



Trabajo Fin de Grado
Educación Primaria

***RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:
PROPUESTA DIDÁCTICA
BASADA EN EL JUEGO
Y EL TRABAJO EN EQUIPO***

DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

2016

Autor: Juan Carlos Velayos Velasco

Tutor: Ana Isabel Maroto Sáez

RESUMEN

Las capacidades cognitivas son aquellas que están relacionadas con el procesamiento de la información de un individuo. En ellas encontramos diferentes aspectos entre los que se halla uno de los elementos más conflictivos dentro de la enseñanza de las matemáticas, los problemas matemáticos.

A través del presente trabajo se muestra una revisión desde diferentes puntos sobre el término capacidad cognitiva, como un elemento básico para el desarrollo integral de la inteligencia del niño.

Además, se desarrolla una propuesta didáctica para el desarrollo de diferentes capacidades cognitivas, y más concretamente de la resolución de problemas matemáticos. Dichos problemas son tratados en este trabajo desde una perspectiva lúdica y grupal, con la intención de ofrecer al alumno una motivación que se encuentra intrínseca en el propio término de juego.

En el presente trabajo se analizan además los resultados obtenidos en la práctica docente, a través de la recogida de datos experimentales de diferentes baterías de juegos matemáticos con alumnos de 4º de Educación Primaria.

PALABRAS CLAVE

Habilidad, capacidad, capacidad cognitiva, juego, juego matemático, pensamiento matemático, resolución de problemas, trabajo cooperativo.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	6
3. JUSTIFICACIÓN.....	7
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	12
4.1. Aproximación al concepto de capacidad.....	12
4.2. Importancia de lo cotidiano en la resolución de problemas.....	17
4.3. Alternativas a las técnicas tradicionales de resolución de problemas.....	19
4.4. La mejora individual como fruto de la cooperación.....	25
4.5. El juego como herramienta didáctica.....	29
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN EL AULA.....	31
5.1. Objetivos.....	31
5.2. Diseño y elección de la muestra.....	31
5.3. Metodología y diseño de la propuesta.....	32
5.4. Actividades.....	38
5.5. Resultados de la intervención.....	40
5.6. Conclusiones y evaluación.....	44
6. CONCLUSIONES DEL TFG.....	47
7. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....	50
8. WEBGRAFÍA Y CONSULTAS.....	52
9. ANEXOS.....	53

1. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Fin de Grado se basa en la fundamentación y el diseño de una propuesta de intervención educativa para el desarrollo de una mejora en la resolución de problemas matemáticos en la etapa de Educación Primaria. La propuesta de intervención ha sido llevada a cabo en un colegio público de la Comunidad de Madrid. Además se ha llevado a cabo una consulta en diferentes soportes bibliográficos sobre aspectos relacionados con el desarrollo cognitivo de las personas en su etapa infantil, con el juego y con el trabajo cooperativo.

Este Trabajo de Fin de Grado sigue una estructura lógica y ordenada comenzando por los objetivos. Estos, parten de un objetivo principal, a partir del cual surge una secuenciación de objetivos específicos y que concretan aún más aquello que se pretende conseguir con la realización de este trabajo.

Posteriormente, nos encontramos con el apartado que justifica el tema que se presentará a lo largo del TFG. Esta justificación se basa en demostrar la importancia del desarrollo de las capacidades cognitivas en las primeras edades de la vida, centrándolas en el ámbito de las matemáticas y de forma más concreta en la resolución de problemas. Este aspecto se presenta como de vital importancia ya que son numerosos los casos de rechazo y fracaso en el área de matemáticas y por consiguiente, en su aplicación en situaciones de la vida real.

A continuación, en la fundamentación teórica, se desarrollan una aproximación al concepto de capacidad además de una aportación relacionada con la importancia que tiene lo cotidiano en la resolución de problemas matemáticos en la escuela. Dentro de la fundamentación teórica, además se presentan diferentes alternativas a las técnicas tradicionales y más utilizadas en la resolución de problemas matemáticos, principalmente las aportadas por Fernández Bravo (2010). Además, se ofrece una explicación detallada, acerca de la influencia positiva que el juego y el trabajo cooperativo aportan al desarrollo de habilidades matemáticas aplicables a la resolución de problemas.

En cuanto a la propuesta de intervención en el aula, siguiente punto que se toca en este TFG, se detallan los objetivos que a través de la intervención se pretenden conseguir,

así como detalles acerca del diseño y la elección de la muestra utilizada y la metodología de la propuesta. Se aportan también, las actividades presentadas en la intervención dentro del aula y un detallado análisis de los resultados obtenidos, que nos llevarán después a una evaluación del los mismos.

Para finalizar se presenta una conclusión, a través de la cual se ofrecen los aspectos llevados a cabo a lo largo del Trabajo de Fin de Grado y diferentes reflexiones que han surgido durante la elaboración del mismo.

2. OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo está orientado a la revisión de algunas competencias matemáticas en los alumnos de Primaria y la elaboración de una propuesta didáctica que integra actividades con una metodología propia de modelos constructivistas, el juego y el trabajo cooperativo.

Por lo tanto, a través de este trabajo, pretendo conseguir los siguientes objetivos:

- Desarrollar una visión crítica de la actual forma de abordar la resolución de problemas en la Educación Primaria.
- Crear una propuesta de intervención en el aula para el desarrollo de la capacidad cognitiva relacionada con la resolución de problemas, mediante situaciones lúdicas de cooperación en un nivel de 4º y 5º de Primaria.
- Comprobar la viabilidad y la importancia de la aplicación matemática en el aula en situaciones cotidianas y funcionales a través del juego.
- Comprobar la influencia positiva o negativa del trabajo cooperativo y la motivación en la resolución de situaciones matemáticas.

3. JUSTIFICACIÓN

Capacidad es el *“conjunto de recursos y aptitudes que tiene un individuo para desempeñar una determinada tarea”*. Por otra parte, las capacidades cognitivas son *“aquellas que se refieren a lo relacionado con el procesamiento de la información, estas son: atención, percepción, memoria, resolución de problemas, comprensión, establecimientos de analogías...”*

El desarrollo de las capacidades cognitivas es un aspecto importante dentro de la educación en los primeros años de vida de un individuo. Debido a esta importancia, trataré de hacer referencia a dichas capacidades haciendo especial hincapié en la capacidad cognitiva relacionada con la resolución de problemas, y el área lógico-matemático.

El área de matemáticas, representa un elemento indispensable dentro de la escuela, y dentro de la sociedad que al niño le espera. Son numerosos los fracasos que en dicho área se contemplan, por lo que un buen trabajo de base en los primeros años de escolarización, llevará al futuro adulto a ser más autónomo y más competente en sus realizaciones matemáticas del día a día.

Respecto a esto, un autor como Alsina (2012) ofrece que:

Hoy es habitual encontrar personas que *“han aprendido”* muchas matemáticas durante su escolarización, y que tienen dificultades para interpretar adecuadamente la factura del gas entre otras muchas situaciones de la vida cotidiana que a menudo comportan verdaderos problemas de comprensión y de resolución satisfactoria (p.2).

Por esta razón, es realmente importante trabajar el pensamiento matemático desde la infancia a través de la realidad social y cotidiana del niño.

Este trabajo trata de desinstrumentalizar la visión tradicional de un problema matemático, y llevar al individuo a su realidad personal y empática.

Un problema no es simplemente una tarea matemática, sino una herramienta para pensar matemáticamente, un medio para crear un ambiente de aprendizaje que forme sujetos autónomos, críticos y capaces de tener su propio criterio, estando a su vez abiertos a los de otras personas. (Vila, 2004, p.12)

Gran parte del fracaso de las matemáticas y de la creación de un pensamiento matemático mecanicista dentro de la escuela, se encuentra en el profesorado. No podemos tratar la tarea de resolución de problemas con un tema memorístico llevado a cabo a través de la imitación. Para evitar esto, el docente debe construir día a día un ambiente que potencie la confianza de los alumnos en sus propias posibilidades y capacidades de aprendizaje. Además a través de la interacción conseguir que el alumno continúe su desarrollo con motivación a pesar de encontrar el fracaso en alguna tarea. Debemos provocar dentro del aula un ambiente de disfrute ante la aparición de nuevos problemas y retos, un ambiente donde los alumnos sean conscientes de su progreso y no solo de los resultados.

Respecto a ello, Callejo (2004), insiste en que:

Este ambiente precisa de unas determinadas actitudes y creencias del profesorado que se genera estimulando la curiosidad intelectual, alentando el trabajo en grupo entre los estudiantes, propiciando la argumentación, partiendo de las preguntas y respuestas de los alumnos, e interesándose en los procesos generadores de conocimiento como definir, preguntar, observar, clasificar, particularizar, generalizar y conjeturar, demostrar y aplicar.

Actualmente, las publicaciones sobre matemáticas a través de las diferentes editoriales, alejan al alumno de esta aplicación a la vida real de la que venimos hablando. Ante esto, es lógico pensar que para que las matemáticas aprendidas en la escuela sean válidas en contextos reales y prácticos, lo correcto sería ofrecer los contenidos y los procedimientos de razonamiento en situaciones reales y cotidianas, para que el alumno los traslade después a su propia realidad, comprobando así, la validez de los mismos, dirigiendo esta opinión hacia la aportación de Vygotsky, que le dio una especial importancia a la influencia del entorno en el desarrollo del individuo.

Por otra parte, este trabajo trata de dar mayor credibilidad y mayor peso al trabajo cooperativo en el aula como punto de partida del aprendizaje individual y autónomo del alumno. El aprendizaje cooperativo es una de las estrategias metodológicas que se proponen en la nueva ley educativa, LOMCE.

Relación con el currículum de Primaria

A través de la aplicación de dicho trabajo al mecanismo escolar, estaremos trabajando en los diferentes bloques de contenidos del área de matemáticas del currículum de Educación Primaria presentados en Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Así por ejemplo se trabajarán contenidos relacionados con el *Bloque nº 1: Procesos, métodos y actitudes matemáticas* pues la metodología seguida en la resolución de diferentes problemas permitirá al alumno profundizar y analizar diferentes situaciones valorando la utilidad de las matemáticas y propiciando una actitud positiva hacia ellas. Se trabajarán también contenidos del *Bloque 2: Números* a través de las operaciones aritméticas básicas en situaciones cotidianas (Decreto 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria).

En este trabajo se le da también especial importancia al juego. A este respecto un autor como Russel (1970) afirmaba que el juego es *“la base de la existencia de la infancia, que a través de la producción de placer, es capaz de proporcionar de forma eficaz, cualquier aprendizaje a un individuo”* .

Se ofrece una propuesta práctica de actuación en el aula con todos los elementos anteriormente mencionados, juego, cooperación y resolución de problemas; con el fin de comprobar la eficacia de un trabajo sujeto a estas bases.

Relación con los objetivos y competencias del Título de Grado de maestro de Educación Primaria

Tal y como se marca en la Memoria del Plan de estudios de Grado de Maestro en Educación Primaria, este trabajo prueba la consecución de los siguientes objetivos:

1. Conocer las áreas curriculares de la Educación Primaria, la relación interdisciplinar entre ellas, los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procedimientos de enseñanza y aprendizaje respectivos.

2. Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
3. Diseñar, planificar, adaptar y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje para el alumnado con necesidades educativas específicas, en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
4. Abordar con eficacia situaciones de aprendizaje de lenguas en contextos multiculturales y plurilingües. Fomentar la lectura y el comentario crítico de textos de los diversos dominios científicos y culturales contenidos en el currículo escolar.
5. Diseñar y regular espacios de aprendizaje en contextos de diversidad y que atiendan a la igualdad de género, a la equidad y al respeto a los derechos humanos que conformen los valores de la formación ciudadana.
6. Fomentar la convivencia en el aula y fuera de ella, resolver problemas de disciplina y contribuir a la resolución pacífica de conflictos. Estimular y valorar el esfuerzo, la constancia y la disciplina personal en los estudiantes.
7. Conocer la organización de los colegios de educación primaria y la diversidad de acciones que comprende su funcionamiento. Desempeñar las funciones de tutoría y de orientación con los estudiantes y sus familias, atendiendo las singulares necesidades educativas de los estudiantes. Asumir que el ejercicio de la función docente ha de ir perfeccionándose y adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida.
8. Colaborar con los distintos sectores de la comunidad educativa y del entorno social. Asumir la dimensión educadora de la función docente y fomentar la educación democrática para una ciudadanía activa.
9. Mantener una relación crítica y autónoma respecto de los saberes, los valores y las instituciones sociales públicas y privadas.
10. Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible.
11. Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes.

12. Conocer y aplicar en las aulas las tecnologías de la información y de la comunicación. Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes, a la formación cívica y a la riqueza cultural.
13. Comprender la función, las posibilidades y los límites de la educación en la sociedad actual y las competencias fundamentales que afectan a los colegios de educación primaria y a sus profesionales. Conocer modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros educativos.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

4.1. APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE CAPACIDAD

Según la Real Academia de la Lengua Española capacidad es la aptitud o cualidad que dispone alguien para el buen ejercicio de algo. La capacidad, en ocasiones denominada talento, es por lo tanto, en lo referente al ámbito intelectual, la destreza que se tienen en la realización de una determinada práctica de forma útil.

Debemos recordar que las capacidades humanas pueden evolucionar y mejorarse de forma progresiva, a través del trabajo, la formación y la puesta en marcha de mecanismos de razonamiento, de forma que al utilizar la capacidad en cuestión su realización sea más eficaz. De aquí surge la necesidad del trabajo de las capacidades en las primeras edades del ser humano, por lo tanto, en la etapa de Educación Primaria.

El conocimiento en relación con el ser humano, es un elemento que a lo largo de la historia ha formado parte de diferentes disciplinas como las ciencias psicológicas, la pedagogía, la medicina y otras ciencias relacionadas con las artes, la producción, la educación...

En ocasiones desde el colectivo docente cometemos el error de utilizar la capacidad de los alumnos, como una explicación que justifique el aprendizaje del propio alumno. Si un alumno progresa en su aprendizaje de forma correcta, decimos que es un alumno con una gran capacidad, y si por el contrario el alumno no desarrolla un aprendizaje según lo previsto solemos achacarlo a una falta de capacidad.

Sabemos ya qué es una capacidad, pero, ¿qué es una capacidad cognitiva?

Las capacidades cognitivas son operaciones del pensamiento a través de las cuales el sujeto puede hacer propios los contenidos; y del proceso de su utilización, adquiridos a través de los sentidos, en una estructura de conocimiento que tenga sentido para él. (Calderón 2004).

Cualquier acción que el ser humano realiza, por sencilla que sea o que parezca, implica cognición que “se ha convertido en un saber interdisciplinar que explica procesos como la percepción, memoria, atención, inteligencia y representaciones, entre otros.” (Arbeláez, 2002, p.1).

La misma autora afirma que el desarrollo cognitivo se puede entender como la adquisición de estructuras repetitivas lógicas cada vez más complejas.

Comparto opinión con Navarro (2000) en que la cognición puede y debe cumplir funciones tales como, organizar y almacenar información y transformarla para producir estructuras nuevas de conocimiento.

Tiene una especial importancia prestar atención al desarrollo de capacidades en las primeras edades de la vida de las personas ya que se trata de la etapa en la que se construyen las bases del desarrollo futuro. Este desarrollo se relaciona con la cognición, el lenguaje, la conceptualización, las relaciones sociales y la percepción.

Acerca de los tipos de capacidades cognitivas existen muchas clasificaciones pero quiero a continuación nombrar las tres a las que más significatividad le dan autores importantes en el estudio del desarrollo cognitivo como Jean Piaget y Lev Vygotsky:

✓ **La percepción**

Kaplan (1982) considera que la percepción es el proceso de codificación, organizado e interpretativo, de los datos sensoriales, en relación a experiencias anteriores; es decir, que todo aquello que nos llega a través de los sentidos, se integra con lo que ya poseemos y se produce una fusión que hace que el sujeto lo codifique y lo interprete.

Para que una percepción se pueda llevar a cabo, no solo es necesaria la actuación de los órganos sino que también necesitamos que existan estímulos susceptibles de ser captados.

En relación con lo que formulan autores como Gibson y Spelke (1983), la percepción es activa, selectiva e intencional desde el nacimiento, momento en el que el niño comienza a construir su propio mundo.

Bermejo (1998) afirma que “el desarrollo perceptivo de niño en la primera infancia resulta cualitativamente similar al de un adulto, en el transcurso de su vida y dependiendo de las experiencias vividas se irá desarrollando a nivel cuantitativo” (p.307).

✓ **La atención**

Reategui (1999) señala que la atención es un proceso discriminativo y complejo que acompaña todo el procesamiento cognitivo, además es el responsable de filtrar información e ir asignando los recursos para permitir la adaptación interna del organismo en relación a las demandas externas.

La atención es un elemento fundamental en el desarrollo cognitivo y del pensamiento. A través de la atención se comienza a procesar la información sobre el mundo, ya que solo aquello a lo que se presta atención puede ser aprendido y recordado a lo largo de la vida del ser humano y más aún en edades infantiles.

El control atencional se desarrolla de forma más potencial en las primeras etapas de la infancia. Es en ese periodo donde el niño se relaciona con los objetos que le rodean, y realiza además multitud de acciones diferentes con ellos.

Se denomina concentración a la inhibición de la información irrelevante y la focalización de la información relevante, con mantenimiento de ésta por periodos prolongados (Ardila, Rosselli, Pineda y Lopera, 1997). Por lo tanto, atención y concentración quedan ligadas en los procesos de desarrollo del conocimiento, además, el niño puede concentrarse con mayor éxito cuando muestra interés. Este interés se dirige a través de la motivación, a través de procesos que inician y dirigen una conducta positiva hacia una meta. Un estado de alta motivación centra nuestra atención y la focaliza en el elemento que realmente nos interesa, favoreciendo además los procesos de memorización y categorización. El ambiente de motivación, por otra parte, es el maestro quien debe estimularlo a través de su acción docente y de sus actuaciones en el aula, dando protagonismo a los propios alumnos y provocando situaciones que despierten su curiosidad.

✓ **La memoria**

Cuando hablamos de memoria, nos referimos al proceso mental del que disponen las personas para asentar y almacenar las experiencias vividas y reconstruirlas de acuerdo a las necesidades del presente.

Nuestro cerebro de forma automática crea esquemas y estrategias de codificación para la información. El grado de eficacia en la retención de información va a depender de factores como el tipo de tarea, el grado de motivación, la atención y la percepción del individuo. La atención, no es tan necesaria para que se produzca una memorización eficaz según algunos autores como Ruiz-Vargas (1994), ya que se basan en que a lo largo de la vida aprendemos a través de experiencias sin ser conscientes de ellas.

La memoria forma parte del desarrollo cognitivo general y como tal, depende del desarrollo de otras áreas de la cognición como la atención, la percepción, el lenguaje, las praxis, valiéndose de ellas para evolucionar en sí misma desde lo más simple a lo más complejo.

La evolución de la memoria primitiva durante los primeros años de vida funciona de forma pasiva y automática, llegando a adquirir aprendizajes sin la necesidad de actuación del razonamiento, el esfuerzo o la atención.

Durante la niñez (6-12 años), mostramos un desarrollo significativo de la memoria. Al igual que en los adultos existe una diferencia entre el reconocimiento y el recuerdo. El reconocimiento es la capacidad para reconocer algo ya conocido y que vuelve a verse, mientras que el recuerdo es la capacidad para rememorar el conocimiento de algo que está en la memoria, como recordar una situación cotidiana para resolver un problema matemático.

Cualquier recuerdo de una persona, es probable que sea posterior a los tres años de edad, incluso puede que no se recuerde nada anterior a los ocho años ya que en la niñez temprana, los niños no memorizan a propósito, sino que recuerdan sucesos que les causaron una impresión especial. No obstante, los recuerdos pueden quedar en la memoria de las personas aunque no seamos conscientes de ellos e influir en el comportamiento a lo largo de la vida. Un autor de la importancia de Jean Piaget afirmó que solo se memoriza aquello que se comprende en sus generalidades. Por esta razón, debemos crear un residuo en la memoria de los niños a través del entendimiento, en lo referente a la resolución de problemas, para influir así, en ese comportamiento posterior en resolución de situaciones en sus edades más avanzadas, no solo a nivel académico, sino también en su vida diaria.

En cualquier etapa de la vida resulta menos costoso a nivel racional, reconocer que recordar. Cuanto más familiarizado esté el niño con los objetos, mejor puede recordar, por lo que utilizar situaciones de la vida diaria en el aula para resolver problemas y experimentar situaciones, va a permitir que el desarrollo del aprendizaje en resolución de problemas evoluciones de forma más positiva.

La memoria además, va evolucionando a la par que lo hace el intelecto de las personas, con lo que debemos darnos cuenta que la memoria no es un mero almacén de recuerdos, esta, va reestructurando sus propios esquemas a medida que le llega información mejorando en eficacia, rapidez de evocación y en calidad de recuerdo.

Existen también otras capacidades cognitivas, que aunque no hayan sido tan estudiadas a lo largo de la historia, son también importantes:

- ✓ **La función ejecutiva:** es la capacidad de organizar nuestros pensamientos, objetos o actividades en base a lo aprendido.
- ✓ **El lenguaje:** es la capacidad que tenemos para comunicarnos con las demás personas a través de un argumento lógico y concreto.
- ✓ **El razonamiento:** capacidad que actúa ante la detección de una nueva información, estableciendo relaciones entre los conceptos ya adquiridos y los nuevos.
- ✓ **Orientación espacio-temporal y esquema corporal:** a lo que Kaplan lo llama conciencia, es la capacidad que nos permite identificar el lugar en el que nos encontramos y el papel que desempeña nuestra propia persona dentro de él.
- ✓ **Praxias o comportamiento motor:** es la capacidad que nos permite ejecutar aquellos esquemas que se organizan a nivel sensorial.

Para finalizar este punto, adjunto unas pautas que explican, según Piaget, el desarrollo cognitivo de los niños en las edades que nos compete en este Trabajo Fin de Grado, en alumnos de Educación Primaria.

Etapa de operaciones concretas según Piaget (entre los 7 y los 12 años de edad)

- Disminución gradual del pensamiento egocéntrico.
- Comienza a usar el pensamiento lógico en la resolución de problemas.

- Es capaz de comprender la conservación numérica de longitudes y volúmenes líquidos a pesar de la forma de los objetos o recipientes.
- Comprende la reversibilidad de ciertas situaciones.
- Comienza a comprender el concepto de agrupar.
- Aplican la comprensión sólo a objetos con los que han experimentado.
- Aún no tienen desarrollado el pensamiento abstracto.

