). El instrumento se divide en niveles 1 y 2; en esta investigación sólo se usó el nivel 1 puesto que está diseñada para los alumnos que cursan el inicio del primer grado de primaria (6 años de edad). Las pruebas que integran el Nivel 1 del BAPAE son: comprensión verbal, vocabulario; aptitud numérica, incluyendo conceptos cuantitativos y manejo de números; aptitud perceptiva y espacial, que abarca relaciones espaciales, constancia de forma y orientación espacial; el puntaje total se obtiene con la suma de las calificaciones de las cinco subpruebas.

Adicionalmente, se utilizó el Inventario de Ejecución Académico (IDEA), de Macotela, Bermúdez y Castañeda (2003), puesto que es un instrumento de evaluación con características referidas a criterio y a currículum, y se encuentra diseñado a partir de un análisis de tareas, lo que contribuye a identificar las habilidades que ha desarrollado el niño y las que le falta por desarrollar. Fue diseñada para evaluar las áreas de lectura, escritura y matemáticas, en alumnos de primer, segundo y tercer grado, y fue validada con la población mexicana de toda clase social. Martínez en el 2002 realizó una validación social, en donde 54 profesionales de instituciones, públicas y privadas, analizaron y juzgaron el instrumento mediante un cuestionario tipo Lickert de cinco valores. Las categorías eran: Alto acuerdo, Acuerdo medio y Bajo acuerdo. Las cinco dimensiones que se

analizaron y sus datos de Alto acuerdo fueron: suficiencia= 80%, pertinencia= 71%, claridad= 74%, manejabilidad=76% y utilidad profesional= 79%. Este instrumento permite evaluar la ejecución de las áreas académicas prioritarias, a través de datos cuantitativos, es decir el registro de los puntajes en cada prueba, y cualitativos, derivados de la observación y del análisis de los productos permanentes de los niños.

Para la presente investigación sólo se utilizaron los materiales para evaluar a los alumnos del primer año escolar en la asignatura de matemáticas, donde se evalúa: contar figuras, ubicar cuál conjunto de figuras es mayor o menor, ubicar las cifras correspondientes a un conjunto de figuras, encerrar en un círculo cierto número de unidades y decenas en conjuntos de figuras, identificar signos de suma y resta, sumar con figuras, restar con figuras, ubicar fracciones en figuras y en números escritos, marcar en una cifra escrita el número correspondiente a las unidades o a las decenas, realizar sumas escritas de un dígito y de dos dígitos, y solución de problemas que implican suma y resta.

5.8.- Procedimiento

5.8.1.- Fase previa

Se entregaron las solicitudes de los permisos necesarios, a la dirección de dos escuelas, junto con la planificación de los programas que se aplicarían en cada una.

Después de la obtención de los permisos de los directivos, los padres de los niños participantes asistieron a una reunión donde se les explicó en qué consistirían las actividades en las que participarían sus hijos, así como sus objetivos, los materiales que utilizarían, los horarios y cómo se usaría la información recolectada, se les entregó un consentimiento informado, se les leyó la información que contenía, se les aclararon las dudas que expusieron y al final

firmaron el consentimiento si estaban de acuerdo en que su hijo(a) participara (Ver Anexo 1).

Al finalizar la segunda evaluación, se aplicó uno de los programas de intervención a los niños que pertenecían a los grupos control.

5.8.2.- Fase 1

El procedimiento se dividió en tres fases, en la primera se realizó una evaluación a todos los estudiantes de los diferentes grupos de primer grado de primaria al inicio del ciclo escolar. La prueba BAPAE se aplicó de manera grupal, cuya duración fue de 45 minutos aproximadamente. Al siguiente día la mitad de los niños respondieron la subprueba de matemáticas del instrumento IDEA, en un tiempo de 15 minutos, mientras que al resto de los estudiantes se les aplicó un día después, por cuestiones de tiempo.

5.8.3.- Fase 2

En esta fase sólo participaron los alumnos que obtuvieron puntajes bajos en ambas pruebas, continuando la organización de los grupos preexistentes en la escuela. La fase constó de la aplicación de los programas de intervención, los cuales se diseñaron conforme a la literatura revisada y al programa en curso de la SEP. El grupo experimental E1 llevó a cabo las estrategias dirigidas al fortalecimiento de las habilidades precurrentes matemáticas; mientras que el grupo experimental E2 participó en las tareas orientadas a la mejora del desempeño en las habilidades formales de las matemáticas. Las sesiones se realizaron diariamente por tres semanas, y cada una tuvo una duración de 45 min. Cada una de las investigadoras aplicó uno de los programas, para asegurar la aplicación simultánea de ambos programas..

El programa de habilidades precurrentes tuvo como objetivo general que los alumnos de primer grado de primaria de la escuela 1 adquirieran habilidades

precurrentes de relación espacial, comparación, ordenación, conteo y solución de problemas, a través de actividades lúdicas. La secuencia de las actividades fue de complejidad creciente, basada en un análisis de tareas de cada habilidad, asimismo el número de actividades (Ver Anexo 2).

El programa de habilidades formales tuvo como objetivo general que los alumnos de primer grado de primaria de la escuela 2 adquirieran habilidades matemáticas formales de comparación, conteo, ubicación temporal y solución de problemas, a través de actividades lúdicas. De la misma manera que el programa anterior, la secuencia y el número de las actividades se basaron en un análisis de tareas (Ver Anexo 3).

Cada actividad contaba con un criterio de cambio, el cual era que el 85% de los niños respondiera correctamente a cierta tarea, de acuerdo a la habilidad que se estaba enseñando; en caso de que no se cumpliera el criterio de cambio se repetía la explicación al participante que respondía erróneamente. Durante esta fase se usaron algunas técnicas de modificación de la conducta para la adquisición de conductas. Las cuales se describen a continuación:

- Modelamiento

A partir del aprendizaje observacional, se genera una conducta en uno o más individuos, para lo cual es necesario que estén expuestos a un modelo realizando los comportamientos que se desean desarrollar. Dicho modelo puede estar presente o ser una grabación, sin embargo, el autor menciona que son de gran importancia, las similitudes del modelo con el o los espectadores, la relación temporal entre conductas y la exclusión de algunas instrucciones explícitas para realizar la conducta (Beltrán, 1995).

En esta investigación se aplicó la técnica de modelamiento, en todas las actividades, y se repitió cuando era necesario, puesto que la psicóloga ejemplificó las instrucciones dadas en los juegos, para una mejor respuesta de los alumnos.

- Reforzamiento

Skinner (1953, citado en Cloninger, 2003) define como reforzador un estímulo consecuente a una respuesta, el cual incrementa la probabilidad que dicha respuesta ocurra. Se divide en reforzamiento positivo y negativo. El reforzador positivo es un estímulo que se presenta después de la respuesta, para aumentar la probabilidad de que ocurra ésta última. Los estímulos pueden ser sociales (interacciones como alabanzas, aprobaciones, expresiones de afecto), tangibles (variedad de objetos), comestibles o intrínsecos (gusto por el desempeño de la actividad misma). El reforzador negativo es la evitación o eliminación de un estímulo, para aumentar la probabilidad de que una conducta se repita.

En esta investigación, durante todas las actividades, se utilizó el reforzamiento positivo, con estímulos de origen social, puesto que se felicitó a los niños cuando realizaron las actividades planteadas y acertaron en las respuestas a las preguntas o tuvieron ejecuciones conductuales adecuadas. Además, en los casos donde los niños se mostraban indiferentes, no deseaban realizar algunas tareas o fallaran, se reforzaban sus intentos por acoplarse a las mismas. Se utilizaron expresiones como: “felicidades”, “muy bien”, “qué bueno eres”, “qué rápido”; asimismo, al final de cada juego, se le pedía al grupo que aplaudieran al o a los compañeros, que hubieran ganado en dicha actividad.

- Moldeamiento

Es un proceso donde se proporciona reforzamiento a la persona, en este caso al niño, cuando realiza un comportamiento que se parece o aproxima al comportamiento deseado; por lo que cada respuesta reforzada debía estar más cercana a la deseada (Beltrán, 1995; Cloninger, 2003). En la presente investigación se aplicó dicha técnica principalmente, en las conductas de conteo y solución de problemas, debido a que en las actividades iniciales de dichas conductas, se proporcionaba reforzamiento a sus respuestas, aunque mostraran

algunos errores en su ejecución. Y, posteriormente, sólo se les reforzaba cuando sus errores eran mínimos o nulos.

- Retroalimentación

Se entiende como la entrega de información acerca del comportamiento o respuestas de la persona, la cual debe ser descriptiva y referida a situaciones concretas de acciones y decisiones (Beltrán, 1995).

Se aplicó en cada una de las actividades, ya que la psicóloga indicaba al niño si su respuesta era incorrecta, por qué y cómo es la respuesta correcta.

- Economía de fichas

Es un sistema de reforzamiento, en el cual se obtiene fichas por varias conductas que se desean incrementar. Estas fichas se entregan inmediatamente después de que aparezca la respuesta deseada, por lo que no hay un momento fijo para determinar su entrega. Dichas fichas son cambiadas por una variedad de reforzadores materiales, o también pueden ser acciones que sean motivantes para la persona (Cloninger, 2003; Beltrán, 1995). En este caso, se usaron estrellas adheribles para representar las fichas, y al final de la semana de trabajo, se les entregaba un juguete a tres de los niños que tuvieron más estrellas durante todas las sesiones.

- Imitación

El proceso imitativo, en la adquisición o inhibición de patrones de comportamiento, es uno de los determinantes básicos en el aprendizaje. La imitación se da en cuatro fases: la primera consta en la observación atenta del modelo; la segunda en la retención de la respuesta del modelo con una codificación simbólica y una construcción cognitiva de lo observado; la tercera es la reproducción motora de la conducta observada; la cuarta es el reforzamiento externo; y la quinta es el incremento de la respuesta deseada, el cual va a

depender de las consecuencias del modelo, ya que en función de ellas se determina la respuesta del observador (Rodríguez & Parraga,1991).

En el salón de clases las investigadoras tenían el papel del modelo, ya que después de explicar cada una de las actividades, ellas representaban las conductas que debían realizar los alumnos para obtener el reforzador, en este caso una ficha. Por ejemplo, si la actividad consistía en colocar los cubos en una fila de menor a mayor, después de la explicación, las investigadoras ordenaban los cubos enfrente de ellos, para que ellos después lo realizaran.

- Tiempo fuera

Es un proceso, en donde el participante al presentar una conducta indeseable se le aleja del ambiente, eliminando la oportunidad de obtener un reforzador, por lo que la conducta problema disminuirá o es eliminada (Cloninger, 2003).

En la investigación se utilizó el tiempo fuera en los participantes que realizaban conductas problema -como correr por el salón, platicar, no prestar atención, no seguir instrucciones-, así cada vez que un niño presentaba una de las conductas anteriores se le retiraba el material de las actividades y se apartaba del grupo, sentándolo en una mesa distinta.

En los anexos 2 y 3 se presentan detalladamente cada uno de los programas de intervención, señalando sus objetivos, análisis de tareas y describiendo cada una de las actividades, cuyos criterios de cambio se registraron en un formato similar al anexo 4.

5.8.4.- Fase 3

En la última fase se realizaron las evaluaciones finales a los cuatro grupos, con los instrumentos BAPAE e IDEA, y cada uno de los instrumentos se aplicó en diferentes días.

5.9.- Análisis de resultados

Se utilizó un tratamiento estadístico de los datos con el programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 22 para Windows.

Se buscó que cada grupo quedara integrado de manera homogénea y se plantearon las diferencias con pruebas factoriales ANOVA y la prueba para comparaciones post hoc Tukey.

El análisis de varianza unidireccional o de un factor (ANOVA) es una prueba estadística para analizar si más de dos grupos difieren significativamente entre sí en cuanto a sus medias y varianzas. Esta prueba se puede utilizar también con dos grupos.

La hipótesis de diferencia entre más de dos grupos propone que los grupos difieren significativamente entre sí y la hipótesis nula propone que los grupos no difieren significativamente. Existe una variable dependiente (intervalo o razón) y una independiente (categórica).

El análisis de varianza unidireccional produce un valor conocido como F o de razón F , con base en la familia de las distribuciones muestrales (*distribución F*). La razón F compara las variaciones en las dos fuentes de puntuaciones que son las variaciones entre los grupos que se comparan y las variaciones dentro de los grupos. El valor es significativo si los grupos difieren entre sí en sus promedios, en este caso se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la nula (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Cuando en el ANOVA se obtienen diferencias estadísticamente significativas entre más de dos promedios o grupos, es necesario realizar un análisis de seguimiento, llamado post hoc o de comparaciones múltiples, estas pruebas difieren entre sí por ser más o menos conservadoras y por qué se usan con muestras de igual o diferente tamaño. Un ejemplo de esta prueba es el

análisis de post hoc Tukey's HSD (*Tukey's Honestly Significant Difference Test*), en este análisis se realizan comparaciones múltiples después de haber obtenido una razón F significativa en la prueba ANOVA. La prueba determina en donde se encuentran las diferencias significativas, lo cual no se puede determinar con el análisis general del ANOVA (Moncada, 1990).

6. RESULTADOS DEL ESTUDIO

6.1.- Pre-evaluación

En la pre-evaluación se aplicaron los instrumentos BAPAE e IDEA, determinando el criterio de inclusión como un desempeño considerado bajo en ambas pruebas. En la prueba BAPAE se tomaron como puntuaciones bajas las que se encontraron por debajo de los 10 puntos en cada una de las subpruebas de comprensión verbal y aptitud numérica, y abajo de los 25 puntos en la subprueba de aptitud perceptiva. Mientras que en IDEA se consideró como bajo un resultado menor al 80% en el área de matemáticas.

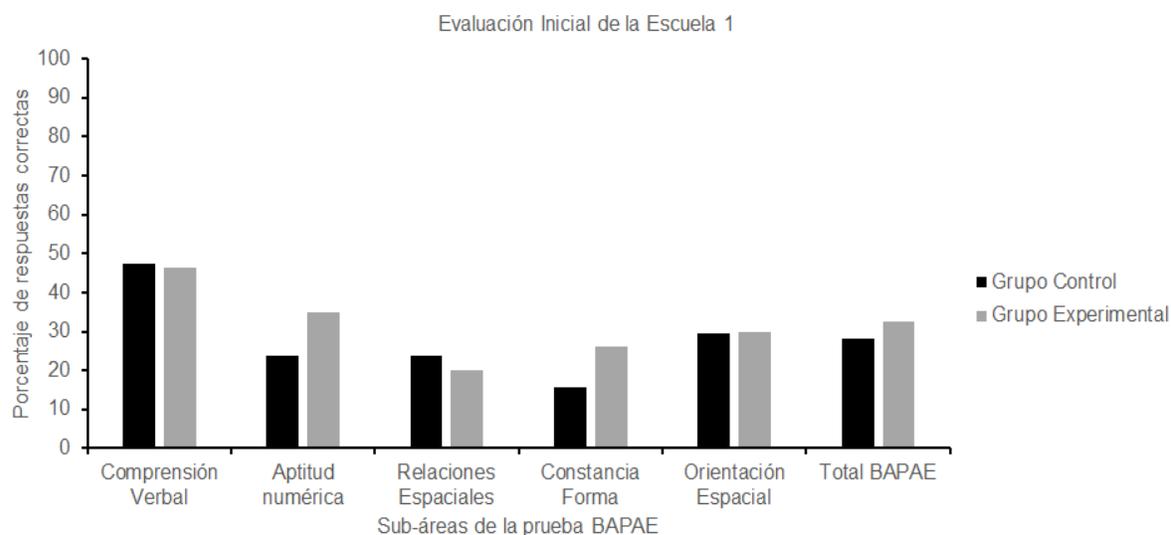


Figura 1. Porcentaje de respuestas del instrumento BAPAE en la evaluación inicial del grupo control y experimental de la escuela 1.

En la figura 1 se presentan los porcentajes de respuestas correctas del instrumento BAPAE del grupo experimental y del grupo control de la escuela 1, en la cual se puede observar que ambos grupos obtuvieron un desempeño menor al 35% de respuestas correctas en la prueba, mientras que en la sub-área de aptitud numérica, el grupo control se encuentra por debajo del 25% y aunque el grupo

experimental se encuentra con mayor desempeño, es sólo por 10 puntos porcentuales (pp). Se utilizó la prueba *t* de student para saber si las diferencias eran estadísticamente significativas entre los grupos C1 y E1 de la escuela 1, y se identificó que dichas diferencias no son estadísticamente significativas

En la figura 2 se observan los resultados del instrumento IDEA del área de matemáticas de la escuela 1, donde el total de ambos grupos se mantiene por debajo del 30% de ejecución, asimismo en la sub-áreas de sistema decimal, operaciones y solución de problemas se encuentran por debajo del 20%; mientras que en la sub-área de numeración se encuentran entre el 50% y el 60%, y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

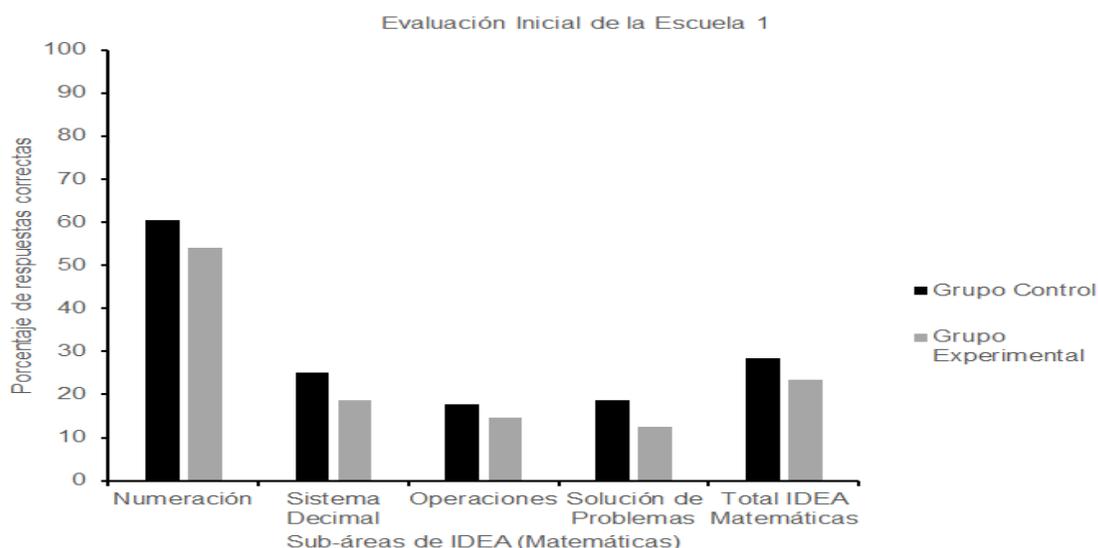


Figura 2. Porcentaje de las respuestas en la prueba IDEA matemáticas de ambos grupos de la escuela 1.

En la figura 3 se identifican los niveles de ejecución de los participantes de la escuela 2, percibiendo que en el total del BAPAE el grupo control se encuentra con un porcentaje de 40%, mientras que el grupo experimental lo supera por un 10%. En la sub-área de aptitud numérica ambos grupos se encuentran debajo del 40%, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas.

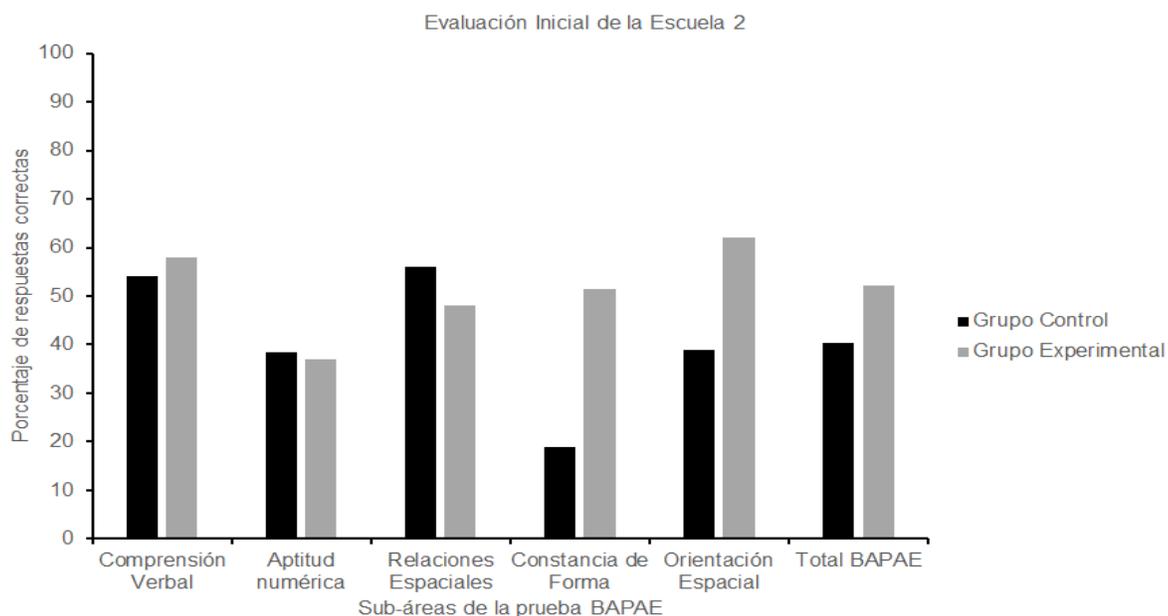


Figura 3. El porcentaje de las respuestas del instrumento BAPAE en la pre-evaluación de la escuela 2.

En la figura 4 se detallan los resultados del instrumento IDEA matemáticas de la escuela 2, apreciándose que los dos grupos no rebasan el 40% de ejecución total; sin embargo, en la sub-área de numeración el grupo experimental alcanza el 73% y el grupo control el 58%, asimismo en la sub-área de solución de problemas se presentan diferencias de porcentaje, ya que el grupo experimental 40% de rendimiento y el grupo control un 25%. Y en la sub-área de sistema decimal se mantiene en el 25% y en la sub-área de operaciones en 40% y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

Pese a que la mejor opción para aplicar el programa era el grupo que se designó como control, se decidió aplicar el programa con el grupo de mayor puntaje por instrucciones de disposición de tiempo de la maestra titular y órdenes de la dirección de esta escuela.

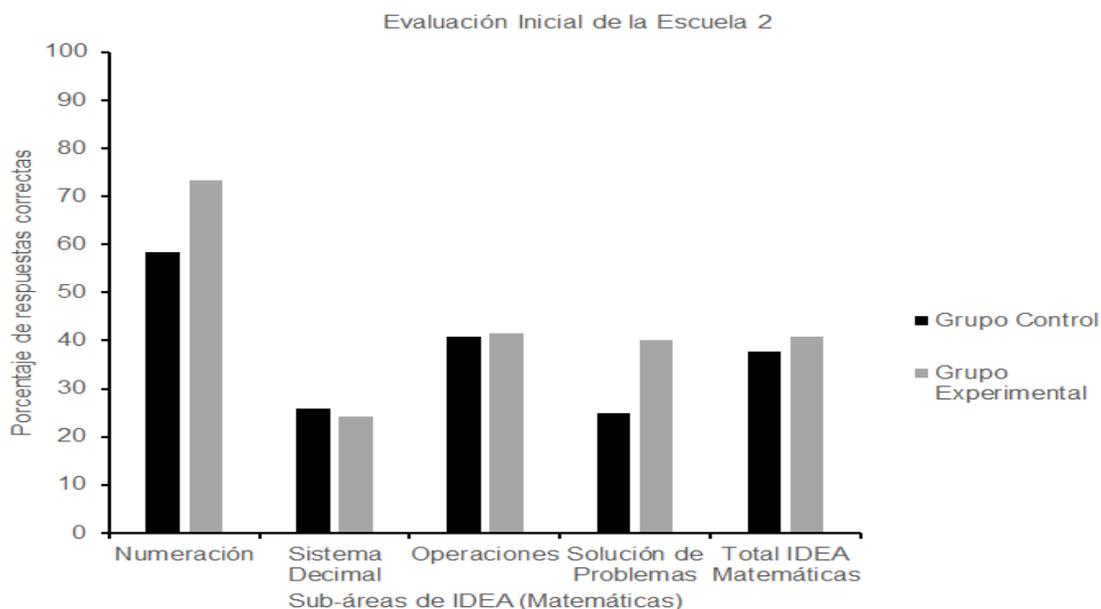


Figura 4. Porcentaje de las respuestas de la prueba IDEA matemáticas en la evaluación inicial de la escuela 2.

En las figuras presentadas se observa que los participantes cumplen con el criterio de inclusión para participar en los programas de intervención, puesto que ningún grupo rebasa el 50% de ejecución total en el instrumento BAPAE y tampoco alcanzan el 80% de rendimiento de la prueba IDEA.

6.2.- Descripción del desempeño de los Grupos Experimental durante las actividades de los programas de intervención

A cada participante se le asignó un número para mantener la confidencialidad de cada uno, por lo que en las siguientes descripciones se hará referencia a dichos números. Es importante señalar que cada actividad se realizó en una sesión.

6.2.1 Resultado del programa de habilidades precurrentes matemáticas

Resultados de las actividades de relación espacial

El objetivo de las actividades de relación espacial fue que los alumnos nombraran la ubicación de diferentes objetos, personas y lugares, con los conceptos “cerca, lejos, izquierda, derecha”, a través de actividades lúdicas.

A continuación, se presentan los criterios de cambio del grupo E1y las dificultades encontradas (Tabla 7).

Tabla 7. Porcentaje de los criterios de cambio en las actividades de relación espacial

Nombre de la actividad	Porcentaje de respuestas correctas	Dificultades observadas
Stop	100 %	Seguimiento de instrucciones
Pies quietos	100 %	
Lanzamiento a tres distancias	100 %	
Pintando el bosque	100 %	

Actividad 1. “Stop” (Cerca-lejos)

La actividad tuvo como objetivo que los niños nombraran la ubicación de sus compañeros con la ayuda de los conceptos “cerca y lejos”. En dicha actividad asistieron 7 niños (faltando el participante 5), quienes siguieron las instrucciones en la primera ronda; sin embargo, en las rondas restantes, se les complicó permanecer congelados, ya que corrían después de gritar “STOP”. Esta última circunstancia, fue la principal dificultad que se presentó en la actividad, aunque el nombramiento de la ubicación de los niños, de acuerdo a los conceptos “cerca y lejos” fue fácil, puesto que algunos de los niños ya contaban con esa habilidad. En la evaluación individual de los participantes que asistieron se obtuvo el 100% de respuestas correctas, ya que todos respondieron correctamente utilizando los conceptos cercas y lejos.

Actividad 2. “Pies quietos” (Cerca-lejos).

Esta actividad tuvo el mismo objetivo que la anterior, asistieron el mismo número de niños, y estuvieron más atentos a las instrucciones. No se presentó ninguna dificultad, por lo que se realizó en corto tiempo. El criterio de cambio se cumplió debido a que cada vez que se les indicaba a los niños que entregaran a su compañero que se encontraba cerca o lejos, lo realizaron correctamente. Asimismo, cada alumno nombró dos lugares que se encontraban cerca y otros dos lugares lejanos.

Actividad 3. “Lanzamiento a tres distancias” (Izquierda-Derecha)

La actividad tuvo como objetivo que los niños nombraran su propia ubicación, usando los conceptos de izquierda y derecha. Participando 7 alumnos (faltando el participante 5) y no se presentaron dificultades; al contrario, ya que los niños se mostraron muy interesados en dicha actividad y siguieron todas las instrucciones. En la ronda de evaluación individual, el 100% de los niños respondieron correctamente cuando se les preguntó sobre la ubicación de sus compañeros.

Actividad 4. “Pintando el bosque” (Izquierda-Derecha)

En esta actividad, cuyo objetivo fue que los niños nombraran la ubicación de diferentes objetos del salón utilizando los conceptos de izquierda y derecha, asistieron 7 niños (faltando el participante 4), quienes no tuvieron dificultad para colorear los paisajes señalados y de nombrar la ubicación de los distintos objetos en la evaluación individual, cumpliéndose un 100% de respuestas correctas.

Resultados de Comparación

Las actividades de comparación tuvieron como objetivo que los alumnos agruparan un conjunto de elementos según los criterios de tamaño, longitud y contenido, estableciendo relaciones de identidad y diferencia con los conceptos de más o menos, a través de actividades lúdicas.

Tabla 8. Porcentaje de los criterios de cambio en las actividades de comparación

Nombre de la actividad	Porcentaje de respuesta correcta	Dificultades observadas
Los botones	86%	Comprensión de instrucciones
Figuras de plastilina	87.5 %	Identificación de formas y animales
Coloreando los dibujos	87.5%	Identificación de formas y animales
El jugo de limón	96.9%	Seguimiento de instrucciones
¿Cuántos pétalos tiene?	100%	
Pintando botellas	0%	Seguimiento de instrucciones
Coloreando el camino más corto	91.66%	
Las regletas	94.44%	
Tomando flechas	100%	

Actividad 5. “Los botones” (Tamaño)

Con el objetivo que indicaran qué botones eran los más y menos grandes; participaron 7 niños, ya que el participante 4 no asistió; los alumnos se familiarizaron con uno de los botones; sin embargo, existieron inconvenientes cuando se les solicitó expresar cuáles eran sus diferencias y semejanzas, ya que los niños sólo mencionaban el color y la forma inicialmente, aportando ideas sólo los alumnos 8 y 6. Aunque, posteriormente todos indicaron fácilmente cuáles eran los botones más grandes, y se les complicó elegir los botones menos grandes, principalmente a los alumnos 1, 3, 5, 6 y 7.

En la evaluación grupal se obtuvo un total de 86% de respuestas correctas, puesto que en algunos ensayos al preguntarles cuál era el botón menos grande, respondieron de manera incorrecta los participantes 1, 3, 5 y 6.

Actividad 6. “Figuras de plastilina” (Tamaño)

Tuvo como objetivo que los niños identificaran cuáles eran las figuras más y menos grandes; en dicha actividad sólo faltó el participante 1, observándose que los 7 alumnos tuvieron algunas dificultades para identificar las formas y los animales menos grandes. En cuanto a la participación, la mayoría de los niños aportaron ideas o animales, con excepción del alumno 4.

En la evaluación grupal obtuvieron un total de 87.5% de respuestas correctas, puesto que los participantes, 5 y 6 se equivocaron al tomar la esfera menos grande.

Actividad 7. “Coloreando los dibujos” (Tamaño)

Con el objetivo de que los estudiantes identificaran los dibujos más y menos pequeños, a los mismos alumnos que asistieron en la actividad anterior (después de la explicación sobre los conceptos) respondieron correctamente al solicitarles que colorearan los dibujos más pequeños y, posteriormente, los menos pequeños; aunque los participantes 5, 6 y 7 seguían equivocándose en algunas ocasiones.

En las evaluaciones individuales obtuvieron un total de 87.5% de respuestas correctas, identificando que los alumnos 5, 6 y 7 aún se les dificulta relacionar el concepto menos con las diferentes características de los objetos.

Actividad 8. “El jugo de limón” (Cantidad)

La actividad tuvo el objetivo de que los niños se agruparan, formando grupos de muchos y pocos, asistiendo casi todos los alumnos (faltando el número 1), a quienes se les complicó hacer los grupos correctamente al inicio; sin embargo, al final realizaron adecuadamente el ejercicio. Por lo que, en las evaluaciones grupales, alcanzaron un 96.9% de respuestas correctas, teniendo un solo error el participante 5.

Actividad 9. ¿Cuántos pétalos tiene? (Cantidad)

Con el objetivo que identificaran las flores con más y menos pétalos, los 7 niños que asistieron siguieron las instrucciones, con inasistencia del participante 1, formando parejas y un grupo de tres para facilitar la actividad, pegaron correctamente cada una de las flores, aunque se les dificultó contar a los participantes 3, 5 y 8, así que se les ayudó a contar.

Por otro lado, se observó que el grupo, en general, fue más participativo y aportó más ideas o ejemplos cuando se les indicaba.

En la evaluación grupal se obtuvo un porcentaje de 100%, ya que respondieron correctamente a cada una de las preguntas.

Actividad 10. "Pintando botellas" (Longitud)

Dicha actividad tuvo como objetivo que los 7 niños que asistieron, indicaran las botellas más y menos cortas, aunque al principio para elegir sus botellas lo hicieron correctamente, se decidió suspender la actividad por no seguir las instrucciones para su realización. Por lo que no se realizaron las evaluaciones individuales; sin embargo, al principio todos los niños identificaron sin ayuda la botella más corta.

Actividad 11. "Coloreando el camino más corto" (Longitud)

En la actividad participaron 7 alumnos, con el objetivo que los alumnos indicaran los caminos que fueran más y menos cortos. Siguiendo las indicaciones atentamente, no se presentaron dificultades; no obstante, a los estudiantes 5 y 7 se les complicó identificar los caminos menos cortos. Además, todos identificaron fácilmente el grupo donde había más caminos. En la evaluación grupal obtuvieron un 91.66%, ya que sólo tres de los participantes necesitaron ayuda para identificar el camino menos corto en una sola ocasión.

Actividad 12. "Las regletas" (Longitud)

Tuvo como objetivo que los 7 alumnos que participaron indicaran las regletas más y menos largas y en ambos equipos no se presentaron dificultades para identificarlas, hacer las figuras con ellas y saber qué grupo tenía más regletas. Por lo que se prosiguió con la evaluación grupal, donde se observó un 94.44%, ya que sólo dos participantes se equivocaron en dos ensayos.

Actividad 13. “Tomando flechas” (Longitud)

En dicha actividad asistieron 7 alumnos (faltando el número 4), cuyo objetivo fue que seleccionaran las tarjetas de las flechas más y menos largas, según correspondiera. En cuanto al desarrollo de la actividad, a los niños se les dificultó un poco respetar su turno para tomar las cartas, no obstante, identificaron fácilmente las flechas más y menos largas. En las evaluaciones grupales obtuvieron un 100%, ya que ningún participante se equivocó en los cuatro ensayos.

Resultados de Ordenación

Las actividades de ordenación tuvieron como objetivo que los alumnos ordenaran un grupo de elementos, de acuerdo con sus características de tamaño, longitud y contenido, de manera ascendente, es decir, iniciando con el menor y terminando con el mayor, a través de actividades lúdicas.

Tabla 9. Porcentaje de los criterios de cambio en las actividades de ordenación

Nombre de la actividad	Porcentaje de respuestas correctas	Dificultades observadas
La torre	91.66%	Seguimiento de instrucciones
Terminemos con el mayor	91.66%	
Figuras de plastilina	100%	
¿Cuántos lados tiene?	94.44%	
Las catarinas	100%	

Actividad 14. “La torre” (Tamaño)

En dicha actividad asistieron 7 alumnos, cuyo objetivo fue que ordenaran los cubos de acuerdo con su tamaño, iniciando con el menor y terminando con el mayor. En cuanto al desarrollo de la actividad, a los niños se les facilitó seguir las instrucciones y realizar adecuadamente las tareas. En la evaluación grupal se obtuvo un 91.66%, ya que a los participantes 1, 5 y 7 se les dificultó ordenar en el primer ensayo.

Actividad 15. “Terminemos con el mayor” (Tamaño)

En dicha actividad asistieron 7 alumnos, cuyo objetivo fue que ordenaran un conjunto de animales, según su tamaño, iniciando con el menor y terminando con el mayor. En cuanto al desarrollo de la actividad, a algunos participantes se les dificultó identificar qué animales se representa en las hojas, principalmente los organismos que iniciaban el ciclo de vida -como el renacuajo y el capullo de la mariposa-. En la evaluación grupal se obtuvo un 91.66%, ya que los participantes 1, 5 y 7 se equivocaron en ordenar el ciclo de vida de la rana.

Actividad 16. “Figuras de plastilina 2” (Tamaño)

Participaron 5 alumnos (inasistencia de participantes 4, 7 y 8), con el objetivo de ordenar las figuras de plastilina de menor a mayor. Siguieron las instrucciones adecuadamente y no tuvieron dificultades para identificar qué figuras deberían estar al inicio, en medio y al final. Así que obtuvieron el 100% de respuestas correctas en su evaluación individual.

Actividad 17. “¿Cuántos lados tiene?” (Cantidad)

Con el objetivo que ordenaran las figuras según su número de lados, colocando primero la que tuviera menor número de lados y terminando con la que contara con mayor cantidad de lados, asistieron los mismos participantes que en la actividad anterior, y al inicio siguieron las instrucciones correctamente; sin

embargo, a los participantes 1, 3 y 4 se les dificultó contar los lados de las figuras, por lo que se decidió explicarles nuevamente, hasta que lo hicieran correctamente. Cumpliendo el criterio de cambio con un 94.44%, debido a que los estudiantes 1 y 3 respondieron incorrectamente una vez.

Actividad 18. “Las catarinas” (Cantidad)

Participaron los mismos alumnos anteriormente descritos, con el objetivo de ordenar las catarinas, de acuerdo con la cantidad de sus puntos, iniciando con la menor y terminando con la mayor. No se presentó ninguna dificultad durante la realización de la actividad. Además, los alumnos respondieron correctamente a cada una de las tareas que se les indicaba y, por consiguiente, obtuvieron un 100% de respuestas correctas.

Actividad 19. “Las pulseras” (Cantidad)

La actividad tuvo como objetivo que los 5 participantes que asistieron ordenaran de menor a mayor las pulseras que habían realizado, según la cantidad de piezas que tenía cada una. Los participantes que no se presentaron fueron los 5, 6 y 8. Los niños respondieron según las indicaciones que se les explicaban, por lo cual no se mostraron dificultades para completar las tareas. Todos los alumnos respondieron correctamente a la evaluación individual.

Actividad 20. “Juguemos con estambre” (Longitud)

El objetivo de la actividad fue que, los mismos participantes que asistieron a la actividad anterior, ordenaran de menor a mayor las tiras de estambre que se les proporcionó, según su tamaño. No se manifestó ninguna complicación durante la actividad y todos los alumnos respondieron correctamente a la evaluación individual.

Resultados de Conteo

Las actividades de conteo tuvieron como objetivo que los alumnos verbalizaran y ordenaran los números del 0 al 30, y los relacionaran con sus respectivos conjuntos de objetos que los representen, a través de actividades lúdicas.

Tabla 10. Porcentaje de los criterios de cambio en las actividades de conteo

Nombre de la actividad	Porcentaje de respuestas correctas	Dificultades observadas
Seleccionando tarjetas	86%	Seguimiento de instrucciones
Las catarinas 2	87.5%	Seriación
Dibujos	100%	
Contando semillas	100%	
¿Cuántos lados tiene la figura?	100%	
Catarinas 3	87.5%	
Ordenando los números	91.67%	
Pulseras 2	100%	
Los puercoespines	87.5%	
Contando semillas 2	100%	

Actividad 21. “Seleccionando tarjetas”

En dicha actividad asistieron 6 niños (faltando los participantes 3 y 5), con el objetivo de que ordenaran correctamente las tarjetas con los números del 0 al 30 con sus respectivas tarjetas y que las representaran con puntos y dibujos. Durante la actividad, los participantes 1 y 6 no siguieron correctamente las instrucciones, por lo que se decidió utilizar la técnica de tiempo fuera, para mantener el orden, retirándoles el material e indicándoles que se sentaran en su lugar, guardando silencio y que esperaran para poder integrarse de nuevo a los equipos. Cuando los alumnos se mostraron más interesados y disciplinados se volvió a explicar en qué consistía la actividad y a entregarles nuevamente el

material. El equipo que terminó primero fue el que estuvo integrado por los participantes 2, 4 y 8, posteriormente finalizaron los niños 1, 6 y 7, quienes necesitaron más ayuda que sus demás compañeros. El criterio de cambio se cumplió con un 86% de respuestas correctas.

Actividad 22. "Las catarinas 2"

Con el objetivo que colocaran la cantidad de puntos correcta sobre las catarinas, de acuerdo con el número que se les indicaba, los 6 participantes siguieron las instrucciones correctamente. Sin embargo, a los estudiantes 1, 6 y 7 se les dificultó representar con puntos los números del 11 al 15, ya que no recordaban correctamente la secuencia de números que seguían al 10, proporcionándoles ayuda. El criterio de cambio se cumplió con un 87.5% de respuestas correctas.

Actividad 23. "Dibujos"

La actividad tuvo como objetivo que los niños reforzaran su conteo del 1 al 10, debido a que las actividades anteriores se les dificultaba a los participantes 1, 6 y 7. De los 7 niños que asistieron, se les pidió que pasaran al pizarrón sólo a los participantes 1, 3, 6 y 7, debido a sus dudas surgidas en las actividades antes mencionadas; sin embargo, siguieron las instrucciones a la perfección. En la evaluación de identificación de los números, todos los niños respondieron correctamente.

Actividad 24. "Contando semillas"

En esta actividad asistieron 7 niños y tuvo como objetivo que los niños reforzaran su conteo del 1 al 10. Se realizó sin ningún problema la tarea de conteo de semillas. Y el criterio de cambio se cumplió con un 100%.

Actividad 25. "¿Cuántos lados tiene la figura? 2"

Los 7 participantes asistieron a la actividad que tuvo como objetivo que los niños reforzaran su conteo del 1 al 10. Los participantes respondieron correctamente a la tarea que se les explicó, cumpliendo con un criterio de cambio del 100%.

Actividad 26. "Saltos y aplausos"

Asistieron 5 alumnos, (faltando el participante 1, 5 y 8) teniendo como objetivo que identificaran los números del 1 al 20, todos los niños siguieron las instrucciones adecuadamente, todos auxiliaron con el conteo de los saltos y aplausos de sus compañeros, por lo que se cumplió el criterio de cambio con un 100%.

Actividad 27. "Catarinas 3"

Participaron los mismos niños de la actividad anterior, quienes colocaron la cantidad de puntos correspondientes a 6 catarinas, con el objetivo que identificaran los números del 1 al 20. Los participantes 3, 6 y 7 tuvieron dificultades para identificar los números del 13 al 19, por lo que se les facilitó el uso de semillas para su conteo. El criterio de cambio se cumplió con un 87.5%, debido a que los participantes 3, 6 y 7 no identificaron los números trece y quince.

Actividad 28. "Ordenando los números"

Asistieron 4 alumnos (faltando los participantes 1, 3, 5 y 7) con el objetivo que contaran los objetos que representaban los números del 1 al 20. Todos los niños siguieron las indicaciones perfectamente, aunque al participante 6 todavía se le dificultaba representar algunos números posteriores al doce, por lo que se les mostraron más ejemplos de conteo. Así que el criterio de cambio se cumplió con un 91.67%.

Actividad 29. "Pulseras 2"

Participaron los mismos alumnos de la actividad anterior, con el objetivo que representaran los números del 10 al 20. Siguieron las instrucciones adecuadamente, Al alumno 6 se le apoyó con los recortes de la actividad anterior en los números trece y quince; sin embargo, para su evaluación individual no requirió apoyo, realizándolo correctamente, por lo que el criterio de cambio se cumplió con un 100%.

Actividad 30. “Los puercoespines”

Asistieron 4 alumnos (faltando los participantes 1, 3, 5 y 7) con el objetivo que representaran los números del 21 al 30, sin presentarse alguna dificultad, los niños colocaron correctamente la cantidad de palillos necesario, con excepción de los participantes 2, 6 y 4, que requirieron ayuda con el número 30. Por lo que el criterio de cambio se cumplió con un 87.5%.

Actividad 31. “Contando semillas 2”

La actividad tuvo como objetivo que contaran los números del 1 al 30, donde los 6 alumnos que asistieron (faltando los participantes 3 y 7), no se les complicó la realización de la tarea, cumpliéndose un 100% del criterio de cambio.

Resultados de Solución de problemas (Suma)

Las actividades de solución de problemas de suma tuvieron como objetivo que los alumnos solucionaran problemas matemáticos de adición, realizando la operación correspondiente, a través de actividades lúdicas.

Tabla 11. Porcentaje de los criterios de cambio en las actividades de solución de problema (suma)

Nombre de la actividad	Porcentaje de respuestas correctas	Dificultades observadas
Aprendiendo a sumar	94.5%	
Jugamos con sopa	100%	

Las catarinas 3	100%
Sumando palillos	92%
Sumando frijoles	100%
El autobús decena	100%
Sumando fácilmente	100%

Actividad 32. “Aprendiendo a sumar”

Asistieron 6 alumnos (faltando los participantes 3 y 7) con el objetivo que realizaran sumas simples con ayuda de clips y aunque el alumno 6, al inicio, se le dificultó un poco, se le presentaron más ejemplos, cumpliéndose con un criterio de cambio del 94.5%.

Actividad 33. “Jugamos con sopa”

Participaron 7 niños (inasistencia del alumno 1) en la actividad con el objetivo que realizaran sumas con apoyo de sopas de colores, escribiendo el resultado de la suma correspondiente. A los participantes número 3 y 7 se les complicó al inicio, ya que no habían asistido a la actividad anterior; sin embargo, después de varios ejemplos pudieron realizar sumas sin ayuda, cumpliéndose un criterio de cambio del 100%.

Actividad 34. “Las catarinas 3”

Participaron la misma cantidad de niños de la actividad anterior y no se presentaron dificultades para la realización de la tarea, todos los participantes realizaron correctamente tres sumas sin ayuda, por lo que el criterio de cambio se cumplió con un 100%.

Actividad 35. “Sumando palillos”

Todos los niños asistieron a la actividad con el objetivo que realizaran sumas pertenecientes al nivel de unidades + unidades = decenas con ayuda de palillos. Al participante 3 se le mostraron dos ejercicios más para que pudiera

realizarlo correctamente sin ayuda, ya que lo realizaba incorrectamente. Cumpliéndose un criterio de cambio del 92%.

Actividad 36. “Sumando frijoles”

Con el objetivo que realizaran correctamente sumas del nivel decenas + unidades = decenas, se les entregó un conjunto de frijoles para que se apoyaran en ellos para sumar las cantidades de las tarjetas. Todos los participantes sumaron correctamente, cumpliéndose un 100% del criterio de cambio. Además, se notó que los participantes 2, 4, 5, 7 y 9 no necesitaron usar los frijoles para obtener el resultado de la suma.

Actividad 37. “El autobús de la decena”

Con el objetivo de que identificaran las unidades y decenas para sumar correctamente cifras de dos números, se les facilitó usar las tarjetas de la actividad, y realizaron rápidamente cada suma, por lo que se cumplió un 100% del criterio de cambio.

Actividad 38. “Sumando fácilmente”

Sólo asistieron 4 alumnos (faltando los participantes 1, 3, 6 y 8) a la actividad con el objetivo que realizaran sumas con decenas, todos los niños sumaron correctamente sin requerir ayuda, cumpliéndose un 100% del criterio de cambio.

Resultados de Solución de problemas (Resta)

Las actividades de solución de problemas de resta tuvieron como objetivo que los alumnos solucionaran problemas matemáticos de sustracción, realizando la operación correspondiente, a través de actividades lúdicas.

Tabla 12. Porcentaje de los criterios de cambio en las actividades de solución de problema (resta)

Nombre de la actividad	Porcentaje de respuestas correctas	Dificultades observadas
Quitando fichas	100%	
Solucionando problemas	100%	

Actividad 39. “Quitando fichas”

Participaron la misma cantidad de niños de la actividad anterior, con el objetivo que realizaran restas con apoyo de fichas, los participantes se mostraron muy atentos y realizaron con rapidez la actividad, todos resolvieron correctamente ambas tarjetas con el uso de las fichas, cumpliéndose un 100% del criterio de cambio.

Actividad 40. “Solucionando problemas”

Asistiendo los mismos participantes de las actividades anteriores, con el objetivo que solucionaran correctamente los problemas que se les presentó verbalmente, apoyándose con el material que se les entregó. Con ayuda del material pudieron solucionar correctamente los problemas, pero se destaca que los participantes 2 y 7, realizaron la operación correspondiente para obtener la solución correcta, por lo que no utilizaron el material que se les facilitó; como consecuencia su equipo fue el ganador por obtener más rápido las respuestas correctas; cumpliéndose un 100% del criterio de cambio.

En este programa de habilidades matemáticas precurrentes no se cumplieron las actividades “Los bolos”, “El árbol mágico de las restas”, “Resta con direcciones”, “Jenga” y “Lotería” debido a falta de tiempo para su aplicación.

6.2.2 Resultados del programa de habilidades formales matemáticas.

Resultados de las actividades de comparación

El objetivo de las actividades de comparación fue que los alumnos verbalizarán los conceptos más que, menos que e igual que, al comparar el

tamaño, peso, cantidad y longitud de objetos e imágenes, a través de actividades lúdicas.

Tabla 13. Porcentaje de los criterios de cambio en las actividades de comparación

Nombre de la actividad	Porcentaje de respuestas correctas	Dificultades observadas
Semillas mágicas	100%	
Yo ¿Grande o pequeño?	100%	Seguimiento de instrucciones
Animales y frutas ¿grandes o pequeños?	100%	
Vendedores de semillas	100%	
Carrera de pesados y ligeros	85.71%	Seguimiento de instrucciones
¿Qué pesa más?	100%	Seguimiento de instrucciones
Popotes y cuerdas	95%	Comprensión del concepto de longitud
“Las regletas”	90%	
Juguemos a la tiendita	100%	
Cuentas de colores	90%	
La ballena comelona	100%	
Manipulemos el mayor que..., menor que... e igual	100%	

Actividad 1. “Semillas mágicas” (Tamaño)

La actividad tenía como objetivo que los niños nombraran y dibujaran el tamaño que tenía una semilla en comparación con otra. En esta actividad asistieron 10 alumnos, quienes siguieron las instrucciones y participaron de forma satisfactoria. Es importante aclarar que, a excepción de los participantes 10 y 8, todos los participantes ya tenían en su repertorio conductual esta habilidad, por lo cual esta dinámica se realizó con facilidad. Respecto a los participantes 10 y 8 se

les explicó de forma personalizada el concepto de grande y pequeño y se les explicaron más ejemplos que a los demás participantes. En las evaluaciones individuales obtuvieron el 100% de respuestas correctas.

Actividad 2. “Yo ¿Grande o pequeño?” (Tamaño)

El objetivo de esta actividad fue que los alumnos expresaran con su cuerpo el concepto de tamaño, brincar con las manos arriba para representar el tamaño grande y agacharse para representar el tamaño pequeño. En esta dinámica asistieron todos los participantes y se llevó a cabo en el patio de la escuela provocando que su atención se dispersara y no siguieran instrucciones, especialmente los participantes 2, 4, 5, 7 y 8, por lo cual se tomó la decisión de cambiar el escenario de la actividad al salón de clases, posteriormente los participantes respondieron adecuadamente. En esta actividad se evaluaron los cuatro últimos ensayos y se cumplió el 100% del criterio de cambio.

Actividad 3. “Animales y frutas ¿grandes o pequeños?” (Tamaño)

El objetivo de esta actividad fue que los alumnos respondieran a preguntas de una plenaria si una fruta era más grande o más pequeña que otra fruta de referencia, lo mismo hicieron con los animales, posteriormente por medio de la evocación, dibujaron el animal y la fruta más grande que hubieran visto, así como el animal y la fruta más pequeña que conocieran. Esta actividad contó con los 10 alumnos, los cuales participaron de manera adecuada, a excepción de los participantes 2 y 4, quienes repetían las respuestas de sus compañeros, pese a que se les pedía que dieran otra; sin embargo, en la evaluación individual cumplieron con el criterio de cambio, el cual era que dibujaran el animal más grande y menos grande que hayan visto, asimismo, para las frutas.

Actividad 4. “Vendedores de semillas” (Peso)

En esta actividad se contó con la presencia de 10 alumnos. El objetivo fue que los participantes identificaran y nombraran primero por medio de una balanza

manual cuál era el costal de semillas que pesaba más y el que pesaba menos, para posteriormente identificarlas y clasificarlas por medio del contacto directo con sus manos y vender el costal que se les indicaba (el más pesado o el menos pesado). Esta actividad se realizó de manera satisfactoria, todos los alumnos se mostraron interesados y participativos. La evaluación final se registró en los últimos tres ensayos, la cual constaba en que los alumnos vendieran el costal de semillas indicado y el 100% de los participantes lo logró.

Actividad 5. “Carrera de pesados y ligeros” (Peso)

El objetivo de esta dinámica fue que los participantes, por medio de la competencia de equipos, clasificaran costales de semillas o algodón con diferentes pesos, relacionando los más pesados con un elefante y los más ligeros con una pluma. Para esta actividad solo se contaron con 7 participantes, los cuales realizaron con éxito la dinámica. Es importante señalar que esta actividad se dificultó en un principio por la falta de trabajo en equipo, ya que los niños se arrebataban los costales o no permitían el paso a los demás integrantes de su equipo, por lo cual las investigadoras intervinieron y dieron una explicación del trabajo en equipo, posteriormente la dinámica se desarrolló con fluidez y el 85.71% de los alumnos contestaron correctamente en su prueba individual.

Actividad 6. “¿Qué pesa más?” (Peso)

En esta actividad participaron 10 alumnos y el objetivo de la actividad era que, por medio de una plenaria y evocación de recuerdos, los participantes respondieran preguntas acerca de qué pesaba más o qué pesaba menos, para que finalmente ellos dieran un ejemplo de qué pesaba más en comparación de otra cosa y viceversa. La dificultad que se presentó en esta actividad fue que los alumnos, en un principio, no respetaban su turno para hablar, por lo cual se tomó la medida de quitar las estrellas de su economía de fichas. Finalmente, la actividad se llevó a cabo con éxito y el 100% de los participantes dio correctamente un ejemplo.

Actividad 7. "Popotes y cuerdas" (Longitud)

El objetivo de esta actividad fue que los participantes, por medio de la competencia en equipos, clasificaran popotes y cuerdas de acuerdo con si eran largos o cortos y los relacionaran con la imagen de un tren largo o un gusano corto. Esta dinámica se llevó a cabo de manera adecuada; sin embargo, en los primeros ensayos los participantes 2, 4, 5, 6 y 7 mostraron dificultad para realizar la actividad, ya que confundían el concepto largo y corto. Las investigadoras hicieron una breve pausa en la actividad y dieron una breve explicación de los conceptos de forma individual y señalaron más ejemplos para que dichos participantes pudieran comprender los conceptos. Posteriormente el 95% de los alumnos respondieron correctamente a las preguntas de las investigadoras en el último ensayo.

Actividad 8. "Las regletas" (Longitud)

En esta actividad participaron 9 alumnos y el objetivo era que ordenaran las regletas de manera ascendente y descendente. Los participantes 9, 6, 2 y 4 mostraron dificultad para ordenar las regletas de forma descendente por lo cual las investigadoras hicieron uso de las técnicas conductuales de modelamiento, es decir, se realizó el ordenamiento de las regletas de forma descendente en frente de los participantes para que los pudieran imitar dicha respuesta se ordenó después de 5 ensayos aproximadamente los alumnos pudieron ordenar de manera correcta las regletas; cumpliéndose así el criterio de cambio en donde el 90% de los ejecutaron correctamente lo solicitado.

Actividad 9. "Juguemos a la tiendita" (Longitud y peso)

En esta actividad los participantes tenían que identificar el costal de semillas más pesado o el menos pesado según se les solicitara para poder comprarlo o venderlo al igual que los popotes más largos o más cortos. Esta dinámica se llevó a cabo con fluidez, ya que la mayoría de los alumnos ya habían

adquirido los conceptos. El 100% de los participantes en los últimos tres ensayos vendieron y compraron el costal y el popote correcto.

Actividad 10. “Cuentas de colores” (Cantidad)

El objetivo de esta actividad fue que señalaran, identificaran y ordenaran qué contenedor tenía más o menos cuentas conforme se les iba solicitando para poner en cuadros de cartulina el número de cuentas que tenía el contenedor y, posteriormente, comparar qué número es más grande. Esta dinámica se llevó a cabo con todos, es decir, 10 alumnos. Esta dinámica se le dificultó a los participantes 4, 5 y 8, ya que no sabían contar, por lo cual las investigadoras los apoyaron contando; sin embargo, sí entendieron el concepto de comparación de cantidades, si bien no por la comparación del número escrito, sino por el espacio que ocupaban las cuentas dentro del contenedor. Al finalizar la sesión el 90% de los participantes señalaron, identificaron y ordenaron de manera correcta los contenedores.

Actividad 11. “La ballena comelona”

El objetivo de esta actividad fue que los participantes compararan diferentes cantidades de peces y determinaran qué cantidad era la más grande y cuál era la más pequeña, colocando correctamente los símbolos de “>”, “<” e “=” que..., para posteriormente realizar el mismo ejercicio con los números escritos. Esta dinámica se llevó a cabo con los 10 participantes. Esta actividad presentó resultados muy buenos y mantuvo la atención y participación de todos los alumnos. Se realizaron varios ensayos, se observó que la mayoría usaba correctamente los símbolos dichos desde el tercer ensayo, sólo los participantes 2, 5 y 10 presentaron un poco de dificultad al colocar dichos símbolos correctamente, por lo cual las investigadoras volvieron a contar el cuento de la actividad y dar la explicación individual. Al finalizar la sesión el 100% de los participantes realizaron correctamente el ejercicio.

*Actividad 12. “Manipulemos el mayor que..., menor que... e igual”
(Cantidad)*

El objetivo de esta actividad fue que los participantes utilizarán correctamente los símbolos “>”, “<” e “=” al comparar tamaños, números y grupos de imágenes. Esta actividad se llevó a cabo con 9 participantes. En esta actividad no se encontraron dificultades en ninguno de los participantes, ya que después de la explicación de los diferentes ejemplos, los alumnos realizaron los ensayos sin ningún tipo de ayuda por parte de las investigadoras. Se registraron los últimos 4 ensayos de la sesión como criterio de cambio y el 100% de los participantes respondieron correctamente.

Resultados de las actividades de conteo.

Estas actividades tenían como objetivo que los alumnos verbalizaran y ordenaran los números del 0 al 90 y los relacionaran con sus respectivos conjuntos de objetos que los representen, a través de actividades lúdicas.

Tabla 14. Porcentaje de los criterios de cambio en las actividades de conteo

Nombre de la actividad	Porcentaje de respuestas correctas	Dificultades observadas
¿Cuántas cosas son?	100%	
Alimentando a los conejos	85%	Seguimiento de instrucciones
Los puercoespines	85%	Correspondencia uno a uno con números mayores de 31
El autobús decena	100%	
Carrera de números	90%	
El autobús decena 2”	100%	
El camino feliz	100%	Comprensión del concepto de longitud
Palitos	100%	
Cuántas piedras necesito para	100%	Seguimiento de instrucciones

Actividad 13. “¿Cuántas cosas son?” (Conteo del 1 al 10)

En esta actividad los participantes tenían que relacionar correctamente el número con el número de imágenes que le correspondía, los números a relacionar eran del 1 al 10. Se contó con la asistencia de 8 participantes, mismos que realizaron correctamente el ejercicio, esta actividad al parecer no presentó dificultad ya que todos conocían los números del 1 al 10.

Actividad 14. “Alimentando a los conejos” (Conteo- relación uno a uno del 0 al 40)

El objetivo de la actividad fue que los participantes ordenarán de manera ascendente la serie numérica del 1 al 40. Dichos números se encontraban escritos en imágenes de zanahorias y tenían que relacionar el número de cada zanahoria con el número de conejos que le correspondía. Ya en la prueba individual los participantes 2, 3, 4, 6, 8 y 10 presentaron dificultades para ordenar los números del 30 al 40, por lo cual se hizo uso de las técnicas instigación verbal y física, es decir, se les decía que número continuaba y/o se les daba en la mano la zanahoria que seguía. Ya en la prueba individual sólo el 85% de los participantes lograron cumplir con el criterio de cambio, es decir, ordenar la serie numérica del 1 al 40.

Actividad 15. “Los puercoespines” (Conteo- relación uno a uno del 0 al 40)

Esta actividad tenía como objetivo que cada participante colocara el número de palillos encima de la imagen del puerco espín de acuerdo con el número que estaba en medio de la figura. Los números iban del 1 al 40, por lo cual al final se le les pedía que los ordenaran de forma ascendente. Esta actividad contó con la presencia de los 10 participantes, los alumnos 2 y 8 presentaron dificultades en colocar el número de palillos en los números mayores a 31, por lo cual se volvió

hacer la actividad con estos dos participantes. Al finalizar, el 85% de los participantes colocaron el número de palillos correspondientes a cada puerco espín y los ordenaron correctamente de forma ascendente.

Actividad 16. “El autobús decena” (Conteo de decena en decena del 10 al 60)

Esta actividad tenía como objetivo que los participantes formaran números del 1 al 60 con unidades y decenas a partir de un camión (decenas) y pasajeros (unidades). Se contó con la presencia de los 10 participantes; esta actividad resultó muy efectiva, ya que después de explicar los ejemplos y realizar varios ensayos, los alumnos formaban los números establecidos rápidamente y sin errores. Sin embargo, a la hora de realizar las pruebas individuales, en vez de contestar que los números estaban formados por tantas decenas y/o unidades, respondían que estaban formados por camiones decena y pasajeros. El 100% de los participantes respondieron correctamente a los ejercicios individuales.

Actividad 17. Carrera de números (Conteo- relación uno a uno del 0 al 60)

En esta actividad los participantes debían formar una fila e ir diciendo en voz alta el número que representaban en la fila, para posteriormente anotar en una hoja la serie numérica del 1 al 60. Esta actividad representó dificultad para los alumnos 5 y 8, por lo cual se tuvo que explicar de manera individual la actividad. Al finalizar el 90% de los alumnos realizaron correctamente la serie numérica del 1 al 60.

Actividad 18. “El autobús decena 2” (Conteo de decena en decena del 10 al 90)

Esta actividad tenía como objetivo que los participantes formaran números del 1 al 90 con unidades y decenas, a partir de un camión (decenas) y pasajeros (unidades), se contó con la presencia de los 10 participantes. Esta actividad resultó muy efectiva, ya que, después de explicar los ejemplos y realizar varios

ensayos, los alumnos formaban los números establecidos rápidamente y sin errores. Sin embargo, al igual que la actividad 16 no hubo diferencias en las respuestas de los participantes. El 100% de los participantes respondieron correctamente a los ejercicios individuales.

Actividad 19. “El camino feliz” (Conteo- relación uno a uno del 0 al 99)

La actividad tenía como fin que los niños reforzaran sus conocimientos acerca de la serie numérica del 0 al 99 mediante un juego de “la Oca”. El criterio de cambio fue que los 10 participantes tiraran por lo menos 7 veces y avanzaran correctamente el número que indicaban los dados. El 100% de los participantes jugaron correctamente.

Actividad 20. “Palitos” (Conteo- relación uno a uno del 0 al 99)

Esta actividad tenía como objetivo que los participantes verbalizaran correctamente la serie numérica del 0 al 99 haciendo una relación uno a uno con los palitos de madera mientras hacían el conteo y completaran la serie con el número faltante. Esta actividad contó con la participación de 9 alumnos. Los participantes 2, 5 y 8 presentaron dificultad a la hora de colocar el número faltante en la serie, por lo cual las investigadoras y estos participantes tuvieron que volver a realizar un conteo verbal nuevamente para que ellos identificaran el número faltante. Ya en la prueba individual el 100% de los alumnos verbalizaron la serie completa y colocaron el número faltante.

Actividad 21. “¿Cuántas piedras necesito para el caminito?” (Conteo- relación uno a uno del 0 al 99)

Esta actividad tenía la finalidad de que los participantes eligieran una casilla del juego de la Oca y otro participante contara cuántas piedritas se necesitaban para llegar a dicha casilla. Esta actividad se dificultó en un momento, ya que los participantes no respetaban los turnos, por lo cual se dio un tiempo fuera a los alumnos que no lo hicieran. Posteriormente se volvió a realizar la dinámica ya con

un mejor comportamiento por parte de los alumnos. El criterio de cambio se cumplió, ya que cada participante contó correctamente las piedras para llegar a la casilla establecida.

Actividad 22. “Atínale a las cuentas” (Conteo- relación uno a uno del 0 al 99)

El objetivo de esta actividad fue que cada alumno calculara el número de cuentas que había en ciertos contenedores (tenían de 10 a 99 cuentas), para que después otro participante contara las cuentas y verificara si le había atinado y le pusiera la tarjeta del número correspondiente, y así sucesivamente hasta que todos los participantes adivinaron el número de cuentas, contaron y colocaron el número correspondiente; posteriormente se quitaron algunas tarjetas para que cada niño colocara la tarjeta que faltaba. En la prueba individual, el 90% de los participantes verbalizó correctamente la serie numérica y colocó correctamente la tarjeta del número correspondiente.

Resultados de las actividades de ubicación temporal

Las actividades tenían como objetivo que los alumnos verbalizaran y ordenaran los números ordinales del primero al décimo, además que identificaran los días de la semana, a través de actividades lúdicas.

Tabla 15. Porcentaje de los criterios de cambio en las actividades de ubicación temporal

Nombre de la actividad	Porcentaje de respuestas correctas	Dificultades observadas
Conociendo a los números ordinales	100%	
Desfile de muñecos	100%	Confusión del concepto sexto y séptimo
Mezcla de números ordinales	100%	
Cantemos los días de la semana	100%	

Mi semana	100%	
El tren	100%	
Mezcla de días de la semana	90%	Seguimiento de instrucciones

Actividad 23. “Conociendo a los números ordinales”

En esta actividad se realizó una reunión plenaria con el objetivo de que cada participante diera un ejemplo de dónde habían escuchado hablar de los números cardinales. Las investigadoras dieron varios ejemplos de lo anterior para comenzar con la plenaria. Esta actividad no presentó dificultad para los participantes ya que el 100% dio un ejemplo de donde escucharon o vieron utilizar números ordinales. Algunos de los ejemplos fueron “en la fila de las tortillas”, “en las carreras de autos”, “en el cuadro de honor de la escuela”, etc.

Actividad 24. “Desfile de muñecos”

El objetivo de esta actividad fue que cada participante colocara el número ordinal, y las palabras último, penúltimo y antepenúltimo, en una fila de muñecos de peluche. En esta actividad participaron 10 alumnos y sólo presentó dificultad en los participantes 2, 5 y 8, ya que confundían el sexto con el séptimo. Ya en la prueba individual el 100% de los alumnos colocaron correctamente los números cardinales y las palabras último, penúltimo y antepenúltimo.

Actividad 25. “Mezcla de números ordinales”

En esta actividad participaron 10 alumnos, los cuales tenían en su espalda pegado un número ordinal del primero al décimo y estaban formados en desorden. Tenían el objetivo de ordenarse del primero al décimo lugar, para posteriormente verbalizar el número cardinal que la investigadora le solicitara. El 100% de los participantes realizaron correctamente el ejercicio.

Actividad 26. “Cantemos los días de la semana”

El objetivo de esta sesión fue que los 8 participantes que asistieron cantaran la canción “los días de la semana” con la finalidad de que verbalizaran la secuencia de los días, para posteriormente abrir una plenaria en donde todos señalaran qué actividades realizan entre semana. El 100% de los participantes realizaron correctamente la actividad, es decir, cantaron y participaron en la plenaria.

Actividad 27. “Mi semana”

En esta actividad se les pidió que cantaran la canción vista en la sesión anterior y dibujaran en un calendario semanal lo que hacían cada día de la semana, posteriormente los 10 participantes pasaron al frente a explicar los dibujos que realizaron en su calendario. El 100% de los alumnos realizó correctamente lo solicitado.

Actividad 28. “El tren”

Participaron los mismos niños de la actividad anterior y cada uno recibió una copia que contenía un tren con 7 vagones y los días de la semana para recortar, el objetivo de la actividad era que los alumnos ordenaran correctamente los días de la semana en los vagones empezando por el día lunes. Los participantes 3 y 9 no empezaron a ordenar los días de la semana por el día lunes, ya que argumentaron que sus papás les habían señalado que la semana empieza por el día domingo por lo cual se decidió que se tomaría como correcto. El 100% de los alumnos realizaron correctamente el ejercicio.

Actividad 29. “Mezcla de días de la semana”

En esta actividad se dividió a los 10 participantes en dos equipos, a cada integrante se le colocó el nombre de un día de la semana en la espalda, el objetivo era que cada equipo se ordenara conforme a los días de la semana empezando por el día lunes. Al inicio de la sesión los participantes no seguían las instrucciones y se presentaron conductas como correr por el salón, hablar en voz

alta y empujarse, por lo cual se dio un tiempo fuera, se les pidió que se sentaran en sus respectivas sillas, pasando 10 minutos aproximadamente se reinició la actividad ya de forma ordenada. Se cumplió el criterio de cambio ya que el 90% de los participantes verbalizaron correctamente los días de la semana en una prueba individual.

Resultados de las actividades para solución de problemas

Estas actividades tenían como objetivo que los alumnos solucionaran problemas matemáticos de adición y sustracción, realizando la operación correspondiente, a través de actividades lúdicas.

Tabla 16. Porcentaje de los criterios de cambio en las actividades de solución de problemas

Nombre de la actividad	Porcentaje de respuestas correctas	Dificultades observadas
Suma de confetis	90%	
¿Cuántas figuras hay?	100%	
Sumando con regletas 1	100%	
Las pulseras	88.88%	
Sumando con dominó 1	100%	
Sumando con regletas 2	100%	
Sumando con dominó 2	100%	Seguimiento de instrucciones
Memorama de sumas	90%	

Actividad 30. “Suma de confetis” (Unidades más unidades igual a unidades)

Esta actividad se llevó a cabo con la participación de 10 alumnos, tenía como objetivo que los alumnos realizaran sumas entre unidades con un resultado menor a 10, de forma vertical, por lo cual los alumnos tenían que colocar el número de confetis que les indicaban los sumandos para posteriormente contarlos y poner el resultado. Para el criterio de cambio se realizó una prueba individual en

donde el niño tenía que realizar tres sumas correctamente y sin ayuda; el 90% de los alumnos las realizó correctamente, cumpliéndose el objetivo.

Actividad 31. “¿Cuántas figuras hay?”

Los 10 participantes recibieron una hoja en donde tenían que resolver sumas y restas representadas con dibujos, el objetivo de la dinámica era poner el número que representa cada conjunto de dibujos y realizar las sumas y restas. El 100% de los participantes resolvieron correctamente las sumas y restas de la prueba individual.

Actividad 32. “Sumando con regletas 1”

Esta actividad se desarrolló en parejas, formándose 5. A cada pareja se les dio un juego de regletas y cada vez que escucharan la palabra suma tenían que tomar las regletas y realizar la suma en una hoja. Los participantes 2, 4 y 6 presentaron dificultad en la actividad, ya que sus parejas realizaban la tarea individualmente por lo cual se les explicó que tenían que trabajar en equipo, pero ya en la prueba individual el 90% de los participantes lograron realizar las sumas correctamente.

Actividad 33. “Las pulseras”

El objetivo de esta actividad fue que los participantes resolvieran problemas simples de suma y anotaran la operación y la respuesta correcta en una hoja blanca. Para ello se les dieron cuentas de colores para que pudieran contar y resolver dichos problemas con material concreto. Participaron 9 alumnos, sólo presentaron dificultad para resolver los problemas los participantes 8, 5 y 3, por lo cual se les tuvo que explicar de forma personal y realizar 6 ensayos más antes de realizar la prueba final. Respecto al criterio de cambio solo el 88.88 % logró resolver los 4 problemas correctamente.

Actividad 34. “Sumando con dominó 1”

Esta actividad tenía como objetivo que los 9 participantes realizaran sumas de unidades + unidades = decenas. La dinámica consistió en que cada participante tenía que tomar 5 fichas de dominó y sumar los puntos de cada cuadro de la ficha y posteriormente hacer la operación en una hoja. Ningún participante presentó dificultad para realizar la actividad y el criterio de cambio se cumplió, ya que en la prueba individual el 100% de los participantes realizaron correctamente las sumas presentadas.

Actividad 35. "Sumando con regletas 2"

Se realizó lo mismo de la actividad 32, sólo que el objetivo fue realizar sumas y restas de unidades con resultados en decenas. De los 10 participantes, ninguno presentó dificultad para realizar la actividad y el 100% de los participantes resolvieron correctamente las 4 sumas establecidas en el criterio de cambio.

Actividad 36. "Sumando con dominó 2"

En esta actividad se hizo lo mismo de la actividad 34, sólo que el objetivo fue realizar sumas y restas de unidades con resultados en decenas. De los 10 participantes ninguno presentó dificultad para realizar la actividad y el 100% de los participantes resolvieron correctamente las 4 sumas y restas establecidas en el criterio de cambio.

Actividad 37. "Memorama de sumas"

Participaron 10 alumnos, el objetivo de esta actividad fue que realizaran sumas de decenas + decenas = decenas. En esta actividad se recordó mediante una plenaria lo aprendido en la dinámica del camión decena, posteriormente se les dio un memorama, la mitad de las tarjetas tenía una suma o resta y la otra mitad las respuestas. Se les pidió que primero levantaran una tarjeta que tuviera una suma, la resolvieran en una hoja blanca y posteriormente buscaran la tarjeta con el resultado. Los participantes 2 y 5 presentaron dificultad en resolver las sumas por lo cual se tuvo que trabajar con ellas de forma individual y resolver más

ejemplos. El 90% de los participantes logró resolver correctamente las sumas y restas que establecía el criterio de cambio.

En este programa de habilidades matemáticas formales no se cumplieron las actividades “*Resta con dados*”, “*resta con regletas 1*”, “*¿Cuántas figuras hay?*”, “*Problemas con restas*”, “*Restando con dominó*”, “*El supermercado*”, “*El tesoro*”, “*Restando en el autobús decena*”, “*Memorama de sumas y restas*”, “*Carreras de suma y resta*”, “*Sintiendo un cuadrado*”, “*Reconociendo el cuadrado de mi vida*”, “*agrupando el cuadrado*”, “*Subasta de figuras*”, “*Sintiendo las figuras*” y “*Pájaros y cazadores*”, debido a falta de tiempo para su aplicación.

6.3.- Post-evaluación

Los resultados de la segunda evaluación del instrumento BAPAE, que se aplicó a los 36 participantes se ejemplifican en la tabla 17.

Tabla 17. Porcentaje de respuestas correctas de las sub-áreas del instrumento BAPAE y sus valores estadísticos

Sub-áreas BAPAE	Porcentaje de respuestas correctas				F	p
	Escuela 1		Escuela 2			
	Control	Experimental	Control	Experimental		
Comprensión verbal	56.25	72.5	61	71.5	5.425	.004
Aptitud numérica	26.25	53.75	47.5	77	2.551	.073
Relaciones espaciales	51.25	68.75	62	89	9.732	.000
Constancia de forma	23.12	61.25	46	71.5	6.034	.002
Orientación espacial	44.37	89.37	68	73	2.662	.065
Total de BAPAE	39.71	66.16	55.66	74.99	6.604	.001

En la tabla 18 se muestran los porcentajes de respuestas de la segunda evaluación del instrumento IDEA.

Tabla 18. Porcentaje de respuestas correctas de las sub-áreas del instrumento BAPAE y sus valores estadísticos

Sub-áreas IDEA (matemáticas)	Escuela 1		Escuela 2		F	p
	Control	Experimental	Control	Experimental		
Numeración	62.49	85.41	61.66	98.33	5.543	.000
Sistema decimal	14.57	37.41	34.16	57.49	11.32	.000
Operaciones	37.49	62.49	44.99	82.49	8.228	.000
Solución de problemas	43.75	50	65	75	.895	.455
Total de IDEA (matemáticas)	34.76	56.64	43.15	74.99	39.25	.000

En la segunda evaluación de la escuela 1, al observar la figura 5 se advierte que en la prueba BAPAE el grupo experimental alcanza una ejecución del 69% y el grupo control un 39.71% en el puntaje total del instrumento; asimismo, en la sub-área de aptitud numérica se percibe un mejor rendimiento del grupo experimental, ya que logra un 53.75% de respuestas correctas, mientras que el grupo control sólo obtiene un 26.25%. Y para determinar si las diferencias eran significativas entre los grupos de la escuela 1 y 2 se aplicó la prueba *Post hoc de Tukey*, donde se encontró que el valor de la diferencia de medias de los grupos experimental y control en el total de BAPAE fue de 29.3, lo cual muestra una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos con un nivel de significancia $p=.013$. También existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, en la subárea de aptitud numérica con una F de 27.5 y $p=.044$.