4.2. IMPORTANCIA DE LO COTIDIANO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El ser humano aprende por condición natural. A medida que una persona se hace consciente de su propio proceso de aprendizaje, mantiene vivo su deseo de aprender y por lo tanto la posibilidad de ampliar su propio aprendizaje. De aquí, surge la importancia de reconocer en los alumnos las habilidades y aprendizajes previos a otro nuevo. Ningún niño llega partiendo de cero a la escuela.

Ayudar en la cocina, visitar al médico, realizar el pago en un supermercado, en las matrículas de los coches...en todas estas y en infinitas situaciones más de la vida cotidiana, surgen las matemáticas y por lo tanto, son elementos aprovechables para el aprendizaje de las mismas. A través de las pequeñas actividades diarias, podemos estimular al alumno en la observación y la creatividad, válidas para la aplicación en el aula y en el área de matemáticas.

Aguirre (2003), sostiene que todos los contextos de la vida son importantes para que el niño aprenda en todo momento; pero añade que los adultos no solemos ser conscientes de esto y que por eso perdemos muchas oportunidades de enseñarles cosas interesantes y nuevas.

Las matemáticas escolares, son solo una forma de hacer matemáticas. La escuela piagetiana nos ofrece el ejemplo de personas que durante la etapa escolar, no dominaban correctamente la resolución de problemas o el cálculo, pero que en su vida de adulto, en su trabajo o en su día a día, desempeñan trabajos o tareas relacionadas con la aritmética o las matemáticas de una forma eficaz a través de la venta, la compra, la utilización de

masas, longitudes...o simplemente en la interpretación de una factura de la luz. Esto nos demuestra de la importancia de salirnos en cierta medida del saber instruido y marcado de forma directa. Como maestros, debemos ofrecer a nuestros alumnos alternativas para poder interpretar y aplicar los procedimientos matemáticos fuera del aula escolar, por lo tanto, debemos ser conscientes de que las matemáticas de la calle y las matemáticas de la escuela se necesitan recíprocamente. Las principales diferencias residen en que el aprendizaje escolar es invariable y sistemático ya que el profesor sigue unas pautas marcadas a nivel legislativo trabajando con unidades y actividades planificadas, encaminadas a objetivos claros y adaptados para cada nivel del desarrollo del niño. El aprendizaje cotidiano, por su parte, no es intencionado ni marcado con rigidez. En general, este saber es espontáneo y asociado a la realidad del momento. La ventaja de estas situaciones de aprendizaje cotidiano, es que el niño aprende, pero no es consciente de ello, no es consciente de que está trabajando para aprender porque la situación es atractiva, curiosa o divertida para él.

En la clase de matemáticas los niños hacen cuentas para acertar, para ganar buenas calificaciones, para agradar a la profesora, para pasar de año. En la vida cotidiana hacen esas mismas cuentas para pagar, dar el cambio, convencer al parroquiano de que su precio es razonable. ¿Estarán usando las mismas matemáticas? (Carraher, Carraher & Schliemann, 1989, p.20)

Debemos darnos cuenta de que los problemas matemáticos pierden interés para el niño, cuando el objetivo del mismo difiere de los objetivos que nos mueven a resolver situaciones matemáticas en la vida cotidiana.

Es evidente que existe una importante diferencia entre el aprendizaje formal (el presentado por la escuela) y el aprendizaje informal (el que se nos presenta en la vida práctica) da lugar a una falta de interés en el alumno y por lo tanto a un rendimiento inferior al que realmente se podría llegar.

El lenguaje dentro de la expresión de problemas matemáticos también tiene un papel determinante. En la mayoría de los problemas matemáticos que se presentan a diario dentro de un aula de Educación Primaria, tal y como indica Fernández Bravo en su libro “La resolución de problemas matemáticos”, contienen incorrecciones semánticas, sintácticas, y matemáticas en sus enunciados. En base a esto, nos propone que elevemos

a prioritario la correcta formulación verbal del problema, partiendo de su propio lenguaje, para poder llegar paso a paso y a lo largo de la Educación Primaria a utilizar un vocabulario más amplio y rico.

4.3.ALTERNATIVAS A LAS TÉCNICAS TRADICIONALES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Muchos son los esfuerzos que durante cada curso, los maestros realizamos para conseguir una fórmula que permita a nuestros alumnos resolver problemas matemáticos de todo tipo de una forma fructífera. Muchos son los esfuerzos, pero escasos los niveles de mejora.

Los alumnos, incluso los que mejor base de cálculo poseen, preguntan constantemente, actúan sin pensar, utilizan la primera operación que pasa por su cabeza sin pensar, sin razonar si es la opción correcta o no. Y es que tenemos tendencia a ofrecer problemas matemáticos a nuestros alumnos, con una misma estructura: *Enunciado - pregunta*. Esta rutina en los problemas, hace que los propios alumnos estén saturados de ver siempre lo mismo, siempre ejercicios de resolución con una misma estructura sin dejar lugar a la imaginación, a la creatividad y con ello sin dejar lugar al juego y a la motivación, una motivación que le lleve a querer resolver el problema.

Como dice José Antonio Fernández Bravo en su libro “La resolución de problemas matemáticos”, lo primero que hay que tener en cuenta para resolver un problema no es comprenderlo, lo primero es querer resolverlo, y es que la distancia más corta entre la enseñanza y el aprendizaje es un buen desafío.

¿Cómo podemos conseguir que el alumno quiera resolver un problema? ¿Cómo podemos despertar esa motivación para que quieran resolverlo? ¿Cómo podemos desafiar a nuestros alumnos en la resolución de problemas?

Día a día, seguimos colocando a las matemáticas el cartel de aburrido, triste, complicado, con nuestras actuaciones dentro del aula. Para evitar esto, debemos trabajar en la búsqueda de la plasticidad, la curiosidad y la creatividad del alumno en la construcción de problemas matemáticos. ¿Por qué no pueden los alumnos crear su

propio problema? La creatividad es un elemento básico para la resolución de problemas. Se trata de provocar que esa creatividad aflore en base a lo que el alumno ya sabe hacer, adaptando el trabajo a su vocabulario, acercándolo a sus experiencias, incluso provocando situaciones nuevas, dramatizando las situaciones que se presentan en cada problema, generando ideas antes de operar y tratando el error como algo cotidiano e inseparable del aprendizaje.

Por lo tanto, queda claro que resolver un problema no es simplemente hacer una operación o llegar a un resultado, sino que resolver un problema tiene que ver con hacerse preguntas, construir nuevos objetivos sobre la vida real.

Existen muchos modelos de resolución de problemas. Nos encontramos por ejemplo, con los modelos descritos por Schoenfeld (1983) y Polya (1945) de un carácter clásico, que interpretan la resolución de problemas como algo lineal y cronológico en el que unas fases suceden a otras; con los modelos más psicológicos como los de Bransford & Stein (1993) en la utilización del tipo IDEAL que permite identificar las partes y pasos que hay que seguir para resolver un problema; con los modelos y propuestas de gestión mental de Antoine de La Garanderie a través de técnicas de metacognición facilitando la representación mental del problema; o por ejemplo con modelos intermedios como el de Mason, Burton y Stacey, con un carácter más matemático que el de tipo IDEAL, en la resolución de problemas geométricos, aritméticos y lógicos.

Para Ehrlich (1990) en la resolución de problemas aritméticos simples, el alumno realiza una traducción en base a dos aspectos:

- Un aspecto formal. Se trata de pasar de un lenguaje corriente a un lenguaje matemático que conlleve una fórmula numérica.
- Un aspecto semántico, conceptual y temático. Se trata de pasar de un estado, un suceso o un objeto a una estructura numérica (suma, resta, multiplicación...).

Es aquí donde aparecen los *operadores semánticos*, que Ehrlich (1990) define como “unidades semánticas que reúnen, en una palabra, un concepto o expresión verbal y que ejercen una función específica en el enunciado, marcando un proceso de acumulación o comparación”. A modo de ejemplo, son operadores semánticos de acumulación los que implican aumentos o disminuciones como, vender/comprar, ganar/perder, llenar/vaciar, en aspectos. Como operadores de comparación nos encontramos con, veces más, veces

menos, mas que, menos que... En la interpretación de estos operadores semánticos reside una de las principales dificultades a la hora de comprender el problema que se pide. Debemos por lo tanto cuidar estas expresiones y ofrecerlas de forma limpia y clara.

La alternativa a estos modelos tradicionales de resolución de problemas tal y como nos ofrecen autores como Chamorro (2003) y Fernández Bravo (2010) reside en:

- Basar la educación en la experiencia, el descubrimiento, en la adquisición de estrategias y no en la instrucción.
- Desarrollar el pensamiento divergente.
- Mejorar la eficiencia en la búsqueda dentro de la memoria.
- Fomentar el pensamiento y respetar al alumno en el proceso de pensar.
- Potenciar la autoestima, la confianza eliminando el miedo al error.
- Utilizar la manipulación de materiales que ayuden al entendimiento, que desafíen y que motiven.
- Llevar a cabo estrategias que generen redes de aplicación práctica.
- Establecer la educación en estrategias de falsación o contrajemplos.
- Habituar al alumno a explicar con argumentos lógicos, evitando el “porque sí”.
- Aceptar la existencia de más de una forma de llegar al resultado correcto.

Los siguientes metamodelos de actuación en la resolución de problemas han sido extraídos de la propuesta que Fernández Bravo (2010) nos ofrece tras años de experimentación y práctica. De cada uno de estos seis metamodelos surgen cuarenta y nueve modelos de situaciones problemáticas.

Modelos generativos

Estos modelos llevan al alumno a desarrollar la confianza y la seguridad en sus actuaciones. Les ayudan a crear opiniones y a utilizar el razonamiento lógico. La figura de la operación queda supeditada a la reflexión, de la que se desprende divergencia y flexibilidad. Permite mantener el desafío en torno al cual se reflexiona. Desarrollan la atención, la actitud crítica, la colaboración y la tolerancia respecto a la opinión de los demás. Dentro de estos modelos nos encontramos con:

- Situaciones sin número. Ausencia de datos numéricos y no se necesita operar para resolverlo.
- Informaciones de las que se puede deducir algo. No se ofrece pregunta. De ellas se deducen ideas que pueden ser verdaderas, falsas, posibles, poco posibles o imposibles.
- Situaciones cualitativas. Se ofrece enunciado y pregunta pero de forma incompleta. Se le ofrece más información a medida que el alumno lo demanda.
- Enunciados abiertos. A partir de una frase, una foto, un titular de periódico...debe inventar una situación problemática relacionada con esa idea.
- Problemas de lógica. No intervienen valores numéricos. Utilizan simplemente el razonamiento por deducción, inducción y analogía.

Modelos de estructuración

Ayudan a ordenar mentalmente las partes del problema: enunciado (datos), pregunta, resolución (operaciones) y solución; y a percibir la importancia de cada una de ellas. Al implicar al alumno a construir el problema interpreta mejor la situación. Permite distinguir solución de resolución y se hace consciente de la validez del resultado.

- A partir de una solución, inventar un enunciado y resolver la situación problemática.
- A partir de una expresión matemática, inventar un enunciado, una pregunta y resolver la situación problemática.
- Se ofrecen dos condiciones (por ejemplo, el tipo de operación a utilizar y la solución numérica). Se debe inventar un enunciado, una pregunta y resolver.
- Se ofrecen dos condiciones (por ejemplo, datos numéricos y solución numérica). Se debe inventar y resolver el problema utilizando todos / no todos los datos numéricos.

Modelos de enlaces

Permiten encontrar la conexión entre enunciado, pregunta y solución. Desarrolla la atención y la reflexión a la hora de trabajar. Evita la asociación de operadores semánticos con operaciones. Hace ver que no todos los problemas contienen datos numéricos.

- Presentación de un enunciado ante el que hay que expresar preguntas y responderlas.
- Expresar preguntas ante un enunciado y un tipo de operación dada (suma, resta, multiplicación, división). Resolver el problema.
- Expresar preguntas ante un enunciado y expresión matemática dada. Resolver el problema.
- Expresar preguntas ante un enunciado y las soluciones dadas.
- Inventar un enunciado ante una pregunta dada, y resolver el problema, utilizando todos los datos, o sin utilizar todos los datos.
- Inventar un enunciado, teniendo en cuenta la pregunta dada y la solución que se ofrece. Se resuelve el problema utilizando o no todos los datos.
- Inventar un enunciado, teniendo en cuenta la pregunta dada, la operación a utilizar (suma, resta...) y resolver el problema.
- Inventar un enunciado con la pregunta dada y el proceso de resolución dado.
- Inventar un enunciado a partir de unos datos numéricos dados, una pregunta dada y la solución final dada.
- Crear un enunciado que permita responder a más de una pregunta dada.
- Crear un enunciado para poder responder, mediante operaciones (suma, resta...) y preguntas dadas.
- Inventar un enunciado, y solo uno, que se ajuste a las preguntas dadas y comprobar si validez.
- Inventar un enunciado en el que aparezcan o no todos los datos numéricos que se ofrecen, teniendo en cuenta las preguntas dadas y las soluciones de cada una de ellas.

Modelos de transformación

Se nutre de gran variedad de enfoques y alternativas. Se provoca una atención especial a los elementos que representan las magnitudes de la situación. Ayudan a autocorregir y a establecer relaciones de semejanza.

- Cambiar los datos que sean necesarios del problema ya resuelto, para obtener una solución dada y distinta a la que ya se obtuvo anteriormente.
- Cambiar los datos que sean necesarios del problema ya resuelto, para obtener una solución dada.

- Añadir o eliminar información, para que la solución no varíe.
- Cambiar los tiempos verbales de un problema ya resuelto. Resolver el nuevo problema. Comparar soluciones.
- Cambiar lo que sea necesario, para que el proceso de resolución dado sea correcto.
- Averiguar el dato falso de un problema y dar la solución correcta.
- Cambiar la pregunta de un problema ya resuelto, para que la solución sea la misma que se obtuvo anteriormente.
- Cambiar el orden de las proposiciones del enunciado de un problema ya resuelto. Resolver el nuevo problema y comparar resultados.
- Cambiar la expresión afirmativa/negativa de las proposiciones de un enunciado.
- Cambiar las conjunciones por disyunciones. Resolver el problema nuevo y comparar soluciones.
- Negar las proposiciones del enunciado y cambiar la pregunta para que la solución no varíe.
- Se dan varios enunciados, preguntas y soluciones desordenados y el alumno debe buscar la relación.
- Mezclar preguntas de dos problemas. Cribar los dos problemas y resolverlos.
- Cambiar los datos del problema o problemas dentro del mismo o entre ellos.
- Mezclar enunciados de problemas.
- Mezclar los procesos de resolución de problemas.
- Cambiar las preguntas de un problema por una sola.

Modelos de composición

Ayudan a ver el problema como un todo. Desarrollan la memoria, la observación y la capacidad de demostración, utilizando el pensamiento reversible. Permite autocorregirse. Despierta la conciencia de la necesidad de leer el problema tantas veces como sean necesarias.

- Componer un problema que se encuentra incompleto, a partir de datos que se ofrecen y resolver el problema.
- Completar los datos de un enunciado a partir del proceso de resolución dado.
- Completar datos del enunciado de un problema a partir de la solución dada.

Modelos de interconexión

Desarrollan la originalidad, la imaginación y la creatividad. Poseen componentes de interdisciplinariedad y transversalidad. Ayuda a reflexionar sobre la lógica del razonamiento diferenciando entre lo necesario y lo suficiente.

- Inventar un problema con un vocabulario específico dado.
- Inventar un problema con vocabulario específico dado, y con el tipo de operación que debe utilizarse.
- Inventar un problema con vocabulario específico, y una solución dada.
- Resolver problemas que se presentan de forma completa a modo de historia con una solución única, sin solución o con varias soluciones.
- Seleccionar la información que se necesita consultando documentación.
- Resolver un problema que se presenta de una forma distinta a la habitual (poesía, tablas, cuentos...)
- Relación entre lógica y matemática.

A través de estos metamodelos y modelos presentados por Fernández Bravo (2010), se pretende alejar al alumno de la rutina que le distancia del aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Con ellos, se pretende despertar el espíritu de resolución de retos, la sorpresa, y la motivación, que actuará como motor para un aprendizaje lógico y eficaz en la resolución de problemas matemáticos en la Educación Primaria.

4.4. LA MEJORA INDIVIDUAL COMO FRUTO DE LA COOPERACIÓN

En palabras de Virginia Burden (2009) “la cooperación es la convicción plena de que nadie puede llegar a la meta si no llegan todos”.

Frecuentemente se desarrolla el trabajo cooperativo entre alumnos como un método más que acercan la diversidad al aula. Dentro de la comunidad educativa se suele utilizar la expresión “no saben trabajar en grupo”. Esta afirmación que abunda en el profesorado de cualquier nivel educativo, tiene sus causas. Son muchos los profesores que no son partidarios de este tipo de trabajo, ya que consideran que la cooperación conlleva que un componente del grupo haga el trabajo y que los demás se aprovechen de ello. Por otro

lado, son otros los que opinan que un trabajo en equipo, supone la unión de pequeños trabajos individuales, tantos como miembros tiene el equipo, por lo que el sentido de grupo queda deteriorado.

Estas opiniones serían justificadas si el trabajo cooperativo fuera simplemente eso, una forma de organizar el trabajo en el aula. Esto no es tan simple, ya que si analizamos el currículum escolar podremos comprobar que el trabajo en equipo es más que un simple recurso metodológico de enseñanza-aprendizaje, también es un contenido, algo que los niños deben aprender y que, consecuentemente, debe enseñarse como tal.

A este respecto, Johnson y Johnson (1997) nos dicen que:

La capacidad de todos los alumnos de aprender a trabajar cooperativamente con los demás es la piedra clave para construir y mantener matrimonios, familias, carreras y amistades estables. Ser capaz de realizar habilidades técnicas como leer, hablar, escuchar, escribir, calcular y resolver problemas es algo valioso pero poco útil si la persona no puede aplicar estas habilidades en una interacción cooperativa con las otras personas en el trabajo, en la familia y en los entornos comunitarios. La manera más lógica de enfatizar el uso del conocimiento y las habilidades de los alumnos dentro de un marco cooperativo, tal como deberán hacer cuando sean miembros adultos de la sociedad, es dedicar mucho tiempo al aprendizaje de estas habilidades en relaciones cooperativas con los demás. (p. 62-63).

La expresión que antes se menciona “no saben trabajar en equipo” debe ser algo más que una simple expresión carente de sentido, debe ser un punto de inflexión que provoque una reacción dentro del profesorado. Debemos trabajar para enseñar a nuestros alumnos a trabajar en equipo, a colaborar para la consecución de un objetivo común, a sentirse parte de un grupo, a comprobar que la acción individual es fundamental dentro de un proyecto colectivo y a asumir un rol dentro de un grupo social.

A diario insistimos, incluso de forma excesiva, en la importancia de la lectura, la escritura, el cálculo...y por ello trabajamos para mejorarlo, pero, ¿por qué no insistir tanto para que nuestros alumnos aprendan a trabajar en equipo?

Con el paso de las décadas, han sido muchos los estudios e investigaciones realizadas sobre el trabajo cooperativo, algunas de las más destacadas son las siguientes:

- Vigotsky (1978). Dentro de su Teoría del Desarrollo Próximo, aportó que el aprendizaje cooperativo acercado por el docente a los alumnos permiten que los menos favorecidos se desarrollen correctamente a nivel cognitivo.
- Coll y Solé (1990). Muestran la actividad educativa como contextos donde los protagonistas actúan de forma recíproca y a la vez en torno a una tarea con un único fin, lograr los objetitos marcados.
- Colomina (1990). Expone que el trabajo cooperativo tiene buenos efectos en el rendimiento académico de los participantes así como las relaciones socioafectivas que se establecen entre ellos.
- Violeta Barreto (1994). Afirma que el aprendizaje cooperativo es aquel con el que el alumno construye su propio conocimiento mediante un complejo proceso interactivo en el que intervienen tres elementos: alumnos, contenido y profesor.

Dentro del trabajo cooperativo, trasladado al aula, podemos distinguir entre 3 tipos de experiencias o actividades. Durante la década de los años ochenta, Johnson & Johnson (1985) realizaron un estudio de los diferentes tipos de agrupamiento, los cuales presento a continuación:

- El aprendizaje competitivo: la actividad se dispone a modo de competición. En este caso, el éxito de uno conlleva el fracaso de otro.
- El aprendizaje individualizado: los alumnos realizan actividades teniéndose a sí mismo como punto de referencia. Los criterios del progreso son personales y están basados en el rendimiento propio. Se permanece con otros pero no se trabaja con ellos. Este tipo de aprendizaje entrará dentro de nuestra propuesta educativa en la resolución de problemas su primera fase.
- El aprendizaje cooperativo: se trata de actividades en las que no se puede llegar al objetivo a menos que se compartan esfuerzos con los compañeros. No se puede alcanzar el éxito si los compañeros no lo alcanzan, es decir, el éxito de los compañeros queda unido al éxito propio.

A través del estudio de Johnson & Johnson (1985), se llegó a la conclusión de que el aprendizaje cooperativo, sin competición entre los grupos era el que mayores beneficios aportaba al aprendizaje. Entre los beneficios que se desprenden de este tipo de trabajo y de aprendizaje podemos destacar los siguientes:

- Desarrolla una predisposición positiva hacia el aprendizaje.
- Fomenta la socialización, el respeto, y la tolerancia entre iguales.
- Permite desarrollar habilidades y estrategias para resolver problemas.
- Desarrolla la habilidad para opinar y escuchar de forma empática.
- Fomenta la responsabilidad y el compromiso con los demás.
- Enseña distribuir tiempos y tareas dentro de un grupo.
- Favorece la asimilación y la aceptación de diferencias cognitivas, ideológicas, de género...
- Beneficia en la superación de dificultades a través del compañerismo y la confianza.
- Permite desarrollar el sentido de liderazgo y la aceptación de roles.

La importancia de la adquisición de estrategias para el trabajo en equipo, será determinante para la consecución del éxito en cualquier aspecto de la vida del niño. Nuestros alumnos en algún momento tendrán que enfrentarse a la sociedad que nos rodea, desarrollando el rol de adultos. Por esta razón, como docentes, debemos trabajar durante toda la etapa educativa las diferentes situaciones competitivas, cooperativas e individuales que posteriormente les permita dar solución a diferentes situaciones cotidianas.

El sistema social actualmente, está confeccionado de tal forma que en cualquier trabajo o actividad social, se necesita algún tipo de interacción cooperativa entre personas. Muchos son los ámbitos que requieren de este tipo de trabajo para poder llegar a un objetivo común planteado de forma exitosa. La medicina, la educación, la administración o incluso de forma más próxima, la familia o las amistades.