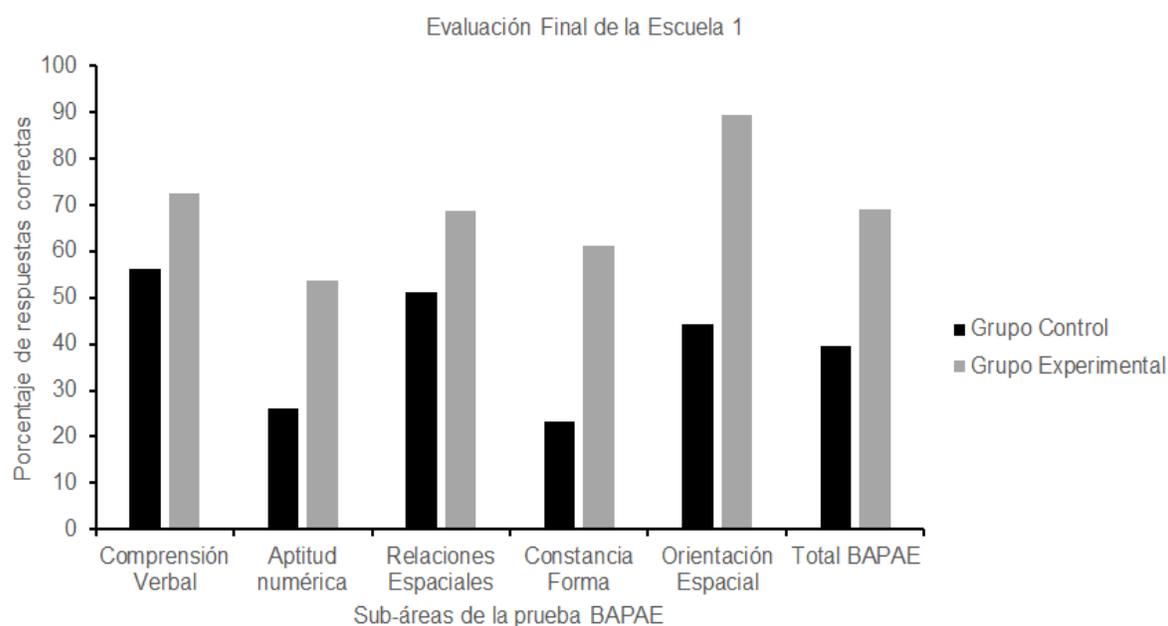


Figura 5. Porcentaje de respuestas del instrumento BAPAE en la segunda evaluación de la escuela 1.

En la figura 6 se identifican los porcentajes del postest en la ejecución de la subárea de matemáticas de la prueba IDEA de los participantes de la escuela 1. Se puede observar que en el total de la prueba el grupo control obtuvo un porcentaje del 34.76%, mientras que el grupo experimental obtuvo un 56.64%, es decir, superó al grupo control por 1.88pp. En la subárea de la prueba de numeración se puede observar que el grupo experimental obtuvo el porcentaje más alto con un 85.4% y el grupo control un 62.4%. En la subárea de sistema decimal se puede observar que el mejor rendimiento fue el obtenido por grupo experimental con un 37.4pp en comparación al grupo control con un 14.57pp. En la subárea de operaciones el grupo experimental superó al grupo control casi por el doble del rendimiento, ya que obtuvieron un 62.5 y un 37.49% respectivamente. Finalmente, en la subárea de solución de problemas el grupo control logró un 42.75% y el grupo experimental lo supera con un 50%. Sin embargo, sólo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el valor total de la

prueba con $F=21.87$ y $p=.0$; y en la subárea sistema decimal con un $F=22.91$ y $p=.041$.

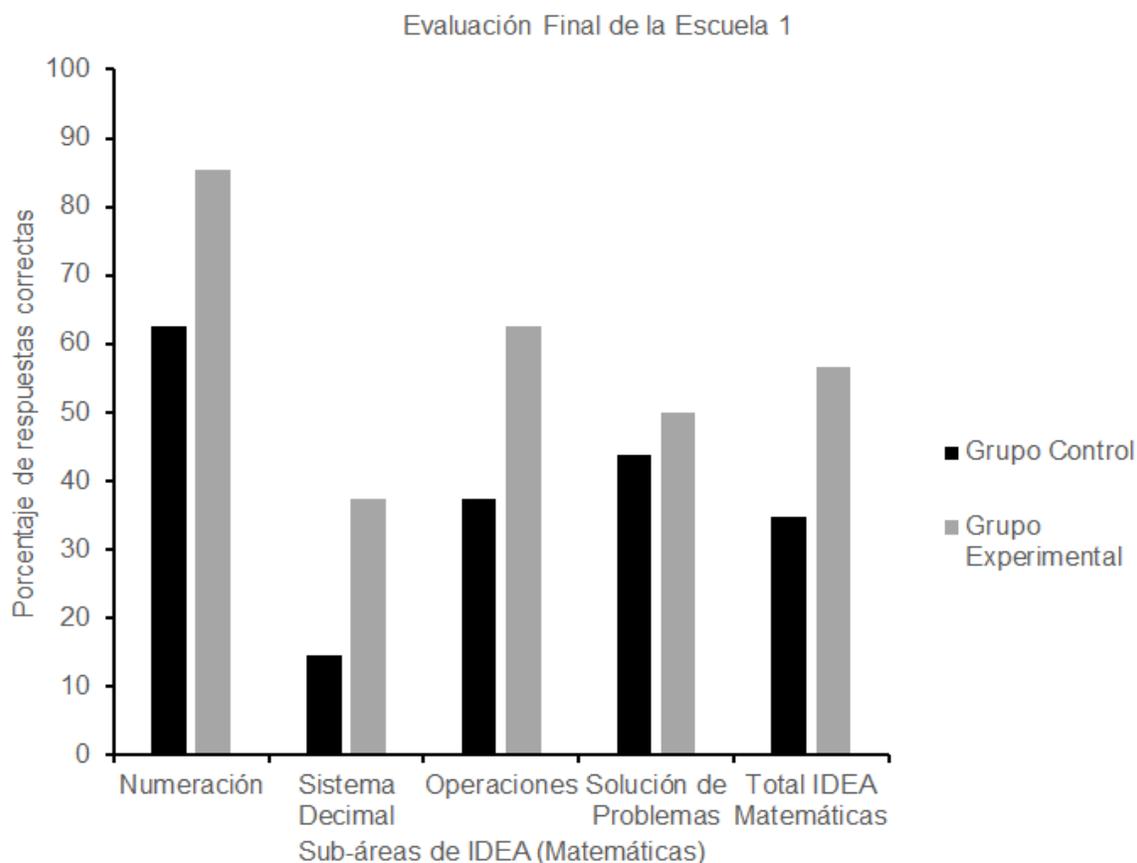


Figura 6. Porcentaje de las respuestas del instrumento IDEA matemáticas en la segunda evaluación de la escuela 1.

En la figura 7 se contemplan los resultados de la escuela 2 de la prueba BAPAE, identificando que el grupo experimental logra un 74.99% de respuestas correctas, y el grupo control obtuvo un rendimiento más bajo, por un 55% de ejecución en el total del instrumento. De la misma manera, en la sub-área de aptitud numérica el grupo experimental supera al grupo control por un 30%, debido a que el último grupo consiguió un 47.5% y el grupo experimental un 77%. Sin embargo, solo se

encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la subárea aptitud numérica con $F= 29.0$ y $p= .013$.

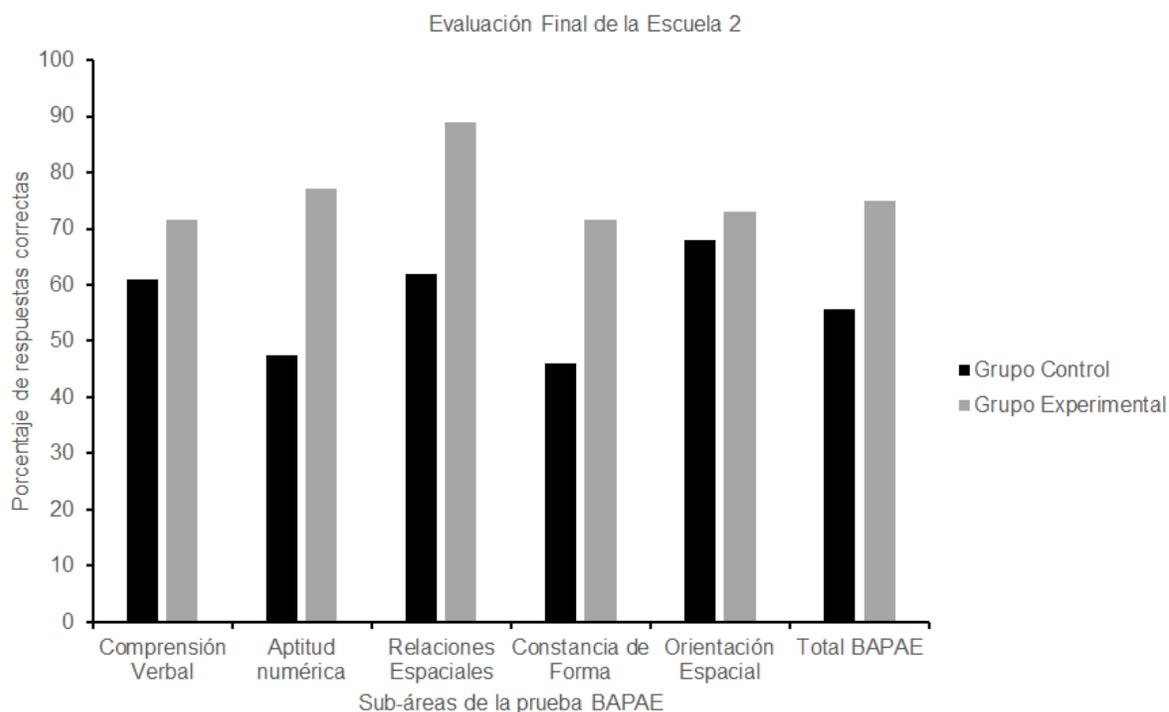


Figura 7. Porcentaje de respuestas del instrumento BAPAE en la segunda evaluación de la escuela 2.

En la figura 8 se identifican los resultados del instrumento IDEA del área de matemáticas, en el total se observa que el grupo experimental obtiene un 74.99% y el grupo control un 43.15%, distinguiéndose una diferencia de 31.84pp. En la sub-área numeración, el grupo experimental alcanzó un 98.33% y el grupo control un 61.66%; en la sub-área de sistema decimal el grupo control obtuvo un 34.16% y el experimental lo superó por 23.33pp, al tener un 57.49%; de la misma manera, en la siguiente sub-área (operaciones) se identifica que el grupo experimental alcanza un mayor puntaje que el grupo control por un 37.5pp, ya que alcanzan un 82.49% y 44.99%, respectivamente. Mientras que en solución de problemas el

grupo experimental al conseguir un 75%, sobrepasa al grupo control sólo por un 10pp, ya que éste logra un 65%. Por otro lado, sólo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la subárea de operaciones con un valor de $F=37.5$ y $p=.002$, sistema decimal con $F=30.83$ y $p=0.001$ y numeración con $F=36.66$ y $p=.007$.

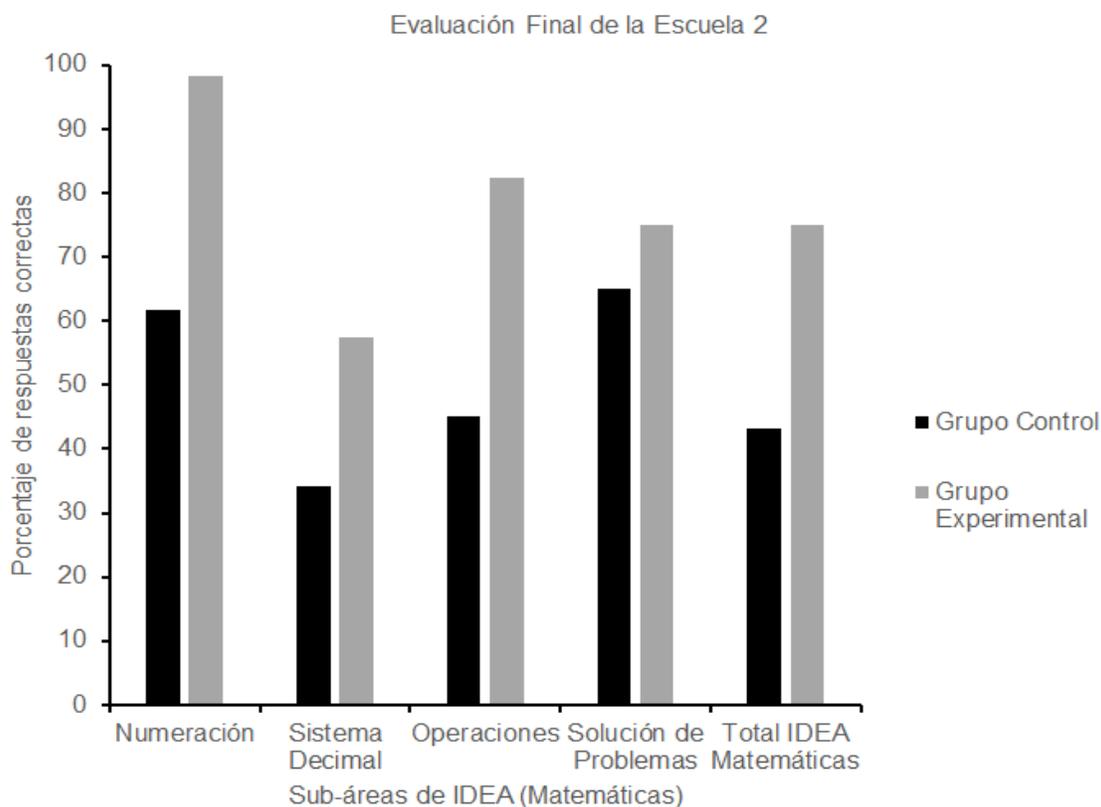


Figura 8. Porcentaje de las respuestas del instrumento IDEA matemáticas en la segunda evaluación de la escuela 2.

6.4.- Resultados de la comparación de las ejecuciones de los grupos.

En la figura 9 se observa la comparación de los porcentajes del rendimiento de la prueba BAPAE del grupo control durante el pre y postest de la escuela 1. Respecto al total de la prueba BAPAE, en el pretest el grupo control obtuvo un porcentaje de 28.32% y en el postest aumentó a un 39.71%. En el caso de la

subárea de aptitud numérica su incremento entre la evaluación inicial y final fue de un 2.5%. Se realizó un análisis de los datos utilizando *t* de student para identificar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las dos evaluaciones de la sub-área aptitud numérica de cada grupo, encontrándose que no hay diferencias estadísticamente significativas entre el desempeño de la sub-área de aptitud numérica de la prueba BAPAE del grupo control de la escuela 1.

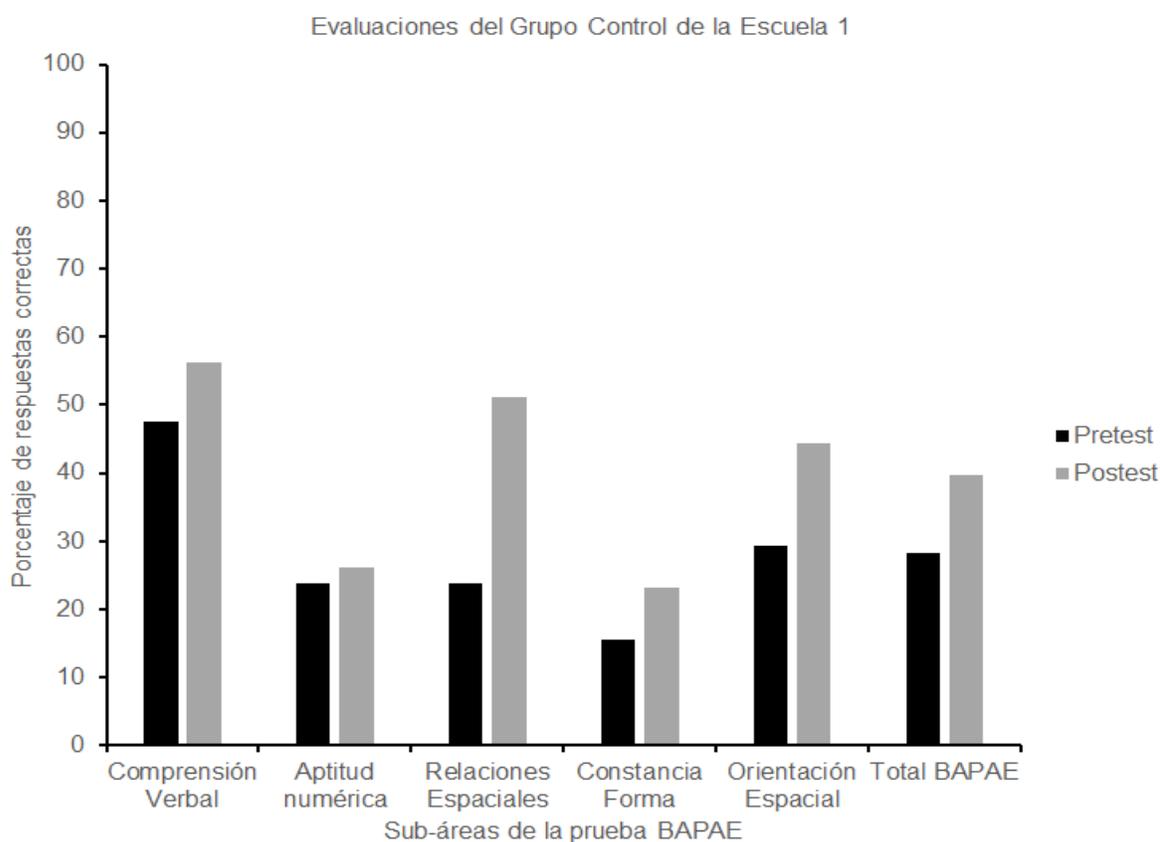


Figura 9. Comparación de los porcentajes de las respuestas de la prueba BAPAE del grupo control en ambas evaluaciones de la escuela 1.

En la figura 10 se pueden observar las diferencias entre ambas evaluaciones del instrumento IDEA del grupo control de la escuela 1, identificando

que en el total en la primera evaluación obtuvo un 28.51% y en la segunda sólo incrementa un 6.25pp. Y en la sub-área numeración en la pre-evaluación su rendimiento fue de 60.41%, mientras que en la post-evaluación hay un avance de 2.08pp. En la sub-área de operaciones inicialmente hubo un 17.7% de respuestas correctas, existiendo un aumento de 19.79pp, en solución de problemas en la evaluación inicial alcanzaron un 18.75%, incrementando un 25pp. Por otro lado, en la sub-área de sistema decimal se identifica un decremento del 10.42pp, ya que en la pre-evaluación su rendimiento fue de 24.99% y al final de 14.57%. Encontrándose diferencias estadísticamente significativas sólo en la sub-área de operaciones con $t=2.88$ y $p=.023$.

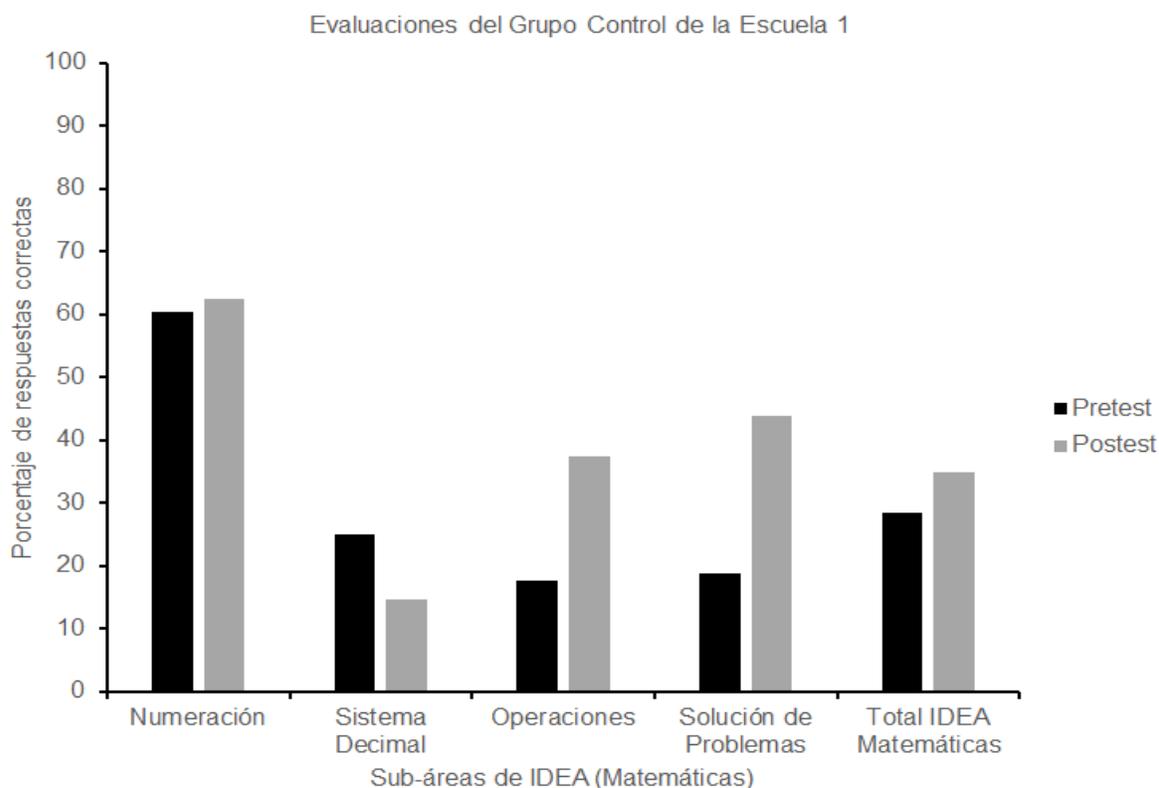


Figura 10. Comparación de los porcentajes de las respuestas de la prueba IDEA del grupo control en ambas evaluaciones de la escuela 1.

En la figura 11 se observa la comparación de los porcentajes del rendimiento de la prueba BAPAE del grupo experimental durante el pre y postest de la escuela 1. En el total de la prueba BAPAE en el pretest el grupo experimental obtuvo un porcentaje de 32.49% y en el postest aumentó a un 69.16%. En el caso de la subárea de aptitud numérica su incremento entre la evaluación inicial y final fue de un 18.75pp, es decir 35% en pretest y 53.75% para el postest. Encontrándose diferencias estadísticamente significativas en el total de ejecución del BAPAE con $t=6.031$ y $p=.001$.

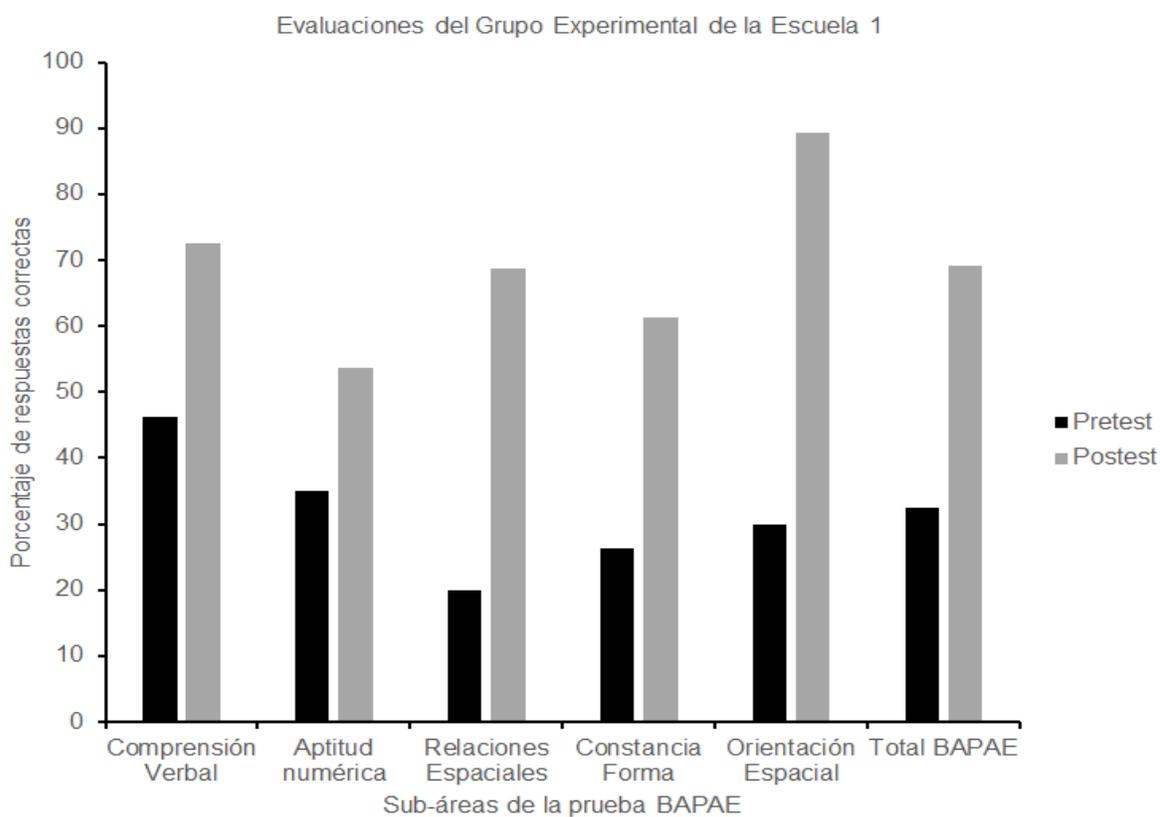


Figura 11. Comparación de los porcentajes de las respuestas de la prueba BAPAE del grupo experimental en ambas evaluaciones de la escuela 1.

En la figura 12 se pueden observar los resultados de IDEA en ambas evaluaciones del grupo experimental de la escuela 1, percibiendo que en el total

en la pre-evaluación alcanza un 23.43% de ejecución, que posteriormente incrementa en 33.21pp. Asimismo, en las sub-áreas se observa un aumento en la segunda evaluación, debido a que en la primera aplicación del IDEA; en numeración logran un 54.16% e incrementó 31.25pp; en sistema decimal existió un aumento de 18.67pp, en operaciones fue de 47.91pp, y en solución de problemas de 37.5pp. Encontrándose diferencias estadísticamente significativas en todas las sub-áreas, numeración $t=3.416$ y $p=.011$, sistema decimal $t=3.0$ y $p=.020$, operaciones $t=7.027$ y $p=.00$, solución de problemas $t=2.393$ y $p=.048$, y en el total de IDEA $t=8.319$ y $p=.00$.

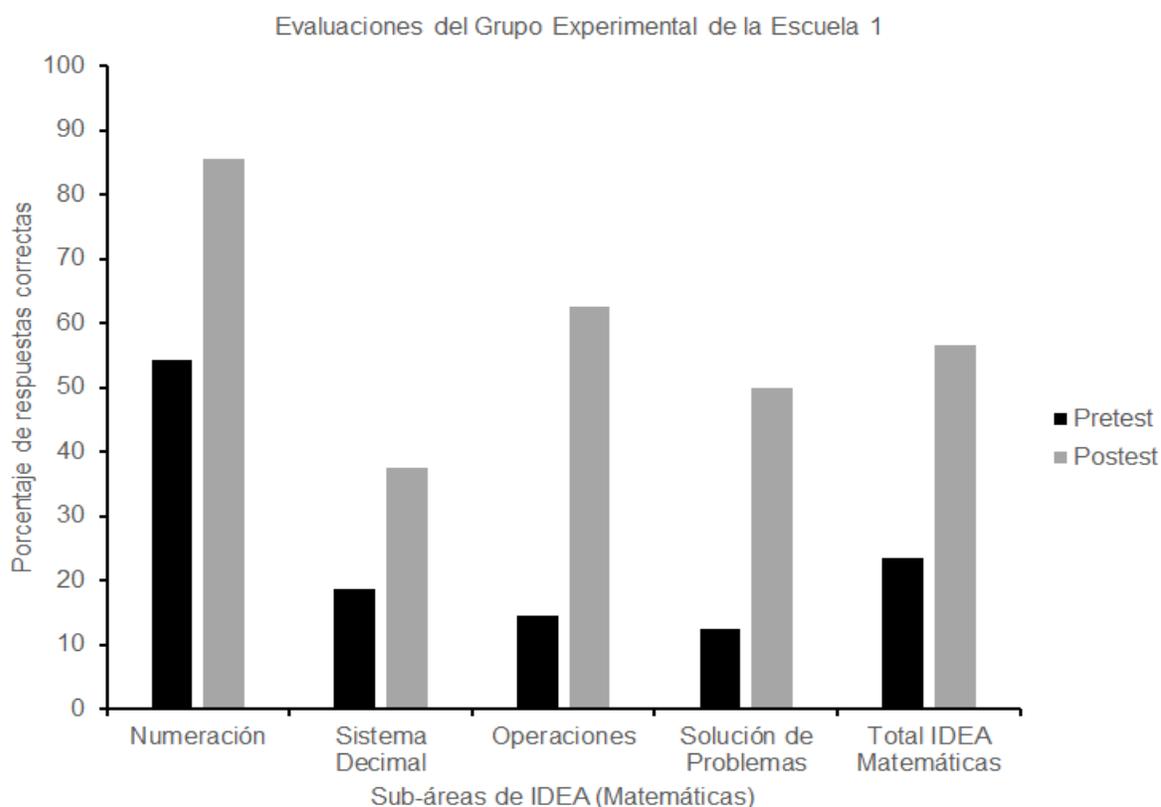


Figura 12. Comparación de los porcentajes de las respuestas de la prueba IDEA del grupo experimental en ambas evaluaciones de la escuela 1.

En la figura 13 se observa la comparación de los porcentajes del rendimiento de la prueba BAPAE del grupo control durante el pre y postest de la

escuela 2. Respecto al total de la prueba BAPAE, en el pretest el grupo control obtuvo un porcentaje de 40.44% y en el postest aumentó a un 55.66%. En el caso de la subárea de aptitud numérica su incremento entre la evaluación inicial y final fue de un 2.5%, es decir 38.5% para el pretest y 47.5% para el postest. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la sub-área de aptitud numérica $t=6.26$ y $p=.00$, y en el total de BAPAE con $t=4.95$ y $p=.001$.

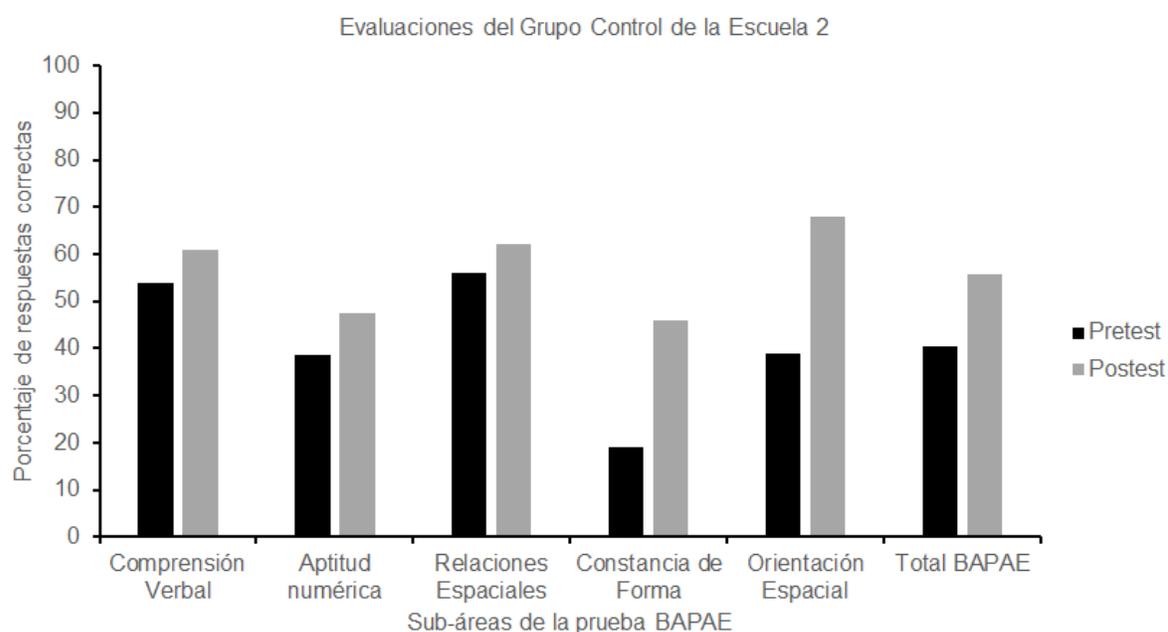


Figura 13. Comparación de los porcentajes de las respuestas de la prueba BAPAE del grupo control en ambas evaluaciones de la escuela 2.

En la figura 14 se identifican las diferencias de las evaluaciones del grupo control de la escuela 2 con la prueba IDEA. En el total del área de matemáticas en la pre-evaluación se percibe una ejecución del 37.84%, aumentando un 5.31. En la sub-área de numeración el incremento es de 3.33%, en sistema decimal fue de 8.34%, en operaciones 4.16% y en solución de problemas 40%. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las sub-áreas de numeración ($t=4.39$

y $p=.002$), sistema decimal ($t=3.45$ y $p=.007$) y operaciones ($t=8.38$ y $p=.00$), y en el total de IDEA ($t= 6.34$ y $p=.00$).

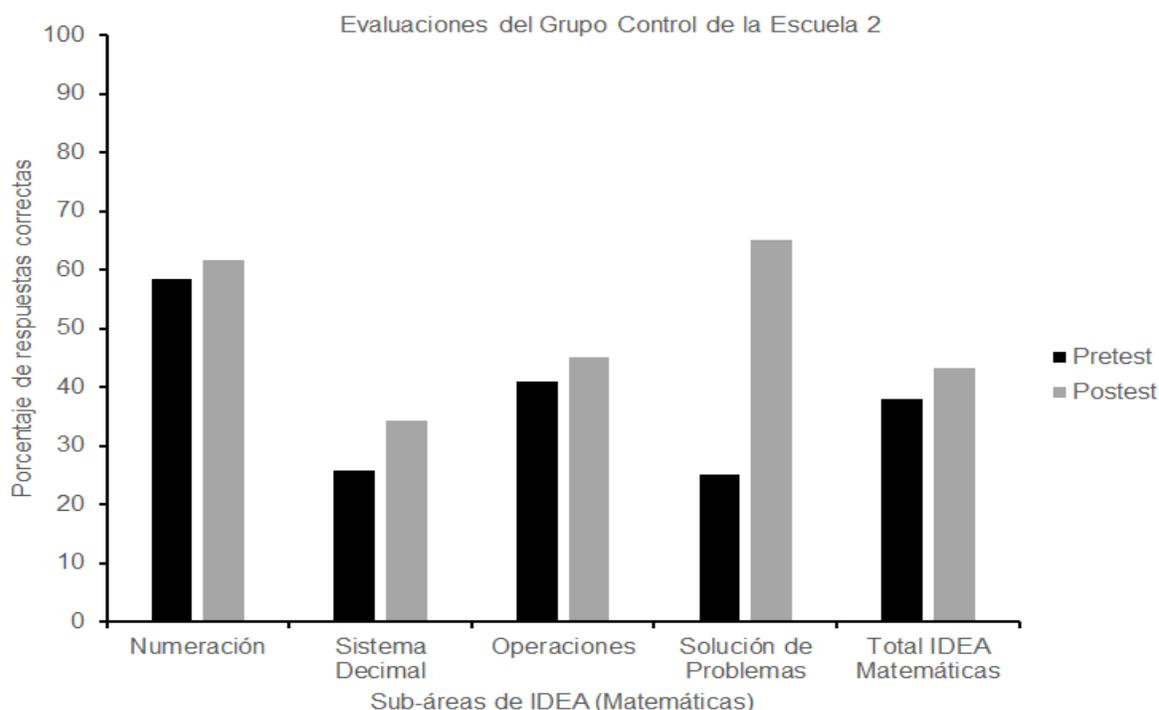


Figura 14. Comparación de los porcentajes de las respuestas de la prueba IDEA del grupo control en ambas evaluaciones de la escuela 2.

En la figura 15 se observa la comparación de los porcentajes del rendimiento de la prueba BAPAE del grupo experimental durante el pre y posttest de la escuela 2. Respecto al total de la prueba en el pretest el grupo experimental obtuvo un porcentaje de 52.23% y en el posttest aumentó a un 74.99%. En el caso de la subárea de aptitud numérica su incremento entre la evaluación inicial y final fue de 40pp, es decir, 37% para el pretest y 77% para el posttest. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el total del BAPAE con $t=3.67$ y $p=.005$.

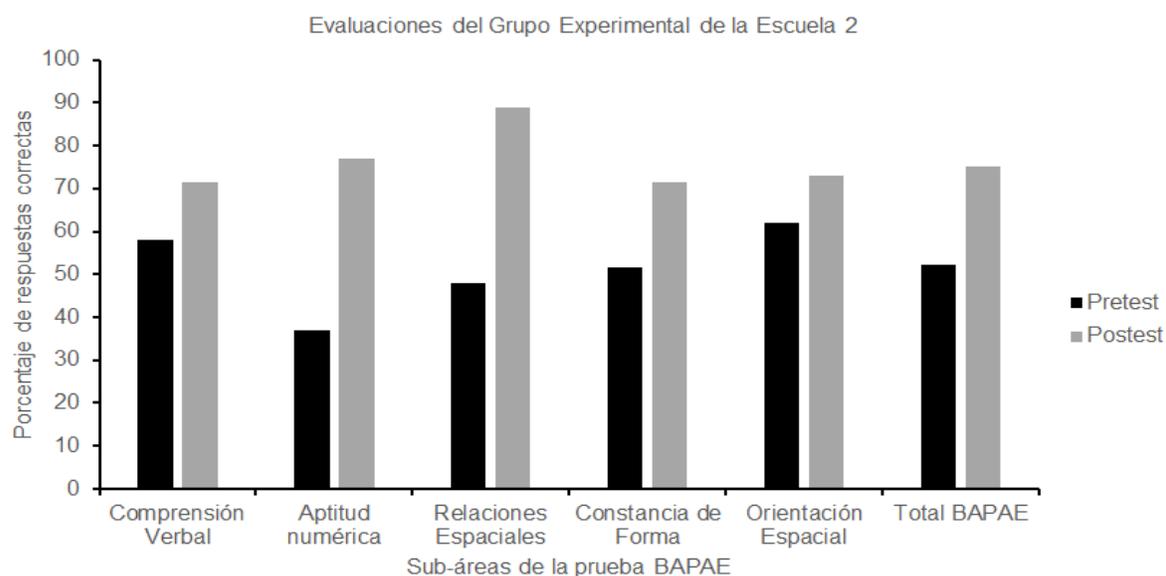


Figura 15. Comparación de los porcentajes de las respuestas de la prueba BAPAE del grupo experimental en ambas evaluaciones de la escuela 2.

En la figura 16 se observan los porcentajes de las respuestas de la prueba IDEA en ambas evaluaciones del grupo experimental de la escuela 2. Identificando que hay incrementos en todas las sub-áreas. Así en numeración en pre-evaluación alcanza un 73.33% y aumenta 25pp, en sistema decimal al inicio se reportó un 24.16% de ejecución y en la segunda evaluación con un 57.49%, en operaciones inicialmente se percibe 41.66pp de rendimiento, incrementando un 40.83%, y en solución de problemas en pretest alcanza un 40% y en el postest un 75%. Por lo tanto, en el total del área de matemáticas se ve un aumento del 34.1%. Encontrándose diferencias significativas en la sub-área de solución de problemas con $t=4.0$ y $p=.003$, y en el total de IDEA con $t=6.80$ y $p=.00$.

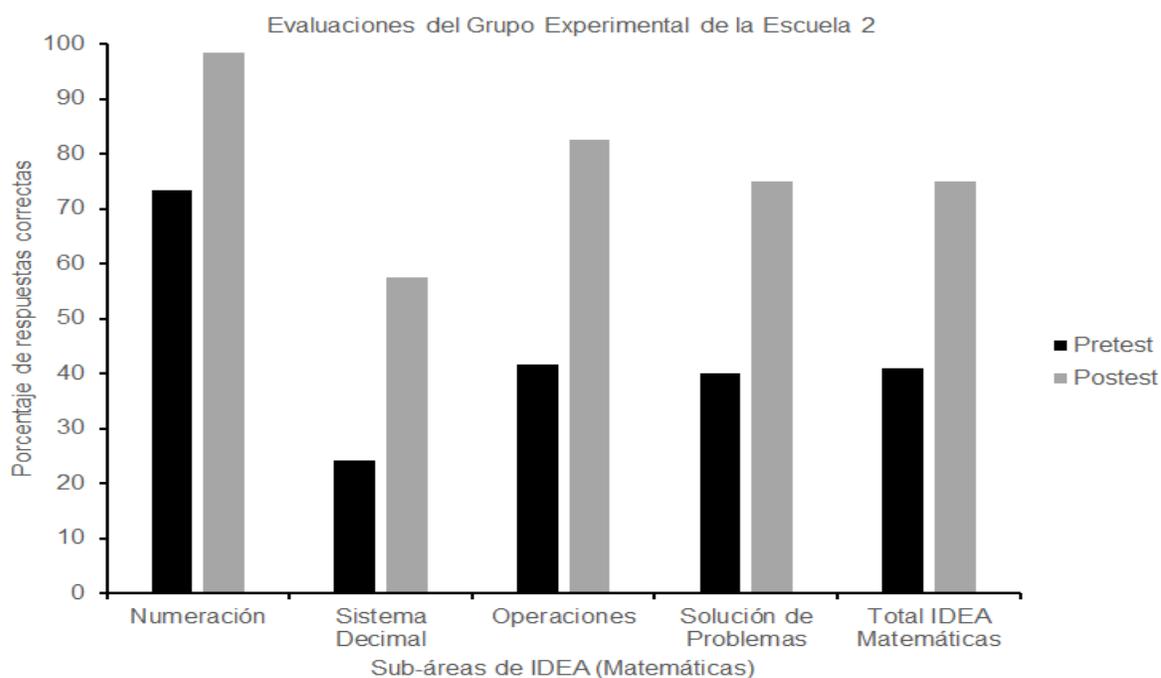


Figura 16. Comparación de los porcentajes de las respuestas de la prueba IDEA del grupo experimental en ambas evaluaciones de la escuela 2.

En la figura 17 se puede observar la comparación de los porcentajes de la evaluación inicial de los cuatro grupos del instrumento BAPAE. Respecto al total obtenido en la prueba se puede notar que el grupo control 1 obtuvo un porcentaje total de 28.32%, mientras el grupo control 2 obtuvo un porcentaje 40.44%, es decir, tienen una diferencia 12.12pp a favor del grupo control 2. En la subárea de aptitud numérica el grupo control 1 logró un 23.75% y el grupo control 2 un 38.5% teniendo una diferencia 14.75pp. En cuanto a la comparación de los grupos experimental 1 y experimental 2 en el total de la prueba se puede observar que el grupo experimental 1 logro 32.49%, mientras que el grupo experimental 2 un 52.23%, es decir, su diferencia entre ambos grupos es de 19.81pp a favor de este último. En la sub-área de aptitud numérica la diferencia de los porcentajes fue de un 2pp a favor del grupo experimental, el grupo control obtuvo un porcentaje de

35%, mientras que el experimental de 37%. Y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

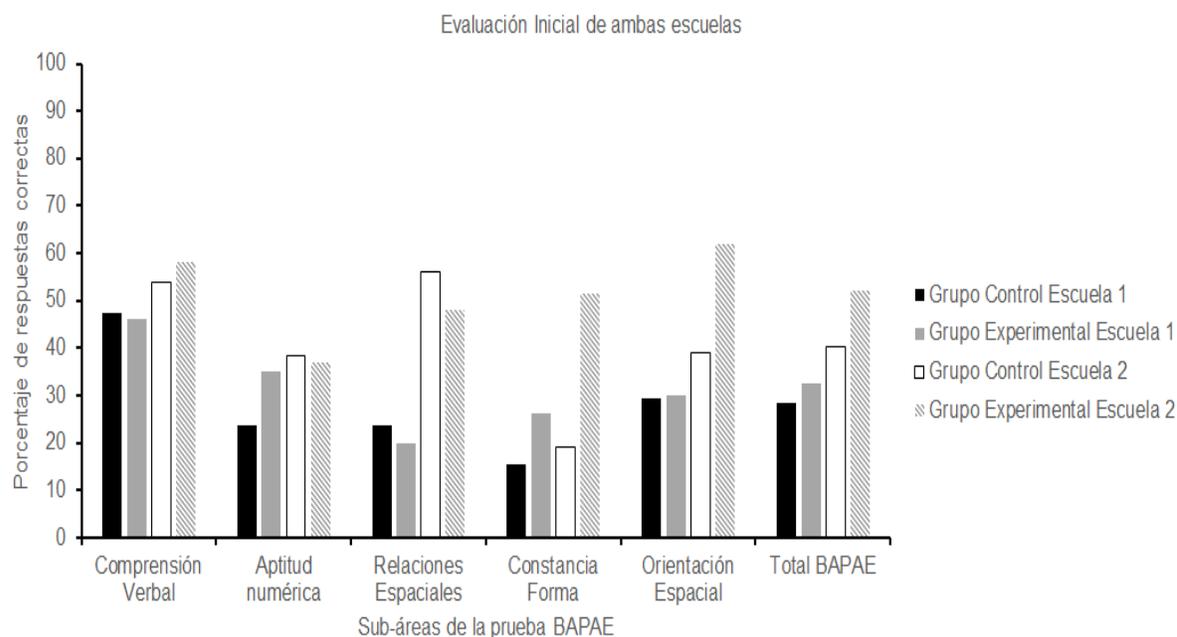


Figura 17 Comparación de la evaluación inicial de ambas escuelas en el instrumento BAPAE.

En la figura 18 se observa una comparación de los cuatro grupos en la evaluación final con el instrumento BAPAE, logrando identificar las diferencias entre los grupos experimentales y control. Así se percibe que, en el total del BAPAE, el grupo control 1 alcanza un 39.71%, mientras que, el grupo control 2 un 55.66% de rendimiento; además, el grupo experimental 1 obtiene un 69.16% y el experimental 2 un 74.99%. De la misma manera, en la sub-área de aptitud numérica el grupo control 1 tuvo un 26.25% y el grupo control 2 un 47.5%; por otro lado el grupo experimental 1 alcanzó 53.75% y el grupo experimental de la escuela 2 fue de 77%. Sin embargo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el valor total de la prueba entre el grupo control 1 y experimental 1 con valor de $F=29.3$ y $p=.013$; y entre los grupos control 1 y control 2 con valor de $F=35.13$ y $p=.001$. Y en la subárea de aptitud numérica entre los grupos control 1 y

experimental 1 con valor de $F=27.5$ y $p=.044$. También, hay diferencias entre control 1 control 2 con valor de $F= 50.25$ y $p=.0$; asimismo, entre control 2 y experimental 2 con $F= 29$ y $p=.013$.

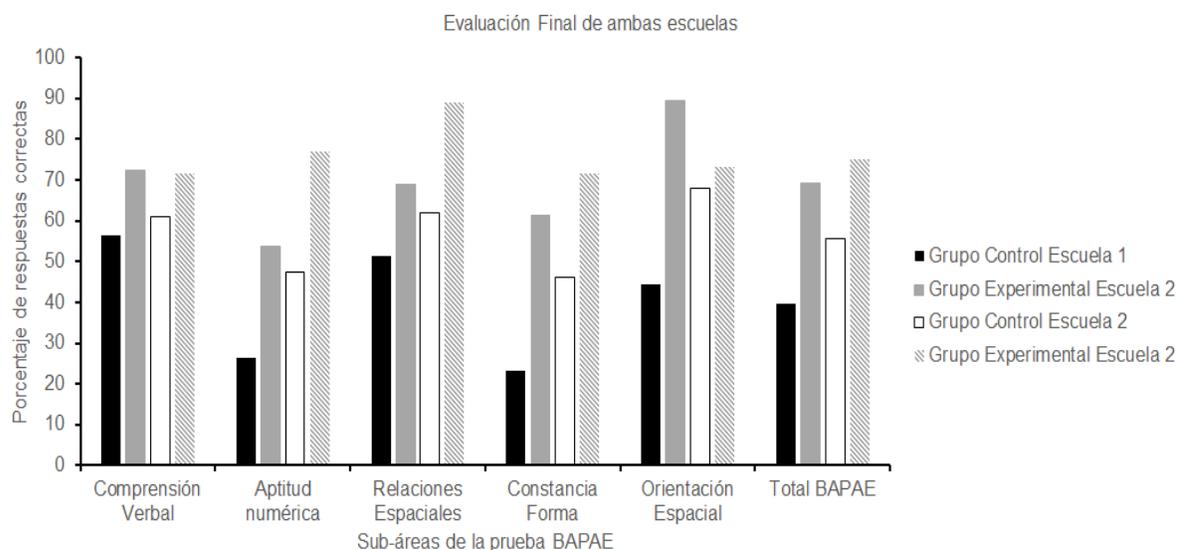


Figura 18. Comparación de la evaluación final de ambas escuelas en el instrumento BAPAE.

En la figura 19 se puede observar la comparación de los porcentajes de la evaluación inicial de los cuatro grupos del instrumento IDEA. Respecto al total obtenido en la prueba se puede notar que el grupo control 1 obtuvo un porcentaje total de 28.51%, mientras que el grupo control 2 obtuvo un porcentaje 37.84%, es decir, tienen una diferencia de 9.33dd a favor del grupo control 2. En los grupos experimentales también se perciben diferencias, puesto que el experimental 1 alcanzó un rendimiento del 23.43% y el grupo experimental 2 un 40.89%. Así en las sub-áreas, se ven diferencias similares entre los grupos, ya que en numeración el grupo control 1 tuvo un 60.41% y en control 2 un 58.33%, el grupo experimental 1 un 54.16% y el grupo experimental 2 un 73.33%; en la sub-área de sistema decimal el grupo control 1 obtuvo un 24.99% y en control 2 un 25.82%, el grupo

experimental 1 un 18.74% y el grupo experimental 2 un 24.16%; en solución de problemas el grupo control 1 alcanzó un 18.75% y en control 2 un 25%, el grupo experimental 1 un 12.5% y el grupo experimental 2 un 40.89%; y en la sub-área de operaciones el grupo control 1 reportó un 17.7% de ejecución y el grupo control 2 un 40.83%, y el grupo experimental 1 un 14.58% y grupo experimental 2 un 41.66%. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la sub-área de operaciones, entre los grupos control $F=23.125$ y $p=.02$, y entre los grupos experimental $F=25.41$ y $p=.025$. Y en el total del puntaje de IDEA entre los grupos experimental $F=14.45$ y $p=.036$.

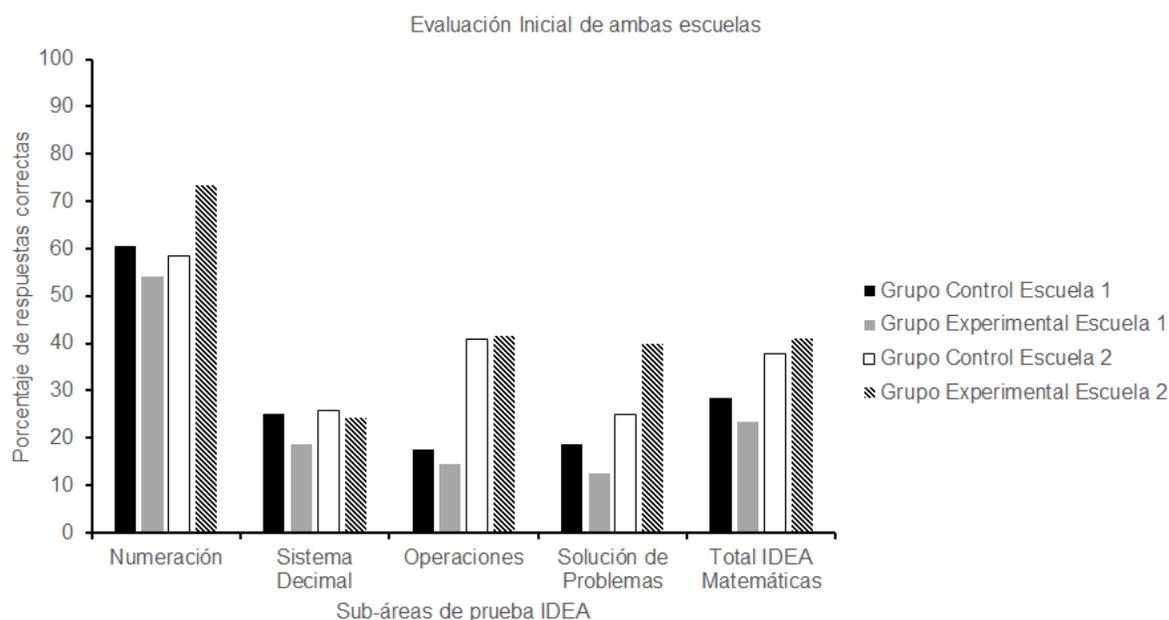


Figura 19. Comparación de la evaluación inicial de ambas escuelas en el instrumento IDEA.

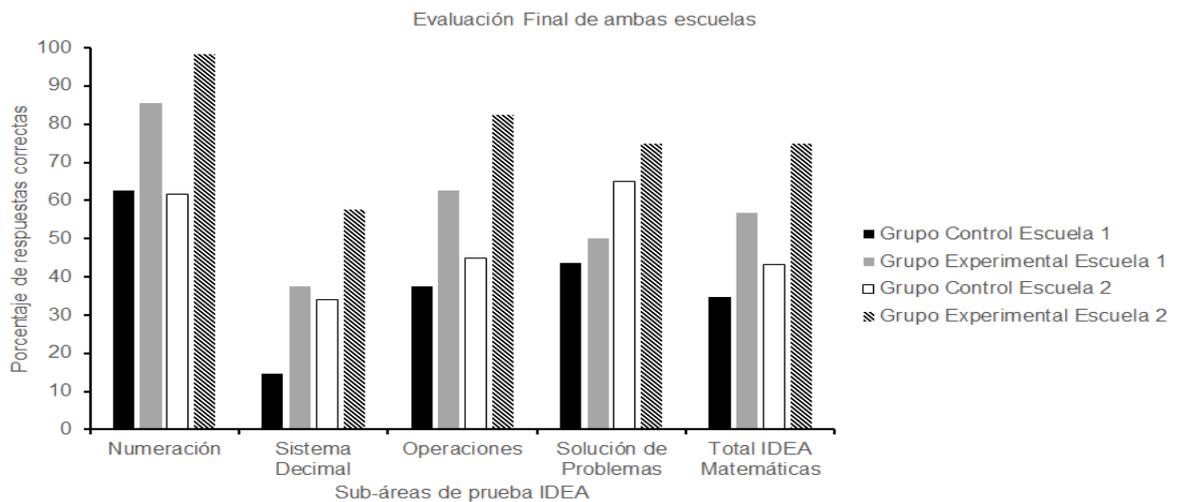


Figura 20. Comparación de la evaluación final de ambas escuelas en el instrumento IDEA.

En la figura 20 se identifican las diferencias de los grupos en la evaluación final con el instrumento IDEA. Observando que en la sub-área de numeración ambos grupos control su resultado es similar, ya que el grupo control 1 alcanzó un 62.49% y el grupo control 2 un 61.11%, mientras que el grupo experimental 1 obtuvo un 85.41% y el grupo experimental 2 un 98.33%. En las demás sub-áreas se perciben más diferencias, puesto que en la sub-área de sistema decimal el grupo control 1 tuvo un 14.57% y el grupo control 2 un 34.16%, teniendo una diferencia de 19.59pp; el grupo experimental 1 logró un 37.41% y el grupo experimental un 57.59%, existiendo diferencias de 20.18pp. En operaciones el grupo control 1 tuvo un 37.49% y el grupo control 2 un 44.99%, teniendo una diferencia de 7.5pp; el grupo experimental 1 logró un 62.49% y el grupo experimental un 82.49%, existiendo diferencias de 20pp. En solución de problemas el grupo control 1 tuvo un 43.75% y el grupo control 2 un 65%, teniendo una diferencia de 21.25pp; el grupo experimental 1 logró un 50% y el grupo experimental un 75%, existiendo diferencias de 25pp a favor del grupo experimental 2. Por lo tanto, en el total del área de matemáticas el grupo control 1 alcanzó un 34.76% y el grupo control 2 un 43.15%, estableciendo una diferencia

de 8.39pp, el grupo experimental 1 obtuvo un 56.64% y el grupo experimental 2 un 74.99%. En el total de la prueba se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control 1 y el grupo experimental 1 con $F=21.87$ y $p=.0$, también con el grupo experimental 2 con $F= 21.06$ y $p=.0$. Se encontraron diferencias significativas entre el grupo experimental 1 y 2 con $F=42.94$ y $p=0$ y con el grupo control 2 con $F=32.64$ y $p=.0$. En la subárea de numeración se presentaron diferencias significativas entre el grupo control 1 y 2 con $F=35.83$ y $p=.015$, y el grupo control 2 con el grupo experimental 2 con $F=36.66$ y $p=0.007$. En la subárea de sistema decimal se encontraron diferencias significativas entre los grupos controles $F=42.91$ y $p=.0$; entre el grupo control y experimental 1 con $F=22.91$ y $p=.041$, y entre el grupo control y experimental 2 con $F=30.83$ y $p=.001$. Respecto a la subárea de operaciones se encontraron diferencias significativas entre los grupos control $F=45$ y $p=.001$ y entre el experimental y control 2 $F=37.5$ y $p=.002$ y no se encontraron diferencias significativas, en la subárea de solución de problemas.

7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

7.1 Contrastación de hipótesis

A continuación, se presenta una revisión de los objetivos y el contraste de hipótesis de acuerdo con los datos obtenidos en la presente investigación; asimismo, se plantean sugerencias y posibles modificaciones para aplicaciones futuras de los programas diseñados.

El primer objetivo planteado fue evaluar el nivel de habilidades precurrentes y habilidades formales en el área de matemáticas del primer grado, en los alumnos de dos primarias de la Delegación Gustavo A. Madero, en el ciclo 2015-2016. En lo que concierne a los resultados del instrumento BAPAE para evaluar las habilidades precurrentes, se encontró que los cuatro grupos obtuvieron puntajes por debajo del 50% de respuestas correctas en el total de la prueba, y en la sub-área de aptitud matemática un porcentaje menor al 40%, pudiéndose percibir que los alumnos de primer grado de las escuelas E1 y E2 no han logrado cumplir los objetivos mínimos suficientes para el manejo de temas futuros más complejos, en el área de las matemáticas. Este dato es importante porque el currículum planteado por la SEP (2011a) requiere que los niños cuenten con tales habilidades, para poder aprender los contenidos del programa al finalizar el ciclo escolar, los cuales son: utilizar números naturales hasta de dos cifras para interpretar o comunicar cantidades; resolver problemas aditivos simples mediante representaciones gráficas o el cálculo mental; identificar las características generales de figuras y cuerpos, y saber ubicarlos en el espacio, de acuerdo al área del pensamiento matemático; ya que se le da más importancia al desarrollo de habilidades enfocadas al área social y lingüística. Esto puede indicar una falta de correspondencia entre el currículum escrito y lo que se realiza en el aula, además de sugerir una desvinculación entre los niveles de preescolar y de primaria, como lo menciona Latapí (citado en Cabrera, 2004).

También se encontró que los grupos C2 y E2 obtuvieron mayores porcentajes de respuestas correctas en las sub-áreas de la prueba BAPAE en la primera evaluación, que son consideradas como conductas precurrentes necesarias para el desarrollo de las habilidades matemáticas mencionadas por Guevara y Macotela (2005). Esto deja ver la importancia de mantener y hacer las evaluaciones iniciales diagnósticas para identificar el grado de desarrollo de las habilidades precurrentes, y que sea ese dato un punto de partida para iniciar la enseñanza de conocimientos más complejos en el área de matemáticas. Así mismo, han de considerarse las propuestas de realizar, como sugieren diagnósticos internacionales, evaluaciones que no se centren sólo en el alumno, sino que también se evalúa al maestro y al contenido curricular, para dar un panorama más objetivo de cómo está la educación en México.

Lo anterior puede cuestionar si el instrumento BAPAE fue lo suficientemente sensible para medir las habilidades precurrentes, por lo cual se hace una comparación de los reactivos con los contenidos del currículum (SEP, 2011a). En primera instancia se menciona en el currículum que los alumnos deben utilizar números naturales hasta de dos cifras para interpretar o comunicar cantidades los cuales se muestran en la mayoría de los reactivos, excepto en algunos reactivos que solicitan identificar números ordinales; el siguiente punto del currículum es resolver problemas aditivos simples mediante representaciones gráficas o el cálculo mental se pueden medir con los reactivos 5, 9, 10, 14, 16, 18 y 20. El último punto es identificar las características generales de figuras y cuerpos, y saber ubicarlos en el espacio, lo cual se puede medir con las subpruebas 4 que está dirigida a la constancia de forma, y la 5 enfocada en la orientación espacial; lo que deja ver que el instrumento fue sensible al objetivo planteado, aunque también incluya reactivos de sustracción. De esta manera, se puede proponer que orientación espacial se incluya en los objetivos esperados en el currículum de preescolar.

Respecto a la primera evaluación de la prueba IDEA para evaluar las habilidades formales se identificó que las cuatro escuelas obtuvieron porcentajes por debajo del 45% en las subáreas de sistema decimal, operaciones, solución de problemas y en el total de la prueba; sin embargo, en el área de numeración alcanzaron un 60%, encontrándose diferencias significativas entre los grupos experimentales y controles en dicha área, asimismo, se observó que hubo diferencias estadísticamente significativas en el puntaje total de la prueba entre ambos grupos experimentales.

El siguiente objetivo fue determinar los efectos del programa dirigido a la adquisición de habilidades precurrentes, sobre la ejecución de las habilidades matemáticas en niños de primer grado de primaria. En la escuela "1", se observó que no hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al área de aptitud numérica; sin embargo, en donde se puede apreciar un cambio estadísticamente significativo es en el total de la prueba BAPAE. Uno de los factores que puede explicar esto es la relación de las matemáticas con otras áreas y con el entorno, ejemplificándose en las actividades de relación espacial y comparación, planteadas en el programa diseñado para esta investigación, que propician la atención y la discriminación a diferentes particularidades. Esta explicación se basa en el hecho de que, al hacer la comparación con el grupo C1, dicho grupo no incrementó significativamente su porcentaje de respuestas correctas del total de la prueba BAPAE.

Debido al número de muestra tan pequeño no se observan cambios estadísticamente significativos; sin embargo, si se analiza por casos individuales se puede observar que hay avances, por ejemplo, en la evaluación final del BAPAE en el puntaje total se presentaron avances notorios, como los observados en los participantes 2, 8 y 4 que obtuvieron un incremento de 50, 45 y 30 puntos, respectivamente.

En el postest de la prueba IDEA del grupo E1 se visualizaron cambios muy significativos en las subáreas de operaciones, numeración, solución de problemas; sin embargo, se puede notar de nuevo que en el área de sistema decimal es menor el cambio; lo anterior se puede relacionar con lo que Calvo (2008) señala, en el sentido de que los alumnos, más que adquirir un razonamiento lógico-matemático, han conseguido habilidades de repetición sin saber cómo aplicarlas a diferentes problemas que se presentan, por lo cual es relevante la interacción de las matemáticas con el entorno para favorecer la solución de conflictos externos, al usar estrategias mentales y resolver situaciones de la vida real.

Este hallazgo de los alumnos presentando bajos niveles en las habilidades relacionadas al sistema decimal puede ser de gran utilidad para el desarrollo de futuras actividades dedicadas a favorecer el reconocimiento de unidades, decenas y el valor posicional, ya que las matemáticas nos ayudan a establecer relaciones entre objetos, situaciones o diversos elementos, a través de la abstracción y el establecimiento de conexiones, derivando el uso de símbolos que contribuye a la representación de información diversa (Lluis-Puebla, 2006).

Lo anterior concuerda con las cifras del Instituto Nacional para la Evaluación de la educación (INEE, 2018) el cual reportó los resultados de la prueba PLANEA (Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes), que se aplicó en el 2018 a 104 mil 973 estudiantes de 3 mil 573 primarias, comunitarias, generales, indígenas y privadas de todo el país, a excepción de Oaxaca, Chiapas y Michoacán. Los resultados mostraron que el 49% de los alumnos tienen un nivel de dominio insuficiente de los conocimientos incluidos en el plan de estudio en el área de lenguaje y comunicación; mientras que el 59% de los niños mexicanos que estudian sexto grado de primaria, tienen conocimientos insuficientes en matemáticas; es decir, saben realizar sumas y restas de dos números naturales pero tienen dificultad para realizar operaciones que impliquen 3 números naturales o fracciones o números decimales.

Al aplicar la prueba de t de student se puede apreciar con mayor claridad que hay cambios muy significativos, ya que hubo diferencias en la entrada y en la salida de los grupos respecto al E1 en la prueba IDEA, asimismo, en el BAPAE se encontraron diferencias significativas en cuanto a los porcentajes de respuesta de la ejecución total, aunque se esperaba que se presentaran diferencias en el rendimiento de la sub-área de aptitud numérica, ya que era el objetivo del programa de habilidades precurrentes. Si esto se analiza en términos solamente del grupo E1 se puede atribuir al proceso de maduración; pero cuando se comparan con los resultados del grupo C1, que no tuvo los mismos incrementos, se puede sugerir que los incrementos del grupo experimental se deben a la intervención, que si bien no se observó dentro de la subárea de aptitud numérica del BAPAE sí se observó en los resultados de la prueba IDEA; lo anterior podría deberse a que los reactivos de la prueba IDEA se enfocan más a evaluar las habilidades que se desarrollaron en el programa de habilidades precurrentes. Pese a que la prueba IDEA no es actual, sigue evaluando los objetivos esperados del currículum de primero de primaria vigente en la SEP, aunque se modificaran las estrategias empleadas.

En suma, los datos obtenidos con los grupos de la escuela 1, nos indican efectos del programa dirigido a desarrollar precurrentes, sobre alguna habilidades preacadémicas, pero se rechaza la primera hipótesis de investigación que planteó: la aplicación del programa dirigido a la adquisición de las habilidades precurrentes incrementará el nivel de habilidades matemáticas de los niños de primer grado de la escuela 1.

El siguiente objetivo fue identificar los efectos del programa dirigido a la adquisición de habilidades formales sobre la ejecución de las habilidades matemáticas en niños de primer grado de primaria de la escuela "2".

En cuanto a la prueba BAPAE, en el grupo C2 se observa que hay incrementos, al igual que en la prueba IDEA; sin embargo, estos no son los que se

esperarían o los más óptimos los cuales se pueden atribuir al proceso de maduración y/o a las actividades aplicadas por el maestro. Respecto al proceso de enseñanza del pensamiento numérico en primero de primaria de la SEP (2011b) el libro de texto para el maestro propone confiar en los conocimientos previos del alumno, para producir ideas y procedimientos, sin ninguna explicación previa, y que si encuentra dificultades debe proporcionar aclaraciones para analizar y eliminar dudas.

Romano (2018) señala que el maestro es una fuente de estímulos para el estudiante, ya que provee retroalimentación correctiva, informativa y desapruueba el desempeño. Los maestros son uno de los factores decisivos para el mejoramiento de la calidad educativa, por lo cual en la última década del siglo XX se implementaron diversas políticas orientadas a mejorar el sueldo y la formación inicial y continua de los maestros (López, 2010). Hay que aclarar que el desempeño académico es un fenómeno, por lo cual el maestro es solo un factor.

Respecto al grupo E2 en la prueba BAPAE se visualizaron incrementos de medios a altos en todas las subáreas; sin embargo, hay un fuerte incremento del 40% en aptitud numérica, pese a que no se encontró diferencia significativa, se atribuye posiblemente al número de la muestra ($n=36$). Como se mencionó anteriormente si se observan los casos individuales se demuestra que hay incrementos notorios, tal es el caso de los participantes 8, 10 y 4, quienes obtuvieron un incremento 50, 31 y 28 puntos respectivamente.

Respecto a la prueba IDEA se observaron incrementos medios a altos en todas las sub-áreas; sin embargo, solo se encontraron diferencias significativas en la sub-área de solución de problemas y en el total de IDEA. Al comparar los incrementos de las sub-áreas del grupo E2 con los obtenidos por el grupo C2 se puede sugerir que parte de estos avances se debieron propiamente a los efectos del programa de habilidades formales. Estos resultados confirman lo descrito por Carvajal (2004) quien realizó una investigación de campo en donde una maestra

empleaba en la enseñanza de las matemáticas actividades lúdicas con material concreto, la profesora afirmó que introdujo esas actividades, debido a que los niños reproducían series de números, pero no significaba que los alumnos conocieran los números y entendieran las cantidades. Se prevé que el uso de diferentes actividades didácticas y lúdicas en la enseñanza de matemáticas integra en gran medida el aprendizaje del niño, lo anterior con base en los principios de Ausubel et al. (1983), ya que esta teoría ofrece el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permite una mejor orientación de la labor educativa, puesto que se toma al aprendiz no como una hoja en blanco, sino con una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio y lograr un aprendizaje significativo.

La actividad lúdica se caracteriza por ser espontánea o placentera, ya que se realiza por gusto, libera tensión y se separa de la vida cotidiana; promueve el aprendizaje, la observación, la exploración, la solución de problemas, la libertad, es motivante, exige el uso de capacidades y esfuerzo, ayuda a expresar ideas y sentimientos (Guzmán, 1989; Pérez, 2010). Sin embargo, se resalta que el juego no es suficiente para aprender, por lo que es importante que el docente elija el material y lo adapte en función al contenido que debe enseñar y que conduzca el desarrollo del juego, para la adquisición del conocimiento (Fernández, 2014).

Guzmán (1989) menciona que el juego y las matemáticas presentan muchas semejanzas en su estructura y en su finalidad debido a que al iniciar una actividad lúdica, igual que una teoría matemática, se establecen determinadas reglas y objetos, cuya función sigue dichas normas; posteriormente, al obtener experiencia en el juego, se aprenden y utilizan técnicas y herramientas que dan mejores resultados en determinadas situaciones, así sucede con los estudiantes de los teoremas y métodos complejos, que pueden innovar en ciertos problemas matemáticos; finalmente, sólo algunos serán capaces de inventar juegos originales

y, de la misma manera, pocos podrán crear nuevas teorías y aplicaciones para los problemas abiertos en matemáticas.

Los hallazgos descritos permiten aceptar nuestra segunda hipótesis: la aplicación del programa dirigido a la adquisición de las habilidades formales incrementó el nivel de ejecución de las habilidades matemáticas de los niños de primer grado de la escuela 2. Los incrementos fueron estadísticamente significativos, pese a que el tamaño de la muestra fue pequeña, los resultados podrían reflejarse a gran escala.

Para comparar el nivel de ejecución de las habilidades matemáticas de los niños participantes, se decidió contrastar a los cuatro grupos.

Respecto a la prueba BAPAE, los porcentajes en el postest son más altos en la escuela 2 en comparación de la escuela 1 en general; sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las sub-áreas de la prueba y tampoco en la ejecución total. En cuanto a la prueba IDEA sólo se encontraron diferencias significativas en la ejecución total entre los dos grupos experimentales.

Retomando la sub-área del sistema decimal se observó que el grupo E2 obtuvo un incremento del 33.33% y el grupo C2 obtuvo un incremento del 8.34%, como se mencionó anteriormente es el área que menos incremento ha tenido respecto a los grupos C1, C2 y E1; aquí podemos sugerir que el programa de habilidades formales tiene un mejor desempeño en cuanto a la enseñanza de habilidades relacionadas al sistema decimal, dentro de las actividades del programa de habilidades formales que tuvieron mejores resultados vistos desde un aspecto cualitativo fueron “El camión decena” por lo cual se propone realizar en futuros programas un mayor número de sesiones o realizar más variantes de la misma actividad con base a la dinámica para obtener mejores resultados en el área del sistema decimal. En general se encontraron diferencias a favor de ambos

programas, sin embargo, fue mayor el efecto del programa de habilidades formales.

Estos datos indican que se cumplió la hipótesis 3 de la investigación: el nivel de habilidades matemáticas fue diferente en los niños que participaron en el programa dirigido a la adquisición de habilidades precurrentes, que el desempeño de los alumnos que se incorporaron al programa dirigido al desarrollo de habilidades formales.

La cuarta y última hipótesis se cumplió, aunque parcialmente: el nivel de habilidades matemáticas de los niños que participaron en alguno de los grupos experimentales, fue diferente al de los alumnos que se incorporaron en los grupos de control.

7.2 Observaciones sobre las actividades de los programas

En esta sección se señalan los aspectos que se consideran a favor de los programas diseñados y aplicados en el presente estudio, así como los negativos.

Los puntos positivos de ambos programas fueron que las actividades resultaron ser atractivas para los niños, ya que se mostraron interesados, optimistas y con disposición para realizar la tarea, reforzaron algunas de las habilidades con las que ya contaban y desarrollaron otras, en tanto que se cumplieron los criterios de cambio establecidos dentro de cada actividad.

Los programas pueden calificarse como congruentes, en tanto que siguen los planteamientos teóricos y los procedimientos de los marcos teóricos conductual e interconductual (Guevara, 2006), asimismo cumplen las características de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel et al. (1983), dejando a un lado los procedimientos tradicionales observados dentro del aula.

Al comparar ambos programas se puede observar que algunas de las actividades del programa de habilidades formales estaban más encaminadas a

desarrollar habilidades que la profesora en ese momento estaba trabando, por lo cual fungían como actividades complementarias, por lo cual se sugiere que la aplicación del programa de habilidades precurrentes se desarrolle en nivel preescolar, lo que puede favorecer un mejor rendimiento.

Dentro de las actividades del programa de habilidades precurrentes de las áreas de relación espacial la actividad con mejores resultados fue “pintando el bosque”, del área comparación fue “tomando flechas”, del área de ordenación fue las catarinas, del área de conteo fue “pulseras”, del área de solución de problemas aditivos fue “sumando fácilmente” y del área de solución de problemas de resta fue “quitando fichas”.

En cuanto al programa de habilidades formales las actividades con mejores resultados dentro de las áreas de comparación, conteo, ubicación temporal y solución de problemas fueron “ballena comelona”, “autobús decena”, “mezcla de números ordinales” y “sumando con dominó 1”, respectivamente.

Dentro de las limitaciones de ambos programas se ubica el manejo de múltiples actividades, ya que se diseñaron de manera muy ambiciosa, puesto que se integraron todos los contenidos curriculares anuales del preescolar y de primero de primaria, lo cual fue imposible de cumplir en las condiciones específicas de trabajo, incluyendo el corto tiempo de implementación.

En general para una aplicación futura de estos programas se identificaron varios puntos a mejorar, uno de ellos fue al inicio de las sesiones donde el manejo de grupo fue complicado, sugiriendo una sesión de adaptación o una observación en clase, con el fin de conocer las características, gustos y preferencias de los participantes. Otro punto sería evaluar el tipo de reforzador que más se adecue a la muestra. Además, ampliar el número de sesiones por cada actividad para resolver dudas o mejorar el entendimiento del tema.

7.3 Sugerencias para futuras investigaciones.

De acuerdo a la revisión de la literatura y los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye la importancia de continuar investigaciones que tengan aplicaciones educativas en el país, enfocándose en las intervenciones de índole preventiva. Así como continuar con propuestas de diagnóstico internacionales, pero no sólo al alumno, sino al maestro y al contenido, para tener un parámetro de referencia de diseño y planeación de nuevas estrategias que resulten más funcionales.

Es importante retomar los niveles iniciales, para evitar que los puntos débiles de la educación continúen en los siguientes niveles. Por lo que es importante realizar una evaluación inicial diagnóstica con el fin de conocer las habilidades precurrentes con las que cuenta cada niño, y así modificar las actividades para cumplir los objetivos esperados.

Según el informe diagnóstico de Coneval (2018), la educación en el país es insuficiente, muestra desigualdad y su calidad es incierta, debido a las carencias en medición e información, por lo que se propone que se observe la práctica docente y evaluar su desempeño como un medio de actualización y capacitación. Además, se propone que al final del ciclo escolar se realice una evaluación diagnóstica para identificar si cada alumno posee la mayoría de las habilidades planteadas en el currículum, como filtro para acceder al siguiente nivel; en el caso de no cumplirlos, asistir a un curso intensivo en el periodo vacacional.

Con base a los resultados obtenidos en los bajos puntajes en el área de sistema decimal se sugiere ampliar el número de sesiones para dicha área, o diseñar un programa dedicado a esta área en particular. Asimismo, seguir diseñando y aplicando actividades que sean más significativas para los alumnos. Por lo que puede ser integrado el uso de las TIC'S para la realización de las actividades, para su integración en el campo de la tecnología, como videos educativos, el uso de aplicaciones enfocadas en las matemáticas, etc.