Trasladado al aula, se ha demostrado que a través del trabajo cooperativo, es decir, ofreciendo a los alumnos la oportunidad de trabajar juntos, se produce el desarrollo de habilidades sociales y de procesos cognitivos que les aportarán estrategias, métodos y habilidades para adquirir nuevos conceptos. Nuestra labor docente por lo tanto, deberá versar sobre la formación de los alumnos para desenvolverse dentro de un mundo cambiante a través de la utilización de sus propias estrategias y habilidades. Por todo esto debemos dar una mayor importancia a este tipo de trabajo si queremos que nuestros alumnos se puedan enfrentar de forma eficaz y fiable a la sociedad.

4.5. EL JUEGO COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA

Son muchos los autores que desde siglos atrás, le han dado una importancia capital a la práctica de juegos en las primeras etapas de la vida y diversas las razones que les llevaron a pensar de esa forma. Los estudios que han trabajado en analizar la relación del juego con el desarrollo infantil, nos enseñan la importancia de este, y califican el juego como la actividad de la infancia que mayor relevancia tiene para el desarrollo humano. El juego es un medio imprescindible para alcanzar el desarrollo integral del niño ya que posee vínculos con el desarrollo de la persona en otros aspectos como la asimilación de roles sociales, la resolución de problemas, la creatividad, la espontaneidad, la autonomía... Si esta práctica aparece en las primeras etapas y se produce de forma variada contribuye a completar de forma exitosa las dimensiones básicas del desarrollo infantil: psicomotor, cognitiva, socio-afectivo y emocional.

El juego es mucho más que una simple actividad para la diversión, es una actividad que lleva al niño a autodescubrirse, a la investigación, a la expresividad, y la propia experimentación de sensaciones, a través de las cuales llega a conocerse a sí mismo y a formar concepciones sobre el universo que le rodea.

En el ámbito intelectual, el juego provoca en el niño la creación de estructuras de pensamiento, la adquisición de aptitudes de madurez en el aprendizaje, el enriquecimiento del lenguaje (diálogo, capacidad de contar historias, expresión), favorece la creatividad (verbal, gráfica y motriz) y lo que a nosotros nos corresponde en este trabajo, las matemáticas (capacidad numérica, velocidad de pensamiento, búsqueda de recursos en resolución de problemas) a través de la exploración e indagación epistemológica del entorno.

“Los juegos ayudan a construir una amplia red de dispositivos que permiten al niño la asimilación total de la realidad incorporándola para revivirla, dominarla, comprenderla y compensarla. De tal modo el juego es esencialmente de asimilación de la realidad por el yo” (Piaget, 1985, p.20)

La inmersión del juego en el ámbito escolar, ayuda a los alumnos a adquirir importantes niveles de destreza en el desarrollo del pensamiento matemático, y a adquirir contenidos y estrategias para la resolución de problemas, ya que la motivación que en él va implícita provoca la diversión, el interés y la liberación ante actividades que antes eran

rutinarias y contrariadas, por lo tanto colocando al área de matemáticas en una dimensión privilegiada para los alumnos.

Miguel de Guzmán (1989), establece una relación entre el juego y las matemáticas con una reflexión tan interesante como cierta. Guzmán (1989) abre el interrogante de por qué si los matemáticos de toda la historia han disfrutado a través de las matemáticas y sus juegos, no podemos aprender y enseñar matemáticas a través del juego y la belleza.

Considero que la enseñanza de las matemáticas como algo liviano, cotidiano y divertido debe ser común en cada aula a diario, pero es fundamental realizar una elección adaptada a los momentos y situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los niños de hoy, tienen pocas posibilidades de manifestarse de forma lúdica con libertad, solemos considerar que el juego en los ámbitos formales es una pérdida de tiempo. Lo que realmente no tenemos en cuenta, es que las matemáticas han estado siempre tocadas por el juego, influidas por el aura de lo lúdico. Los matemáticos que han realizado aportes específicos sobre esta ciencia han creado desde siempre problemas ingeniosos, cuadrados mágicos, adivinanzas, puzzles geométricos...estos y muchos otros son una muestra clara de que el desarrollo del pensamiento matemático puede ir ligado al desarrollo del juego.

Arquímedes, Einstein...fueron algunos de los apasionados de este mundo de cifras y signos, pensamientos y estrategias, apasionados por la aventura, por el descubrimiento y que desvelaron que las matemáticas, no solo se encuentran en todo lo que conocemos, sino que además, se encuentran intrínsecas en el juego como actividad humana innata.

El juego, por sus características, nos ofrece una posibilidad que otros métodos de enseñanza-aprendizaje no nos brindan. Esta posibilidad es la de que el alumno se olvide de la intencionalidad del aprendizaje, lo que provoca de forma inconsciente un aprendizaje más profundo y productivo. El juego en el aula debe entenderse como lo que es, una herramienta didáctica, simple medio para llegar a la consecución de estrategias y conocimientos. Dentro de la inmersión del juego en el aula de matemáticas y más concretamente dentro de la resolución de problemas, debemos diferenciar el uso didáctico del juego del uso social, ya que esto puede desvirtuar y distorsionar el sentido verdadero y el objetivo principal, que el alumno aprenda.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN EL AULA

5.1. OBJETIVOS

A través de la siguiente propuesta de intervención en el aula basada en la resolución de problemas, pretendo desarrollar los siguientes objetivos:

- Resolver problemas cotidianos o reales en los que intervenga la multiplicación.
- Relacionar la división con las situaciones propuestas en los problemas.
- Utilizar estrategias lógico-matemáticas para resolver problemas.
- Despertar el interés en los alumnos ante actividades de resolución de problemas.
- Familiarizar al alumno con el aprendizaje cooperativo.

5.2. DISEÑO Y ELECCIÓN DE LA MUESTRA

La elección del centro educativo en el que se lleva a cabo la propuesta de intervención y recogida de datos que concretan las conclusiones del presente estudio viene dada por la posibilidad de acceso a la muestra. El autor del trabajo forma parte del claustro de profesores del colegio elegido.

Se trata del Colegio de Educación Infantil y Primaria Juan de la Cierva de Fuenlabrada perteneciente a la Comunidad de Madrid. Es un centro situado en una de las grandes urbes del sur de Madrid. El centro cuenta con 500 alumnos aproximadamente, y presenta un tipo de jornada partida de horario de mañana y tarde con servicio del que disfrutaban prácticamente el 80% del alumnado total del centro. El nivel socioeconómico y cultural de las familias que conforman la comunidad educativa del centro es medio-bajo. El centro cuenta con un claustro formado por unos 40 educadores.

La propuesta se ha llevado a cabo en dos líneas del 4º curso de Educación Primaria.

La primera de ellas, 4ºA, está formada por 25 alumnos y en ella se implementará una batería de problemas siguiendo una metodología dirigida. En la otra línea, 4ºB, que consta de 24 alumnos, se llevará a cabo la misma prueba pero con una

metodología más activa. En total contamos con 49 alumnos de dicho curso, 25 niños y 24 niñas.

Se trata de alumnos de 8 y 9 años, que presentan unas características comunes por el hecho de encontrarse en el periodo de las operaciones concretas según Piaget, que a grandes rasgos se caracteriza por haber abandonado de forma progresiva el egocentrismo, por haber comenzado a usar su pensamiento lógico, y a comprender la reversibilidad de algunas situaciones, a pesar de las dificultades en el desarrollo del pensamiento abstracto.

El nivel académico y de aprendizaje de ambos grupos, es muy similar, no obstante dentro de cada grupo existen diferentes niveles y ritmos de aprendizaje que hacen que la experiencia sea más rica en sus conclusiones.

5.3. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA PROPUESTA

Para llevar a cabo esta propuesta de intervención en el aula se realizaron unos pasos previos que paso a detallar:

- Se concreta una reunión con el maestro tutor del aula A de 4º de primaria, al que se solicita el permiso necesario para llevar a cabo una implementación en el aula, relacionada con metodologías participativas y contrastar sus posibles beneficios para el aprendizaje de las matemáticas y en particular la resolución de problemas.
- Posteriormente se solicita el permiso oportuno a la dirección del centro y se informa a la coordinación del ciclo así como a todos sus miembros.
- Una vez conseguidos los permisos se procede a la organización del material, seleccionando las actividades según los objetivos propuestos, así como la temporalización de las mismas y el método de análisis que se empleará.

Se ha considerado oportuno no modificar el horario de los alumnos y utilizar una sesión de matemáticas con cada uno de los grupos. Concretamente, un martes con el grupo A y un jueves con el grupo B. Estos días dentro de la programación semanal de cada

grupo, se corresponden con la resolución de problemas, para de esta forma conseguir que los alumnos consideren la propuesta de intervención como un trabajo más de una semana.

5.3.1. Descripción de las actividades

Dicha propuesta consta de dos partes, una presentada en cada aula, con objetivos similares pero que difieren metodológicamente en algunos aspectos como la manera de presentarlos, los agrupamientos, el hilo conductor de la actividad... Para que esto quede más claro, paso a comparar las características de cada una de las pruebas en la Tabla 1, que completaré con una breve explicación de cada una de ellas.

	Prueba A	Prueba B
Tipo de ejercicio	Resolución de problemas matemáticos con una estructura tradicional de enunciado y pregunta.	Resolución de problemas matemáticos con una estructura diferente a la que habitualmente se les presenta. Metamodelos de Fernández Bravo (2010).
Agrupamiento	Individual	Grupos de 4-5 alumnos, con un rol para cada uno.
Fin de la actividad	Resolver problemas sin apoyo ni ayuda de compañeros con la simple motivación de conocer después los resultados obtenidos.	Resolver los problemas con un objetivo común entre grupos (conseguir más de 15 aciertos entre todos los grupos) con una recompensa al final del mismo si el reto se consigue.

<p>Método de resolución utilizado</p>	<p>Tan solo se les da la opción de utilizar el estilo de resolución que ellos quieran. Tienen la posibilidad de prescindir del método tradicional.</p>	<p>Pueden recurrir a utilizar el método tradicional de resolución o simplemente resolverlo con sus propias estrategias.</p>
<p>Rol del maestro</p>	<p>Observador, y si se requiere puede aclarar dudas.</p>	<p>Actúa como mediador y motivador en todo momento. Aclara dudas si se precisa.</p>
<p>Actuación del maestro</p>	<p>Pueden preguntar al maestro si les surgen dudas, el maestro no se lo recuerda, ellos deben ser quienes lleven la iniciativa.</p>	<p>El maestro les ofrece su ayuda y admite preguntas. El maestro puede mediar dentro de un grupo para facilitar la organización.</p>
<p>Tiempo empleado</p>	<p>Cada alumno realiza los cuatro problemas a su propio ritmo, con un tiempo total máximo para realizar los cuatro problemas de 24 minutos.</p>	<p>Tras leer cada problema con el maestro de forma lenta dos veces, cada grupo dispondrá de 6 minutos, 1 minuto de puesta en común con sus compañeros y 5 minutos como máximo para resolverlo.</p>

<p>Otros aspectos a tener en cuenta</p>	<p>-</p>	<p>Al finalizar los 6 minutos, el portavoz de cada grupo pone en común su procedimiento de resolución y se comenta con el resto de grupos.</p>
--	----------	--

Tabla 1. Características de las pruebas A y B.

Prueba A

La presentación de la actividad se llevó a cabo como cada martes siguiendo el horario de clase, pero esta vez no era su profesor habitual de matemáticas el que les presentaba la sesión de resolución de problemas. Este grupo de alumnos está acostumbrado a encontrarse los ejercicios de resolución de problemas de la misma forma en la que se les presentó, 4 problemas con una estructura tradicional y conocida para ellos, formada por un enunciado y una pregunta.

Los alumnos dispusieron sus mesas de forma individual, separadas y ocupando gran parte del aula colocados en 4 filas. Tras colocarse de esta forma se les dieron algunas pautas de actuación:

Debían realizar la prueba para después simplemente conocer los resultados de forma individual. No podían recibir ayuda de ningún compañero durante los 24 minutos que duraba la actividad.

Los alumnos podían utilizar cualquier tipo de resolución, por lo tanto podían utilizar o no la forma tradicional de resolución de problemas formada por cuatro partes que suelen utilizar de forma habitual: datos, pregunta, operaciones y solución.

El maestro actuó como un simple observador y no informó a los alumnos sobre si podían pedir ayuda para resolver dudas, y solo actuaría si algún alumno reclamase atención para resolver alguna duda por iniciativa propia.

Se les insistió en que disponían de un tiempo total de 24 minutos desde el inicio de la actividad, y que deberían administrarse dicho tiempo ellos mismo. El maestro contaba

de un cronómetro y fue informando cada 6 minutos del tiempo disponible comprobando cuantos alumnos habían terminado el primer problema en el minuto seis, cuantos habían terminado el problema dos en el minuto doce, el tres en el 18 y los cuatro en el minuto veinticuatro.

Prueba B

La actividad se desarrolló como cada jueves, día de la semana en el que se trabaja la resolución de problemas en el aula. Este grupo de alumnos no están acostumbrados a encontrarse los ejercicios de la forma en la que se les presentó, en cuanto a estructura, contenido y forma de resolución. Se les presentó una hoja con cuatro problemas matemáticos (presentados en el punto 5.4 de este trabajo) siguiendo cuatro de los metamodelos de Fernández Bravo (2010).

Los alumnos se agruparon en grupos de 4 y 5 participantes, a elección de los propios alumnos (dos grupos de cinco alumnos y tres de cuatro alumnos) sin importar que dentro de un grupo coincidiesen aquellos que mayor habilidad tienen en la resolución de problemas. Cada grupo debía asignarse un nombre distintivo, que iniciase así la motivación para conseguir el reto. Las mesas se colocaron de cuatro en cuatro por todo el aula para facilitar la proximidad y por lo tanto el diálogo entre compañeros. Dentro de cada grupo se asignan tareas y roles a cada componente: portavoz, moderador, tesorero y operadores. Después de colocarse de esta forma se les facilitaron algunas normas para la realización de la prueba:

La prueba debía realizarse con el fin de conseguir un reto común entre los 5 grupos formados en clase. El reto estaba basado en uno de sus principales intereses de este grupo en particular, la utilización del aula TIC del colegio y el trabajo con pizarra digital. Sumando los 4 problemas que cada uno de los cinco grupos tenía que resolver, se obtenían un total de 20 problemas. El reto se conseguiría si la suma de problemas bien resuelto de cada grupo superaba los 15 aciertos. Por cada acierto, a cada grupo se les proporcionó una pequeña tarjeta en la que se podía leer una palabra del mensaje que entre todos debían componer al final de la sesión juntando todas las tarjetas:

“LA PRÓXIMA SESIÓN LA DESARROLLAREMOS EN EL AULA TIC PARA
TRABAJAR EN LA PIZARRA DIGITAL”

Hice mucho hincapié en ofrecerles mi ayuda si lo creían necesario, podían preguntar e intentar resolver dudas en cualquier momento del ejercicio, sin importar el momento en el que surgiese la duda.

Se les indicó que podían utilizar cualquier forma de resolución de problemas, podían utilizar la forma tradicional a la que ellos están acostumbrados o simplemente buscar estrategias de resolución dentro del grupo.

El procedimiento que se siguió fue el siguiente:

- Mientras los alumnos observan en grupo su propia hoja de ejercicios, el maestro lee el enunciado de forma pausada y explica la forma de proceder ante el primer ejercicio. Tras esto es un alumno el que lee también en voz alta el problema, destacando los datos y la pregunta del planteamiento.
- Tras esto, cada pequeño grupo dispone de 1 minuto de reflexión en el que deben aportar ideas por turnos según el moderador interno del grupo indique. Aún no se puede comenzar a resolver. El método a utilizar se debe consensuar entre todos los participantes del grupo.
- Pasado ese minuto, comienzan los cinco minutos de resolución. En estos cinco minutos, en los que el maestro va informando sobre el tiempo restante, uno de los operadores podrá realizar y ejecutar lo acordado durante el primer minuto. Pueden poner en práctica la estrategia ensayo-error, mientras dispongan de tiempo.
- Una vez finalizados los 5 minutos de resolución, cada grupo expone en voz alta a través de su portavoz el procedimiento de resolución que ha llevado a cabo. Entre todos y por turno de palabra opinan si la resolución ha sido correcta y si la solución es la adecuada.
- Si el procedimiento y el resultado son correctos se le otorga al tesorero del grupo una tarjeta con una palabra.
- Este procedimiento se llevó a cabo con cada uno de los 4 problemas propuestos.

El maestro actuó en cada momento no solo como mediador, sino también como motivador. Para resolver dudas se introducía dentro del grupo y ayudaba a organizar ideas o procedimientos.

5.4. ACTIVIDADES

Las actividades de ambas pruebas (A y B), están propuestas además para provocar en el alumno una reacción que le permita establecer una relación entre un problema y la aplicación de la multiplicación, división o simplemente la lógica matemática, como forma de resolverlo.

Durante la puesta en práctica de ambas pruebas la temporalización del curso se encontraba en la unidad relacionada con la división por lo que además resultó útil a los alumnos para la aplicación de los conocimientos adquiridos durante las sesiones de dicha unidad.

Las actividades propuestas tanto en la prueba A como en la prueba B, son similares en cuanto a la temática utilizada y en cuanto a la solución de los problemas. En las dos pruebas los resultados y la resolución son equivalentes, simplemente difieren en la forma de plantearlos.

Los problemas propuestos en la prueba A, como ya dije anteriormente se componen de un enunciado y de una pregunta que debe gestionar el alumno de forma autónoma para llegar a la solución correcta. Los problemas propuestos en la prueba A son los siguientes:

- 1. En nuestro colegio hay 4 clases de 3º de Primaria. En cada una hay 30 niños. ¿Cuántos alumnos habrá en total en nuestro colegio en 3º de Primaria?*
- 2. Hoy en el comedor del colegio, hay 20 mesas en las que se sientan 15 niños en cada una. ¿Cuántos alumnos se habrán quedado hoy al comedor del colegio?*
- 3. Un laboratorio ha producido 2.350 dosis de la vacuna de la gripe. Las han empaquetado en cajitas de cristal de 3 dosis. ¿Sobra alguna vacuna?*
- 4. Durante el mes de diciembre se consumieron 1.200 barras de pan en el comedor del colegio. La primera semana se consumieron 273 barras de pan. ¿Cuántas barras de pan se consumieron durante el resto del mes?*

En la prueba B, se promueve una mayor participación y utilización de la creatividad por parte del alumno, que deberá crear en dos de los problemas su propio enunciado.

Los problemas propuestos en la prueba B, se desarrollan utilizando algunos de los metamodelos de Fernández Bravo (2010):

- Un ejemplo de modelo de estructuración en el que debían inventar un enunciado y una pregunta para después resolver y llegar a una solución dada.
- Un ejemplo de modelo de enlace en el que los alumnos debían crear un enunciado que se ajustase a una pregunta dada y después resolverlo.
- Un ejemplo de modelo de transformación en el que se les aportaba un enunciado con unos datos que debían modificar para que la solución dada fuese correcta.
- Un ejemplo de modelo de composición, en el que debían colocar en el enunciado los datos correctamente teniendo en cuenta una operación dada y después resolverlo.

Los problemas propuestos al grupo B son los siguientes:

1. MODELO DE ESTRUCTURACIÓN.

Inventa un enunciado y una pregunta para que se dé la siguiente solución al problema.

Solución: 120 niños.

2. MODELO DE ENLACE.

Crea un enunciado que sirva para dar respuesta a la pregunta que se te da y resuélvelo utilizando una multiplicación.

Pregunta: ¿Cuántos alumnos se habrán quedado hoy al comedor del colegio?

3. MODELO DE TRANSFORMACIÓN.

Cambia lo que sea necesario en el enunciado para que la solución dada sea correcta.

Un laboratorio ha producido 2.350 dosis de la vacuna de la gripe. Las han empaquetado en cajitas de cristal de 3 dosis. ¿Sobra alguna vacuna?

Solución: No, no sobra ninguna vacuna.

4. MODELO DE COMPOSICIÓN.

Completa el problema con los datos que sean necesarios para que se pueda resolver utilizando el siguiente proceso, y resuélvelo.

Durante el mes de diciembre se consumieron _____ barras de pan en el comedor del colegio. La primera semana se consumieron _____ barras de pan. ¿Cuántas barras de pan se consumieron durante el resto del mes?

$$1.200 - 272 =$$

Además de los problemas propuestos a los alumnos, una vez finalizada la prueba, cada alumno al entregar su hoja de individual en la prueba A y grupal en la prueba B, debía añadir en la pizarra una cruz mostrando así su opinión acerca de la prueba realizada. Cada alumno tenía tres opciones: me ha gustado, indiferencia, no me ha gustado. Dichos datos también nos servirán para comprobar la predisposición del alumnado a realizar de nuevo una prueba de este tipo, relacionándolo con la diversión de cada actividad.

5.5. RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN

Procedo a presentar un análisis sobre los resultados obtenidos tras la realización de las dos pruebas por alumnos de 4º de Educación Primaria.

En dicha intervención se han tomado calificaciones de 0 a 4 dependiendo del éxito en la resolución de los problemas, tomando la calificación 3 y 4 como una calificación óptima.

a) Resultados según el tipo de prueba

Se presentan a continuación los datos obtenidos según el tipo de prueba. Dado que en la prueba B la resolución no era individual, he tomado los resultados de forma que a cada alumno se le asigna la nota obtenida por su grupo, es decir, si la calificación de un grupo es de 2, a los cuatro o cinco miembros de ese grupo se les asignarán esa calificación.

En la Figura 1 se presentan las puntuaciones obtenidas por los alumnos según el tipo de prueba. Cabe subrayar que la nota media es de 1,9 para la prueba A y de 3,5 para la prueba B, estos resultados hablan por sí solos. Es importante destacar que el número de alumnos totales que han realizado la prueba A es de 24 alumnos mientras que en la prueba B la han realizado 22.

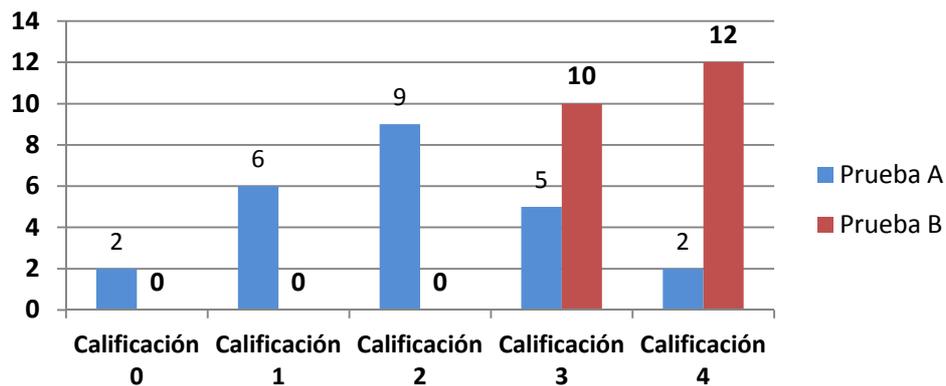


Figura 1. N° de alumnos según la calificación obtenida

b) Resultados según el modelo de resolución.