REFERENCIAS

- Alfonso, M., Botella, M., Devesa, A., Fargueta, R., Gutiérrez, C., López, F., Prieto, N., Rizo, J., Sánchez, M., Tárraga, M., Torres, J., (2000). *Talleres y juegos matemáticos*. España: Concejalías de Cultura y Educación. Recuperado de [http://cprazuaga.juntaextremadura.net/competencias/mates/primaria/juegos%20 matematicas%20infantil%20primaria%20secundaria.pdf](http://cprazuaga.juntaextremadura.net/competencias/mates/primaria/juegos%20matematicas%20infantil%20primaria%20secundaria.pdf)
- Alsina, S. (2012). Hacia un enfoque globalizado de la educación matemática en las primeras edades. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 08, 7-24. Recuperado de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/80/Volumen_80.pdf
- Andere, E. (2003). *La educación en México: un fracaso monumental. ¿Está México en riesgo?* México: Planeta.
- Arévalo, E. (mayo de 2015). ¿Cómo se enseñan las matemáticas en la escuela primaria? *Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. Recuperado de: http://xiv.ciaemredumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/1147/463
- Aristizabal, L., Henao, M., Londoño, C., Novoa, L., Orrego, P. & Toro, Y. (2006). *Caracterización de la zona de desarrollo real de las habilidades lógico-matemática y lingüística-comunicativa de 31 niños/as entre tres y seis años vinculados a los Centro Familiares y Comunitarios*. (Tesis inédita de grado, Medellín, Universidad de Antioquia). Recuperado de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1022/1/JC0086.pdf>
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. & Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

- Ávila, S. A. (2004). *Propuesta alternativa de alfabetización en matemáticas. Resultados de una primera experimentación*. México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Batanero, C., Gutiérrez, A., Hoyos, V., López, G., Llinares, S., Sáiz, M. & Sánchez, E. (2011). *Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas escolares. Casos y perspectivas*. México: SEP. Recuperado de <http://basica.sep.gob.mx/MATEMATICAS%20web.pdf>
- Beltrán, J. (1995). *Psicología de la educación*. España: Editorial Boixarareu Universitaria Marcombo.
- Block, D., Mocosó, A., Ramírez, M. & Solares, D. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagógica*, 23 (71), 158-180. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=&script=sci_arttext
- Bravo, L., Villalón, M. & Orellana, E. (2006). Diferencias en la predictividad de la lectura entre primer año y cuarto año básicos. *PSYKHE*, 15 (1), 3-11. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718228200600010001
- Cabrera, D. M. (2004). Contribuciones de la pedagogía al campo de la investigación educativa. *Revista Chiapaneca de Investigación Educativa*, 1 (0), 1-3. Recuperado de <http://www.campodelaeducacion.unach.mx/revistaeducativadevenir/numero0/index.html>
- Calvo, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Educación*, 32 (1), 123-138. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/440/44032109.pdf>

- Carvajal, A. (2004). Las matemáticas en la escuela primaria: construcción de sentidos diversos. *Educación Matemática*, 16 (3), 79-101. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516305>
- Cerda, G., Pérez, C., Ortega, R., Lleujo, M. & Sanhueza, L. (2011). Fortalecimiento de competencias matemáticas tempranas en preescolares, un estudio chileno. *Psicología, Sociedad y Educación*, 3 (1), 23-39. Recuperado de www.dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3738121.pdf
- Cloninger, S. (2003). *Teorías de la personalidad*. México: Pearson Educación.
- CONEVAL (2018). *Informe de Evaluación de la política de desarrollo social*. México: CONEVAL. Recuperado de https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IEPSM/IEPSM/Documents/RESUMEN_EJECUTIVO_IEPDS2018.pdf
- De la Cruz, M. V. (2006). *Batería de aptitudes para el aprendizaje escolar*. Madrid: TEA Ediciones.
- Departamento de Educación Infantil de Santillana Educación, (2008). *Matemáticas divertidas en el aula infantil*. España: Santillana.
- Díaz, S. E. (2015). Actividad con material casero para trabajar los signos matemáticos de mayor y menor de forma divertida. Aprender jugando en familia. Recuperado de <http://www.aprenderjugandoenfamilia.com/2015/01/actividad-con-material-casero-para.html>.
- Farías, D. & Velásquez, F. (2010). Estrategias lúdicas para la enseñanza de la matemática en estudiantes que inician estudios superiores. *Paradigma*, 31 (2), 53-64. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-22512010000200005&script=sci_arttext

Fernández, B. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil. Mayeutica*. Madrid: Grupo mayeutica. Recuperado de <http://www.grupomayeutica.com/documentos/desarrollomatematico.pdf>

Fernández, M. (2014). *El juego y las matemáticas*. (Trabajo inédito de grado, Universidad de la Rioja). Recuperado de: http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000727.pdf

García, A., Gutiérrez, F., Marqués, J., Román, R., Ruiz, F. & Samper, M. (2000). *Los juegos en la educación física de los 6 a los 12 años*. España: INDE. Recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?id=KGr3EtFS1NoC&pg=PA52&lpg=PA52&dq=juegos+cerca+lejos&source=bl&ots=V9oMxK41th&sig=UfbFuYVHIPEr0ttp0R9FsCO25U&hl=es&sa=X&ved=0CFEQ6AEwCTgKahUKEwiqvbjjMHIAhVHIQ0KHx25AEQ#v=onepage&q=juegos%20cerca%20lejos&f=false>

García, O., Jiménez, E. & Flores, 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 (2), 95-122. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40518205>

García, S. (2014). *Materiales para apoyar la práctica educativa. Sentido numérico*. México: INEE. Recuperado de <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/D/416/P1D416.pdf>

Gil, D. & Vicent, C. (2009). Análisis comparativo de la eficacia de un programa lúdico-narrativo para la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil. *Psicothema*, 21 (1), 70-75.

Ginsburg, H., Klein, A. & Starkey, P. (1998). The development of children's mathematical thinking: Connecting research with practice. En W. Damon, J. E. Sigel & K. A. Renninger (Dir.), *Handbook of child psychology. Child*

psychology in practice (pp.401-476) (Vol, 4, 5th Edition), New York: John Wiley & Sons Inc.

Góngora, L. & Cú, G. (2011). Materiales lúdicos para aprender matemáticas, jugando con números y signo. *Revista de la Asociación Mexicana de la Metodología de la Ciencia y de la Investigación, A.C.*, 3 (1), 66-77. Recuperado de: <http://www.ammci.org.mx/revista/pdf/numero3/5art.pdf>

Guevara, Y. (2006). Análisis interconductual de algunos elementos que constituyen la enseñanza básica. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11 (30), 1037- 1064. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/140/14003015.pdf>

Guevara, Y. (2008). Fundamentos y primeros hallazgos de la línea de investigación sobre fracaso escolar en educación básica primaria. En: Guevara (Coord.), *Fracaso escolar* (pp.1-33). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

Guevara, Y. & Macotela, S. (2002). Sondeo de habilidades preacadémicas en niños y niñas mexicanos de estrato socioeconómico bajo. *Revista Interamericana de Psicología*, 36 (1-2), 255-277. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/listaarticulos?tipoDeBusqueda=VOLUMEN&revistaDeBusqueda=12854&claveDeBusqueda=36>

Guevara, Y. & Macotela, S. (2005). *Escuela: Del fracaso al éxito. Cómo lograrlo apoyándose en la psicología*. México: Pax. Recuperado de https://books.google.com.mx/books?id=Rtb6x5jzc0AC&pg=PA94&lpg=PA94&dq=INSTRUMENTO+EPL&source=bl&ots=o8rNc29&sig=jhuTbyZBCXuj_AX87kpAiL5WvbA&hl=es&sa=X&ei=dBmvVL6LE8ikyQTCKIHAg&ved=0CCYQ6AewAg#v=onepage&q&f=false.

Guevara, Y., Delgado, U., Hermosillo, A. & Rugerio, J. (2010). Análisis de los logros académicos de niños de primer grado en relación con sus

habilidades iniciales. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15 (46), 803-821. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S14056662010000300006

Guevara, Y., Delgado, U., García, G., Hermosillo, A., López, A. & Rugerio, J. (2008). Habilidades matemáticas en alumnos de bajo nivel sociocultural. *Acta Colombiana de Psicología*, 11 (2), 13-24. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/798/79811202.pdf>

Guzmán, M. (1989). Juegos y matemáticas, *Revista SUMA*, 4, 61-64.

Hernández, S. R., Fernández, C. C. & Baptista, L. .C. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill Education.

Ibáñez, C. (2005). Evaluación del aprendizaje escolar: una propuesta desde la psicología interconductual. *Acta Comportamental*, 13 (2), 181-197.

Ibáñez, C. & Ribes, E. (2001). Un análisis interconductual de los procesos educativos. *Revista mexicana de psicología*, 18 (3), 359-371.

INEE (2013a). *Resultados de logros prueba EXCALE*. México: INEE. Recuperado de <http://www.inee.edu.mx/index.php/bases-de-datos/bases-de-datosexcale/excale-09-ciclo-2011-2012>

INEE (2013b). *México en PISA 2012*. 1a edición. México: INEE. Recuperado de http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11149/1/images/Mexico_PISA_2012_Informe.pdf

INEE (2014). *Resultados históricos nacionales 2006-2014 ENLACE*. México: INEE. Recuperado de http://www.enlace.sep.gob.mx/content/gr/doscs/2013/historico/00_EB_2013.pdf

INEE (2015). *Panorama educativo de México 2014. Indicadores del sistema educativo nacional. Educación básica y media superior*. México: INEE.

Recuperado de:

<http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/B/113/P1B113.pdf>

INEE (2018). *Planea Resultados Nacionales 2018 6º de primaria*. México: INNE.

Recuperado de

http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2018/RESULTADOS_NACIONALES_PLANEA2018_INEE.pdf

Jiménez, R. D. & Guevara, B. Y. & (2008). Comparación de dos estrategias de intervención en interacciones Madre-hijo. Su relación con el rendimiento escolar. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 34 (2). 220-243.

Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmac/v34n2/v34n2a7.pdf>

López, F. (2010). *La reforma curricular de la educación básica*. En: Arnaut, A. & Giorguli, S. (Coords.), *Los grandes problemas de México*. México: El colegio de México.

Lluis-Puebla, E. (2006). Teorías matemáticas, matemática aplicada y computación. *Ciencia Ergo Sum*, 13 (1), 91-98. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/104/10413112.pdf>

Macotela, S., Bermúdez, P. & Casteñeda, I. (1995). *Inventario de Ejecución Académica: Un modelo diagnóstico-prescriptivo para el manejo de problemas asociados a la lectura, la escritura y las matemáticas*. México: Facultad de Psicología- Universidad Autónoma de México.

Martínez, C. (s.f.). *Juguemos a restar y a sumar*. México: Colorarte

Martínez, R. (2002). Análisis del desempeño en la lecto-escritura y las matemáticas en una muestra de niños de primaria. Tesis inédita de licenciatura en Psicología. Facultad de psicología. Universidad Autónoma de México.

- Martínez, V. (2009). Investigación y reflexión sobre condiciones del fracaso escolar. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 34 (1-2), 11-38. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/270/27015065002.pdf>
- Moncada, J. J. (1990). *Estadística para ciencias para las ciencias del movimiento humano*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Moreno, C., Silva, F. & Vargas, L. (2010). *La lúdica en el aprendizaje y fortalecimiento del pensamiento numérico; una tarea divertida en el primer grado*. (Tesis inédita de grado, Facultad de ciencias de la Educación. Colombia). Recuperada de <http://edudistancia2001.wikispaces.com/file/view/26.+LA+L%C3%9ADICA+EN+EL+APRENDIZAJE+Y+FORTALECIMIENTO+DEL+PENSAMIENTO+NUM%C3%89RICO%3B+UNA+TAREA+DIVERTIDA+EN+EL+GRADO+PRIMERO.pdf>
- Muñiz, L., Alonso, P. & Rodríguez, L. (2014). El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: estudio de una experiencia innovadora. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 39, 19-33. Recuperado de: <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2014/39/archivo6.pdf>
- Nunes, T. & Bryant, P. (2003). *Las matemáticas y su aplicación. La perspectiva del niño*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Pallarés, M. E. (1990). *El fracaso escolar*. España: Mensajero.
- Pérez, C. (2010). La importancia del juego y los juguetes para el desarrollo integral de los niños/as de educación infantil. *Autodidacta*, 1 (9), 10-20. Recuperado de http://www.anpebadajoz.es/autodidacta/autodidacta_archivos/numero_9_archivo_s/c_p_cordero.pdf
- Piaget, J. (2001). *Psicología y pedagogía*. España: Biblioteca de bolsillo.

Piaget, J. e Inhelder, B. (1997). *Psicología del niño*. Madrid: Ediciones MORATA.

Pineda, A. & Ursini, S. (2007). Investigación en educación matemática y sus fundamentos filosóficos. *Educación Matemática*, 19 (3), 91-113. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/405/40511587005.pdf>

Ramírez, B. (2014). La matemática en el II ciclo de la educación general básica costarricense: una experiencia de enseñanza y aprendizaje mediante el componente lúdico. *Pensamiento Actual. Universidad de Costa Rica*, 14 (22), 99- 111.

Ribes, E. & López, F. (1985). *Teoría de la conducta: Un análisis de campo y paramétrico*. México: Trillas.

Rodríguez, M.L. (2013). *Principales factores que causan el fracaso escolar*. (Tesis inédita de maestría en docencia, Universidad Autónoma de Tamaulipas). Recuperado de <http://bibliotecadigital.tamaulipas.gob.mx/archivos/descargas/6441d25ae932dbb8aec692285e8c5c7c9224c2c7.pdf>

Rodríguez, S. J. & Parraga, P. J. (1991). *Técnicas de modificación de la conducta: aplicaciones a la psicopatología infanto-juvenil y a la educación especial*. España: Universidad de Sevilla. Recuperado de https://books.google.com.mx/books?id=WqqZlcBloPgC&pg=PA262&dq=tecnicas+de+modificacion+de+conducta+imitacion&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=imitaci%C3%B3n&f=false

Rodríguez, C. & Vera, N. (2007). Evaluación de la práctica docente en escuelas urbanas de educación primaria en sonora. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12 (35), 1129-1151. Recuperado de: <http://www.ciad.mx/archivos/desarrollo/publicaciones/PUBLICACIONES/Produccion%20Academica/Articulos/2007/138.pdf>

- Romano, H. (2008). Factores sociales y académicos que influyen en rendimiento académico: éxito y fracaso escolar. En: Y. Guevara (Coord.), *Fracaso escolar, investigación y propuestas de intervención* (pp.1-33). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- Romero, M., Islas, N., Pérez, O. & Rincón, A. (2012). Diferencias en las habilidades básicas al inicio y término del primer grado de primaria. *Revista Internacional Psicología y Educación Integral A. C.*, 1 (2), 1-11.
- Rosenthal, R. & Jacobson, L. (1966). Las expectativas de los profesores como determinantes del aumento de la capacidad intelectual de los alumnos 1: Efecto Pigmalión. *Psychological Reports*, 19 (1), 115- 8. Recuperado de <http://historico.medicosypacientes.com/files/prensa/adjuntos/19660831Expectativas%20profesores,%20ganancia%20CI%20ni%C3%B1os.%20Rosenthal+Jacobson.v1.pdf>
- Ruiz, D. (2008). Las estrategias didácticas en la construcción de las nociones lógico-matemáticas en la educación inicial. *Paradigma*, 29 (1), 91-112.
- Salazar, C. (2000). Juegos: tipos y características. *Revista Educación*, 24 (2), 165-174.
- Sánchez, N. & Saenz, A. (s.f.). Actividades para enseñar relaciones de equivalencia y de orden: clasificaciones, ordenaciones y seriaciones (Tesis de maestría, Facultad de educación de Palencia. Universidad de Valladolid, España). Recuperada de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/6667/1/TFG-L598.pdf>
- Schoning, F. (1990). *Problemas de aprendizaje*. México: Trillas.
- Serrate, R. (2009). *Guía eficaz para prevenir el fracaso escolar, causas y soluciones*. España: Laberinto.

- SEP (2004). Aprendiendo a contar. Situaciones Didácticas para Alumnos con Discapacidad Intelectual. México: Secretaria de Educación Especial. Recuperado de <http://educacionespecial.sepdf.gob.mx/escuela/documentos/publicaciones/EDidact05.pdf>
- SEP (2011a). Programa de estudio 2011. Guía para la educadora. Educación básica preescolar. México: SEP. Recuperado de: <http://www.reformapreescolar.sep.gob.mx/ACTUALIZACION/PROGRAMA/Preescolar2011.pdf>
- SEP (2011b). Matemáticas. Programa de estudio 2011. Guía para el maestro. Primaria, primer grado. Recuperado de: http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/pdf/primaria/1ergrado/matematicas/PRIM_1ro2013_MAT.pdf
- SEP (2014a). Educación preescolar. El libro de la educadora. México: SEP. Recuperado de: <http://www.educacion.michoacan.gob.mx/wpcontent/uploads/2015/03/educadora.pdf>
- SEP (2014b). Desafíos matemáticos. Libro para el alumno. Primer grado. México: SEP. Recuperado de: <http://descargas.cicloescolar.com/desafios-matematicos-alumno-primer-grado-2015-2016/>
- SEP (2014c). Desafíos matemáticos. Libro para el maestro. Primer grado. México: SEP. Recuperado de: <http://descargas.cicloescolar.com/desafios-matematicos-libro-para-el-maestro-1er-grado-2014-2015/>
- Vega, Z. (2003). El juego como estrategia didáctica para la comprensión de la suma en el primer grado de educación primaria. (Tesis de grado, Universidad Pedagógica Nacional, Michoacán).

Referencias electrónicas

Rodríguez, J. (2012) Juego didáctico de muchos – pocos. Recuperado de:
<https://www.youtube.com/watch?v=WjrVbkJkTPw>

<http://www.imageneseducativas.com/coleccion-de-actividades-matematicas-trabajamos-las-sumas-cantidades-series-tamanos-formas-etc/>

<http://www.imageneseducativas.com/nuevas-ideas-juegos-matematicos-caseros-para-trabajar-operaciones-y-otros-conceptos-logico-matematicos/>

<http://www.imageneseducativas.com/super-coleccion-con-mas-de-40-juegos-matematicos-para-trabajar-los-numeros-y-otros-conceptos-logico-matematico-en-preescolar/>

<http://aprendiendomatematicas.com/el-autobus-decena/>

<https://es.pinterest.com/explore/juegos-de-resta-921807295271/>

http://www.ehowenespanol.com/actividades-ensenar-numeros-cardinales-ordinales-lista_540098/

<https://www.youtube.com/watch?v=C2DNBnhMpvQ>

<http://webdelmaestro.com/dias-de-la-semana>



ANEXO 1



**Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Iztacala**

Formulario de Consentimiento Informado para Padres

Investigadoras: Galindo Hernández Nancy y Juárez Jiménez Karla Berenice
Dirección de la Universidad (FESI-UNAM): Av. de los Barrios N.1 Col. Los Reyes
Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México C.P. 54090

Profesor responsable del proyecto: Dr. Alfredo López Hernández

Título del proyecto: “Propuesta de intervención en las habilidades matemáticas (precurrentes y formales) en niños de primer grado de primaria”

Tlalnepantla, Edo. de México a 20 de Octubre del 2015.

Estimado padre de familia:

Mediante la presente, se le informa que su hijo(a) _____
_____ ha sido invitado a participar en una investigación sobre las habilidades matemáticas en niños de primer grado de primaria. Con el objetivo de evaluar sus habilidades matemáticas al inicio del ciclo escolar, y desarrollar dichas habilidades, a través de actividades de juego. Con base a la información obtenida, se desea generar información que oriente al mejoramiento en el rendimiento escolar. Es importante hacerle saber que los resultados obtenidos de cada participante no tendrá valor académico. Y si a usted le gustaría obtener información adicional acerca de la aplicación del proyecto antes, durante o después que finalice, puede ponerse en contacto con cualquiera de las investigadoras por teléfono o por correo electrónico.

Por medio de la presente, hago constar por mi propio derechos, que estoy de acuerdo en que mi hijo (a) _____
participe en el proyecto con el título “Propuesta de intervención en las habilidades matemáticas (precurrentes y formales) en niños de primer grado de primaria”, que incluye que mi hijo (a) responda dos cuestionarios, los cuales reflejan con que

habilidades cuenta el niño (a) y participe en actividades de juego para la adquisición de habilidades matemáticas.

Me queda claro que la información recabada en los cuestionarios, así como las fotografías y/o grabaciones que se puedan realizar son absolutamente confidenciales y serán utilizadas para la elaboración del proyecto. Además, que la participación es estrictamente voluntaria, y estoy en libertad de retirar a mi hijo(a) del proyecto en cualquier momento.

Nombre y Firma Padre, Madre o Tutor

Agradecemos su atención y apreciamos su interés y cooperación.

Atentamente:

Nancy Galindo: 5511355763 nancy.galindo.hernandez@gmail.com

Karla Juárez: 5537515191 kennykarlap@gmail.com

Pasantes de la Licenciatura de Psicología

ANEXO 2

Programa de habilidades matemáticas precurrentes

Objetivo General del Programa de Habilidades Matemáticas Precurrentes

Que los alumnos de primer grado de primaria de la escuela "1" adquieran habilidades matemáticas precurrentes de relación espacial, comparación, ordenación, conteo y solución de problemas, a través de actividades lúdicas.

Objetivos Específicos

1. Que los alumnos nombren la ubicación de diferentes objetos, personas y lugares, con los conceptos de cerca, lejos, izquierda, derecha, a través de actividades lúdicas.
2. Que los alumnos agrupen un conjunto de elementos según los criterios de tamaño, longitud y contenido, estableciendo relaciones de igualdad y desigualdad con los conceptos de más o menos, a través de actividades lúdicas.
3. Que los alumnos ordenen un grupo de elementos, de acuerdo a sus características de tamaño, longitud y contenido, de manera ascendente, es decir, iniciando con el menor y terminando con el mayor, a través de actividades lúdicas.
4. Que los alumnos verbalicen y ordenen los números del 0 al 30, y los relacionen con sus respectivos conjuntos de objetos que los representen, a través de actividades lúdicas.
5. Que los alumnos solucionen problemas matemáticos de adición y sustracción, realizando la operación correspondiente, a través de actividades lúdicas.

A continuación se presentan el análisis de tareas de cada objetivo específico, junto con las actividades de juego que se realizaron.

1. Relación espacial - Que los alumnos nombren la ubicación de diferentes objetos, personas y lugares, con los conceptos de cerca, lejos, izquierda, derecha, a través de actividades lúdicas.

Análisis de tareas de Relación Espacial del concepto cerca

- Observar los objetos que se encuentren cerca
- Nombrar por repetición el concepto “cerca”
- Señalar objetos de acuerdo a su posición
- Igualar la posición de objetos de acuerdo al concepto “cerca”
- Coloque objetos correctamente de acuerdo al concepto “cerca”
- Agrupe objetos correctamente de acuerdo al concepto “cerca”
- Nombre posiciones de objetos correctamente de acuerdo al concepto “cerca”

Se utilizó el mismo análisis de tareas para los conceptos lejos, izquierda y derecha.

Actividades de Relación espacial

1. “Stop” (Cerca-lejos).

Materiales: Gises.

Escenario: Patio.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se dibujó un círculo en el centro del patio, con líneas divisoras y otro círculo más pequeño al centro dentro del mismo. Se eligió a un compañero para comenzar el juego. Se les dijo “Dentro de un espacio del círculo está su nombre así que todos buscarán el suyo (a la mayoría se les indicó donde estaba

su nombre), y colocarán uno de sus pies sobre su nombre, cuando yo diga la siguiente frase: «Declaro la guerra en contra de mi peor enemigo que es (y digo el nombre de uno de ustedes)» corriendo, menos aquel que nombré; ese niño se pondrá rápidamente en el centro del círculo gritando «STOP» y todos los demás deberán congelarse ¿Listos?”. La anterior instrucción se les repitió una vez más, junto con una demostración; además, se les preguntó quién había entendido las indicaciones, por lo que se les pidió a dos niños que la explicaran nuevamente. Cuando los niños no se colocaban en el centro o no corrían hacia afuera del círculo, se utilizó instigamiento físico, para lo cual se tomó de los hombros, indicándole que caminara hacia dentro o fuera de la circunferencia, según fuera el caso.

Se realizaron diez rondas, de las cuales en las primeras dos se les dijo quiénes quedaron más cerca del círculo, En las dos rondas siguientes, se les indicó que todos **dijeran quiénes habían quedado cerca** del círculo y, en la próxima, sólo se le cuestionó al niño elegido para gritar “STOP”. En cada una de las rondas, cuando un niño decía una respuesta errónea, se le corregía diciéndole el nombre de sus compañeros que habían quedado más cerca, y se comparaba la distancia del niño que había dicho en un inicio, con los que se les había expuesto.

En las cinco rondas posteriores, se realizaron preguntas similares, utilizando la misma dinámica, pero con excepción de que se cambió el concepto “cerca” por “lejos”.

Al final, se realizó una ronda donde se les preguntó individualmente sí su compañero “XX” quedó “cerca” o “lejos”, nombrando a tres de los participantes, señalándoles que sólo podía responder el compañero a quien se le cuestionó.

Criterio de cambio: Que en la última ronda, el 85% de los niños nombraran correctamente las posiciones de los niños de acuerdo a los conceptos “cercas” o “lejos”, según correspondía.

2. “Pies quietos” (Cerca-lejos)

Materiales: Un globo, gises.

Escenario: Patio o salón de clases sin obstáculos.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se marcó un cuadrado en el piso y se les dió la instrucción de caminar sólo dentro del cuadrado y quedarse congelados cuando se dijera la frase “pies quietos”. Se les explicó que se lanzaría el globo al aire, mientras que la psicóloga decía el nombre del niño que debía recoger el globo, el cual **entregaría el globo al compañero que se encontrara más cerca de él**; y ese mismo compañero caminaría con el globo hasta que se repitiera la frase de “pies quietos” lanzando el globo al aire, para poder congelarse. Se les repitió la instrucción con un ejemplo, al decir el nombre de algunos niños; asimismo, se les preguntó si habían entendido, y se les pidió a dos niños que explicarían lo que debían realizar. Se realizó el mismo procedimiento hasta se había nombrado a la mitad de niños para alzar el globo. (García, Gutiérrez, Marqués, Román, Ruiz & Samper, 2000). En las siguientes rondas se siguieron las mismas instrucciones, con la excepción que **debían entregarle el globo al niño más lejos** y, levantar el globo la otra mitad de alumnos.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños nombraran correctamente las posiciones de los lugares de acuerdo a los conceptos “cercas” o “lejos”, según correspondía.

3. “Lanzamiento a tres distancias” (Derecha – Izquierda)

Materiales: Gises, costales de arena.

Escenario: Patio.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les indicó cuál era su mano derecha e izquierda, haciendo que lo repitan alzando la mano correcta. Se marcaron tres líneas en el piso, y frente a ellas un círculo, de manera que quedaran a diferentes distancias de las líneas. Se formaron a los niños en la primera línea, la cual era la que tenía el círculo más cerca. Se les dio la instrucción de lanzar el costal sólo con la mano derecha, tratando de que cayera el costal dentro del círculo, después se volverían a formar

para pasar a la próxima línea y, posteriormente, sobre la tercera, haciendo lo mismo en cada una de ellas.

Se formaron nuevamente los niños sobre la primera línea y se les indicó que deberán hacer lo mismo, pero con la mano izquierda.

Después, se agruparon a los niños y se mencionaron algunos nombres de los niños, solicitándoles que se colocaran del lado derecho de la psicóloga. Cuando lo hicieron, se les pidió que regresaran al grupo, para decir el nombre de los otros niños y se situaran del lado izquierdo de la psicóloga.

Dentro del salón, se realizó una evaluación individual donde se les preguntó de qué lado estaba cierto objeto o compañero, donde debían responder si estaba de su lado “derecho” o “izquierdo”.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños respondieran correctamente la posición de los objetos, según correspondía.

4. “Pintando el bosque” (Derecha – izquierda)

Materiales: Dibujos de diferentes paisajes con una línea vertical en medio, crayolas o colores, cinta adhesiva, listones.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les mostró objetos del salón, diciéndoles cuáles se encontraban en el lado derecho, y pidiéndoles que lo repitieran. Se les entregó a cada niño un dibujo y crayones para iluminar. Además, se les puso un listón en la muñeca derecha y se les dio la instrucción de iluminar sólo la parte derecha del dibujo, es decir, el lado del dibujo que coincidía con la mano donde tenían el listón.

Posteriormente, cuando terminaron se les entregó un dibujo diferente y se les quitó el listón; se les indicó que iluminara la parte derecha. Después, se les pidió que dejaran sus lapiceras, en caso de no tener, colocaron sus mochilas en el extremo derecho del salón.

Al regresar a su lugar con sus cosas, se les señaló los objetos que estaban en la parte izquierda del salón, y de la misma forma se les solicitó que lo repitieran. Se

realizó el mismo procedimiento -antes descrito- utilizando el concepto de izquierda.

Se realizó una evaluación individual donde se les preguntó por la posición de dos diferentes objetos que se encontraban en el salón, y debían indicar si se hallaban en su lado “izquierdo” o “derecho”.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños respondieran correctamente la posición de los objetos, según correspondía.

2. Comparación - Que lo alumnos agrupen un conjunto de elementos según los criterios de tamaño, longitud y contenido, estableciendo relaciones de igualdad y desigualdad con los conceptos de más o menos, a través de actividades lúdicas.

Análisis de tareas de Comparación.

- Identificación de las características de los diferentes elementos
- Describir las características de los elementos
- Describir las semejanzas de los objetos, de acuerdo a un modelo establecido
- Describir las diferencias de los objetos, de acuerdo a un modelo establecido
- Entre un grupo de diferentes objetos, señalar cuales son iguales y diferentes.
- Separar los objetos que son iguales de un grupo de elementos
- Separar los objetos que son diferentes de un grupo de elementos
- Formar dos grupos de elementos distintos, según su tamaño
- Indicar los elementos que son iguales según su tamaño de acuerdo a un modelo establecido
- Indicar los elementos que son más grandes de acuerdo a un modelo establecido
- Indicar los elementos que son menos grandes de acuerdo a un modelo establecido

- Indicar los elementos que son más grandes (sin modelo)
- Indicar los elementos que son menos grandes (sin modelo)
- Señalar el grupo de objetos que contenga un número mayor de elementos, de acuerdo a un modelo establecido
- Señalar el grupo de objetos que contenga un número menos de elementos, de acuerdo a un modelo establecido
- Señalar el grupo de objetos que contenga un número mayor de elementos (sin modelo)
- Señalar el grupo de objetos que contenga un número menor de elementos (sin modelo)

Las características que se utilizaron fueron grande-pequeño (tamaño), largo-corto (longitud), mucho-poco (cantidad) usando el mismo análisis de tareas.

Actividades de comparación

5. “Los botones” (Tamaño)

Materiales: Botones de diferentes tamaños.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: En el centro del salón se colocaron varios botones de diversos tamaños, se les entregó a cada niño, un botón diferente, y se les preguntó qué semejanzas observaron en ellos; seguido se les preguntó cuáles eran las diferencias entre los botones, y dichas características también se escribirán en el pizarrón. Se formaron a los niños en una fila pegada a la pared que se encontraba frente al pizarrón, se les indicó que debían buscar un botón igual al que se les mostró y después dejarlo en el pizarrón, y quién llegara primero ganaría un punto, en caso de que llevaran uno que no cumplía con la indicación se les corregía, indicándole el botón correcto (Departamento de Educación Infantil de Santillana Educación, 2008). Dicho procedimiento fue el mismo en cada una de las

instrucciones siguientes. La segunda indicación fue que **debían escoger un botón diferente al que se les mostró**; en tercer lugar era que **llevaran un botón más grande que el que se mostró**, sin importar sus demás características; posteriormente, **un botón menos grande**.

En cada una de las instrucciones se les preguntó a los niños qué tipo de botón debían escoger, para verificar el entendimiento de la indicación. Se realizarán dos rondas de cada instrucción y en cada una de ellas se les entregará un punto a los primeros cinco alumnos que lleguen.

Se reunieron todos los botones en el centro nuevamente, y se les indicó que debían tomar **tres botones que tuvieran el mismo tamaño**, se les pidió que los dejaran nuevamente en el centro; posteriormente se les solicitó que **tomaran tres botones que fueran los más grandes**, y que los colocaran sobre el escritorio.

Después, se les pidió que **escogieran los cuatro botones menos grandes**, y que los situaran a un lado de la puerta.

Al terminar de colocar los botones en los lugares antes mencionados, se les preguntó dónde había más botones y en qué grupo había menos botones, los niños debían responder que el grupo de botones que se encontraba a un lado de la puerta, en caso contrario se les corregía y se contaban ambos grupos de botones. Para finalizar la actividad, se les preguntó qué objeto que se hallaba dentro del salón era el más grande, y cuál el menos grande.

Se realizó una ronda de evaluación individual, donde se les presentaban dos botones al niño y debía escoger el botón más grande y menos grande. Se realizaron 4 ensayos, en dos se les preguntó cuál era el más grande, y en restantes cuál era el menos grande.

Criterio de cambio: Que el 85% de los alumnos seleccionara el botón correcto, según correspondía.

6. "Figuras de plastilina" (Tamaño)

Materiales: Plastilina.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 25 min.

Procedimiento: Se les entregó plastilina a cada uno de los niños. Se les dio la indicación de hacer diferentes figuras con la plastilina. Después de que terminaron, se les pidió que las colocaran al centro de la mesa, y que dijeran qué figura realizaron. Posteriormente, se eligió una figura y se les preguntó **qué figuras tenían el mismo tamaño, qué figuras eran más grandes y qué figuras menos grandes**. Se les pidió que tomaran nuevamente su figura y se les entregó más plastilina para que formaran una nueva figura, y las colocaran nuevamente en el centro; se les dio la instrucción que ellos **escogieran las figuras más grandes** y las colocaran en otra mesa. Después, se les preguntó en qué mesa había más figuras de plastilina. Para finalizar la actividad, se les preguntó cuál era el animal más grande que conocían y cuál el animal menos grande.

Se realizó una evaluación donde se les expusieron dos esferas de plastilina, donde los niños debían elegir la esfera más grande o menos grande, según correspondía. Se realizaron 4 ensayos, en dos se les preguntó cuál era la más grande, y en restantes cuál era la menos grande.

Criterio de cambio: Que el 85% de los alumnos seleccionara la bola correcta.

7. “Coloreando los dibujos” (Tamaño)

Materiales: Canicas, colores, hojas con dibujos de diferentes tamaños.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se presentaron canicas en el centro del salón, y se les preguntó qué apreciaban, qué diferencias y semejanzas encontraban en ellas, escribiéndolas en el pizarrón. Después, se les pidió que cada uno **escogiera una de las canicas más pequeñas del grupo y que la dejara frente a ellos**, en caso que un niño tomara una canica que no cumplía con el requisito, se le decía que agarrara otra más pequeña. Posteriormente, se les entregó hojas con imágenes de diferentes tamaños, junto con colores, y se les pidió que **colorearan las imágenes que fueran más pequeñas** al modelo, que se encontraba encerrado

en un cuadrado en la parte superior de su hoja, pasando a su lugar para señalar el modelo. Cuando terminaron se les entregó otra hoja con diferentes dibujos y se hizo el mismo procedimiento que el anterior, con excepción que debían **colorear los dibujos que fueran menos pequeños**, debían tomar otra canica que fuera menos pequeña que a la que tomaron al inicio. Después, se pegaron en el pizarrón imágenes de dinosaurios de diferentes tamaños, se les pidió que **señalaran qué dinosaurios eran más pequeños** para separarlos del grupo y pegarlos en la puerta. Cuando separaron todos los dinosaurios más pequeños, se les preguntó en qué grupo había más dinosaurios, en caso de que respondieran de forma errónea, se les corregía y se contaban los dinosaurios de cada conjunto. Al finalizar el juego, se les preguntó cuál era el objeto más pequeño que tenían dentro de su mochila y cuál el menos pequeño.

Se realizó una evaluación individual donde se les pedía que señalaran las imágenes más pequeñas o menos pequeñas, en cuatro hojas que se les presentó. Se realizaron 4 ensayos, en dos se les preguntó cuál era la más grande, y en restantes cuál era la menos grande.

Criterio de cambio: Que el 85% de los alumnos seleccionara la imagen correcta, según correspondía.

8. “El jugo de limón” (Cantidad)

Materiales: Sin materiales.

Escenario: Patio o salón de clases sin obstáculos.

Tiempo: 10 min.

Procedimiento: Se formó un círculo con los niños tomados de las manos, y se les explicó que cada vez que se cantara la siguiente estrofa “Jugo de naranja, jugo de limón, el que quede solo, solo quedará. Jugo de naranja, jugo de limón, el que quede solo, solo quedará”, se debían formar grupos de muchos, abrazando a sus compañeros para crear un grupo (Rodríguez, 2012). Esta última indicación se cambió por grupos de pocos. En cada ronda se les indicó si el grupo que formaron es de muchos o pocos; y en caso que los niños no crearan el equipo con

la cantidad correcta, se les indicaba a algunos niños que se cambiaran de grupo; además, se contaban los niños de cada grupo para identificar si eran muchos o pocos.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños indicaran se integrarán correctamente a los grupos, en las cuatro rondas finales.

9. “¿Cuántos pétalos tiene?” (Cantidad)

Materiales: Flores con diferente número de pétalos, papel bond con dos macetas dibujadas (en cada una con la palabra menor y mayor), pegamento, cinta adhesiva.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se formaron parejas. Se pegaron las flores por todo el pizarrón y, a cada pareja, se les entregó un papel bond y se les asignó un tipo de flor. Se les dió la instrucción de que por turnos debían pasar enfrente a buscar una flor que tuviera menor número de pétalos que el modelo que se les entregó, y después pegarla sobre la maceta dibujadas en el papel bond con la palabra menor (señalándoles cuál era la maceta correcta en cada papel bond). Al tener dos flores pegadas en el papel bond; se les indicó que debían pasar por turnos a tomar una flor que tuviera más pétalos que la flor que se les entregó al inicio y pegarla en la otra maceta dibujada sobre el papel bond, indicándoles que tenía la palabra mayor. Cuando pegaron otras tres flores pegadas en su papel, se les preguntó en dónde había muchos pétalos, y debían señalar la maceta donde estaban las flores con más pétalos, en caso de que no la señalaran, se les indicaba cuál era la correcta (Vega, 2003). Posteriormente, se les preguntó dónde había poco pétalos, y debían señalar la maceta donde estaban las flores con menos pétalos, en caso contrario se les indicó cuál era la correcta, contando el número de pétalos de cada conjunto. En cada ronda se les dió un punto a cada niño si tomaba la flor correcta. Después, se les indicó que tenían que volver a pasar enfrente por turnos para tomar dos flores, una que tuviera muchos pétalos y otra donde había pocos.

Cuando cada pareja tuvo cuatro flores, se les indicó que debían pegar las flores que tuvieran muchos pétalos en la puerta, mientras que las flores que tenían pocos pétalos en las ventanas. Las dos parejas que terminaron primero se les dió dos puntos. Al final, se les preguntó si en el salón había muchas o pocas sillas, mesas, pizarrones, ventanas, puertas y libros, y en caso de que se equivocaran se les daba retroalimentación.

Se realizó una evaluación individual, donde se les presentaron flores y se les pidió que indicaran qué flor tenía más pétalos o menos pétalos, según correspondía. Se realizaron 4 ensayos, en dos se les preguntó cuál era tenía más, y en restantes cuál tenía menos.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños hayan elegido la flor correcta.