En la Figura 2 se muestran los resultados del método de resolución utilizado en cada una de las pruebas.

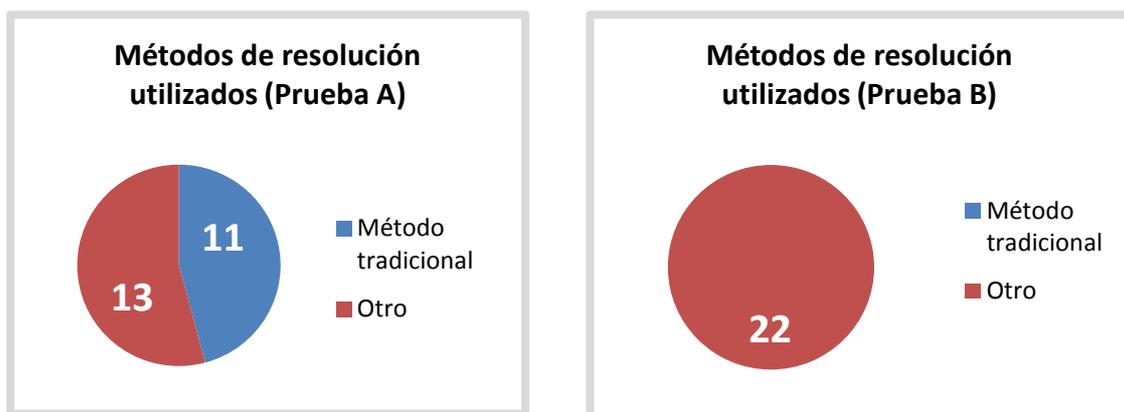


Figura 2. Utilización del método tradicional de resolución (MT)

En la Figura 3 se muestra el número de alumnos que resuelven con éxito o fracaso los problemas utilizando un método tradicional.

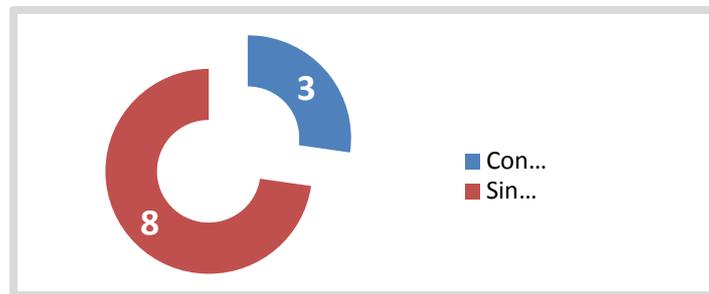


Figura 3. Alumnos que utilizan el método tradicional en las pruebas A y B y resuelven con éxito.

c) Resultados si hay o no errores.

En dicho análisis de resultados, se ha estudiado también el proceso de resolución y la solución de los problemas matemáticos, para comprobar si se comente errores en la ejecución (Figura 4). En muchas ocasiones el proceso que el alumno utiliza es válido y viable pero el error aparece en la resolución de las operaciones.

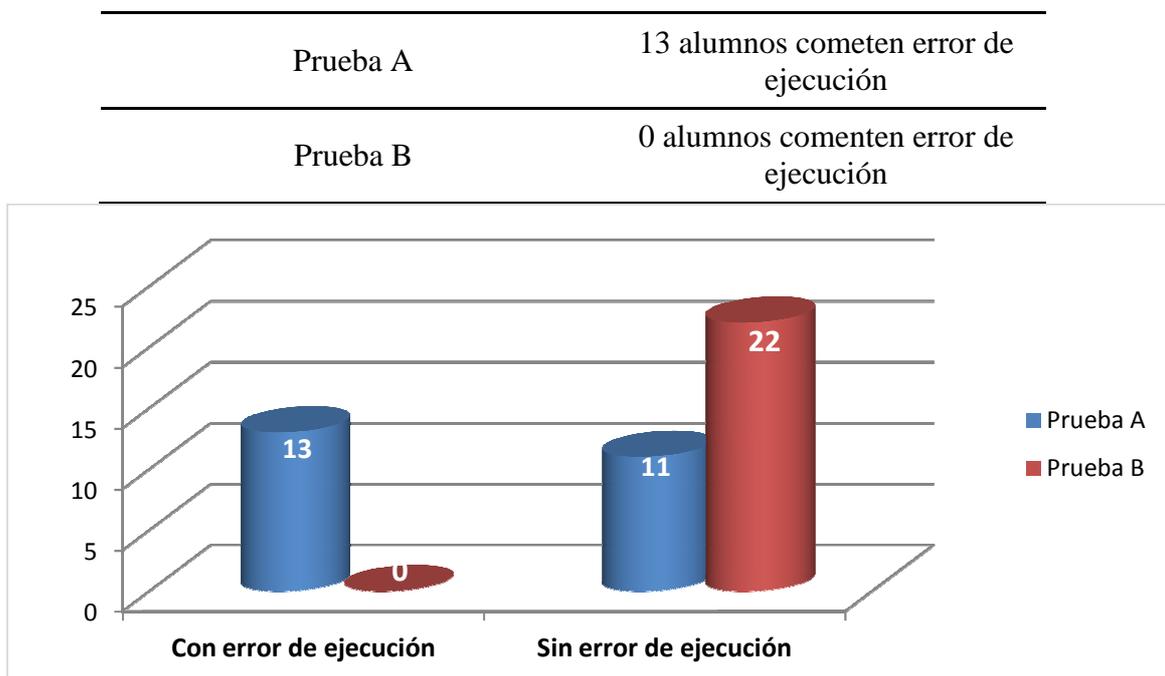


Figura 4. Alumnos que plantean bien la forma de resolver, pero cometen errores al resolver las operaciones.

d) Resultados sobre el interés de los alumnos en las pruebas realizadas.

Un trabajo basado en la motivación, con aspectos diferentes a los que se desarrollan a diario, permitirá al alumno entregarse con mayor predisposición en la tarea y por lo tanto permitirá un aprendizaje y un razonamiento más productivo. Recordemos que la prueba A estaba basada en el trabajo que los alumnos están acostumbrados a desarrollar, de forma individual y con problemas matemáticos tradicionales con un enunciado y una pregunta para resolver. En la prueba B, y con el grupo de alumnos B, se desarrolló una prueba diferente a lo que ellos acostumbran a trabajar. Trabajo en grupo, con metamodelos que les hacen tomar la resolución de problemas como un reto colectivo y que les permite sentirse arropados por el resto de compañeros al mismo tiempo que les ofrece una sensación de importancia dentro del grupo. Las sensaciones y el interés creado en los alumnos con las pruebas también han sido valorados. Los resultados obtenidos se muestran en las Figura 5 y 6 respectivamente para cada una de las pruebas. Al finalizar ambas pruebas con ambos grupos, se les ha preguntado por el interés y el gusto despertado en ellos hacia la actividad y la forma de trabajar la resolución de problemas. Esto nos muestra si los alumnos han disfrutado de la actividad o no y así además, nos permite conocer la predisposición del alumno para volver a repetir este tipo de trabajo en resolución de problemas en ocasiones posteriores.

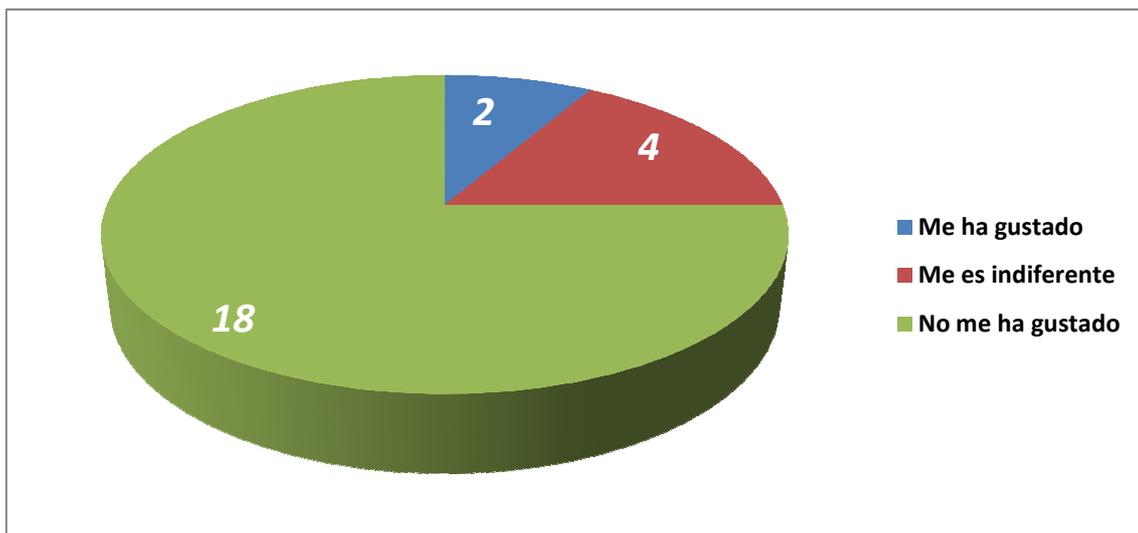


Figura 5. Opinión de los alumnos ante la prueba A.

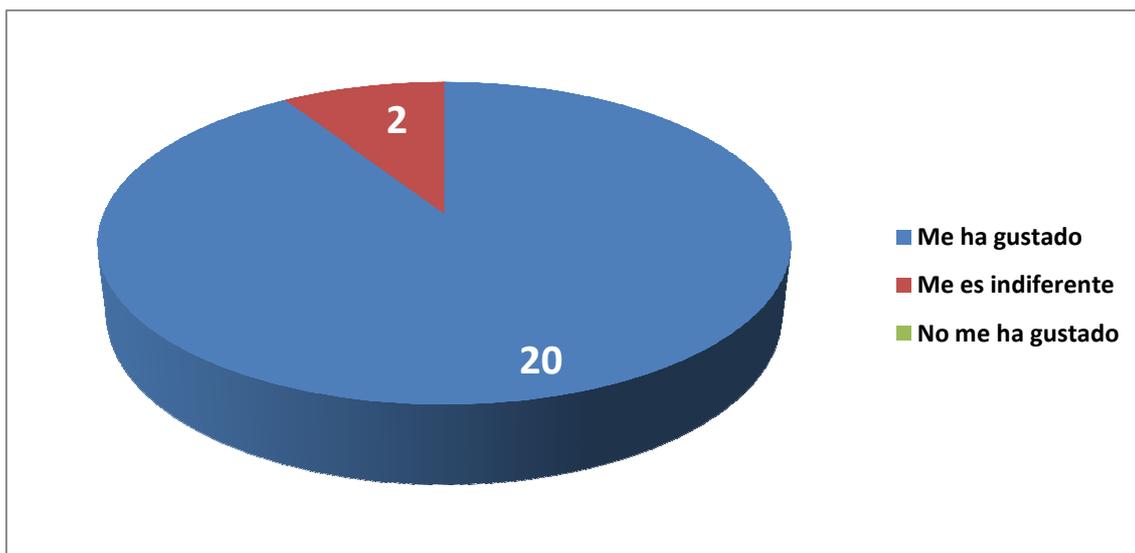


Figura 6. Opinión de los alumnos ante la prueba B.

5.6. CONCLUSIONES Y EVALUACIÓN

A través de este trabajo, he podido comprobar y demostrar que gran parte del colectivo docente está llevando a cabo una enseñanza no del todo productiva, acerca de la resolución de problemas. Los métodos más tradicionales, nos prestan estrategias mecánicas y repetitivas, razón por la cual me lancé a probar otras formas diferentes con las que tratar la resolución de problemas en la Educación Primaria, con un resultado muy positivo.

Todos los que formamos parte de la comunidad educativa conocemos una gran cantidad de casos, en los que los alumnos por muy hábiles que sean en el área de matemáticas, tienen carencias en este tipo de actividades, y cometen fallos que podrían ser erradicados utilizando sus propios medios, enfocándolo desde otra perspectiva. En la línea de este trabajo, los alumnos han eliminado errores a través del trabajo colectivo, en el que con la participación de varios compañeros es más fácil caer en la cuenta de errores de planteamiento y resolución. Respaldando lo anterior se observa que los 22 alumnos que realizaron la prueba B han obtenido una calificación positiva (3 o 4 problemas correctamente resueltos) mientras que en la prueba A tan solo 7 de 24 lo hicieron de forma correcta.

A veces nos empeñamos en no cambiar la forma de proceder ante aspectos tradicionales, como el algoritmo de la división, la resolución de de multiplicaciones, el

cálculo mental o lo que nos ocupa en esta ocasión, la resolución de problemas. Esta obstinación por parte del educador, unas veces intencionada y otras no, lleva al alumno al hastío, al cansancio ante lo rutinario y al rechazo de las prácticas relacionadas con las matemáticas y concretamente con la resolución de problemas. De hecho, solo 11 de 46 alumnos se decantaron por resolver los problemas presentado con el método tradicional y que hasta ahora venían utilizando. He podido comprobar a través de este trabajo, que ofreciendo al alumno una nueva forma de trabajar los problemas, con un objetivo colectivo y un planteamiento basado en la curiosidad aleja al alumno del rechazo a la resolución de problemas y le predispone para el aprendizaje de una forma más productiva y eficaz. En relación con la eficacia podemos observar como en la prueba B, ningún alumno comete errores de ejecución mientras que son 13 los alumnos que cometen errores al efectuar las operaciones tras un planteamiento correcto.

He comprobado que a través de la introducción del aspecto lúdico en el ámbito de las matemáticas, y en la resolución de problemas, se amortigua ese rechazo que nace en el alumno, y que en un gran número de ellos se produce cuando se les presenta una actividad de este tipo. He comprobado que en la prueba A solo 2 alumnos han valorado como actividad amena la resolución de problemas, por el contrario en la prueba B, son 20 de 22 los alumnos que han disfrutado con la actividad. El juego por lo tanto, ha actuado como la chispa que ha encendido la mecha de la curiosidad del alumno, para que de forma inconsciente y desinteresadamente haya comenzado el proceso de adquisición de estrategias y de desarrollo de habilidades para resolver problemas matemáticos de forma eficaz y curiosa.

El juego en compañía es más gratificante; compartir, conlleva crecimiento personal; escuchar, permite aprender de los demás; aceptar distintos puntos de vista permite ampliar capacidades y mejorar la empatía. Estas son razones más que suficientes para pensar que el trabajo individual en el aula, debe complementarse, con un trabajo en equipo, un trabajo que permita aportar y recibir diferentes ideas que hagan a los alumnos crear un abanico más amplio de estrategias y posibilidades. Este trabajo cooperativo que propongo, aplicado a la resolución de problemas, ha permitido a los alumnos mejorar en su visión global de un problema matemático, le ha permitido comprobar que dentro de un mismo problema pueden coincidir varias soluciones, que es importante probar sin miedo al error, y que una resolución exitosa cuando se hace en

equipo produce más satisfacción, lo que ha llevado al mismo tiempo a crear sobre esta actividad un manto de motivación que ha llevado al alumnado a querer resolver problemas matemáticos como los presentados en la prueba B de forma más habitual. Como afirma Fernández Bravo (2010), el primer paso para resolver un problema matemático no se encuentra en comprender bien el enunciado, el primer paso se encuentra en conseguir que el alumno quiera resolverlo, y eso es lo que he buscado y he encontrado a través de esta puesta en acción del juego y el trabajo cooperativo dentro de la resolución de problemas, que el alumno quiera resolver problemas, y lo haga con agrado.

6. CONCLUSIONES DEL TFG

Con la finalización del Trabajo Fin de Grado y basándome en los objetivos propuestos al comienzo del trabajo, desarrollo seguidamente las conclusiones y reflexiones que de él han surgido.

Este trabajo, a través de la intervención práctica propuesta en el aula y llevada a cabo, nos muestra como incluyendo aspectos lúdicos y motivadores dentro del trabajo en el aula, se favorece la predisposición del alumno a aprender y por lo tanto se contribuye a un desarrollo más eficaz de las capacidades cognitivas. No debemos pasar por alto que la intervención ha sido llevada a cabo durante un periodo corto, una sola sesión, pero simplemente con una sesión, la actitud a lo largo de las siguientes semanas por parte de los alumnos ante actividades similares de resolución de problemas, ha sido de motivación y ganas de trabajar. Dicha intervención desarrollada durante un número más amplio de sesiones provocaría aún mejores resultados en cuanto a la motivación y al nivel de aprendizaje.

Este tipo de intervención además de provocar un efecto enriquecedor en los alumnos, lo provoca también en el profesorado, ya que le va a ofrecer una nueva oportunidad para reflexionar acerca de los métodos de trabajo en la resolución de problemas. Va a provocar en el docente una reflexión acerca del efecto obtenido en los alumnos y sobre si la intervención diaria del maestro es la correcta.

Este trabajo, se lleva a cabo con ayuda de bibliografía relacionada con la resolución de problemas y la didáctica de las matemáticas. El trabajo y la intervención en el aula se llevan a cabo desde un punto de vista constructivista y movido por la gran cantidad de autores que aportan información sobre la importancia de ofrecer al alumno herramientas para que él mismo, a través de la experimentación y la utilización de sus habilidades, sea capaz de construir su aprendizaje, en este caso, que sea capaz de resolver problemas matemáticos por sus propios medios.

El trabajo cooperativo es otro de los aspectos sobre los que se debe reflexionar al finalizar este trabajo. La sociedad en todos los ámbitos de la vida, está organizada para cooperar y trabajar en equipo, con un objetivo común. Esta propuesta, permitirá al

alumno sentirse parte de un grupo, y prepararle para una vida cotidiana basada en el reparto de esfuerzos y de tareas para la consecución de un objetivo común.

A día de hoy, se siguen utilizando técnicas excesivamente instrumentalizadas y cerradas para la elaboración de actividades relacionadas dentro del ámbito educativo, actividades estándar que en muchas ocasiones vienen preparadas desde las editoriales. Una elaboración de un trabajo basado en el constructivismo, el juego y la colaboración conlleva la utilización de un tiempo que en ocasiones no se tiene. El tipo de intervención que en este trabajo se propone lleva consigo la reflexión de si las estrategias de resolución de problemas utilizadas son eficaces o no.

Analizando los resultados obtenidos durante la propuesta podemos observar que son los propios alumnos los primeros beneficiados con este tipo de trabajo. A través de este tipo de situaciones matemáticas el alumno se divierte y se muestra motivado e interesado en su propio aprendizaje.

Este trabajo nos permite reflexionar y darnos cuenta de que es importante escuchar a los alumnos en sus propuestas de resolución. La libre expresión lleva al alumno a liberar su creatividad, aspecto que dentro de las matemáticas también es importante. Debemos comenzar a reflexionar acerca de si solo es válida una forma de llegar a la solución final, o si cualquier procedimiento por fallido que parezca puede ser un acierto. El enriquecimiento que el alumno adquiere con el trabajo en grupo y su expresión y aportación dentro de él, es fundamental para discriminar y corregir errores que con el trabajo individual se escapan.

Teniendo en cuenta que cada alumno y cada grupo de alumnos presentan sus propias características que les hacen diferentes, debemos tener en cuenta que todos son niños, y que por naturaleza necesitan jugar, viven para jugar, y que el juego es la mejor forma de conseguir un desarrollo equilibrado de las capacidades cognitivas. Por las diferencias existentes entre grupos y alumnos, debemos dejar un espacio para la flexibilidad de las actividades, para poder modificarlas si fuese necesario y adaptarlas a las necesidades, intereses e inquietudes de los verdaderos destinatarios de la actividad, los alumnos.

Como un elemento más dentro de la comunidad educativa, invito a la reflexión continua sobre la puesta en práctica de nuestra labor educativa, y concretamente en la práctica de la resolución de problemas matemáticos. Ofrecer al alumno herramientas para su

desarrollo es nuestro papel dentro del entorno docente, y ser su guía, para alcanzar un desarrollo óptimo que le permita introducirse en la sociedad de forma íntegra.

7. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Alsina, A. (2012). *Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil*. Revista electrónica Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 1, 1-14. Recuperado el 16 de marzo de 2013, de <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/viewFile/1/15>
- Arbeláez, M.C (2002). La cognición: perspectivas teóricas. Revista de Ciencias Humanas. Recuperado el 14 de julio de 2013, de <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev22/arbelaez.htm>
- Arbeláez, M.C (2002). La cognición: perspectivas teóricas. Revista de Ciencias Humanas. Recuperado el 9 de enero de 2016, de <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev22/arbelaez.htm>
- Bermejo, V., Lago M^a O., (1998). *Desarrollo de la memoria*. En V. Bermejo (Ed), Desarrollo cognitivo (301-311). Madrid: Síntesis
- Cabanves truffino (2000). *Percepción normal y patológica: una aproximación a sus implicaciones pedagógicas*. Revista Complutense de Educación. 2000, vol. 11, nº1: 15-37 Sección Departamental de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Facultad de Educación Universidad Complutense de Madrid
- Garaigordobil, M. (1990): *Juego y desarrollo infantil*. Madrid. Seco-Olea. Juego cooperativo y socialización en el aula. Programa para fomentar el desarrollo socio-afectivo de niños de 6 a 8 años. Madrid. Seco-Olea
- Hernández R. (2000). *Paradigmas en psicología de la educación*. Paidós Educador.
- Johnson, D. and Johnson, R.T. (1997). *Una visió global de l'aprenentatge cooperatiu, en Suports*. Revista catalana d'Educació especial i atenció a la diversitat, núm. 1, pp. 54-64
- Johnson D, Johnson R, Holubac E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.

Kaplan, H. I., Sadock, B. I. y Freedman, A. M. (1982). *Cerebro y psiquiatría*. En: Freedman, A. M., Kaplan, H. I. y Sadock, B. I. (Eds.). *Tratado de psiquiatría*. 162-188. Salvat. Barcelona

Piaget, J. (1985). *Seis estudios de Psicología*. Ed. Planeta. Barcelona.

Servicio de Innovación Educativa (2008). *El aprendizaje cooperativo. Guía rápida sobre nuevas metodologías*. Universidad Politécnica de Madrid.

Winnicott, D. (1982): *Realidad y juego*. Barcelona. Gedisa, 1971.

Vila & Vallejo. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar*. Ed. Narcea

8. WEBGRAFÍA Y CONSULTAS.

“Recuperado de” <http://www.definicionabc.com/general/capacidad.php>

“Recuperado de” <http://lema.rae.es/drae/srv/search?id=NxLOsQpMPDXX2AxtccVV>

“Recuperado de” <http://www.diariofemenino.com.ar/virginia-burden-y-la-cooperacion/>

9. ANEXOS