10. "Pintando botellas" (Longitud)

Materiales: Botellas de diferentes tamaños, pinceles, pinturas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se colocó botellas de diferentes tamaños en una fila frente al salón y pasaron por turnos para seleccionar la botella más corta que se encontraba entre la fila, por lo que debían comparar todas las botellas que quedaban en la fila. En caso que escogieran una incorrecta, se les ayudaba a comparar todas las botellas, hasta que elegían la botella más corta. Se les entregó pinceles y pinturas para que las pintaran como ellos querían, dándoles un tiempo de 10 min. Al término, se volvieron a colocar frente al salón todas las botellas que pintaron, y se les preguntó qué semejanzas y diferencias encontraban entre ellas. Se les pidió que dijeran cuales tenían el mismo largo, cuáles eran las más cortas para colocarlas del lado derecho, y las menos cortas ponerlas del lado izquierdo. Cuando se formaron los grupos de botellas, se les preguntó dónde había más botellas y dónde menos.

Al finalizar, se realizó una evaluación individual donde se les mostraron botellas y debían indicar cuáles eran las más cortas y las menos cortas, según correspondía.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños respondiera correctamente si las botellas eran más cortas o menos cortas.

11. “Coloreando el camino más corto” (Longitud)⁵

Materiales: Colores, hojas con caminos con diferentes longitudes.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 min.

Procedimiento: Se les entregó una hoja con tres caminos de diferentes longitudes, y se les pidió que colorearan el camino más corto, para que el animal llegara a su comida. Cuando terminaron se les entregó otra hoja similar, donde se les indicó que en este caso debían colorear el camino menos corto para que el niño llegara a su casa. Al término, se pegaron en el pizarrón caminos similares al de las hojas, donde los niños debían indicar cuáles eran los caminos más cortos para que el niño llegara a su juguete y se pegaron en la puerta, dejando pegados los caminos menos cortos en el pizarrón, para finalizar se les preguntó dónde había más caminos pegados y dónde menos.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños coloreara los caminos correctos de la actividad sin ayuda.

12. “Las regletas” (Longitud)⁶

Materiales: Regletas de diferentes tamaños.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 min.

Procedimiento: Se dividieron en dos equipos, a cada uno de ellos, se les entregó regletas de diferentes tamaños y se les preguntó qué características veían en

⁵ <http://www.imageneseducativas.com/super-coleccion-con-mas-de-40-juegos-matematicos-para-trabajar-los-numeros-y-otros-conceptos-logico-matematico-en-preescolar/>

⁶ <http://www.imageneseducativas.com/super-coleccion-con-mas-de-40-juegos-matematicos-para-trabajar-los-numeros-y-otros-conceptos-logico-matematico-en-preescolar/>

ellas, sus semejanzas y sus diferencias. Se les pidió que separaran las más largas y las menos largas, de acuerdo a un modelo que se les mostró, y que utilizaran las más largas para formar un cuadrado, el cual se les dibujó en el pizarrón como modelo. Y con las regletas menos largas formarían un triángulo, dibujándolo en el pizarrón.

Se pegaron regletas en el pizarrón y se les pidió que indicaran cuáles eran las regletas más largas para colocarlas en una mesa, así las regletas menos largas se quedaron pegadas en el pizarrón. Al final se les preguntó dónde había más y dónde se hallaban menos.

Se realizó una evaluación individual donde se les mostró dos regletas, en dos ocasiones se les preguntó cuál era la más larga, y otras dos preguntas fueron cuál la menos larga.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños escogieran la regleta correcta.

13. “Tomando flechas” (Longitud)⁷

Materiales: Cartas con flechas de diferentes longitudes.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se dividió el grupo en dos equipos. A cada equipo, se les entregó un juego de tarjetas de flechas de diferentes longitudes. Se les indicó que colocaran las tarjetas volteadas sobre la mesa, de manera que no se vieran las flechas, que cada uno tomara una carta sin ver y, entre las tarjetas que alzaron, compararon el tamaño de la flecha de su carta con las de sus compañeros. Y el jugador que tenía la flecha más larga se quedaba con todas las cartas que tomaron durante la ronda. Cuando se terminaron las cartas, cada jugador contó las cartas que obtuvo durante el juego; y ganaba quien tuviera más cartas (Aristizabal, et al.,

⁷ <http://www.imageneseducativas.com/super-coleccion-con-mas-de-40-juegos-matematicos-para-trabajar-los-numeros-y-otros-conceptos-logico-matematico-en-preescolar/>

2006). En otra ronda se les indicó que quien sacara la carta con la flecha menos larga se quedaba con todas las cartas que sacaran, y ganaba quién se quedara con menos cartas al final. En caso que en alguna ronda dos o más compañeros tuvieran las tarjetas con la flecha ganadora, nadie se quedaba con las tarjetas y las devolvieran al montón.

Se realizó una evaluación individual donde se les mostró dos tarjetas de diferente longitud, y se les preguntó en dos ocasiones qué flecha era la más larga, y otras dos ocasiones cuál era la flecha menos larga.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños hayan indicado la flecha correcta.

3. Ordenación - Que los alumnos ordenen un grupo de elementos, de acuerdo a sus características de tamaño, longitud y contenido, de manera ascendente, es decir, iniciando con el menor y terminando con el mayor, a través de actividades lúdicas

Análisis de tareas de ordenación

- Identificación de las características de los diferentes elementos
- Describir las características de los elementos
- Describir las semejanzas de los objetos, de acuerdo a un modelo establecido
- Describir las diferencias de los objetos, de acuerdo a un modelo establecido
- Entre un grupo de diferentes objetos, señalar cuales son iguales y diferentes.
- Agrupar los elementos según el concepto de igual, de acuerdo a un modelo
- Agrupar los elementos según el concepto de mayor, de acuerdo a un modelo
- Agrupar los elementos según el concepto de menor, de acuerdo a un modelo

- Agrupar los elementos según el concepto de mayor (sin modelo)
- Agrupar los elementos según el concepto de menor (sin modelo)
- Colocar antes de un modelo los elementos que sean menores
- Colocar después de un modelo los elementos que sean mayores
- Colocar antes los elementos que sean menores
- Colocar después los elementos que sean mayores

Las características que se utilizarán serán grande-pequeño (tamaño), largo-corto (longitud) y mucho-poco (contenido), utilizando el mismo análisis de tareas.

Actividades para ordenación

14. “La torre” (Tamaño)

Materiales: Cubos de diferentes tamaños.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min

Procedimiento: Por parejas se les entregaron varios cubos de diferentes tamaños. Se les preguntó qué características observaban, sus diferencias y sus semejanzas. Después, se les mostró un cubo, indicándoles que mostrarán los cubos que son del mismo tamaño que el que se les mostró y que los colocaran al centro de la mesa. Seguidamente, se les preguntó que indicaran los cubos que eran más grandes o mayores que el cubo que se les mostró y que los situaran del lado derecho de la mesa. Posteriormente, se les solicitó que enseñaran los cubos menores que el cubo que se les mostró y que los ubicaran de lado izquierdo de la mesa. Luego, se les pasó a revolver sus cubos, se les indicó que se unieran con otra pareja y juntaran los cubos que se les entregó, y que formaran dos grupos de cubos, uno con los cubos más grandes y otro con los cubos menos grandes. Al finalizar, se les pasó a revolver nuevamente los cubos y se les señaló que realizaran dos torres con los cubos, poniendo primero el cubo más grande o mayor como base de la torre, hasta finalizar con el cubo menos grande o menor que tuvieran (Sánchez y Saenz, s.f.). Se les pidió que todos pasaran al frente y que se

formaran de acuerdo a su estatura, empezando con el menor y terminando con el mayor.

Se realizó una evaluación individual, donde se les mostró cuatro cubos de diferentes tamaños y se les dijo que los ordenaran, colocando primero el cubo menos grande o menor y al final el más grande o mayor. Esto se le señaló que lo realizará en dos ocasiones.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños ordenaran correctamente los cubos.

15. "Terminemos con el mayor" (Tamaño)

Materiales: Hojas con seriaciones de crecimiento de diferentes animales, hojas blancas, tijeras, pegamento.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 min.

Procedimiento: Se les entregó una hoja con imágenes que representaban ciclos de crecimiento de algunos animales, y una hoja en blanco, se les preguntó qué observaban en los dibujos, qué semejanzas y diferencias encontraban entre ellos. Se les solicitó que recortaran cada imagen y que las pegaran de acuerdo al tamaño del animal que representa cada uno, empezando con el animal menos grande (cuando es recién nacido) o menor y terminando con el más grande (cuando es viejo) o mayor. Se les mostró un ejemplo en el pizarrón y se pasó a sus lugares, para observarlos si lo realizan de manera adecuada, en caso contrario se les explicaba individualmente, preguntándole si conocía al animal, si había visto cuando nacen, si los conocía cuando eran viejos. Cuando terminaron se les recogieron sus hojas y se pegaron otros dibujos en el pizarrón, y se les preguntó qué dibujo debería ir primero, cuál después, para terminar con el que represente el animal mayor.

Se realizó una evaluación individual donde se le presentaron dibujos de animales que representaban su crecimiento, y se le pidió que los ordenaran, iniciando con el menor y terminando con el mayor. Esto se realizó dos veces.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños acomodaran correctamente las imágenes que se les presentó.

16. "Figuras de plastilina 2" (Tamaño)

Materiales: Plastilina.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 min.

Procedimiento: Se les entregó plastilina y se les indicó que formaran tres bolas de diferente tamaño; al terminar, se les solicitó que se juntarán con otro compañero y que reunieran las bolas que hicieron. Se les pidió que formaran dos grupos de figuras, uno debían poner las figuras más pequeñas o menores, y el segundo grupo se formó con las bolas que fueran más grandes o mayores (Alfonso, et al., 2000). Posteriormente, se les indicó que las colocaran en un fila todas las figuras, primero las menores, para terminar con la mayor. Se les solicitó que formaran cuadrados de diferente tamaño (en caso que se les dificultara hacer esta figura, se pasó a su lugar para enseñarles cómo hacerla), y que los colocaran al centro del salón, y entre todos formaran una fila con los cuadrados que hayan hecho, iniciando con el menor y terminando con el mayor. Indicándoles si habían colocado una figura en un lugar incorrecto, explicándoles el por qué al comparar la figura con las otras.

Se realizó una evaluación individual, donde se le mostró cuatro figuras de diferentes tamaños, y se le pidió que las ordenaran empezando con el menor y terminando con el mayor. Realizándolo dos veces.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños ordenaran correctamente las figuras.

17. "¿Cuántos lados tiene?" (Cantidad)

Materiales: Figuras poligonales regulares e irregulares con cinco diferentes números de lado (hechas con cartulina), hojas blancas y pegamento.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se dividió al grupo en equipos de 5 integrantes, se les entregó 25 figuras poligonales con diferente número de lados y una hoja por alumno. A cada integrante se le asignó un número de lados y se les dio la indicación que sólo debían tomar las figuras que tuvieran ese número de lados y pegarlas en la hoja que se les entregó (Sánchez y Saenz, s. f.). Mostrándoles a cada uno, cómo saber qué figura tiene el mismo número de lados, ya que se contaron los lados de varias figuras en el pizarrón y se les ayudó a encontrar otra, como ejemplo. Cuando pegaron todas las figuras que correspondía, se les entregaron más figuras y una nueva hoja, pidiéndoles que tomaran figuras que tuvieran con menos número de lados que se les indicó al inicio y pegándolas en otra hoja distinta. Posteriormente, se les entregó más figuras y otra hoja, dándoles la instrucción que tomaran figuras con mayor número de lados que se le indicó al inicio, pegándolas en su nueva hoja; en caso que no lo recordaran, se les volvió a mostrar. Al finalizar, se les dio más figuras y se les dijo que colocaran en una sola fila las figuras colocando primero las figuras que tuviera menos lados y al final las que tuvieran más lados. Se realizó una evaluación individual, donde se le mostraron figuras con diferente número de lados y se le pidió que las ordenaran, de acuerdo al número de lados que tenía cada figura, colocando primero la que tuviera menos lados y al final la que tenía más lados.

Criterio de cambio: Que el 85% de los alumnos ordenaran correctamente las figuras

18. “Las catarinas” (Cantidad)⁸

Materiales: Dibujos de catarinas con diferente número de puntos negros, cinta adhesiva, pegamento, dibujos de árboles.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

⁸ <http://www.imageneseducativas.com/nuevas-ideas-juegos-matematicos-caseros-para-trabajar-operaciones-y-otros-conceptos-logico-matematicos/>

Procedimiento: Se colocaron, en el centro del salón, dibujos de catarinas con diferente cantidad de puntos negros. Se les preguntó qué observaban de los dibujos, qué diferencias y semejanzas encontraban. Se les entregó una catarina, indicándoles que debían pasar al pizarrón para buscar una catarina que tuviera menos puntos que la suya; posteriormente, una mariquita que tuviera mayor número de puntos. Cuando todos tuvieron tres catarinas, se les entregó un árbol, señalándoles que debían pegar las catarinas de manera ordenada, es decir, primero colocando la mariquita que tuviera menor número de puntos, y terminado con la que tuviera más puntos negros. En el caso en que a un niño se le dificultaba diferenciar entre más o menos, se le ayudó a contar y a comparar los puntos de las catarinas.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños ordenaran correctamente las catarinas sin ayuda alguna.

19. “Las pulseras” (Cantidad)⁹

Materiales: Sopa de codo, tiras de estambre de diferentes tamaños.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les entregó individualmente una tira de estambre y se les dijo que realizaran pulseras, con la sopa de codo que se les entregó, pero que debían poner todas las piezas de codo que pudieran en la tira de estambre y cuando terminaran que hicieran un nudo. En caso de que se les dificultara, se les proporcionaba ayuda indicándoles si todavía podían poner más piezas y/o necesitaban hacer el nudo al estambre. Cuando terminaron se les solicitó que se unieran con otros cuatro compañeros, para comparar las pulseras que hizo cada uno, preguntándoles qué pulsera tenía mayor número de piezas, cuál tenía menos, y cuáles tenía el mismo número de piezas. En caso de que no identificaran correctamente se les indicaban las respuestas correctas, contando las piezas de

⁹ <http://www.imageneseducativas.com/nuevas-ideas-juegos-matematicos-caseros-para-trabajar-operaciones-y-otros-conceptos-logico-matematicos/>

cada pulsera. Se les señaló que se formarían con sus pulseras frente al salón, empezando con el alumno que tuviera la pulsera con el menor número de piezas de sopa y terminando con el compañero que su pulsera tenía el menor número de cuentas. Cuando los niños se equivocaban, se les decía por qué, se les contaba el número de piezas y se comparaba con otras pulseras, indicándoles su lugar correcto.

Se realizó una evaluación individual, donde se les presentó cuatro pulseras con diferente número de piezas de sopa y se les pidió que las ordenaran de acuerdo a su número de cuentas, empezando con la pulsera que tenía menor número de cuentas y terminando con la pulsera con mayor número de piezas. Esto se realizó dos veces.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños ordenaran correctamente las pulseras.

20. “Juguemos con estambre” (Longitud)

Materiales: Tiras de estambre de diferentes tamaños, diferentes dibujos sencillos, hojas blancas y pegamento.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les entregó tiras de estambre de diferentes tamaños y un dibujo. Se les mostró una tira de estambre y debían indicar cuál de sus tiras era del mismo tamaño que la tira modelo, cuando todos acertaron; se les indicó que debían elegir cuáles eran las tiras más largas que la tira que se les mostró y que debían pegarlas sobre el contorno del dibujo que se les entregó. Cuando terminaron se les entregó más tiras y un nuevo dibujo, dándoles la instrucción que debían elegir las tiras que eran menos largas que la tira que se les mostró al principio y debían pegarlas sobre el contorno del dibujo. Al terminar, se les entregaron más tiras, pidiéndoles que colocaran sobre el primer dibujo las tiras que eran más largas, y sobre el segundo dibujo los que eran menos largas. Cuando lo hicieron se les recogieron los dibujos, se les mezclaron nuevamente las

tiras y se les entregó una hoja blanca, solicitándoles que pegaran las tiras en orden, primero la tira menos larga y terminando con la más larga.

Se realizó una evaluación individual donde se les presentaron cuatro tiras de estambre, pidiéndoles que las ordenen, colocando primero la tira menos larga y terminando con la más larga. Esto se realizó dos veces.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños colocaran correctamente las tiras de estambre.

4. Conteo - Que los alumnos verbalicen y ordenen los números del 0 al 30, y los relacionen con sus respectivos conjuntos de objetos que los representen, a través de actividades lúdicas.

Análisis de tareas de Conteo (relación uno a uno):

- Identificar los números del 0 al 30
- Nombrar por repetición los números del 0 al 30
- Señalar según el número (0 al 30) que se le indique
- Relacionar cada número con un grupo de objetos
- Ordenar correctamente el grupo de objetos, de acuerdo a su número de elementos, de manera ascendente
- Ordenar correctamente los números del 0 al 30, de manera ascendente
- Ordenar correctamente el grupo de objetos, de acuerdo a su número de elementos, de manera descendente
- Ordenar correctamente los números del 0 al 30, de manera descendente
- Coloca los objetos faltantes para completar la serie
- Coloca los números faltantes para completar la serie numérica
- Verbalizar los números del 0 al 30 de manera ascendente
- Verbalizar los números del 0 al 30 de manera descendente
- Copiar, sobre un modelo punteado, los números del 0 al 30
- Copiar los números del 0 al 30
- Escribir, sobre un modelo punteado, los números del 0 al 30

- Escribir los números del 0 al 30

Actividades para seriación

21. "Seleccionando tarjetas"

Materiales: Juegos de tarjetas con los números 0-30, otro juego con representaciones en puntos (similar al dominó) y un juego distinto con diferentes cantidades de objetos.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se dividió a los niños en dos equipos, entregándoles tres juegos de tarjetas a cada equipo (uno de cada uno), se les indicó que colocaran cada tarjeta con las otras tarjetas que representaran la misma cantidad. Enseñándoles un ejemplo en el pizarrón, de manera que ambos equipos explicaran que debían hacer con la tarjetas (Aristizabal, et al., 2006). Después, se les quitarían dos juegos de tarjetas, quedándose sólo con las tarjetas de las imágenes y mezcladas, se les pediría que las ordenen iniciando con el número mayor y terminando con el menor. El equipo que terminara primero en cada ronda ganaría el doble de puntos. Al finalizar, se colocarían tarjetas en el pizarrón, y se les pediría que dijeran los número que faltaban para completar la serie, además que verbalizaran los número cuando la psicóloga los vaya señalando.

Se realizará una evaluación individual, donde se les presentarán hojas con diferentes cantidades de imágenes y se les preguntará qué número representa.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños respondiera correctamente.

22. "Las catarinas 2"

Materiales: Dibujos de catarinas sin puntos negros y con un número arriba, lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 min.

Procedimiento: Se les entregaron 6 dibujos de catarinas con un número distinto arriba, indicándoles que el número que se encontraba arriba era la cantidad de puntos de negros que debían dibujar encima de su cuerpo, haciendo cada punto con el lápiz que se les entregó; además que a un lado del número había un modelo de puntos, para pedirles que los unieran y formar el número de la catarina. Mostrándoles un ejemplo en el pizarrón. Cuando terminaron se pegaron catarinas en el pizarrón con diferentes números y se les pidió ayuda para ponerles los puntos negros, pasando a varios niños al pizarrón, cuando todas las catarinas tenían sus puntos negros se les preguntó qué números hacían falta para completar la serie.

Se realizó una evaluación individual, donde les presentaron catarinas con diferente cantidad de puntos, y se les solicitó que dijeran el número que representan y que ordenaran las catarinas de acuerdo a sus números, empezando con el “menor” y terminando con el “mayor”.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños representara correctamente los números y que los ordenara de manera acertada.

23. “Dibujos”

Materiales: Pizarrón, marcador para pizarrón.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 min.

Procedimiento: Se escribieron los números del 1 al 10 en el pizarrón, a un lado de un modelo punteado para formar el mismo número. Se les indicó que pasarían individualmente al pizarrón según los llamaran, a unir los puntos para formar un número y hacer esa cantidad de dibujos. Sólo se nombró a los niños que se les dificultaba identificar los números, y se les ayudaba a contar los dibujos que realizaban. Cuando cada niño finalizaba de dibujar, se les preguntaba a sus demás compañeros si había hecho los dibujos correctos, esperando a que ellos también contaran las imágenes del pizarrón. Al finalizar, se les preguntaba qué

número se estaba señalando, y cuando se equivocaban se les ayudaba a contar la cantidad de imágenes que representaban al número.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños identificaran los números del 1 al 10.

24. “Contando semillas”

Materiales: Frijoles, hojas con modelos de puntos para formar los números del 1 al 10, lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les entregó una hoja con los números punteados y un grupo de frijoles; indicándoles que primero debían unir los puntos para identificar los números que estaban en sus hojas, cuando todos terminaron se les preguntó si todos reconocían los números que veían en las hojas, en caso que uno niño respondiera que no, se le decía qué número era. Después, se les explicó que debían colocar a un lado de los números, esa cantidad de frijoles, haciendo un ejemplo en el pizarrón, para que después ellos explicaran qué debían hacer con los frijoles. Cuando a un niño se le dificultaba poner la cantidad de frijoles, se pasaba a su lugar para explicarles nuevamente. Posteriormente, se escribieron los números del 1 al 10 en el pizarrón y se les preguntaba qué número se estaba señalando, esto se hizo hasta que cada niño nombrara tres números diferentes.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños indentificaran los números del 1 al 10.

25. “¿Cuántos lados tiene la figura? 2^{n10} ”

Materiales: Figuras de papel de diferente número de lados, hojas blancas, pegamento.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

¹⁰ <http://www.imageneseducativas.com/nuevas-ideas-juegos-matematicos-caseros-para-trabajar-operaciones-y-otros-conceptos-logico-matematicos/>

Procedimiento: Se les preguntó si recordaban cómo contar los lados de una figura, presentándoles figuras en el pizarrón y contando el lado de todas. De manera individual, se les entregó ocho figuras de diferente cantidad de lados y se les solicitó que contaran los lados de cada una de las figuras, escribiendo ese número sobre de ellas. En caso que se les dificultara contar el número de lados, se pasaba a su lugar para ayudarles con una figura, para que ellos lo hicieran de la misma manera con las demás formas. Se verificó que todos lo hicieran correctamente y, cuando terminaron, se escribieron los números del 1 al 10 en el pizarrón para preguntarles, de manera individual, qué número se señalaban.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños escribieran correctamente el número de los lados de sus figuras.

26. "Saltos y aplausos"

Materiales: Sin materiales.

Escenario: Salón de clases sin obstáculos o patio.

Tiempo: 15 min.

Procedimiento: En el pizarrón se escribieron los números del 1 al 20, y se les pidió que los repitieran después que la psicóloga. Se les indicó que ellos deberían aplaudir el número de veces que se les indicara, exponiéndoles un ejemplo. En las primeras cuatro rondas se les solicitó que todo el grupo aplaudiera al mismo tiempo; en las cinco rondas siguientes se les pidió sólo a los niños que se les dificultaba contar en las actividades pasadas. Después, se escogieron a otros cinco niños para que saltaran según el número que se les decía. Posteriormente, a todos se les preguntó qué números se señalaban en el pizarrón.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños saltara o aplaudiera el número correcto de veces que se les indicó.

27. "Catarinas 3"

Materiales: Hojas con dibujos de catarinas con un número arriba, plastilina.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se escribieron los números del 10 al 20 en el pizarrón, junto un con modelo punteado para formar ese mismo número, para que por turnos los niños pasaran a unir los puntos. Cuando todos terminaron de pasar al pizarrón, se les entregó una hoja con 6 dibujos de catarinas y cada una tenía arriba un modelo punteado para formar un número distinto, indicándoles que debían unir los puntos para saber qué número se les presentaba, y que cuyo número era la cantidad de esferas de plastilina que debían poner encima de su cuerpo. Mostrándoles un ejemplo en el pizarrón. Al finalizar, se les preguntó de manera individual, qué número se estaba señalando, y a cada uno se les preguntó tres número distintos.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños colocaran la cantidad correcta de esferas

28. “Ordenando los números”

Materiales: Cinta adhesiva, números del 11 al 20 representados con recortes.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se pegaron los diferentes número en el pizarrón de manera desordena. Se les solicitó a los niños, que por turnos pasaran a acomodar un número, cuando uno se equivocaba se les ayudaba a contar figuras y los números que se encontraban en una planilla. Al término, se les indicó que pasarían nuevamente, pero que deberían contar los recortes de cada hoja, para saber qué número era y dónde pegarlo. Por turnos los niños pasaron a contar los recortes y los pegaron en orden en el pizarrón, en el momento en que se le dificultaba a uno, se le ayudaba a contar cada uno de los recortes. Al finalizar, se les preguntó de manera individual, qué número se estaba señalando, y a cada uno se les preguntó tres número distintos.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños contará correctamente los recortes, sin ayuda alguna.

29. "Pulseras 2"

Materiales: Pulseras con diferente número de cuentas, tarjetas con modelo para formar los número del 10 al 20, lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: A cada niño se les entregó tarjetas con modelos punteados para que unieran los puntos y formaran los números del 10 al 20; cuando terminaron se les preguntó si reconocían todos las cifras que estaban escritas, en caso que a alguno se les dificultara se les ayudaba a contar los recortes que se usaron en la actividad anterior. Posteriormente, se les entregó tres pulseras con diferentes cantidades de cuentas, dándoles la instrucción de contar las cuentas de cada una de ellas, y colocar sobre de ellas el número que le correspondía, escogiéndolo entre las tarjetas que ya tenían. Al finalizar, se les preguntó de manera individual, qué número se estaba señalando, y a cada uno se les preguntó tres número distintos.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños contarán correctamente las cuentas de las pulseras, sin ayuda alguna.

30. "Los puercoespines"¹¹

Materiales: Dibujos de puercoespines con un modelo punteado para formar un número, palillos, pegamento.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les indicó a diez niños que pasaran al pizarrón a escribir los números del 21 al 30, en caso de que se les dificultara se les explicaba que la familia del 20, siempre empezaban con un 2 y, repitiendo los números iniciales (1-9), se formaban los números del 21 al 29, seguido del número 30. Se les entregaron cuatro dibujos de puercoespines con diferentes números, y con un

¹¹ <http://www.imageneseducativas.com/coleccion-de-actividades-matematicas-trabajamos-las-sumas-cantidades-series-tamanos-formas-etc/>

conjunto de palillos. Se les indicó que arriba de cada dibujo había puntos que debían unir para formar el número, el cual representaba la cantidad de palillos que pegarían en el puercoespín. Cuando terminaron, se pegaron puercoespines en el pizarrón y se les pidió ayuda para ponerles las espinas correspondientes en cada uno. Se les dijo que los ordenaran de acuerdo con su número, empezando con el menor y terminando con el mayor, diciendo qué números faltaban para completar la serie. Para finalizar, se les preguntó de manera individual, qué número se estaba señalando, y a cada uno se les preguntó tres número distintos.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños colocara la cantidad correcta de palillos sobre los cuatro puercoespines, sin ayuda alguna.

31. “Contando semillas 2”

Materiales: Vasos con diferente cantidad de frijoles en cada uno, tarjetas blancas y lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les entregó tres vasos con frijoles, tarjetas y lápices; indicándoles que debían contar el número de frijoles de cada vaso y escribir ese número en una de las tarjetas. En caso que se le dificultara a un niño, se le ayudaba a contar un vaso de frijoles, para que él lo hiciera con los demás recipientes. Al término, se les preguntó de manera individual, qué número se estaba señalando, y a cada uno se les preguntó tres número distintos.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños contaran correctamente sus tres vasos de frijoles, sin ayuda alguna.

5. Solución de problemas - Que los alumnos solucionen problemas matemáticos de adición y sustracción, realizando la operación correspondiente, a través de actividades lúdicas

Análisis de tareas de solución de problemas (Suma)

- Identificar los números del 0 al 30
- Reunir grupos de objetos para obtener un número mayor
- Usar signos (+, =) para agregar objetos a un grupo de elementos
- Reunir elementos gráficos para obtener un número mayor
- Usar signos (+, =) para agregar elementos gráficos a otro grupo de figuras
- Nombrar el número de objetos y los signos que se utiliza en la adición
- Escribir de manera vertical los números y signos la adición expuesta
- Colocar las unidades y las decenas en el lugar correcto
- Obtener el número correcto, de acuerdo a la suma
- Identificar que el problema solicita una suma
- Señalar los números que plantea el problema
- Escribir de manera vertical los números y signos la adición expuesta
- Colocar las unidades y las decenas en el lugar correcto
- Obtener el número correcto, de acuerdo a la suma

Se usará el mismo análisis de tareas para los diferentes niveles de suma que se presentan a continuación:

1. Unidades + Unidades = Unidades
2. Unidades + Unidades = Decenas
3. Decenas + Unidades = Decenas

Actividades para solución de problemas Suma

32. "Aprendiendo a sumar"¹²

Materiales: Tarjetas de sumas verticales con diferentes resultados posibles, clips

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 min.

¹² <http://www.imageneseducativas.com/coleccion-de-actividades-matematicas-trabajamos-las-sumas-cantidades-series-tamanos-formas-etc/>

Procedimiento: Se les entregó un juego de tarjetas de sumas, donde cuyos resultados posibles eran de máximo del número 9, por ejemplo 5+4. Se colocaron clips en el centro del salón y se les dijo que representaran cada suma con clips, es decir, colocando a un lado del número, la cantidad de clips que representaba, uniendo ambos grupos de clips para saber el resultado de la suma, por lo que los debían colocar en el círculo que se encontraba al final de la tarjeta. Mostrándoles un ejemplo.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realizaran correctamente las sumas, sin ayuda alguna.

33. “Jugamos con sopa”

Materiales: Sopa de codo, tarjetas con sumas con resultados máximos del número 9, lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: A cada niño se le entregaron sopas de codo, tres tarjetas con sumas. Se les dijo que realizarían lo mismo que en la actividad anterior, sólo que debían escribir el número del resultado de la suma. Para esto se les realizó un ejemplo en el pizarrón de cómo realizar todo el procedimiento. Los primeros niños que terminaron primero recibieron el doble de puntos.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realizaran correctamente las sumas, sin ayuda alguna.

34. “Las catarinas 3”

Materiales: Dibujos de catarinas, cuyas alas estaban separadas donde una ala tenía un número escrito y otra ala puntos negros, catarinas con diferentes números de puntos, cinta adhesiva, lápiz.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se pegaron las catarinas con diferente número de puntos en el pizarrón, y se les entregó tres diferentes dibujos de catarinas, donde se les solicitó que realizaran la suma, identificando primero el número que se encontraba en la primera ala, y juntando esa cifra con la cantidad de puntos que estaba en la segunda ala, para saber cuál era el resultado de la suma; cuando supieran qué número era el resultado debían ir buscar en el pizarrón la catarina que tuviera ese número de puntos, para pegarla a un lado de las alas separadas.

Cuando a los niños se les dificultaba, se les ayudó a contar los puntos negros de ambas alas, haciendo énfasis en juntar o sumar ambas cantidades para saber el resultado.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realizaran correctamente las sumas, sin ayuda alguna.

35. “Sumando palillos”

Materiales: Palillos, pegamento, sumas pertenecientes al nivel Unidades+Unidades=Decenas con tres recuadros y lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les entregó palillos a los niños y tres sumas. Se les indicó que debían realizar cada suma con ayuda de los palillos, ya que debían poner la cantidad de palillos en cada recuadro que decía cada número, y que en el tercer recuadro, se debían poner el total de palillos que daban como resultado de la suma, ejemplificándolo en el pizarrón. A los niños que se les dificultara realizar las sumas se les proporcionó ayuda, preguntándoles si sabían cuáles eran los números, cuántos palillos debían poner primero, cuántos después y cuántos al final, señalando palillo por palillo de ambos conjuntos para que el niño pudiera contarlos, mientras se les señalaban.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realizaran correctamente las sumas, sin ayuda.

36. "Sumando frijoles"

Materiales: Frijoles, tarjetas con sumas que correspondan al nivel Decenas+Unidades=Decenas, lápices

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les explicó que debían dividir la suma en filas, para sólo sumar los números que estuvieran en la misma fila, mostrándoles al mismo tiempo un ejemplo. Se pasó al pizarrón a tres niños para que no existieran dudas para realizar las sumas. Se les entregó un conjunto de frijoles y dos tarjetas con sumas, indicándoles que debían realizar las sumas como se les enseñó en el pizarrón, pero que podían ayudarse con los frijoles, en caso que se les dificultara podían hacer dos grupos de frijoles con las cantidades señaladas en las sumas, para juntarlos y saber el resultado.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realizara las sumas correctamente sin ayuda.

37. "El autobús de la decena"¹³

Materiales: Tarjetas de autobuses con diez personas, tarjetas con personas aisladas, papel bond de cuadros, cinta adhesiva.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les explicó que son unidades y decenas, por lo que se usaron las tarjetas para ejemplificar, además se hizo énfasis en cómo resolver una suma con cifras dos números, indicándoles que se suman sólo los números que estén en la misma columna. Posteriormente, en parejas, se les entregó un juego de tarjetas y se les pidió que formaran cinco sumas posibles con sus tarjetas, las cuales debían pegar en el papel bond, además de escribirlas de manera vertical. Las dos parejas que terminaran primero se les dio el doble de puntos.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realizaran correctamente las sumas, sin ayuda alguna.

¹³ <http://aprendiendomatematicas.com/el-autobus-decena/>

38. "Sumando fácilmente"

Materiales: Tarjetas de sumas correspondientes al nivel Decenas+Decenas=Decenas, lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 10 min.

Procedimiento: Se les explicó que debían dividir los números de las sumas en filas, y sumar sólo las cifras que estuvieran en la misma fila, mostrándoles un ejemplo. Se les entregó dos tarjetas con una suma y se les solicitó que la solucionaran como se explicó en el pizarrón, haciendo las líneas divisoras y sumando los números de las mismas filas, escribiendo abajo el resultado de la suma. En caso en que a un niño se les dificultara, se les ayudaba a identificar los números, las cifras que estaban en la misma fila para que los sumara y a hacer cantidades de círculos para unir ambos números.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños resolviera la suma sin ayuda.

Análisis de tareas para solución de problemas (Restar)

- Identificar los números del 0 al 30
- Separar grupos de objetos para obtener un número menor
- Usar signos (-, =) para quitar objetos a un grupo de elementos
- Separar elementos gráficos para obtener un número menor
- Usar signos (-, =) para quitar elementos gráficos a otro grupo de figuras
- Nombrar el número de objetos y los signos que se utiliza en la sustracción
- Escribir de manera vertical los números y signos la sustracción expuesta
- Colocar las unidades y las decenas en el lugar correcto
- Obtener el número correcto, de acuerdo a la resta
- Identificar qué el problema solicita una resta
- Señalar los números que plantea el problema
- Escribir de manera vertical los números y signos la sustracción expuesta

- Colocar las unidades y las decenas en el lugar correcto
- Obtener el número correcto, de acuerdo a la resta

Se usará el mismo análisis de tareas para los diferentes niveles de resta que se presentan a continuación:

1. Unidades - Unidades = Unidades
2. Decenas - Unidades = Unidades
3. Decenas - Unidades = Decenas

Actividades para solución de problemas Resta

39. "Quitando fichas"

Materiales: Fichas, tarjetas con restas correspondientes del nivel Unidades- Unidades=Unidades y Decenas-Unidades=Unidades, lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 min.

Procedimiento: Se les explicó en el pizarrón que restar, era quitar cantidades objetos, imágenes o números, ejemplificándolo con dos restas, ya que se identificaba el primer número de la resta para poner ese conjunto de fichas; posteriormente, se establecía la segunda cifra para quitar esa cantidad de las mismas; anotando como resultado de la resta, el número de fichas que quedaron. Después, se les entregaron fichas y dos restas, para que lo resolvieran de la misma manera. Cuando a un niño se le dificultaba, se le ayudaba a que identificara el número y a decirles cuándo quitar las fichas.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños resolviera correctamente las restas sin ayuda.

40. "Solucionando problemas"¹⁴

Materiales: Sopa, frijoles, fichas, dibujos de rebanadas de pizza, de flores y de catarinas.

Escenario: Salón de clases.

¹⁴ <https://es.pinterest.com/explore/juegos-de-resta-921807295271/>

Tiempo: 15 min.

Procedimiento: Se dividió al grupo en dos equipos y a cada uno se les entregó sopa, frijoles, fichas y dibujos de rebanadas de pizza, de flores y de catarinas, indicándoles que se realizaría un concurso para resolver problemas, los cuales solucionarían con ayuda del material que se les dió. Los problemas que se les expusó fueron los siguientes: a) “En el jardín de Roberto había 2 catarinas, y después llegaron 4 más ¿Cuántas catarinas hay en total en el jardín de Roberto?”; b) “Alejandra tenía 10 flores y se les marchitaron 5 ¿Cuántas flores le quedaron?”; c) “Mónica tenía 6 flores y Lucía tenía otra 5 flores ¿Cuántas flores tenían entre las dos?”; 4. “Rosa tiene 5 hijos y, a cada uno, les compró una rebanada de pizza ¿Cuántas rebanadas tuvo que comprar?”; d) “Rosario en la mañana cocinó 6 sopas, y en la tarde cocinó otras 7 sopas ¿Cuántas cocinó al final del día?”; e). “Raúl tenía 9 catarinas de mascota, y su amigo le regaló 4 catarina más ¿Cuántas catarinas tiene Raúl en total?”; f) “Mónica tenía 12 fichas pero se le perdieron 5 ¿Cuántas le quedaron?”; g) “ Raúl sembró 7 frijoles y Roberto plantó otros 8 ¿Cuántos sembraron entre los dos?”; h) “Esmeralda tenía tres hermanas y, a cada una, le compró dos flores ¿Cuántas flores tuvo que comprar?”. La lectura del problema, se repetían tres veces y se esperaba dos minutos para que lo resolvieran. En caso en que ningún equipo supiera la respuesta, se solucionaba en el pizarrón, pegando los materiales que debían usar. Al equipo ganador del concurso se les dio cinco puntos.

Criterio de cambio: Que el 85% de los participantes resolviera correctamente un problema sin ayuda.

41. “Los bolos”

Materiales: Botellas de plástico, pelotas, hojas con restas, lápiz.

Escenario: Patio o salón de clases sin obstáculos.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se dividió al grupo en parejas, a cada una se les entregó 9 botellas de plástico y una pelota. Se les indicó que debían resolver las restas, a partir de su

juego de bolos, es decir, colocar el número de botellas que indicaba (el primer número de la resta) y tirar la cantidad de botellas que se muestra en la resta (segundo número de resta, después contarían los bolos que les quedaron, anotando ese número en la hoja, debajo de las cifras (Aristabal, et al., 2006). Cuando terminaron de resolver las operaciones, se les entregó otra hoja nuevamente, pero esta vez sólo con los signos (-, =) solicitándoles que ahora ellos escribieran el número de bolos que colocaban al inicio, los que derrumbaron con un solo tiro y cuántos les quedaron después de éste, y que todas las operaciones debían ser diferentes.

Se les realizó una evaluación individual donde se les presentó restas, usando sólo unidades, indicándoles que las resolvieran.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realizaran correctamente las restas.

42. “El árbol mágico de las restas”

Materiales: Dibujos de árboles con una cinta movable al final del tronco con los números del 0 al 10, dados (uno rojo con los números del 9 al 4 y otro azul con los números del 5 al 0), botones, hojas de cuadros, lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les entregó individualmente un árbol, un juego de dados, botones y hojas; explicándoles cómo funcionaba el árbol, ya que debajo del tronco, estaban los resultados posibles de las restas en una tira de papel, tirando primero el dado rojo, colocándolo en el primer recuadro que se encontraba en el tronco, y debía poner la misma cantidad de botones en la copa del árbol; posteriormente, se lanzaba el dado azul, poniéndolo en el segundo recuadro que estaba en el tronco y debían quitar esa misma cantidad de botones de la copa del árbol, para poder contar la cantidad de botones que quedaron y seleccionando el número que estaba en la tira. Se les solicitó que realizaran esto cinco veces, para obtener diferentes resultados de las restas y que las escribieran en las hojas que

se les entregó. A los primeros dos niños que terminaron se les dio el doble de puntos.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realizaran correctamente las restas.

43. “Resta con direcciones”

Materiales: Tarjetas de restas con rectángulos a un lado, plastilina, lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les entregaron diferentes tarjetas con restas y plastilina, indicándoles que el primer número de la resta era la cantidad de bolas de plastilina que debían poner en el recuadro que se encontraba a la derecha del número, después elegir del primer recuadro la cantidad de figuras que decía el segundo número y colocarlas en el segundo recuadro, para conocer el resultado de la resta, debían bajar las bolas de plastilina que quedaron en el primer recuadro, al último cuadrante y contarlas para poner el número en el espacio que estaba debajo de los números; ejemplificándolo en el pizarrón. Además, se pasaron a sus lugares a observar cómo lo realizaban, en caso que lo hicieran incorrectamente, se les volvía a explicar el proceso que debían seguir.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realizaran correctamente las restas, sin ayuda alguna.

44. “Jenga”

Materiales: Jengas con sumas y restas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se dividió al grupo en equipos de cuatro integrantes, y se le entregó un jenga con sumas y restas en cada pieza, explicándoles que se debía armar una torre con todas las piezas, usando tres piezas en cada piso, después de que estuviera armada la torre se debían formar más pisos arriba y, por turnos, debían quitar las piezas de abajo para colocarlas arriba, pero sin tirar la torre ya

construida. Para que pudieran tomar una pieza y colocarla de nuevo en la torre, debían solucionar la suma o la resta que estaba en esa pieza. Esta explicación se dio al mismo tiempo en que se armó una torre frente al grupo.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realizaran correctamente las sumas y restas, sin ayuda alguna.

45. “Lotería”

Materiales: Lotería de sumas y restas, semillas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 min.

Procedimiento: Se les entregó una planilla de sumas, restas y resultados; indicándoles que cada vez que dijera un número debían poner una semilla sobre la operación que correspondiera, por ejemplo: si decía “cinco”, debían poner la semilla en el “ $2+3$ ”, o en cualquier otra operación que tuviera como resultado cinco. Cuando se dijera una operación (suma o resta) debían colocar la semilla en el resultado que se obtendría, por ejemplo: si decía “ $3+2$ ”, debían poner la semilla en el “5”. Cuando se mencionaran todos los recuadros de su planilla y cada uno tuviera su semilla correspondiente, debían gritar lotería. Se realizaron tres rondas y en cada una se intercambiaban planillas.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realizaran correctamente las sumas y restas sin ayuda.

ANEXO 3

Programa de intervención de las habilidades matemáticas formales

Objetivo General del Programa de Habilidades Formales Matemáticas

Que los alumnos de primer grado de la primaria 2 adquieran habilidades matemáticas formales de comparación, conteo, ubicación temporal y solución de problemas, a través de actividades lúdicas.

Objetivos específicos

1. Que los alumnos verbalicen los conceptos “más que”, “menos que” e “igual que”, al comparar el tamaño, peso, cantidad y longitud de objetos e imágenes, a través de actividades lúdicas.
2. Que los alumnos verbalicen y ordenen los números del 0 al 90 y los relacionen con sus respectivos conjuntos de objetos que los representen, a través de actividades lúdicas.
3. Que los alumnos verbalicen y ordenen los números ordinales del primero al décimo, además que identifiquen los días de la semana, a través de actividades lúdicas.
4. Que los alumnos solucionen problemas matemáticos de adición y sustracción, realizando la operación correspondiente, a través de actividades lúdicas.

A continuación se presenta el análisis de tareas de cada objetivo específico, junto con las actividades lúdicas a realizar.

1. Comparación - Que los alumnos verbalicen los conceptos “más que”, “menos que” e “igual que”, al comparar el tamaño, peso, cantidad y longitud de objetos e imágenes, a través de actividades lúdicas.

Análisis de tareas Comparación del concepto de tamaño

- Atender a los objetos que sean grandes o pequeños
- Nombrar por repetición el concepto grande o pequeño según un referente
- Señalar objetos que sean más grandes que o más pequeño que
- Igualar objetos grandes o pequeños
- Colocar objetos correctamente de acuerdo a los conceptos de grande o pequeño
- Agrupar objetos correctamente de acuerdo a los conceptos de grande o pequeño
- Nombrar los objetos que son grandes o pequeños
- Nombrar por medio de evocación situaciones que involucren el concepto de grande o pequeño.
- Escribir el signo de $>$ al comparar imágenes grandes, con imágenes pequeñas
- Escribir el signo de $<$ al comparar imágenes pequeñas con imágenes grandes.

Se utilizará el mismo análisis de tareas para los conceptos peso, cantidad y longitud

Actividades de comparación

1. "Semillas mágicas" (Tamaño)

Materiales: Semillas (habas, lentejas y maíz), contenedores de plástico pequeños, colores y hojas blancas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les pidió a los alumnos que formarían parejas para poder trabajar. Se colocaron en medio de las mesas 3 contenedores con 10 semillas de cada grupo, se les pidió a los alumnos que dibujaran una semilla de cada contenedor, haciendo énfasis en que se fijarán en su color y en su tamaño.

Posteriormente, se recogieron los contenedores y se hizo una plenaria en donde se respondieron preguntas referentes al color y tamaño de las semillas, haciendo énfasis en el tamaño de las semillas en comparación con otras; mientras, ellos repiten más grandes que o más pequeños que, según sea el caso. Se les volvió a poner un contenedor con 10 semillas de cada grupo y, se les pidió que pusieran en otro recipiente vacío todas las semillas que sean iguales en tamaño, para esto se les enseñó una lenteja y se les dijo “pongan dentro del contenedor todas las semillas que sean de este tamaño (pequeñas o grandes)”, y así sucesivamente con cada semilla. Al término de esta actividad, se les volverán a juntar las semillas y se pondrán los contenedores vacíos en sus mesas, solicitándoles que pongan en un contenedor vacío todas las semillas que sean más grandes que una lenteja (se les mostrará la lenteja, mientras se da la instrucción). Una vez que se revisó que lo hayan hecho correctamente, se volverán a juntar las semillas y se les pidió que pongan en un recipiente vacío todas las semillas que sean más pequeñas que una haba (se mostrará la haba). Durante toda la actividad, se preguntó si tienen dudas y se les explicó el concepto grande y pequeño individualmente con el uso de las semillas. Al finalizar, se les realizó una prueba individual de cinco ensayos en donde se le preguntó personalmente que digan el tamaño de una semilla en comparación.

Criterio de cambio: Que cada niño respondiera correctamente como mínimo 4 ensayos en la prueba individual.

2. “Yo ¿Grande o pequeño?” (Tamaño)

Materiales: Ninguno.

Tiempo: 5 minutos.

Escenario: Patio o salón de clases sin obstáculos.

Procedimiento: Se les pidió a los niños que formarán un círculo. La indicación fue la siguiente “cuando todos escuchen la palabra grande todos vamos a ser grandes, grandes y saltar, y cuando escuchen la palabra pequeño todos nos vamos a hacer pequeños, pequeños y nos agacharemos”, poniéndoles ejemplos.

Los conceptos grandes o pequeños se dijeron de forma alternada y con diferentes velocidades.

Criterio de cambio: Que el 90% de los niños hicieran el ejercicio correcto en los últimos cuatro ensayos.

3. “Animales y frutas ¿grandes o pequeños?” (Tamaño)

Materiales: Hojas blancas, colores y monografías de animales y frutas en donde se vean diferentes tamaños.

Tiempo: 20 minutos.

Escenario: Salón de clases.

Procedimiento: Se les pidió a los niños que recordaran a los animales que hayan visto ya sea en dibujos, en la televisión, zoológico, etc. Y se les enseñó las monografías de animales, haciendo énfasis en los tamaños. Posteriormente, se les mencionó que en sus hojas dibujaran los animales más grandes que hayan visto; una vez que terminaron, se les pidió que pasaran tres niños al frente, y enseñaran a sus compañeros cuáles son los animales más grandes que hayan visto, promoviendo que todo el grupo participara en comparar ese animal con otro más pequeño. Después, se les pidió que dibujaran los animales más pequeños que hayan visto y se pasaron a tres niños al frente para explicar sus dibujos y se les pidió que realizaran lo mismo. Se siguió el mismo procedimiento con las frutas que conozcan.

Criterio de cambio: Que todos dibujaran al menos un animal y fruta que sea grande o pequeña, según sea el caso.

4. “Vendedores de semillas” (Peso)

Materiales: Bolsas de semillas de tres pesos diferentes para cada pareja y balanzas hechas manualmente.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 30 minutos

Procedimiento: Se formaron parejas de niños y la indicación fue la siguiente “Vamos a jugar a que somos vendedores de semillas (se les mostró las bolsitas con semillas)”. A cada pareja, se les dió una bolsa de semillas (una más pesada que la otra) y se les dijo “ésta es más pesada que ésta, y ésta es más ligera o menos pesada que ésta”, según sea el caso. Se les pidió que repitan pesada o ligera, dependiendo la bolsa de semillas que carguen. Se les entregó una balanza a cada pareja, y se les explicó grupalmente el uso y funcionamiento de la balanza, para poder generar una plenaria en donde se respondió las siguientes preguntas: ¿en qué casos se usa una pesa o balanza?, ¿para qué nos sirve una báscula, en caso del mercado? Posteriormente, se les pidió que eligieran quién será el vendedor y quién el comprador; a los vendedores se les pidió que le vendieran a su compañero la bolsa más pesada, primero detectándolo al cargarla con sus manos y, después, colocándola en la balanza; luego que vendiera la más ligera o menos pesada, verificándolo de la misma forma. Se realizó esto durante 10 ensayos alternando el concepto de ligero o pesado. Se alternó el rol de vendedor y consumidor.

Criterio de cambio: Que cada niño en los últimos 3 ensayos vendiera la bolsa de semillas que corresponda al concepto pesado o ligero (menos pesado).

5. “Carrera de pesados y ligeros” (Peso)

Materiales: Bolsas con semillas de dos diferentes pesos, dos imágenes con un elefante que diga pesado y una de una pluma de ave que diga ligero.

Tiempo: 20 minutos.

Escenario: Salón de clases.

Procedimiento: Se formaron dos equipos y se les dió bolsas de semillas con diferentes pesos. Se les preguntó lo siguiente “¿Qué es más pesado una pluma o un elefante?” se esperó las respuestas de los niños. Posteriormente, se les dió la siguiente instrucción “Todos tenemos unas bolsitas con diferentes pesos, una pesada y una ligera o menos pesada (se les muestra); el equipo tendrá que poner del lado donde está el elefante (se les señala) todas las bolsitas que sean las más

pesadas, y del lado donde está la pluma (se les señala) las que sean más ligeras o menos pesadas; el equipo que termine más rápido gana”. Al azar se escogieron 5 niños de cada equipo, para que pasaran al frente y digan qué bolsa es más pesada en comparación con otra, en caso de no que no supieran la respuesta podían acudir a su equipo para que le ayude.

Posteriormente se evaluó individualmente, presentándoles dos bolsas para que eligieran la más pesada.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños elija la bolsa correcta.

6. “¿Qué pesa más?” (Peso)

Materiales: Ninguno.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 10 minutos.

Procedimiento: Se realizó una plenaria con las siguientes preguntas “¿Qué creen que pese más, un carro o un lápiz?, ¿Qué creen que pese más, un elefante o un conejo?, ¿Qué creen que pese más una sandía o una manzana?, ¿Qué creen que pese más un avión o su mochila?, ¿Qué creen que pese más una ballena o un gusano? y ¿Qué cosas muy pesadas conocen?”. Para participar se les pidió que alzaran su mano. En los casos en donde existió confusión o dudas, se les explicó y se les puso otros ejemplos. Se le pidió a cada niño que dijera un ejemplo de algo que cree que pese más que un lápiz.

Criterio de cambio: Que todos los niños dijeran su ejemplo correctamente.

7. “Popotes y cuerdas” (Longitud)

Materiales: Popotes y estambre de dos tamaños, 8 imágenes de un tren largo y otra de un gusano.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 minutos.

Procedimiento: Se les pidió que formaran parejas; a cada pareja se les dió una dotación de popotes y cuerdas de diferentes tamaños, mientras se les explicó de

forma personal cuales popotes y cuerdas son más largas y cuales más cortas. Se hicieron 6 ensayos en donde se les dijo si son largas o cortas, al mismo tiempo en que ellos repitieron el concepto. Asimismo, se les dió una imagen de un tren y un gusano, haciendo énfasis en que el tren es largo y el gusano corto y se les preguntó qué otra cosa que conocieran era más largo que un gusano (en caso de no saber se les dió más ejemplos con objetos que haya a su alrededor). Una vez que se realizó lo anterior con todos los participantes, se les dió la siguiente instrucción *“Ahora vamos a jugar, todos vamos a competir para ver qué pareja es la ganadora, coloquen la imagen del gusano en un lado de la mesa y, en el otro, la imagen del tren. Posteriormente, coloquen todos los popotes que son más largos en el lado del tren que es largo y en el otro lado donde está la imagen del gusano que es más corto todos los popotes y cuerdas cortas. Cuando hayan terminado levanten la mano, la pareja que lo haya hecho más rápido gana”*.

Se realizó una evaluación individual, donde se les presentó popotes de diferentes tamaños, y se les pidió que elijan el más corto; después se les presentó cuerda de diferentes tamaños y se les pidió que tomaran las más largas.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños seleccionen el popote y la cuerda correcta.

8. *“Las regletas” (Longitud)*

Materiales: Regletas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 minutos.

Procedimiento: Esta actividad se desarrolló por parejas. Se presentaron a los alumnos las regletas y se les dejó experimentar con ellas, para que percibieran los diversos colores que tienen las regletas y sus diferentes tamaños. Se hizo énfasis en que los niños observaran con detenimiento el tamaño de cada una; con esta última idea se les planteó una actividad, en la que debieron coger la más corta y ponerla en una zona de la mesa. A continuación, se les pidió que buscaran cuál es la siguiente regleta, para que al final, formarían una escalera en orden creciente

(de corto a largo). Se les puso el ejemplo, señalando en voz alta “este es más largo que...” y se les pidió que lo repitan. Luego se realizó la actividad al revés, comenzando por la regleta más grande y buscando la siguiente hasta llegar a la más pequeña, es decir, en orden decreciente (de corto a largo).

Individualmente, se les pidió que ordenen tres de las regletas, empezando con la menor y terminando con la mayor.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños ordenen correctamente las regletas.

9. Juguemos a la tiendita (Longitud y peso)

Materiales: 12 bolsas de plástico llenas con semillas con dos diferentes pesos, popotes de dos diferentes medidas, dos balanzas realizadas manualmente y monedas realizadas con cartulina (con valores de 1 y 2).

Tiempo: 45 minutos.

Escenario: Salón de clases.

Procedimiento: Se les informó que jugaríamos a la tiendita y se les asignó roles a cada integrante (dos vendedores y el resto consumidores). A los integrantes que fueron vendedores se les acomodó una mesa con las bolsas de semillas, los popotes y las balanzas. Y a los integrantes consumidores se les dieron las monedas para que pudieran comprar y, se les dijo en qué tienda deberían comprar y que es lo que deberían comprar. Primero, se les pidió a 4 consumidores que compraran las bolsas más pesadas, para esto se les puso al consumidor y al vendedor dos bolsas de diferentes pesos en sus manos y que dijeran cuál está más pesada y, posteriormente, se les pidió que las colocaran en la balanza y vieran cuál pesaba más (explicándoles que hacia dónde se inclina más la balanza es la bolsa más pesada); una vez que identificaran la bolsa más pesada se les pidió que le dieran 12 pesos (ayudándoles a contar). Después, se les pidió a los otros 4 consumidores que compraran los popotes más cortos que estuvieran en la tiendita, para ello el vendedor y el consumidor determinaron cuáles son; al consumidor se le pidió que le pagara al vendedor 5 pesos (en caso de no saber, se les ayudó a formar 5 pesos). En toda la actividad, se les cambió de rol hasta

que cada integrante vendió o compró las bolsas más pesadas, las menos pesadas y los popotes largos y los popotes cortos (Vega, 2003).

Criterio de cambio: Que cada niño haya comprado o vendido el producto correcto en todas las ocasiones.

10. "Cuentas de colores" (Cantidad)

Materiales: Cuentas de colores, contenedores, tres memoramas de números y 15 cuadros de cartulina de 4 X 4 cm y plumones.

Tiempo: 30 min.

Escenario: Salón de clases.

Procedimiento: Se formaron 3 equipos y se les pidió que cada equipo se sentara en una mesa, la cual tenía cinco contenedores, dos de ellos con 20 cuentas, dos con 10 y uno con 5. Se les dió la siguiente instrucción: "vamos a jugar un juego muy divertido, por cada respuesta correcta que den se les va a dar una ficha roja que equivale a 2 puntos (se les enseña la ficha) y, el equipo que tenga más puntos se va a ganar un premio sorpresa (un memorama de números). En su mesa hay unos contenedores con cuentas de colores (se señalan), les vamos a hacer unas preguntas sobre esos contenedores, el equipo que tenga la respuesta alza la mano y les daremos el turno, si la respuesta es incorrecta le damos oportunidad a otro equipo ¿alguna duda?". Se les pidió a cada equipo que le pusieran nombre a su equipo y se anotaron en el pizarrón, para al final poder hacer el conteo de los puntos. Las instrucciones fueron las siguientes: "*Señalen el contenedor que tengan un número de cuentas iguales a este (se les enseñara el contenedor de 5 cuentas y se contarán en voz alta), Señalen ahora los contenedores que tengan un mayor número de cuentas que el que acabamos de ver (se vuelve a enseñar el contenedor y a contar en voz alta las cuentas en caso de ser necesario), Señalen los contenedores que tengan un menor número de cuentas que este (se enseña y se hace el conteo del contenedor de 20 cuentas), Señalen los contenedores que tengan el mismo número de cuentas, Señalen los contenedores que tengan el mayor número de cuentas, Señalen el contenedor el número menor de cuentas*".

Las instrucciones se proporcionaron conforme fueron contestando correctamente. Al final se les pidió que en cuadros de cartulina escribieran el número de cuentas que hay en cada contenedor (en caso de no saber contar se les ayudó).

Individualmente, se les puso en desorden cuatro recipientes con diferente número de cuentas, pidiéndoles que los ordenen, colocando primero el que tenga menos cuentas y al final el que tenga más.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños ordenen correctamente los recipientes.

11. “La ballena comelona” (Cantidad)

Materiales: Cuento “la ballena glotona”, 3 ballenas dibujadas con la boca de signo “<” remarcada con rojo, una figura de pulpo, 3 bocas de ballena hechas con palitos de madera (en forma de >), figuras de peces pequeños, cuadros de cartulina de 4X4 cm con números del 1 al 10 y hojas blancas.

Tiempo: 45 minutos.

Procedimiento: Se pidió que hicieran equipos de tres personas, y que escucharan con atención el siguiente cuento:

“Había una vez una ballena que vivía en los mares del Sur, siempre tenía hambre. Nadaba despacito buscando pececitos y algas para llevarse algo a la boca (se hace la representación con las figuras).

Cuando era pequeña comía cosas pequeñas, pero según fue haciéndose más grande, seguía comiendo las mismas cosas. Pensaba que como su estómago era pequeño no le iba a caber una comida más grande. Así la pasaba siempre que tenía hambre.

Un día, se encontró con el sabio pulpo, le comenzó a contar el problema que estaba teniendo. El Señor Pulpo le explicó que, aunque su estómago era pequeño, su boca era muy grande y podía comer cosas más grandes (Se hace énfasis en la forma de la boca de la ballena). Que según fueran entrando se hacían pequeñas al masticarlas.

La ballena se fue muy feliz con la explicación que le había dado, así que fue a probar si era cierto aquello que le había dicho el Sr. Pulpo.

Lo primero que se encontró fue un gran banco de peces, así que abrió su gran boca y...para dentro todos. Descubrió que si abría mucho la boca entraba la más grande de las comidas. Por fin, la ballenita no volvió a pasar hambre nunca más” (Díaz, 2015).

Posteriormente, se hizo énfasis en la conclusión de “boca grande - número grande” y esto sirvió como recordatorio en el futuro para que se acuerden de cómo va el signo de “más que”. A cada equipo, se les dió una boca de ballena, figuras de peces y tarjetas con números. Y se les puso el ejemplo “Tengo mi boca de ballena y recuerden que “boca grande, número grande”, así que si tengo 3 peces y 5 peces (se acomodaba de un lado la cantidad de peces con el número de tarjeta que le correspondía) la boca de ballena ¿hacia dónde tiene que ir acomodado?” se esperaron las respuestas y, si no daban la correcta, se les explicó que la boca de ballena (<) tiene que ir hacia el lado en dónde hay más peces, que en este caso sería el 5; se realizaron varios ejemplos. Después, se hicieron 15 ensayos, para que en equipo colocaran la boca de la ballena correctamente y lo copiaran en su cuaderno, para después hacer 5 ensayos ya sin la boca de ballena.

Luego de realizar los ensayos, se les explicó el símbolo de “mayor que...” y “menor que...” retomando el ejemplo de la boca de ballena.

De manera individual, se les pidió que colocaran los símbolos correctos entre las cifras que se les pondrían en el pizarrón, las cuales serán 4-6, 3-2, 1-7, 5-2.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños respondan correctamente.

12. *“Manipulemos el mayor que..., menor que... e igual” (Cantidad)*

Materiales: 2 juegos de los símbolos "=", "<" y ">" hechos en cartulina, 3 figuras de catarinas (una grande y dos pequeñas), 4 figuras de hombres de nieve, 2 figuras de sol, 2 figuras de árbol (una grande y una pequeña), 3 figuras de corazón (dos pequeñas y una grande), figuras de números con sus respectivas cantidades representadas en objetos y cinta adhesiva.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 30 min.

Procedimiento: Se les pidió que se sentaran en equipos de cinco personas, en sus respectivas mesas, y se les preguntó qué recordaban de lo que habíamos realizado la sesión anterior, para hacer un resumen. Posteriormente, se les dieron los signos de "=", "<" y ">" y las figuras; poniéndoles el ejemplo de cuándo se usa cada signo para cada comparación, es decir, qué símbolo se utiliza para indicar la figura más grande, la figura menor y las figuras iguales. Se resolvieron varios ejercicios en el pizarrón pegando las figuras y los signos, para que los niños verbalizaran el símbolo que correspondiera. Se promovió la participación de todos los alumnos. Una vez que se observara que entendieron (con base en sus respuestas) se pasó a hacer 15 ensayos con cada equipo, intercambiando las figuras con el otro equipo, para que los utilizaran todas. Tuvieron que determinar y utilizar el símbolo correspondiente cuando se pusieron figuras grandes, pequeñas o iguales. Al final, se les pidió que nombraran en conjunto el nombre de los signos. Como evaluación individual se realizaron 5 ensayos en su cuaderno.

Criterio de cambio: Que cada niño responda correctamente como mínimo 4 ensayos.

2. Conteo - Que los alumnos verbalicen y ordenen los números del 0 al 90 y los relacionen con sus respectivos conjuntos de objetos que los representen, a través de actividades lúdicas.

Análisis de tareas de Conteo

- Identificar los números del 0 al 99 en tres bloques 0 al 40, 0-60 y 60-99 (para cada bloque se seguirá el mismo análisis de tareas).
- Identificar los números del 1 al 99 por decenas
- Nombrar por repetición los números
- Señalar según el número que se le indique
- Relacionar cada número con un grupo de objetos
- Ordenar correctamente el grupo de objetos, de acuerdo a su número de elementos, de manera ascendente
- Ordenar correctamente los números del 0 al 99, de manera ascendente
- Colocar los números faltantes para completar la serie numérica
- Verbalizar los números del 0 al 99 de manera ascendente (por unidad y por decena)

1. “¿Cuántas cosas son?” (Conteo del 0 al 10)

Materiales: Ficha de la página 145 del libro “El matemático básico” (Robles, 2007) y colores.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 minutos.

Procedimiento: Se escribió en el pizarrón la serie numérica del 0 al 10 y se leyó en voz alta, relacionándolo con un golpe por cada número y se les pidió a los niños que lo repitieran. Posteriormente, a cada niño se les dió una copia de la ficha, y la instrucción fue: “Une con una línea cada número con la cantidad de elementos que le corresponde, fíjense en el ejemplo (el cual se les puso en el pizarrón), ¿Alguna duda? empecemos”

Criterio de cambio: Que todos los niños hayan relacionado correctamente como mínimo 8 números con sus elementos.

2. “Alimentando a los conejos” (Conteo- relación uno a uno del 0 al 40)

Materiales: 5 hojas con diferentes números de conejos enumerados (10, 23, 29, 36 y 40 conejos, respectivamente), 138 dibujos de zanahorias de 3 cm de largo, plumones y cinta adhesiva.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 30 minutos.

Procedimiento: Al inicio, se escribieron los números en el pizarrón, solicitándoles que repitieran el nombre, después que la psicóloga los nombró. Posteriormente, se les pidió a los niños que formarían parejas y se sentarán en sus respectivas mesas, se les hizo entrega de las hojas y se les dio la siguiente instrucción: “¿Saben qué comen los conejos? Ustedes van a alimentar a los conejos que están en sus hojas. Primero, tienen que ver cuántos hay en su corral, pueden usar sus dedos o pueden contar, hagan lo que crean más conveniente (sin embargo, la coordinadora de la actividad pasó a sus lugares para verificar que las parejas contaran en voz alta el número de conejos y les ayudó si necesario), luego tienen que ir a otra mesa donde están las zanahorias (se señaló el lugar) y van a traer la cantidad exacta de zanahorias, cada animalito se puede comer sólo una zanahoria. No se vale traer más o menos zanahorias, quien lo haga pierde, quien traiga la misma cantidad que animalitos gana el juego”. Una vez que terminaron se les pidió que intercambiaran sus hojas e hicieran lo mismo, hasta haber alimentado a los conejos de las 5 hojas. Las parejas se quedaron las zanahorias que ocuparon para su última hoja y, con ayuda de la coordinadora, se les puso un número, pidiéndoles que las ordenaran en la pared de manera ascendente con ayuda de pedazos de cinta adhesiva, previamente cortados (Ávila, 2004). Una vez que las series estuvieron pegadas correctamente en la pared, se les pidió que contaran en voz alta sus zanahorias. Se les señaló que las primeras tres parejas que ordenaran ascendentemente las zanahorias ganarían una ficha, y quién o quiénes tuvieron el mayor número de fichas al finalizar la semana podrían cambiarla por una sorpresa (un juego didáctico). Para finalizar, se quitaron algunas zanahorias de las series y las parejas tuvieron que pegar la zanahoria con el número faltante.

Individualmente, se les presentaron 4 zanahorias con diferentes números, y se les pidió que las ordenaran de acuerdo a su número, empezando con el más chico para terminar con el más grande. Al final se realizó una prueba individual en donde cada participante tenía que ordenar correctamente la serie numérica del 1 al 40.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños ordene correctamente las zanahorias.

3. “Los puercoespines” (Conteo- relación uno a uno del 0 al 40)¹⁵

Materiales: Dibujos de puercoespines con un número en el centro, palillos de madera, pegamento.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 25 min.

Procedimiento: Se les pidió a los niños que trabajaran en parejas y se les entregaron dibujos de puercoespines con diferentes números en el centro, con un conjunto de palillos. Se les explicó que en cada dibujo hay un número en el centro, el cual represento la cantidad de palillos que debieron pegar en el puercoespín. Cuando terminaron, se pegaron puercoespines en el pizarrón y se les pidió ayuda para ponerles las espinas correspondientes en cada uno. Se les pidió que los ordenaran de acuerdo a su número, empezando con el mayor y terminando con el menor, diciendo qué números faltarían para completar la serie. Para finalizar, verbalizaron los números del 0 al 40 de manera descendente.

Se realizó una prueba individual, donde se les presentó dibujos de puercoespines con diferentes números, solicitandó que le dibuje las espinas que se les pide. Además que los ordene, empezando con el mayor y terminando con el menor.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños represente correctamente el número y los ordene de manera acertada.

4. “El autobús decena” (Conteo de decena en decena del 10 al 60)¹⁶

¹⁵ <http://www.imageneseducativas.com/coleccion-de-actividades-matematicas-trabajamos-las-sumas-cantidades-series-tamanos-formas-etc/>

Materiales: 20 autobuses de color rojo con diez ventanas que representa la decena y 250 muñecos de color azul que representan las unidades realizados con cartulina. También tarjetas de números del 0 al 9 con los que se fueron construyendo los diferentes números de la serie numérica.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 30 minutos.

Procedimiento: Se escribió los números del 10 al 60 por decenas en el pizarrón, y se nombró en voz alta, se les pidió a los niños que repitieran dicho número, esto se realizó en 4 ocasiones. Posteriormente, se les pidió a los niños que trabajaran en equipos de 4 personas. Se les presentó el autobús decena, y se les explicó que era un autobús especial que solo se ponía en marcha cuando tenía 10 pasajeros (unidades), si algún pasajero se quedaba fuera debía esperar al siguiente autobús. A cada equipo, se les propuso representar diferentes números del 1 al 60, por ejemplo 23 (2 decenas y 3 unidades) por lo cual los niños tuvieron que tomar dos autobuses (lentos) y 3 unidades (pasajeros) que esperan fuera. También se hizo al revés, es decir, se les puso por ejemplo 3 autobuses decenas y 2 pasajeros fuera, y se les preguntó ¿qué número es?, para esto los participantes debían buscar las tarjetas correspondientes al 3 y al 2 para formar un 32, que se descompone en 3 decenas y 2 unidades. Al concluir esta actividad, se quitó algunos números de la serie numérica escrita en el pizarrón para que los niños la completaran con el número que hace falta, asimismo se les pidió que nombraran el número que se señalaba. Los dos primeros equipos que formaran el número más rápido, ya sea con las tarjetas o camiones, y verbalizaran el nombre de dicho número, se les daba una ficha para ganar el premio de la semana.

Al final se hizo una evaluación individual de cuatro ensayos, se les pidió a los niños que formaran los números que se les decía con los camiones y los pasajeros, así como con las tarjetas.

¹⁶ <http://aprendiendomatematicas.com/el-autobus-decena/>

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños respondiera correctamente como mínimo a 3 ensayos de los 4.

5. Carrera de números (Conteo- relación uno a uno del 0 al 60)

Materiales: Hojas blancas y lápices.

Tiempo: 30 minutos.

Procedimiento: Se formaron parejas y se les dio la siguiente instrucción: *Van a pasar por parejas y de manera alternada (primero uno y después su compañero) van a ir diciendo en forma ordenada el nombre de los números que conozcan hasta que ya no sepan cuál sigue. El jugador que diga la mayor cantidad de números gana el juego y se le dará una ficha para que la pueda cambiar al final de la semana por un premio sorpresa.* Se pidió a un par de alumnos (de preferencia los que tenían mayores conocimientos matemáticos) que pasaran al frente del grupo y mostraran a sus compañeros cómo realizar la actividad. En todo momento se les brindó la ayuda necesaria para favorecer que llegaran lo más lejos posible en la serie numérica oral (como mínimo hasta el número 60), por ejemplo se les recordaba recordarles algún o algunos números que hayan olvidado; lo importante es que ellos aprendieran el nombre de los números al participar en diversas experiencias de este tipo. En caso que sólo tres equipos nombraran los números hasta el 60, se repetía este procedimiento. Una vez que se elegía a la pareja ganadora y se le hacía entrega de su ficha, individualmente se les dio una hoja blanca y un lápiz, para que colocaran la serie de números escritos; para esto se les apoyó para que llegaran como mínimo al número 60 (SEP, 2004c).

Criterio de cambio: Que en la primera fase haya por lo menos 4 equipos que lleguen al número 60; y en la segunda fase que las parejas lleguen como mínimo al número 50. Que el 85% de los niños, escriba todos los números hasta el 50, sin ayuda alguna.

6. "El autobús decena 2" (Conteo de decena a decena del 10 al 90)¹⁷

Materiales: 18 autobuses de color rojo con diez ventanas en las cuales se asoman 10 pasajeros que representa la decena y 250 muñecos de color azul que representan las unidades realizados con cartulina. También tarjetas de números del 0 al 9 con los que se fueron construyendo los diferentes números de la serie numérica.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 30 minutos.

Procedimiento: Se escribió los números del 10 al 90 por decenas en el pizarrón, y se nombraron en voz alta, se les pidió a los niños que repitieran dicho número, esto se realizó en 4 ocasiones. Posteriormente, se les pidió a los niños que hicieran 2 equipos. Se les presentó el autobús decena, y se les explicó que era un autobús especial que solo se ponía en marcha cuando tenía 10 pasajeros (unidades) si algún pasajero se quedaba fuera tendría que esperar al siguiente autobús. A cada equipo, se les propuso representar diferentes números entre el 1 y el 60, por ejemplo 23 (2 decenas y 3 unidades) por lo cual los niños tuvieron que tomar dos autobuses (llenos) y 3 unidades (pasajeros) que esperarían fuera. También, se hizo al revés, es decir, se les puso por ejemplo 3 autobuses decenas y 2 pasajeros fuera, y se les preguntó ¿qué número sería?, para esto los participantes tuvieron que buscar las tarjetas correspondientes al 3 y al 2 para formar un 32, que se descompuso en 3 decenas y 2 unidades. Al concluir esta actividad, se quitaron algunos números de la serie numérica escrita en el pizarrón para que los niños la completaran con el número que hacía falta, asimismo se les pidió que nombraran el número que se señaló. A los dos primeros equipos que formaron el número más rápido con las tarjetas o los camiones, y verbalizaran el nombre de dicho número, se les dio una ficha roja para ganar el premio de la semana.

¹⁷ <http://aprendiendomatematicas.com/el-autobus-decena/>

Al final, se hizo una evaluación individual de cuatro ensayos, se les pidió a los niños que formaran los números que se les dijo con los camiones y los pasajeros, así como con las tarjetas.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños responda correctamente como mínimo a 3 ensayos de los 4 establecidos en la prueba individual.

7. "El camino feliz" (Conteo- relación uno a uno del 0 al 99)

Materiales: Dados grandes con caras de 10 por 10 cm, uno con números convencionales del uno al seis y el otro con puntos, un tablero con casillas del 1 al 99, 10 figuras pequeñas y papelitos con números escritos del 1 al 10.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 45 minutos.

Procedimiento: Se les dio la siguiente instrucción *vamos a jugar con un caminito y con dados y ganarán una ficha los primeros 5 que lleguen más lejos, todos vamos a sacar de esta bolsa un papelito y ese será su turno en tirar lo dados. Al momento de que caigan los dados, entre todos vamos ayudar a contar los números que forman, se pasó a cada niño para que agarrará un papelito y se anotó el número que tenía cada niño. Se les dio la siguiente explicación cada niño lanza el dado y avanza tantos lugares como indique el mismo. Cada niño tiró 6 veces de tal modo que después de esos tiros se determinó entre todos quién llegó más lejos; se les preguntó acerca de la posición en que quedó cada uno, y se les preguntó lo siguiente ¿Quién ganó?, ¿A qué número llegaste?, ¿Qué número está delante de ti?, ¿Qué número está detrás de ti?, etcétera. Era importante que al avanzar en el "caminito", los alumnos fueran mencionando la serie numérica. Si algún niño tenía dificultades, se recomendaba que solicitará a otro compañero que lo ayudara para que la dijeran al mismo tiempo.*

Criterio de cambio: Que los alumnos hayan tirado 7 veces y avancen correctamente el número que indican los dados por lo menos 6 veces. y sin ayuda alguna.

8. *“Palitos” (Conteo- relación uno a uno del 0 al 99)*

Materiales: 100 palitos de paleta, un recipiente transparente para juntarlos y un juego de “tarjetas-números” del 1 al 99.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 45 minutos.

Procedimiento: Se acomodaron las mesas de tal forma que todos pudieran ver a un mismo centro, en el cual se pusieron las tarjetas y el frasco con los palitos. Se les preguntó a los niños *“¿Cuántos palitos creen que haya en este bote?”*, una vez que todos participaron se anotaron las respuestas en el pizarrón con sus respectivos nombres, y se les dijo que ganarían una ficha los 5 niños que más se acercaran a la cantidad correcta. Posteriormente, se volteó el bote para depositar los palitos sobre la mesa, y se les dio la siguiente instrucción *“vamos a contar los palitos entre todos para ver quién adivinó”* empezando a meter los palitos de uno en uno, al mismo tiempo que se fueron contando de manera oral. Asimismo, se les pidió de manera alternada que tomen las tarjetas y que vayan pegando la tarjeta del número escrito en el pizarrón, conforme se mencionaban. Se dió paso a la entrega de las fichas a los 5 niños ganadores. Al terminar de contar los palitos, quedó un rango de serie numérica escrita pegada en el pizarrón, y se les pidió que entre todos volvieran a repetir la serie oralmente; asimismo, individualmente se les pidió que verbalizaran el número que se les señaló. También, se le quitó 10 números a la serie de tal modo que cada niño pegó de nuevo la tarjeta en el lugar que le correspondía. Y finalmente se volvió a verbalizar entre todos la serie completa (SEP, 2004c).

Criterio de cambio: *Que todos verbalicen correctamente una vez la serie y que cada niño verbalice de forma correcta el número señalado, asimismo que coloque correctamente la tarjeta faltante sin ayuda alguna.*

9. *“¿Cuántas piedras necesito para el caminito?” (Conteo- relación uno a uno del 0 al 99)*

Materiales: Caminito del 1 al 100 con dibujos en cada casilla, 2 objetos y una caja con 100 semillas de frijol.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 45 minutos.

Procedimiento: Se acomodaron las mesas de tal forma que todos veían al centro y se les pidió que formaran equipos de 5 personas. Al centro de la mesa, se colocó el caminito y la caja de frijoles. A cada equipo, se le dio un objeto para colocar en las casillas; posteriormente, se les señaló que cada niño que seleccionaría un objeto, y que elegiría un dibujo que está en el caminito, diciendo el número en el que está, y tendría que poner sobre la casilla el objeto que se le dio; los integrantes del otro equipo tenían que contar en voz alta cuántas casillas tenían que pasar para llegar a la figura elegida, agarrando el mismo número de frijoles, una vez que tuvieran los frijoles debían poner cada frijol en cada casilla e ir contando en voz alta. Si lograban llegar a la figura sin que le sobren o falten frijoles, obtenían una ficha la cual podían acumular para cambiarla por un premio, al finalizar la semana (Vega, 2003).

Criterio de cambio: El juego termina cuando cada equipo haya jugado 10 veces y hayan llegado como mínimo a 9 figuras sin que les hayan sobrado ni faltado frijoles.

10. "Atínale a las cuentas" (Conteo- relación uno a uno del 0 al 99)

Materiales: 100 cuentas, un recipiente transparente para juntarlas y un juego de "tarjetas-números" del 1 al 99.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 45 minutos.

Procedimiento: Se acomodaron las mesas de tal forma que todos pudieran ver a un mismo centro, en el cual se pusieron las tarjetas y el frasco con las cuentas. Se les preguntó a los niños *¿Cómo cuántas cuentas creen que haya en este bote?*, una vez que todos participaron se anotaron las respuestas en el pizarrón con sus respectivos nombres y se les dijo que ganarían una ficha los 5 niños que más se

acercaran a la cantidad correcta. Posteriormente, se vació el bote para depositar las cuentas sobre la mesa, y se les dio la siguiente instrucción *vamos a contar las cuentas entre todos para ver quién adivinó* y se empezó a meter las cuentas de una en una, al mismo tiempo que se iban contando de manera oral. Asimismo, se les pide de manera alternada que tomaran las tarjetas y que fueran pegando la tarjeta del número escrito en el pizarrón, conforme se iban diciendo. Se dio paso a la entrega de las fichas a los 5 niños ganadores. Al terminar de contar los palitos, quedó un rango de serie numérica escrita pegada en el pizarrón, y se les pidió que entre todos volvieran a repetir la serie oralmente; asimismo, individualmente se les pidió que verbalizaran el número que se les señaló. También, se le quitó 10 números a la serie de tal modo que cada niño pegó de nuevo la tarjeta en el lugar que le correspondía. Finalmente, se volvió a verbalizar entre todos la serie completa (SEP, 2004c).

Criterio de cambio: Que todos verbalicen correctamente una vez la serie y que cada niño verbalice de forma correcta el número señalado, asimismo que coloque correctamente la tarjeta faltante sin ayuda alguna.

3. Ubicación temporal - Que los alumnos verbalicen y ordenen los números ordinales del primero al décimo, además que identifiquen los días de la semana, a través de actividades lúdicas.

Análisis de tareas de Ubicación temporal - Números ordinales

- Nombrar por medio de la repetición los números ordinales
- Identificar los números ordinales primero-décimo
- Relacionar los números ordinales con posiciones de objetos
- Señalar el número ordinal que se le indique
- Nombre correctamente los objetos de acuerdo a su posición
- Que nombre el último, penúltimo y antepenúltimo lugar

Actividades de números ordinales

1. “Conociendo a los números ordinales”

Materiales: Figuras de hombres en papel, cinta adhesiva y un instructivo.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 10 minutos.

Procedimiento: Se escribían los números ordinales del primero al décimo en el pizarrón, y se les pidió a los niños que los repitieran, mientras se asociaban el número con la posición de unos muñecos, haciendo énfasis en que los últimos tres lugares correspondían al último, penúltimo y antepenúltimo lugar. Una vez que se realizaron cuatro ensayos, se les dio la siguiente explicación *estos son los números ordinales y se utilizan para establecer un orden y/o una posición de un elemento, se expresan en forma de número y de palabras*. Se realizó una plenaria en donde todo el grupo participó y contestaron la siguiente pregunta *¿En dónde han escuchado usar los números cardinales?*, como ejemplo se les dio un instructivo para prender una computadora. Se esperó las respuestas del grupo, en caso de que no hubiera participación se les ayudaría para que dieran su respuesta, ampliando el número de ejemplos. Se les dio una ficha roja a todos los que dieron un ejemplo para la economía de fichas.

Criterio de cambio: Que cada niño participe dando un ejemplo.

2. “Desfile de muñecos”¹⁸

Materiales: 10 muñecos y un juego de tarjetas que contengan los números ordinales.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 minutos.

Procedimiento: Se les pidió a los niños que miraran con atención la fila de muñecos que se colocaron en el piso, ya que los muñecos hicieron un desfile. Se

¹⁸ http://www.ehowenespanol.com/actividades-ensenar-numeros-cardinales-ordinales-lista_540098/

señaló que el primer muñeco es el primer muñeco y se continuó señalando los demás muñecos mientras se iban colocando en la fila, haciendo énfasis en que los últimos tres lugares corresponden al último, penúltimo y antepenúltimo lugar. Una vez que se nombraron el lugar de todos los muñecos, se le pidió a cada niño que pasaran al frente e identificaran el lugar que ocupaba cada muñeco y le colocará la tarjeta con el número ordinal que le correspondía.

Criterio de cambio: Que el 85% de los participantes realice correctamente el ejercicio.

3. “Mezcla de números ordinales”¹⁹

Materiales: un juego de tarjetas que contengan los números ordinales.

Escenario: Salón de clases

Tiempo: 30 minutos

Procedimiento: Se escogieron 10 participantes y se les pegó los números ordinales en la espalda. Luego, se les explicó que tenían que hacer una fila de forma que quedaran desordenados. A los niños que no tenían número se les pidió que se ayudaran mutuamente, para formar la fila en el orden correcto y una vez que los hayan ordenado se les pidió que cada niño nombrará cada número ordinal, ya sea en orden o al azar, haciendo énfasis en que los últimos tres lugares correspondían al último, penúltimo y antepenúltimo lugar. Se les tomó el tiempo a cada equipo de niños que ordenó la fila, para poder escoger como ganador al equipo que tardó menos tiempo y, darle una ficha roja para la economía de fichas. Se les realizó una prueba individual, donde se les preguntó a cada niño los números ordinales, verbalizando el que se le señalaba.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños verbalicen correctamente el número ordinal que se le señale.

¹⁹ http://www.ehowenespanol.com/actividades-ensenar-numeros-cardinales-ordinales-lista_540098/

Análisis de tareas de Ubicación temporal - Días de la semana

- Nombrar por repetición los días de la semana
- Identifique el lugar que ocupa cada día entre la semana
- Relacione cada día con actividades que hace sólo ese día
- Nombre correctamente el día al preguntarle sobre actividades que realice ese día

Actividades de los días de la semana

1. “Cantemos los días de la semana”²⁰

Materiales: Computadora, bocinas y video “días de la semana canción para niños” de la página Dorami

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 minutos.

Procedimiento: Se realizó una plenaria en donde se les preguntó ¿qué días de la semana conocían?, ¿cuáles son los días que venían a la escuela?, ¿Cuáles son los días que no venían a la escuela?, ¿Qué día es hoy? Y ¿qué día fue ayer?; se esperaron las respuestas y se procedió a ponerles la canción de “días de la semana canción para niños”, se les pidió que cantaran la canción y que siguieran la coreografía de la psicóloga. La canción se repitió 4 veces para que todos cantaran.

Se realizó una evaluación individual, en donde se les preguntó los días que tenía la semana.

Criterio de cambio: Que todos los niños canten.

2. “Mi semana”

Materiales: Copia de un calendario semanal, colores, computadora, bocinas y video “días de la semana canción para niños”.

Escenario: Salón de clases

²⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=C2DNBnhMpvQ>

Tiempo: 15 minutos

Procedimiento: Se cantó y se bailó la canción “días de la semana canción para niños”. Posteriormente, se le hizo entrega de una copia a cada niño, se les explicó qué cuadro correspondía a que día de la semana (para aquellos que no sabían leer) y se les pidió que dibujaran lo que realizaban cada día de la semana. Se les recordó que de lunes a viernes asistían a la escuela, que los sábados y domingos se quedaban en casa, y que no se les olvidará anotar si alguien tenía otras actividades en un día en específico -como ir clases de danza, hacer deporte, visitar a alguien, etc-. La psicóloga llevó hecho su cuadro con las actividades que realiza en el día y lo explicó ante los niños. Una vez que terminaron de dibujar, se les pasó al frente a explicar lo que hacían en la semana y se les pidió que verbalizaran los días de la semana de forma individual.

Criterio de cambio: Que cada niño diga correctamente los días de la semana.

3. “El tren”²¹

Materiales: Copia de un vagón de tren con siete vagones que representan los días de la semana, pegamento, tijeras y colores.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 minutos.

Procedimiento: Se le entregó a cada niño una copia y se les pidió que colorearan el tren, recortaran los recuadros con los días de la semana y los pegarán en los vagones del tren en el orden en que van los días de la semana empezando por lunes. Para aquellos niños que no saben leer se les dijo que día de la semana decía cada recuadro, para que ellos los pegaran en el lugar correspondiente. Al finalizar, tenían que levantar su mano y verbalizar en orden los días de la semana. A los primeros 5 niños que terminaran el ejercicio correctamente se les dio una ficha para la economía de fichas.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños peguen correctamente los días de la semana en el tren, sin ayuda alguna.

²¹ <http://webdelmaestro.com/dias-de-la-semana>

4. "Mezcla de días de la semana"

Materiales: Dos juegos de tarjetas con los días de la semana y cinta adhesiva.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 minutos.

Procedimiento: Esta actividad se realizó con dos equipos, a cada integrante se le pegó un día de la semana en la espalda. Luego, se les dijo que hicieran una fila de forma que quedaran desordenados, para posteriormente se ayudaran mutuamente para formar la fila en el orden correcto y una vez que se ordenaron conforme el orden de los días de la semana, se les pidió que cada uno nombrará el día que les tocó y qué dijeran que hacen en ese día. Se les tomó el tiempo a cada equipo de niños que ordenó la fila, para poder escoger como ganador al equipo que tardó menos tiempo y poder darle una ficha roja para la economía de fichas. Para finalizar, se les hizo una prueba individual, donde se les preguntó el orden de los días de la semana y qué actividad realiza los días lunes entrando a la escuela.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños verbalice correctamente los días de la semana.

4. Solución de problemas- Que los alumnos solucionen problemas matemáticos de adición y sustracción, realizando la operación correspondiente, a través de actividades lúdicas.

Análisis de tareas Solución de problemas para suma

- Identificar los números del 0 al 99
- Reunir grupos de objetos para obtener un número más grande
- Usar signos (+, =) para agregar objetos a un grupo de elementos
- Reunir elementos gráficos para obtener un número más grande
- Usar signos (+, =) para agregar elementos gráficos a otro grupo de figuras
- Nombrar el número de objetos y los signos que se utiliza en la adición

- Escribir de manera vertical los números y signos la adición expuesta
- Colocar las unidades y las decenas en el lugar correcto
- Obtener el número correcto, de acuerdo a la suma
- Identificar qué el problema solicita una suma
- Señalar los números que plantea el problema
- Escribir de manera vertical los números y signos la adición expuesta
- Colocar las unidades y las decenas en el lugar correcto
- Obtener el número correcto, de acuerdo a la suma

Se usará el mismo análisis de tareas para los diferentes niveles de suma que se presentan a continuación:

1. Unidades + Unidades = Unidades
2. Unidades + Unidades = Decenas
3. Decenas + Unidades = Decenas
4. Decenas + Decenas = Decenas

Actividades para solución de problemas Suma

1. “Suma de confetis” (Unidades más unidades igual a unidades)

Materiales: Confeti grande, símbolo de suma e igual (= y +) realizados en cartulina de color amarillo, pegamento y hojas blancas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 minutos.

Procedimiento: Esta actividad se desarrolló en parejas. Se realizó una plenaria para que el grupo respondiera si conocía los símbolos de suma e igual, ¿para qué sirven? y ¿en qué se utilizan?; una vez que se concluyó la plenaria se les pidió que formaran parejas y se les dió un montón de confetis. Se les dio la siguiente instrucción: *sumaremos los confetis es decir juntaremos dos conjuntos de confetis para formar uno más grande.* En el pizarrón, se anotó 16 sumas de unidades más unidades con resultado menor a 10, de forma vertical. Se les pidió que copiaran las operaciones en las hojas blancas que se les dio y, que delante de cada

número, pusieran el número de confetis que le correspondía, para poder sumar los dos conjuntos y, por último, poner el resultado final en número y con confetis; durante la actividad se preguntó si tenían dudas y se les ayudó en caso de que la actividad se les dificultará. A los primeros 5 equipos que terminaron antes, se les dio una ficha roja para la acumulación en la economía de fichas. Se les realizó una prueba individual en donde tenían que resolver 5 sumas.

Criterio de cambio: Que cada niño responda correctamente y como mínimo 3 sumas en la prueba individual.

2. “¿Cuántas figuras hay?”

Materiales: Fichas de la página 12 y 13 del libro “juguemos a restar y sumar” (la cual tiene sumas representadas con dibujos y un área en dónde se tiene que colocar los números y el resultado) y lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 minutos.

Procedimiento: Se les dio a cada niño dos fichas y se les dijo la siguiente instrucción *En las fichas que se les dieron vamos a poner cuántas figuras hay, vamos anotar el número de cada grupo en el cuadro (se les señala el cuadro), posteriormente, vamos a sumar los números y vamos anotar en este cuadro (se les señala) el total; si tenemos dificultad en sumar los número podemos contar las figuras y poner el total (Martínez, s.f.).*

Criterio de cambio: Que cada niño conteste correctamente cuatro o más sumas y sin ayuda.

3. “Sumando con regletas 1”

Materiales: Regletas del 1 al 8 y hojas blancas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 minutos.

Procedimiento: Esta actividad se desarrolló en parejas. A cada pareja se le entregó un juego de regletas del 1 al 8 y una hoja blanca. Se les pidió que en la

mesa mezclaran sus regletas y que cada vez que escucharan la palabra “Suma” (la cual se dirá 15 veces) cada niño debería tomar una regleta para después sumarla. Los niños anotaban en su hoja blanca el número de cada regleta en forma vertical, para posteriormente poner el signo + y poner el resultado. Se les recordó que podían contar con sus dedos o bien cada cuadrito de la regleta.

También se realizó una evaluación individual, donde se le planteó cuatro sumas, donde el resultado máximo era 9, y se le pidió que las resolvieran. A los niños que resolvieron correctamente las cuatro sumas y sin ayuda se les dió una ficha para la economía de fichas.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realicen correctamente las sumas.

5. “Las pulseras”

Materiales: Cuentas de colores, cordón y hojas blancas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 30 minutos.

Procedimiento: Se les dio a los niños un pedazo de cordón y 9 cuentas, se les dijo que realizaran una pulsera y que para ello debían ganarse las demás cuentas, contestando correctamente a los problemas que se les dirían, cada quién anotaría la respuesta correcta en su hoja y por cada respuesta correcta se les daría una cuenta para su pulsera, al finalizar de verbalizar los problemas. Se les dio una ficha a quienes hayan tenido 9 o 10 respuestas correctas. Se verbalizaron 10 problemas y estos problemas contenían los siguientes enunciados, sólo se cambiaban las cantidades: “María tiene 5 cuentas y su mamá le regalo 2 ¿Cuántas cuentas tiene?” y “María tiene dos cuentas amarillas y 5 rojas ¿Cuántas cuentas tiene?” Se les recordó que podían utilizar las cuentas o sus dedos para contar, se les ayudó solamente en los primeros seis problemas si se les dificultaba la operación.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños hayan respondido correctamente los últimos 4 problemas.

6. "Sumando con dominó 1"

Materiales: Fichas de dominó, hojas de cuadros y lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se mezclaron las fichas de dominó en el centro del salón, se les indicó que por parejas, tenían que tomar cinco fichas de dominó. Se les pidió que en las hojas de cuadros, realizaran la suma de los puntos negros de cada ficha, anotando los números de cada cuadro que forma la ficha y el resultado de la suma. Se les presentó un ejemplo en el pizarrón. A las primeras dos parejas que terminaron primero ganaron una ficha.

Se realizó una evaluación individual, donde se les presentó dos sumas que cumplieran con el criterio de unidades + unidades = decenas, solicitándoles que las realizaran.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños resuelva correctamente las sumas.

7. "Sumando con regletas 2"

Materiales: Regletas del 1 al 9 y hojas blancas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 minutos.

Procedimiento: Esta actividad se desarrolló en parejas. A cada pareja se le entregó tres juegos de regletas del 1 al 8 y una hoja blanca. Se les pidió que en la mesa mezclaran sus regletas y que cada vez que escucharan la palabra "Suma" (la cual se dijo 15 veces) cada niño debía tomar una regleta para después sumarla. Los niños anotaron en su hoja blanca el número de cada regleta en forma vertical, para posteriormente poner el signo + y poner el resultado. Se les recordó que podían contar con sus dedos o bien cada cuadrado de la regleta.

También se realizó una evaluación individual donde se le planteó cuatro problemas verbalizados de suma (unidades + unidades= decenas) y se les pidió que los resolvieran. A los niños que resolvieron correctamente las cuatro sumas y sin ayuda se les dio una ficha para la economía de fichas.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realicen correctamente las sumas..

8. “Sumando con dominó 2”

Materiales: Fichas de dominó, hojas de cuadros, lápices.

Escenario: Salón de clases

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se mezcló las fichas de dominó en el centro del salón, se les indicó que por parejas, tomarán cinco fichas de dominó. Pidiéndoles que en las hojas de cuadros, realizaran la suma de puntos negros de dos fichas (procurando que una ficha contenga más de 10 puntos), para que después anotarán los números de cada una y el resultado de la suma. Se les presentó un ejemplo en el pizarrón. A las primeras dos parejas que terminaron primero se les entregó una ficha.

Se realizó una evaluación individual, donde se les presentó dos sumas que cumplieran con el criterio Decenas + Unidades = Decenas, y se les solicitó que las realizaran.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños resuelva correctamente las sumas.

9. “Memorama de sumas”

Materiales: Tarjetas con sumas (decenas + decenas), tarjetas con los resultados de las sumas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se hicieron equipos de cuatro alumnos, entregándoles un juego de tarjetas de sumas, y otro juego de tarjetas con sus resultados; se les pidió que las

mezclaran, y que las colocaran de manera que no se vean los números (boja abajo). Se les indicó que las acomodarán en filas (en caso que se les dificultará, se les ayudaría), y que por turnos deberían voltear dos tarjetas, de manera que seleccionen una operación (suma o resta), y otra tarjeta con su resultado. Cuando el alumno tomaba el par de tarjetas correctas (operación con su resultado acertado), tenía que quedarse con sus tarjetas hasta terminar el juego. Ganaba el niño que tuviera más tarjetas al final.

Se realizó una evaluación individual, donde se les presentó dos sumas y dos restas, pidiéndoles que las resolvieran.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños resuelva correctamente las operaciones.

Análisis de tareas para restas

- Identificar los números del 0 al 99
- Separar grupos de objetos para obtener un número menos grande
- Usar signos (-, =) para quitar objetos a un grupo de elementos
- Separar elementos gráficos para obtener un número menos grande
- Usar signos (-, =) para quitar elementos gráficos a otro grupo de figuras
- Nombrar el número de objetos y los signos que se utiliza en la sustracción
- Escribir de manera vertical los números y signos la sustracción expuesta
- Colocar las unidades y las decenas en el lugar correcto
- Obtener el número correcto, de acuerdo a la resta
- Identificar qué el problema solicita una resta
- Señalar los números que plantea el problema
- Escribir de manera vertical los números y signos la sustracción expuesta
- Colocar las unidades y las decenas en el lugar correcto
- Obtener el número correcto, de acuerdo a la resta

Se usará el mismo análisis de tareas para los diferentes niveles de resta que se presentan a continuación:

1. Unidades - Unidades = Unidades

2. Decenas - Unidades = Unidades
3. Decenas - Unidades = Decenas
4. Decenas - Decenas = Unidades

· 1. *“Resta con bellotas”*

Materiales: Imágenes de nueces con restas (unidades - unidades), cúpulas con los posibles resultados de las restas, papel bond, pegamento.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se hicieron equipos de tres personas, se les entregó un juego de nueces, con sus posibles respuestas en las cúpulas y un papel bond. Se les indicó que deberían resolver las restas que se encuentran en las nueces, colocando la cúpula que tiene el número de la respuesta que le corresponde, para poder formar la nuez en el papel bond, deberían pegar las nueces con sus cúpulas correctas. El equipo que termine primero ganaba una ficha. Al finalizar, se les entregó otras nueces, pero sin restas; y se les planteó diferentes problemas verbales de resta, preguntándoles qué números faltaban, qué se debían hacer, y que para resolverlo deberían usar las nueces que se les entregó.

Se realizó una evaluación individual en donde se les presentaban problemas verbales de resta, indicándoles que las resolvieran, y explicarán cómo los resolvieron.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños resuelvan correctamente los problemas.

· 2. *“Resta con dados”*

Materiales: Dados, hoja con tabla con tres columnas (primer número, segundo número y resultado) y lápiz.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les entregó una hoja con las tres columnas por parejas y un par de dados. Se les indicó que uno de ellos, debería lanzar uno de los dados, y escribir el resultado en la primera columna; mientras que el compañero tenía que lanzar el otro dado y anotar el número que resultó en la segunda columna. Al tener ambos números, deberían realizar la resta con los dos números que obtuvieron al lanzar los dados, dicho resultado de la resta debían escribirlos en la tercera columna. La pareja que terminará primero de llenar la tabla correctamente, ganaría 1 ficha.

Se realizó una evaluación individual, donde se les presentó dos restas y se les solicitó que las resolvieran.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños resuelva correctamente las restas.

3. “Restas con regletas 1”

Materiales: Regletas del 1 al 8 y hojas blancas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 minutos.

Procedimiento: Esta actividad se desarrolló en parejas. A cada pareja se le entregó un juego de regletas del 1 al 8 y una hoja blanca. Se les pidió que en la mesa mezclaran sus regletas y que cada vez que escucharan la palabra *resta* (la cual se dijo 15 veces) cada niño debería tomar una regleta para después restarla. Los niños debieron anotar en su hoja blanca el número de cada regleta en forma vertical, para poner el signo - y poner el resultado. Se les recordó que podían contar con sus dedos o bien cada cuadrado de la regleta.

También, se realizó una evaluación individual donde se plantearon cuatro restas, donde el resultado máximo era 8, y se le pidió que las resolvieran. A los niños que resolvieron correctamente las cuatro restas y sin ayuda se les dió una ficha para la economía de fichas.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realicen correctamente las sumas.

4. “¿Cuántas figuras hay?”

Materiales: Copias de restas representadas con dibujos y un área en dónde se tiene que colocar los números y el resultado y lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 10 minutos.

Procedimiento: Se les dio a cada niño dos fichas y se les dijo la siguiente instrucción *Observa las figuras que están en las hojas, fíjense en el ejemplo, tenemos 10 círculos y si quitamos 5 ¿Cuántos nos quedan? Fíjate en el ejemplo, hay que quitar los que están tachados, en el primer cuadrado (se señala) pondremos las figuras que hay en total, en el segundo cuadro las que quitamos, es decir, las que están tachadas y en el tercer cuadro las que quedan* (Martínez, s.f.).

Criterio de cambio: Que cada niño conteste correctamente cuatro o más restas y sin ayuda .

5. “Problemas con restas”

Materiales: Copias de restas representadas con dibujos y un área en dónde se tiene que colocar los números y el resultado y lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 10 minutos.

Procedimiento: Se les dio a cada niño una ficha y se les dijo la siguiente instrucción *Observa la ficha y los dibujos que están en cada problema para poder resolver”. Como la mayoría del grupo aún no sabe leer se les leerá cada problema de la ficha, y ellos se apoyaran en los dibujos para poder responder, se esperará a que cada niño responda cada problema, para poder leer el próximo problema* (Martínez, s.f.).

Criterio de cambio: Que cada niño conteste correctamente dos o más problemas de resta y sin ayuda.

Restas: Decenas menos unidades.

6. "Restando con dominó"

Materiales: Fichas de dominó, hojas de cuadros y lápices.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se mezclaron las fichas de dominó en el centro del salón, se les indicó que por parejas, debían tomar cinco fichas de dominó. Se les pidió que en las hojas de cuadros, realizaran la resta de puntos negros de dos fichas, anotando los números de cada ficha y el resultado de la resta. Se les presentó un ejemplo en el pizarrón. A las primeras dos parejas que terminaron primero ganaron una ficha.

Se realizó una evaluación individual, donde se les presentó dos restas que cumplían con el criterio de decenas - unidades, solicitándoles que las realizaran.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños resuelva correctamente las sumas.

7. "El supermercado"

Materiales: Cuatro dados (dos con los números de 1 al 6, y otros dos con los números del 18 al 23), diferentes objetos, monedas de \$1, \$2, \$5, \$10 y billetes de 20.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 30 min.

Procedimiento: Por parejas se decidió quién sería el vendedor y quién el comprador, el primero debía tener todos los objetos y un par de dados, mientras que el segundo debía tener todo el dinero y otro par de dados. Se les indicó que el vendedor debía arrojar primero los dados y realizar la resta de los números que le salieran, número que debían escribir en una hoja de papel de forma vertical; el número que obtuvieran serían equivalentes al número de objetos que podían comprar. Se explicó al vendedor que también debía arrojar los dados y realizar la resta en la hoja que se le entregó, escribiéndola de forma vertical, y el resultado que obtuvo será el dinero que cobraría por todos los objetos que le habían

comprado. Así hasta que el vendedor se quede sin objetos o el comprador sin dinero, en este caso los niños invirtieron papeles y realizaron las mismas indicaciones antes descritas. Al final, se les planteó un problema verbal, el cual también se representó con el dinero y la suma escrita de forma vertical, preguntándoles qué números se plantean y qué cómo se debió resolver.

Se realizó una evaluación individual donde se les presentó restas correspondientes al nivel Decenas - Unidades = Decenas, indicándoles que las resolvieran.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realicen correctamente las sumas.

· 8. “Restas con regletas ”

Materiales: Regletas y hojas blancas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 minutos.

Procedimiento: Esta actividad se desarrolló en parejas. A cada pareja se le entregó un juego de regletas y una hoja blanca. Se les anotó restas en el pizarrón y tenían que copiarlas en la hoja blanca y, con ayuda de las regletas, realizar las restas. Se les pidió que primero formaran el primer número con las regletas, posteriormente el segundo número, para que pudieran realizar la resta y poner el resultado.

También, se realizó una evaluación individual donde se le planteo cuatro restas, y se le pidió que las resolvieran. A los niños que resolvieran correctamente las cuatro restas y sin ayuda se les dio una ficha para la economía de fichas.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realicen correctamente las sumas.

Restas: Decenas menos decenas

· 9. “El tesoro”

Materiales: Dos tesoros con monedas de chocolate adentro, hojas blancas y 60 fichas con restas (decenas - decenas).

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 40 minutos.

Procedimiento: Esta actividad se desarrolló en equipos de tres personas. Se explicó al grupo que dentro del salón estaba escondido un tesoro, el cual debía ser encontrado. Se les dio a cada equipo un juego de fichas con 10 restas, por cada resta resuelta se le dio una pista para encontrar el tesoro. Los niños se sentaron por equipos y resolvieron la primera resta, la copiaron en su hoja blanca y la resolvieron, se les pidió que en cuando terminaran alcanzaran su mano, y que se pasaría a sus lugares para verificar que estaba correcta, si la resta era correcta se les daba una pista de donde estaba escondido el tesoro, si la resta era incorrecta se les ayudaba a resolverla y se les daba una nueva ficha con otra resta. A cada equipo, se le dio pistas para que solo encontraran un tesoro. A los dos equipos que encontraron el tesoro se ganó una ficha. Para finalizar, se les hizo una prueba individual en donde tendrían que resolver tres restas.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños realicen correctamente las restas de la prueba individual.

10. “Restando en el autobús decena”

Materiales: 20 autobuses de color rojo con diez ventanas que representa la decena, 250 muñecos de color azul que representan las unidades realizados con cartulina, 4 signos de suma e igual hechos en cartulina amarilla y hojas blancas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 40 minutos.

Procedimiento: Esta actividad se desarrolló en equipos de 4 niños. Se les preguntó al grupo si recordaban la dinámica del “camión decena” que se utilizó en actividades pasadas, asimismo si recuerdan con cuántos pasajeros arrancaba el camión y ¿cómo se llamaban a los pasajeros que se quedaban fuera del

autobús?; una vez que se dio la respuesta correcta, se les dijo que ahora restaríamos. Por equipo, se les hizo entrega de camiones 5 y 9 pasajeros y en el pizarrón se anotó una resta (decenas- decenas) a la vez; se le pidió a los equipos que representaran la resta con los autobuses decenas y los pasajeros aislados (las unidades) usando los signos de menos e igual, poniéndoles un ejemplo. Posteriormente, se revisó que todos los equipos representen correctamente la resta anotada en el pizarrón, en caso de ser necesario se les ayudó y explicó la forma correcta de representarla. Después, se les retiró el material y se les dio una hoja blanca, en el pizarrón se les anotó diferentes ejemplos de resta con los camiones y las unidades, haciendo uso de los símbolos, los niños representaron con números dichas operaciones y pusieron el total de pasajeros, de la misma forma se verificó que cada niño haya puesto la resta correcta. El equipo que logró representar y poner con números todas las restas del pizarrón se le dio una ficha a cada integrante para la economía de fichas. Para finalizar, se realizó una evaluación individual, donde se les verbalizo tres problemas con restas, y se les solicitó que las realizaran.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños resuelva correctamente los problemas.

. 11. *“Memorama de sumas o restas”*

Materiales: Tarjetas con sumas y restas, tarjetas con los resultados de las sumas y restas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se dividió a los participantes en equipos de cuatro alumnos, y se les entregó un juego de tarjetas de sumas y restas, y otro juego de tarjetas con sus resultados; se les pidió que las mezclaran, y que las colocaran de manera que no se vean los números (boja abajo). Se les indicó que las acomodaran en filas (en caso que se les dificultará, se les ayudaba), y que por turnos deberían voltear dos tarjetas, de manera que tenían que seleccionar (suma o resta), y otra tarjeta

con su resultado. Cuando el alumno tomaba el par de tarjetas correctas (operación con su resultado acertado), se las tenía que quedar hasta terminar el juego. Ganaba el niño que juntará más tarjetas al final.

Se realizó una evaluación individual, en donde se les presentó dos sumas y dos restas, pidiéndoles que las resolvieran.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños resuelva correctamente las operaciones.

· 12. *“El caminito de sumas y restas”*

Materiales: Un tablero con 100 casillas, un dado con los números 10, 20, 30, 40, 50 y 60 en cada cara, un dado convencional, un dado con los signos de más y menos, hojas blancas y figuritas para avanzar en el tablero.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 40 min.

Procedimiento: Se dividió a los participantes en equipos de tres alumnos y se les pidió que escogieran un nombre para su equipo, posteriormente se les explicó que jugaríamos al camino, todo el equipo tenía que tirar los tres dados y resolver la operación que les haya tocado, la anotarían de forma vertical en su hoja y la resolverían, el resultado sería igual al número en que avanzaban en el tablero, en caso de tener dificultad para resolver las operaciones se les ayudaba copiándolas en el pizarrón y resolviéndolas entre todo el grupo. El equipo que llegó primero a la meta ganó una ficha.

Para finalizar, se realizó una evaluación individual, en donde se les presentó dos sumas y dos restas, y se les pidió que las solucionaran.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños resuelva correctamente las operaciones.

· 12. *“Carreras de suma o resta”*²²

²² <https://es.pinterest.com/explore/juegos-de-resta-921807295271/>

Materiales: Hojas con diferentes operaciones y sus resultados pero sin los signos + y – y lápices.

Tiempo: 15 min.

Procedimiento: Formaron parejas y se pegaron las hojas por todo el salón, se les indicó que cada operación necesitaba su signo para estar completa, y que por turnos podrían alzar la mano para poder colocar el signo de una de las operaciones. La pareja que diera solución a más operaciones ganaría el doble de puntos.

Se realizó una evaluación individual en donde se les anotó dos sumas y dos restas, y dos problemas verbales de cada operación, para que les dieran solución.

Criterio de cambio: Que el 85% de los alumnos resuelvan las operaciones y problemas correctamente.

5. Figuras Geométricas - Que los alumnos nombren las figuras de triángulo, cuadrado, rectángulo y círculo.

Análisis de tareas de discriminación de figuras geométricas:

- Nombrar por medio de la repetición el nombre del cuadrado
- Señalar el cuadrado entre otra figuras con modelo
- Señalar todas las figuras que son igual (sin modelo)
- Relacionar la figura indicada con objetos de la vida cotidiana
- Describir las características de la figura indicada
- Nombrar la figura correctamente

Se usará el mismo análisis de tareas para las figuras círculo, triángulo y rectángulo.

1. “Sintiendo un cuadrado”

Materiales: Un cuadrado realizado en cartulina con su respectivo nombre, hojas con un cuadrado, pegamento y frijoles.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 40 min.

Procedimiento: Se comenzará haciendo una plenaria en donde todos respondan si conocen la figura que está en el pizarrón (se le quita el nombre), ¿cuántos lados tiene? y si ¿sus lados son iguales? Posteriormente, se les dirá el nombre de la figura pidiendo que todos repitan su nombre, una vez que se termine la plenaria se les pidió que tomen una hoja y le peguen alrededor del cuadrado los frijoles, ya que todos hayan terminado y se haya secado el pegamento, se les pidió que cierren sus ojos y pasen su mano por los frijoles y que sientan los cuatro lados del cuadrado, mientras lo imaginan.

Criterio de cambio: Que todos hayan terminado el pegado de frijoles alrededor del cuadrado.

· *2. “Reconociendo el cuadrado en mi vida”*

Materiales: Revistas, tijeras, pegamento, colores y hojas blancas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 30 min.

Procedimiento: Se les pidió que formen parejas, a cada pareja se les dará una hoja blanca y se les pidió que dibujen un cuadrado en la parte superior y que en las revistas busquen 15 objetos que tienen forma de cuadrado, que lo recorten y lo peguen en la hoja. Se les dará una ficha para la economía de fichas a los primeros dos equipos que tengan pegados sus 15 recortes de cuadrados. Se realizará una prueba individual en donde se les enseñará más figuras geométricas y el cuadrado, se le solicitará al niño que señale el cuadrado.

Criterio de cambio: Que todos los niños hayan elegido correctamente el cuadrado en la prueba individual.

· *3. “Agrupando el cuadrado”*

Materiales: Botones de plástico con diferentes formas y una bolsa negra

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se les pidió que formen una fila y que pasen a sacar un botón de la bolsa sin ver, en caso de sacar un cuadrado tendrán que mencionar “esto es un cuadrado”, en caso de sacar otra figura tendrán que decir “esto no es un cuadrado”. Cada niño pasará a sacra 4 botones, se les dará una ficha a todos los integrantes que contesten correctamente al sacar la figura en las cuatro oportunidades.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños hayan contestado correctamente a las 4 oportunidades dadas en la actividad.

Se realizarán las actividades anteriores para cada figura, en el siguiente orden: cuadrado, triángulo, círculo y rectángulo. Cada actividad incluirá las figuras que ya se hayan visto como recordatorio.

· 4. “Subasta de figuras”²³

Materiales: Bloques o figuras de las diferentes formas geométricas.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 15 min.

Procedimiento: Se les entregan a cada uno de los niños una figura geométrica, escoja una de ellas y muéstrela para que ellos la vean y pregúnteles qué figura es, luego se les invita a los niños ver si tienen la misma figura que igualmente la muestre y diga su nombre. Se cambiará de figura para que todos participen. Se realizará una prueba individual en donde se les pregunte el nombre de dos figuras.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños respondan correctamente en la prueba individual.

· 5. “Sintiendo las figuras”

Materiales: Las figuras realizadas en las actividades anteriores con los frijoles y una venda para los ojos.

Escenario: Salón de clases.

Tiempo: 40 min.

²³ <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1022/1/JC0086.pdf>

Procedimiento: Se dividirá al grupo en dos equipos, cada equipo va a formar una fila y se les vendará los ojos a cada niño de la primera fila, pasarán al frente y tendrá que tocar una de las figuras con frijoles y decir su nombre; así irán pasando todos los integrantes de la fila, el equipo que adivine que el mayor número de figuras se ganará una ficha. Se realizará una prueba individual en donde se les pregunte el nombre de dos figuras.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños respondan correctamente en la prueba individual.

6. "Pájaros y cazadores"²⁴

Materiales: Figuras geométricas dibujadas en el piso con gises.

Escenario: Patio.

Tiempo: 20 min.

Procedimiento: Se dibujarán diferentes figuras en el suelo separadas unas de otras, se les indica a los niños que "van a jugar a los pájaros y cazadores; ellos van a ser los pájaros y el que dirige el juego el cazador; todos van a formar un círculo y van a caminar mientras el cazador está dentro del círculo, cuando el cazador diga el nombre de una figura, tendrán que moverse y ponerse dentro de la figura, quienes queden fuera de la figura y sea tocado por el cazador pierde". Ganará una ficha los dos niños que queden como finalistas. Se realizará una prueba individual en donde se les pregunte el nombre de todas las figuras vistas en las actividades.

Criterio de cambio: Que el 85% de los niños respondan correctamente en la prueba individual

²⁴ <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1022/1/JC0086.pdf>

ANEXO 4

Formato de registro de criterios de cambio (Ejemplo)

- Actividades de Relación espacial

1. Actividad "Stop" (Cerca - lejos)

Alumnos/ Preguntas	¿Tú compañero XX se encuentra de tu lado derecho o izquierdo?		¿El objeto XX se encuentra de tu lado derecho o izquierdo?		¿Tú compañero XX se encuentra de tu lado derecho o izquierdo?		¿El objeto XX se encuentra de tu lado derecho o izquierdo?		Total de respuestas correctas	%
	C	I	C	I	C	I	C	I		
1	C	I	C	I	C	I	C	I		
2	C	I	C	I	C	I	C	I		
3	C	I	C	I	C	I	C	I		
4	C	I	C	I	C	I	C	I		
5	C	I	C	I	C	I	C	I		
6	C	I	C	I	C	I	C	I		
7	C	I	C	I	C	I	C	I		
8	C	I	C	I	C	I	C	I		
9	C	I	C	I	C	I	C	I		
10	C	I	C	I	C	I	C	I		
Total de respuestas										
%										

Observaciones:
