

**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN  
EN EL AULA PARA  
DESARROLLAR LAS  
CAPACIDADES COGNITIVAS  
BÁSICAS A TRAVÉS DE LAS  
MATEMÁTICAS**

**AUTOR: PATRICIA POZA MIGUEL**

**TUTORA ACADÉMICA: ANA ISABEL MAROTO SÁEZ**

## RESUMEN:

En el presente Trabajo Fin de Grado se realiza una propuesta didáctica en un aula de Primaria para desarrollar las capacidades cognitivas básicas como son la atención y memoria a través de actividades y materiales matemáticos. Todo ello teniendo en cuenta a Atención a la Diversidad del alumnado y los contenidos propios del área.

## ABSTRACT:

In this Bachelor Thesis is performed in a classroom didactic Elementary to develop basic cognitive abilities such as attention and memory through mathematical activities and materials. All this taking into account for Diversity of students and content specific to the area.

## PALABRAS CLAVE:

Educación matemática, enfoque cognitivo, capacidades cognitivas, juego.

## KEY WORDS:

Mathematics education, cognitive approach, cognitive, game.

# ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	4
3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO.....	5
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
4.1. La Educación Matemática.....	6
4.2. Enfoque psicológico de la Educación Matemática.....	11
4.3. Recursos y materiales para el desarrollo matemático.....	20
5. DISEÑO DE LA PROPUESTA.....	26
5.1. Contexto.....	26
5.2. Objetivos.....	27
5.3. Contenidos.....	27
5.4. Metodología.....	27
5.5. Actividades.....	29
6. CONCLUSIONES.....	37
7. BIBLIOGRAFÍA.....	40

# 1. INTRODUCCIÓN

Con el presente Trabajo Fin de Grado (TFG) pretendemos ofrecer una propuesta didáctica en el área curricular de las matemáticas vinculando especialmente los procesos cognitivos con la educación matemática.

Para ello, comenzaremos exponiendo los objetivos que nos hemos marcado en el presente trabajo. Después, daremos una justificación teórica sobre el tema elegido apoyándonos también en un amplio marco teórico como prerrequisito necesario para entender el contenido del tema. En dicho marco, plantearemos una perspectiva teórica sobre la educación matemática. A continuación, mostraremos el diseño de la propuesta didáctica propiamente dicha donde desarrollaremos los contenidos matemáticos elegidos y su relación con los procesos cognitivos a través del juego y actividades lúdicas. Dicha propuesta está ubicada en un centro educativo de Infantil y Primaria de una ciudad pequeña, en concreto, con un grupo de alumnos del primer curso de Primaria. Por último, finalizamos nuestro trabajo ofreciendo unas conclusiones que surgen a partir de la reflexión y el análisis de la experiencia didáctica y con las que pretendemos dar respuesta a los objetivos que inicialmente nos hemos planteado.

## 2. OBJETIVOS

- Conocer los diferentes métodos de enseñanza de las matemáticas para poder obtener una perspectiva más amplia del tema que nos ocupa.
- Conocer los diferentes procesos cognitivos que intervienen en las matemáticas.
- Mostrar actividades y juegos matemáticos para el desarrollo de los diferentes procesos cognitivos, especialmente de los procesos cognitivos básicos.
- Analizar la importancia de la relación entre los distintos procesos cognitivos y las matemáticas para poder llevar a cabo una práctica docente más eficaz.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO**

La justificación sobre la necesidad de hablar sobre este tema radica en la observación a través de la docencia directa con el alumnado de Educación Primaria. Durante estos años, hemos podido observar cómo las matemáticas eran una materia ardua e incomprensible para una gran parte de dicho alumnado.

Teniendo en cuenta que esta disciplina se presenta a menudo para el alumnado de manera abstracta, nos gustaría ofrecer algunas herramientas para acercar a nuestro alumnado a esta disciplina tan necesaria para el desarrollo educativo, ya que se trata de un área instrumental, lo que quiere decir que es necesario su conocimiento profundo para comprender otras disciplinas, como para la vida en general.

Hablamos, en este TFG, de la relación entre matemáticas y procesos cognitivos porque consideramos importante remarcar que el papel que juegan la memoria y la atención en las destrezas y dificultades matemáticas es una de las razones por las que las matemáticas pueden resultar tan difíciles. El aprendizaje de las matemáticas para tantos niños presenta ciertas dificultades ya que implican un alto grado de integración de destrezas cognitivas.

La conexión del tema que nos ocupa con las Competencias básicas de Primaria viene dada por la relación existente entre la motivación de los alumnos hacia el juego como recurso lúdico de aprendizaje y la competencia de aprender a aprender.

### **4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Para realizar la fundamentación teórica del presente TFG es necesario comenzar con la exposición de un amplio marco teórico donde se den las claves de la educación matemática. Comenzaremos hablando de la educación matemática; sus principios básicos y sus finalidades para el aprendizaje de la matemática, qué significa tener una competencia matemática apoyándonos en la normativa vigente y la contribución del área de matemáticas al desarrollo de las competencias básicas. A continuación,

mostraremos el enfoque psicológico de la Educación Matemática donde daremos a conocer los diferentes métodos de enseñanza de las matemáticas de autores como Piaget, Dienes, Vigotsky,... y las aportaciones del enfoque cognitivo. Además, veremos en qué consiste y cuáles son las distintas capacidades cognitivas y detallaremos las características evolutivas del alumnado para el que está dirigida esta propuesta. Por último, hablaremos sobre los recursos y materiales estructurados para el desarrollo matemático centrándonos en el juego como herramienta para trabajar las capacidades matemáticas. Además de conocer los diferentes tipos de juegos que existen y las ventajas de su utilización en el aula debido al gran interés que despiertan entre los alumnos.

#### **4.1. LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

Dienes (1966) plantea cuatro principios básicos para el aprendizaje de la matemática:

- Principio dinámico. El aprendizaje pasa de la experiencia al acto de categorización, a través de ciclos que se suceden regularmente uno a otro. Cada ciclo consta, aproximadamente, de tres etapas: una etapa de juego preliminar; una etapa constructiva intermedia más estructurada seguida del discernimiento; y, una etapa de anclaje en la cual la visión nueva se fija en su sitio con más firmeza.
- Principio de construcción. La construcción, la manipulación y el juego constituyen para el niño el primer contacto con las realidades matemáticas.
- El principio de variabilidad perceptiva. Establece que para abstraer efectivamente una estructura matemática debemos encontrarla en una cantidad de estructuras diferentes para percibir sus propiedades puramente estructurales.
- El principio de la variabilidad matemática. Que establece que como cada concepto matemático envuelve variables esenciales, todas esas variables matemáticas deben hacerse variar si ha de alcanzarse la completa generalización del concepto.

La Educación matemática tiene tres grandes finalidades según González Marí, J.L., (2010):

- El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas debe favorecer y permitir alcanzar, mediante la adquisición de unos instrumentos, unas técnicas y procedimientos, unas habilidades, unas actitudes, unas estrategias y un vocabulario específico, una formación cultural e intelectual que permita al individuo su adaptación al medio, organizarlo y potencialmente transformarlo, lo que implica un conocimiento profundo del mismo y el desarrollo de capacidades relacionadas con el análisis de la realidad, la construcción de modelos y la creación de alternativas que mejoren la situación individual así como de la sociedad y la vida en ella.
- Adquirir un buen nivel de autonomía intelectual, lo que se traduce en que el individuo sea capaz de analizar todas las posibilidades de una situación real o ficticia y, de entre ellas, elegir las mejores.
- Conocer la Matemática como parte de la cultura universal y desenvolverse en su mundo, lo que conlleva un gusto por el trabajo matemático y una profundización en los objetos y métodos propios, siendo consciente de su situación actual y de la evolución sufrida a través de la historia.

Las Matemáticas no son simplemente una colección de hechos y destrezas sino, sobre todo, una forma de pensamiento Kehle, (1999). El National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1991, 2000) recomendó que los estudiantes, esencialmente, trabajaran las mismas matemáticas que se estaban enseñando pero con un enfoque distinto, de forma que los fines que deberían conseguir todos los alumnos con relación a la importancia de la instrucción matemática deberían ser: aprender a valorar la matemática, sentirse seguros en su capacidad de hacer matemáticas, llegar a resolver problemas matemáticos, aprender a comunicarse mediante las matemáticas y aprender a razonar matemáticamente.

La enseñanza de las matemáticas en los niveles de Educación Primaria y Secundaria debe tener en cuenta las siguientes consideraciones González y Gallego (1997):

- La mayor parte de lo que se haga en el aula debe tener sentido para los alumnos.
- Educar en matemáticas / aprender matemáticas requiere de un proceso constructivo y activo en el que se reduzca a lo indispensable la asimilación pasiva de información.
- Se ha de conceder importancia a los conocimientos intuitivos, a las relaciones entre las matemáticas y la realidad o a valorar la potencialidad de preguntar ¿porqué?
- Mediante la motivación adecuada, se debe procurar que el alumno se implique en las actividades, es decir, se debe conseguir la “devolución” al alumno de la responsabilidad de lo que se hace en el aula (el alumno debe “hacer suyas” las tareas).

Por ello, las recomendaciones más recientes para reformar la Educación Matemática enfatizan la necesidad de un cambio en la forma en que se enseñan y aprenden las matemáticas en los centros de enseñanza.

El objetivo de esta materia ya no es tanto que el alumno conozca unas reglas como que explore, experimente, haga preguntas y conjeturas... En definitiva, que razone.

El profesor abandona su papel de autoridad, que proporciona información, para ser alguien que facilita el aprendizaje. Se le pide que estimule a los alumnos y alimente su curiosidad, fomente la interacción entre los mismos, diversifique los medios que utiliza (materiales manipulativos, calculadoras, ordenadores...) y la forma de organizar el trabajo (pequeños grupos, actuaciones individuales, exposición ante toda la clase...). El objetivo es conseguir que los estudiantes tengan confianza en sí mismos, desarrollen su capacidad matemática y valoren esta ciencia.

La buena enseñanza no es hacer el aprendizaje fácil pero tampoco es hacerlo duro. Estudiantes, profesores, padres y administración deberían entender que la buena enseñanza significa que los estudiantes tomen parte activamente en el proceso de aprendizaje

Según González Marí, J.L., (2010), la utilidad individual de la matemática en la vida diaria es más indirecta que directa. ¿Quién ha tenido necesidad alguna de vez de hacer

una integral, hallar las raíces de un polinomio o calcular un límite? Sin embargo, ¿quién no necesita cada día: ordenar, estructurar, establecer prioridades, axiomatizar, algoritmizar acciones, decidir estrategias, estimar, razonar, codificar y decodificar mensajes, construir comportamientos complejos, manejar varias variables simultáneamente, utilizar esquemas topológicos, etc.? Esto sí es útil, pero, ¿cómo se lo explicamos a los alumnos o a los padres? Quizás no haya que explicárselo; simplemente que lo comprueben por ellos mismos.

La competencia matemática según la LOE se concibe como la habilidad para utilizar números y operaciones, formas de expresión y razonamiento matemático para producir e interpretar informaciones, conocer aspectos cuantitativos y espaciales y resolver problemas. Asimismo, se incluyen los siguientes aspectos: identificación de situaciones matematizables, selección de técnicas adecuadas y aplicación de estrategias de resolución de problemas.

La contribución del área de matemáticas al desarrollo de las competencias básicas.

Los contenidos del área se orientan de manera prioritaria a garantizar el mejor desarrollo de la competencia matemática en todos y cada uno de sus aspectos, lo que incluye la mayor parte de los conocimientos y de las destrezas imprescindibles para ello. Es necesario remarcar, sin embargo, que la contribución a la competencia matemática se logra en la medida en que el aprendizaje de dichos contenidos va dirigido precisamente a su utilidad para enfrentarse a las múltiples ocasiones en las que niños y niñas emplean las matemáticas fuera del aula.

El desarrollo del pensamiento matemático contribuye a la competencia matemática en el conocimiento e interacción con el mundo físico porque hace posible una mejor comprensión y una descripción más ajustada del entorno. En primer lugar, con el desarrollo de la visualización (concepción espacial), los niños y las niñas mejoran su capacidad para hacer construcciones y manipular mentalmente figuras en el plano y en el espacio, lo que les será de gran utilidad en el empleo de mapas, planificación de rutas, diseño de planos, elaboración de dibujos, etc. En segundo lugar, a través de la medida se logra un mejor conocimiento de la realidad y se aumentan las posibilidades de interactuar con ella y de transmitir informaciones cada vez más precisas sobre aspectos cuantificables del entorno. Por último, la destreza en la utilización de representaciones

gráficas para interpretar la información aporta una herramienta muy valiosa para conocer y analizar mejor la realidad.

Las Matemáticas contribuyen a la adquisición de la competencia en tratamiento de la información y competencia digital, en varios sentidos. Por una parte porque proporcionan destrezas asociadas al uso de los números, tales como la comparación, la aproximación o las relaciones entre las diferentes formas de expresarlos, facilitando así la comprensión de informaciones que incorporan cantidades o medidas. Por otra parte, a través de los contenidos del bloque cuyo nombre es precisamente tratamiento de la información se contribuye a la utilización de los lenguajes gráfico y estadístico, esenciales para interpretar la información sobre la realidad. En menor escala, la iniciación al uso de calculadoras y de herramientas tecnológicas para facilitar la comprensión de contenidos matemáticos, está también unida al desarrollo de la competencia digital.

Los contenidos asociados a la resolución de problemas constituyen la principal aportación que desde el área se puede hacer a la autonomía e iniciativa personal. La resolución de problemas tiene, al menos, tres vertientes complementarias asociadas al desarrollo de esta competencia: la planificación, la gestión de los recursos y la valoración de los resultados. La planificación está aquí asociada a la comprensión en detalle de la situación planteada para trazar un plan y buscar estrategias y, en definitiva, para tomar decisiones; la gestión de los recursos incluye la optimización de los procesos de resolución; por su parte, la evaluación periódica del proceso y la valoración de los resultados permite hacer frente a otros problemas o situaciones con mayores posibilidades de éxito. En la medida en que la enseñanza de las matemáticas incida en estos procesos y se planteen situaciones abiertas, verdaderos problemas, se mejorará la contribución del área a esta competencia. Actitudes asociadas con la confianza en la propia capacidad para enfrentarse con éxito a situaciones inciertas, están incorporadas a través de diferentes contenidos del currículo.

El carácter instrumental de una parte importante de los contenidos del área proporciona valor para el desarrollo de la competencia para aprender a aprender. A menudo es un requisito para el aprendizaje la posibilidad de utilizar las herramientas matemáticas básicas o comprender informaciones que utilizan soportes matemáticos. Para el

desarrollo de esta competencia es también necesario incidir desde el área en los contenidos relacionados con la autonomía, la perseverancia y el esfuerzo para abordar situaciones de creciente complejidad, la sistematización, la mirada crítica y la habilidad para comunicar con eficacia los resultados del propio trabajo. Por último, la verbalización del proceso seguido en el aprendizaje, contenido que aparece con frecuencia en este currículo, ayuda a la reflexión sobre qué se ha aprendido, qué falta por aprender, cómo y para qué, lo que potencia el desarrollo de estrategias que facilitan el aprender a aprender.

Para fomentar el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística desde el área de Matemáticas se debe insistir en dos aspectos. Por una parte la incorporación de lo esencial del lenguaje matemático a la expresión habitual y la adecuada precisión en su uso. Por otra parte, es necesario incidir en los contenidos asociados a la descripción verbal de los razonamientos y de los procesos. Se trata tanto de facilitar la expresión como de propiciar la escucha de las explicaciones de los demás, lo que desarrolla la propia comprensión, el espíritu crítico y la mejora de las destrezas comunicativas.

Las Matemáticas contribuyen a la competencia en expresión cultural y artística desde la consideración del conocimiento matemático como contribución al desarrollo cultural de la humanidad. Asimismo, el reconocimiento de las relaciones y formas geométricas ayuda en el análisis de determinadas producciones artísticas.

La aportación a la competencia social y ciudadana se refiere, como en otras áreas, al trabajo en equipo que en Matemáticas adquiere una dimensión singular si se aprende a aceptar otros puntos de vista distintos al propio, en particular a la hora de utilizar estrategias.

## **4.2. ENFOQUE PSICOLÓGICO DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

La psicología de la educación es la rama de la psicología y de la pedagogía que estudia científicamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como de los problemas que en el contexto de los mismos puedan presentarse. Como afirma Gimeno Sacristán

(1986), son numerosas las posturas que consideran que la enseñanza es una técnica directamente derivada de una teoría psicológica del aprendizaje que le sirve de fundamento.

La psicología de la educación trata del estudio de la conducta humana en las situaciones de enseñanza. Dentro de ella, una rama es la psicología de la instrucción, definida por Genovard y Gotzens, (1990) como la "disciplina científica y aplicada desarrollada a partir de la psicología de la educación, que estudia las variables psicológicas y su interacción con los componentes de los procesos de enseñanza-aprendizaje que imparten unos sujetos específicos que pretenden enseñar unos contenidos o destrezas concretas a otros individuos igualmente específicos y en un contexto determinado".

Estos autores analizan y clasifican diferentes teorías y modelos instruccionales desde una perspectiva interaccionista en tres tipos: interacción cognitiva, social y contextual. La interacción cognitiva, en la que sitúan las teorías de Piaget, Bruner y Ausubel, designa las teorías instruccionales que subrayan el hecho de que la instrucción es básicamente un intercambio de información, en su acepción más amplia, que se produce entre profesores y alumnos y que debe ejercerse en condiciones lo más óptimas posibles para que el objetivo principal, que el alumno consiga una asimilación de la información correcta, se realice. También se incluyen dentro del significado de este término las propuestas que destacan la interacción entre los contenidos instruccionales y los procesos y habilidades cognitivas del alumno y cuyo fin coincide igualmente con el que se acaba de citar. La perspectiva de interacción social, que da prioridad al papel de los sujetos que intervienen en la instrucción como facilitadores de los aprendizajes que deben desarrollarse tiene como representantes a Vygotsky y Bandura. Por último, Skinner, Gagné y Cronbach, entre otros, han propugnado encuadrarse en la interacción contextual por la cual la instrucción es ante todo el producto de la interacción entre los sujetos y algunas de las variables del contexto.

Cabe señalar la participación de Bruner en el movimiento que aboga por la aproximación estructuralista. Bruner asume el problema del cómo enseñar y mantiene que los alumnos cuyas estructuras cognitivas no alcancen los grados de complejidad adecuados para asimilar "las estructuras matemáticas" (no necesariamente las algebraicas) pueden acceder a ellas de forma intuitiva e incluso emprender generalizaciones y abstracciones aún cuando sólo perciban parte de lo relacionado y lo

generalizado.

Es necesario señalar además que para Piaget las Matemáticas definen una especie de “axiomática del pensamiento” y son un producto de una abstracción reflexionante realizada a partir de las propias operaciones intelectuales (y no de los hechos) por lo que las actividades matemáticas serían especialmente adecuadas para estudiar las estructuras de operaciones que definen la inteligencia y un medio especialmente útil y adecuado para promover su desarrollo.

La teoría de las representaciones de Bruner y los principios estructuralistas de Bruner y Piaget han tenido repercusiones importantes en el desarrollo de la didáctica de las Matemáticas y concretamente en la aparición de distintos tipos de materiales entre los que se encuentran los desarrollados por Dienes (1970) y Dienes y Golding, (1980)

Dienes, profesor de Matemáticas, conocedor de la teoría piagetiana trabajó con Bruner en un proyecto de matemáticas experimentales en Harvard y defendió la importancia de incorporar los descubrimientos de la investigación psicológica a la enseñanza de las Matemáticas. Es ampliamente conocido por sus materiales manipulativos y por su obra escrita que recoge entre otras ideas su teoría del proceso cíclico del aprendizaje de las Matemáticas, con una sucesión de estadios: juego libre, detección de regularidades, representación, descripción verbal y definición Dienes, (1970). Como se puede observar se aprecia un gran paralelismo entre su secuencia y la formulación de los modos de representación de Bruner, que en alguna medida puede interpretarse como teoría de las etapas de desarrollo del intelecto.

Dienes creía que los niños son constructivistas por naturaleza, más que analíticos y que se construyen una imagen de la realidad a partir de sus experiencias con los objetos del mundo. Este proceso depende en gran medida de una “exploración activa” como puso de manifiesto Piaget. Dado que las relaciones y pautas matemáticas no son evidentes, Dienes propone que se “materialicen” estas estructuras en forma de materiales para la enseñanza. Podríamos también decir que se concretaran o que tomaran cuerpo características y propiedades tanto cuantitativas como cualitativas, permitiendo aproximaciones “concretas” a cuestiones que tradicionalmente sólo eran manipuladas simbólicamente.

Una vez aclaradas algunas ideas sobre el enfoque psicológico, tomaremos como referencia en el ámbito cognitivo las teorías de Piaget. Para ello, comenzaremos con un resumen de las etapas de desarrollo cognitivo descritas por él.

Probablemente, la teoría más citada y conocida sobre desarrollo cognitivo en niños es la de Jean Piaget (1896-1980). La teoría de Piaget (1972) mantiene que los niños pasan a través de etapas específicas conforme su intelecto y capacidad para percibir las relaciones maduran. Pero avisemos de entrada que las edades cronológicas correspondientes a los estadios varían mucho de una a otra cultura, de una a otra persona y, de hecho de una a otra tarea en la misma persona. Es el orden de sucesión de los estadios lo que permanece invariante. Los estratos de edad no se refieren al nivel medio del funcionamiento cognitivo de los niños, sino más bien a la capacidad de pensamiento óptima en un período dado de su desarrollo.

Es importante destacar que cualquier individuo puede operar en cualquiera de estos niveles según la situación. Los adolescentes pueden dar, y de hecho dan, respuestas que pueden clasificarse como preoperatorias. En la mayoría de los niveles de edad, desde Primaria hasta Secundaria, pueden encontrarse ejemplos de cada uno de los niveles operatorios. Naturalmente, las respuestas en niveles superiores se dan con mayor frecuencia en los últimos años de la enseñanza secundaria. También ayudan a determinar el nivel en que operará el estudiante la naturaleza de la tarea y la familiaridad del estudiante con la tarea.

Y sin más preámbulos, pasamos a describir dichas etapas:

- Etapa Sensoriomotora.

Esta etapa tiene lugar entre el nacimiento y los dos años de edad, conforme los niños comienzan a entender la información que perciben sus sentidos y su capacidad de interactuar con el mundo. Durante esta etapa, los niños aprenden a manipular objetos, aunque no pueden entender la permanencia de estos objetos si no están dentro del alcance de sus sentidos. Es decir, una vez que un objeto desaparece de la vista del niño o niña, no puede entender que todavía existe ese objeto (o persona). Por este motivo les resulta tan atrayente y sorprendente el juego al que muchos adultos juegan con sus hijos, consistente en esconder su cara tras un objeto, como un cojín, y luego volver a “aparecer”. Es un juego que contribuye, además, a que aprendan la permanencia del objeto, que es uno de los mayores logros de esta etapa: la capacidad de entender que

estos objetos continúan existiendo aunque no pueda verlos. Esto incluye la capacidad para entender que cuando la madre sale de la habitación, regresará, lo cual aumenta su sensación de seguridad. Esta capacidad suelen adquirirla hacia el final de esta etapa y representa la habilidad para mantener una imagen mental del objeto (o persona) sin percibirlo.

- Etapa Preoperacional.

Comienza cuando se ha comprendido la permanencia de objeto, y se extiende desde los dos hasta los siete años. Durante esta etapa, los niños aprenden cómo interactuar con su ambiente de una manera más compleja mediante el uso de palabras y de imágenes mentales. Esta etapa está marcada por el egocentrismo, o la creencia de que todas las personas ven el mundo de la misma manera que él o ella. También creen que los objetos inanimados tienen las mismas percepciones que ellos, y pueden ver, sentir, escuchar, etc.

Un segundo factor importante en esta etapa es la Conservación, que es la capacidad para entender que la cantidad no cambia cuando la forma cambia. Es decir, si el agua contenida en un vaso corto y ancho se vierte en un vaso alto y fino, los niños en esta etapa creerán que el vaso más alto contiene más agua debido solamente a su altura.

Esto es debido a la incapacidad de los niños de entender la reversibilidad y debido a que se centran en sólo un aspecto del estímulo, por ejemplo la altura, sin tener en cuenta otros aspectos como la anchura.

- Etapa de las Operaciones Concretas.

Esta etapa tiene lugar entre los siete y doce años aproximadamente y está marcada por una disminución gradual del pensamiento egocéntrico y por la capacidad creciente de centrarse en más de un aspecto de un estímulo. Pueden entender el concepto de agrupar, sabiendo que un perro pequeño y un perro grande siguen siendo ambos perros, o que los diversos tipos de monedas y los billetes forman parte del concepto más amplio de dinero.

Sólo pueden aplicar esta nueva comprensión a los objetos concretos (aquellos que han experimentado con sus sentidos). Es decir, los objetos imaginados o los que no han visto, oído, o tocado, continúan siendo algo místico para estos niños, y el pensamiento abstracto tiene todavía que desarrollarse.

- Etapa de las Operaciones Formales.

En la etapa final del desarrollo cognitivo (desde los doce años en adelante), los niños comienzan a desarrollar una visión más abstracta del mundo y a utilizar la lógica formal. Pueden aplicar la reversibilidad y la conservación a las situaciones tanto reales como imaginadas. También desarrollan una mayor comprensión del mundo y de la idea de causa y efecto.

Esta etapa se caracteriza por la capacidad para formular hipótesis y ponerlas a prueba para encontrar la solución a un problema.

Otra característica del individuo en esta etapa es su capacidad para razonar en contra de los hechos. Es decir, si le dan una afirmación y le piden que la utilice como la base de una discusión, es capaz de realizar la tarea. Por ejemplo, pueden razonar sobre la siguiente pregunta: ¿Qué pasaría si el cielo fuese rojo?"

Una vez terminada la descripción de las etapas de Piaget, pasamos a detallar las capacidades matemáticas en la etapa de desarrollo en la que se encuentran los alumnos a quienes va dirigida nuestra propuesta. Para ello, daremos la visión de Piaget ya que le hemos tomado como autor de referencia para el desarrollo cognitivo infantil.

Durante el Primer Ciclo de Educación Primaria según Piaget, los alumnos se encuentran en el nivel de desarrollo de operaciones concretas.

El sistema formal de las matemáticas no existe para el niño; existe la experiencia y el pensamiento que opera en los términos de esa experiencia. Los componentes matemáticos deben considerarse como mera representación de la observación de la realidad.

El niño es capaz de aislar y pensar cierto número de las dimensiones en los problemas, pero todavía no es capaz de imaginar acontecimientos o posibles resultados que no guarden relación con sus experiencias.

El niño desarrolla estructuras de pensamiento que le permiten clasificar materiales, desglosar grupos en subgrupos, colocar en orden una serie, emparejar y sustituir elementos correspondientes aunque todavía no establecen relaciones con abstracción.

A esta edad han tenido muchas experiencias en los agrupamientos y han trabajado el número cardinal; contar (recitado de números en una secuencia específica), correspondencia término a término entre conteo y objetos.

Vemos conveniente destacar la relación que estableció Case entre estadio base y la memoria para entender la importancia de la experiencia en la matemática. Case sugiere que la progresión el desarrollo en cada estadio depende del incremento de la memoria actuante que a su vez depende de la automaticidad de las operaciones básicas en cada estadio. Case señala que un determinado grado de automatización en las operaciones básicas en el estadio anterior es un prerequisite para el desarrollo en el estadio siguiente.

La experiencia tiene gran importancia en la matemática. Cuando una persona intenta trabajar en un área con la que tiene poca familiaridad. Un abogado que tiene un problema mecánico con el coche, da respuestas correspondientes a estadios más bajos. La cuestión es que la persona no tiene la suficiente experiencia para seleccionar las variables más relevantes. Dispone de la capacidad operatoria, pero no tiene los datos con los que operar.

Creemos que hay que tener en cuenta a la hora de enfrentarse a la labor docente las teorías de Piaget sobre la experiencia y de Case sobre la importancia de la automaticidad en las operaciones básicas correspondientes a un nivel de desarrollo cognitivo para liberar espacio de trabajo de memoria y posibilitar un avance al próximo nivel.

Una vez terminada la teoría cognitiva en la que está fundamentada nuestra propuesta, vamos a comentar las capacidades cognitivas.

Antes de hablar de las capacidades cognitivas propiamente dichas, deberíamos entender que es la cognición. La cognición es la facultad, consciente o inconsciente, natural o artificial, de tomar la información que se recibe o percibe y procesarla en base a conocimientos previamente adquiridos y las características propias para valorarla. Ahora bien diremos que la capacidad cognitiva tiene varias formas de definirse. La primera tiene que ver con la teoría del lenguaje y del aprendizaje la cual dice que es la potencialidad que tiene alguien o algo de poder adquirir conocimientos para desarrollarlos en base a experiencias previas. La otra es un poco más amplia porque reconoce que en el proceso de la cognición intervienen a su vez varios factores como la percepción, razonamiento, inteligencia, aprendizaje, en conjunto las llamadas

capacidades cognitivas. Por tanto no hay una capacidad cognitiva única sino más bien muchas capacidades cognitivas que intervienen en el proceso de la cognición.

Hay que destacar que no sólo el estudio del sistema nervioso arrojó grandes luces sobre la capacidad cognitiva del ser humano sino que también han contribuido a su conocimiento los estudios del comportamiento humano y del comportamiento comparativo. Diversos autores creen que conocer en profundidad el funcionamiento de estas capacidades puede mejorar el aprendizaje humano.

Las funciones cognitivas son consideradas prerequisites básicos de la inteligencia. La adquisición de las funciones y procesos cognitivos sirve para la interiorización de la información y permite la autorregulación del organismo. La interiorización es el pilar básico del aprendizaje y de la adaptación y, por tanto, de la inteligencia. Las funciones cognitivas como actividades del sistema nervioso explican, en parte, la capacidad de la persona para servirse de la experiencia previa en su adaptación a nuevas situaciones Feuerstein, (1979).

¿Cuáles son nuestras capacidades cognitivas?

- La Percepción. Proceso en el que se transforman los estímulos físicos en información psicológica; proceso mental por el que los estímulos sensoriales pasan a la conciencia. Es reconocer objetos, personas, decir si las cosas son iguales o diferentes, etc.
- La Atención. Es la cantidad de esfuerzo que se ejerce para centrarse en una determinada parte de la experiencia; habilidad para mantenerse focalizado en una actividad; habilidad para concentrarse.
- La Memoria. Función por la cual la información almacenada en el cerebro es posteriormente retrotraída a la conciencia. La memoria nos permite almacenar y evocar contenidos que hemos aprendido, situaciones del pasado, cómo se hacen las cosas, qué haremos en el futuro, etc.
- El Razonamiento. Es la capacidad de establecer relaciones entre conceptos, hacer deducciones lógicas, etc.

- **Las Funciones Ejecutivas.** Es la capacidad de planificar, de organizarnos y organizar las cosas, actividades, etc.
- **El Lenguaje.** Es la capacidad para comunicarnos utilizando las palabras adecuadas y oraciones correctas. Kaplan lo denomina “Discurso”: “Ideas, sentimientos y pensamientos expresados a través del lenguaje: comunicación a través del uso de las palabras y el lenguaje”.
- **Orientaciones Espacio-Temporal/Orientacion y Esquema Personal.** Es la capacidad que nos permite tener presentes y saber utilizar la información referida al momento que vivimos, el lugar en el que nos encontramos y la identidad de nuestra propia persona. Kaplan lo llama “Conciencia”.
- **Praxias:** Es la capacidad para la ejecución de movimientos intencionales y organizados. Kaplan lo llama “Comportamiento motor” (Conación): “Es el aspecto de nuestra psique que incluye impulsos, motivaciones, deseos, estímulos, instintos y ansias expresados por el comportamiento de la persona o por su actividad motora”.

Diversos factores pueden ser causa de déficits en nuestras capacidades cognitivas. Cuando esto es detectado (generalmente mediante algún examen neuropsicológico), se puede efectuar un entrenamiento cognitivo que es una estimulación dirigida a través de estrategias que desarrollan la capacidad deficitaria.

Los Programas de Entrenamiento Cognitivo parten de las siguientes premisas:

- Las capacidades cognitivas son aprendidas, no innatas.
- Se pueden mejorar y/o mantenerse a través de la práctica, la ejercitación y el aprendizaje.

El Sistema Nervioso Central (SNC) puede modificar su propia organización estructural y su funcionamiento en respuesta a lo que acontece en el entorno. El cerebro puede modificarse favorablemente en su estructura y su funcionamiento ya que existe plasticidad neuronal.

### **4.3. RECURSOS Y MATERIALES PARA EL DESARROLLO MATEMÁTICO**

Diversos autores nos hablan de la importancia del juego como una herramienta útil para trabajar las diferentes capacidades matemáticas.

¿Qué es un juego?

El diccionario de la Real Academia, menciona varias acepciones, y de ellas, la primera dice: “Ejercicio recreativo sometido a reglas y en el que se gana o se pierde”.

Un juego comienza estableciendo unas reglas que definen la función de unos objetos, de igual forma que comienza una teoría matemática. Al jugar se adquiere práctica con esas reglas y se adquieren técnicas que dan buen resultado. Son los ejercicios elementales y la adquisición de automatismos.

Un juego bien elegido puede servir para introducir un tema, ayudar a comprender mejor los conceptos o procesos, afianzar los ya adquiridos, adquirir destreza en algún algoritmo o descubrir la importancia de una propiedad, reforzar automatismos y consolidar un contenido.

Razones que aconsejan usar los juegos en el aula.

Son unas actividades atractivas y aceptadas con facilidad por los estudiantes que las encuentran variadas, las reconocen como elementos de su realidad y les permiten desarrollar su espíritu competitivo. Pueden crear un ambiente lúdico que contribuya a despertar la curiosidad de los alumnos y les ayude a disfrutar de la alegría del descubrimiento y el placer del conocimiento. La utilización habitual de juegos y otras actividades recreativas en el aula hará más fácil esquivar el rechazo de algunos estudiantes hacia esta materia y superar bloqueos de otros. Con ello se espera que la clase sea más participativa, práctica, receptiva y amena. Los juegos matemáticos constituyen un material de valor excepcional para la enseñanza de la Matemática. La atracción y el interés que despiertan garantizan el esfuerzo que requiere la investigación matemática.

En cada época, hay docentes que saben aprovechar en sus clases la motivación excepcional que suscitan las actividades recreativas. Éstas son generadoras de placer

espontáneo y por esa vía la Matemática deja de parecer una disciplina triste y los matemáticos unos aguafiestas (Guzmán, 1996).

Los matemáticos valoran los juegos porque se comportan siguiendo unas reglas de forma similar a como las Matemáticas lo hacen en sí mismas (Corbalán, 1998). De hecho, se puede estudiar un paralelismo entre los procesos seguidos al tratar de resolver problemas de la vida real aplicando las Matemáticas y la búsqueda de una estrategia ganadora en los juegos de estrategia. Ambos tienen las mismas fases y permiten ejercitar los mismos hábitos y habilidades por lo que no parece descabellado utilizar los juegos de estrategia para proporcionar herramientas al alumno que serán útiles para la tarea matemática (Gallagher, 1980).

Tipos de juegos:

Para clasificar los juegos vamos a considerar el trabajo de Corbalán (1994):

- Juegos de Conocimiento.

Su objetivo es alcanzar, afianzar o repasar determinados conceptos o procedimientos matemáticos de un modo más atractivo.

- Juegos de Estrategia.

Son un buen recurso para introducir a los estudiantes en la resolución de problemas y en los hábitos típicos del pensamiento matemático (Gallagher).

- Juegos de Azar.

Resultan familiares a los alumnos y proporcionan oportunidades para buscar regularidades, realizar recuentos sistemáticos y asignar probabilidades.

También debemos hablar del juego cooperativo el cual se caracteriza por eliminar la competencia, no hay nadie que pierda o gane. La meta que se persigue no es ganar sino obtener un determinado objetivo de equipo, estas actividades constituyen los contenidos transversales de la educación.

Según Piaget, 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.

Otros autores argumentan que a través del juego se crea un espacio intermedio entre la realidad objetiva y la imaginaria, lo que permite realizar actividades que realmente no se podrían llevar a cabo. Esta idea fue compartida por Vigosky, que menciona que este espacio supone una zona de desarrollo potencial de aprendizaje.

Miguel de Guzmán (1989), relaciona el juego y la enseñanza de las matemáticas mediante el siguiente pensamiento: “El juego y la belleza están en el origen de una gran parte de la matemática. Si los matemáticos de todos los tiempos se la han pasado tan bien jugando y han disfrutado tanto contemplando su juego y su ciencia, ¿por qué no tratar de aprender la matemática a través del juego y de la belleza?”.

El juego constituye una forma de relación y comunicación entre el alumnado y un instrumento de asimilación e integración en el mundo de los adultos. Tiene un claro valor educativo y resulta ser un valioso elemento metodológico. Sin embargo, nuestro sistema educativo lo considera una actividad poco "seria", no adecuada para los procesos de aprendizaje que tienen lugar en el aula.

Es importante destacar el papel del profesorado durante el juego como agente orientador de los procesos de aprendizaje de matemáticas por los alumnos y alumnas.

Se puede jugar sin aprender nada. Lo importante es saber sacar partido de las ventajas del juego para el aprendizaje.

Para seleccionar adecuadamente los juegos es necesario conocer las necesidades e interés de aquellos a los que vayan dirigidas las actividades.

El objetivo no es jugar sino utilizar los juegos como instrumentos para conseguir los objetivos que se pretenden.

Los juegos se utilizan a cualquier edad pues las ventajas de aprender en un ambiente agradable son independientes de ésta. Son un recurso habitual en las aulas con estudiantes menores de 7 u 8 años pero, a partir de ese momento, empiezan a desaparecer de las mismas ante la idea de que las cosas importantes deben excluir cualquier componente lúdico.

Conviene no olvidar que divertido es lo contrario de aburrido, no de serio. Además, para obtener provecho de ellos hay que practicarlos con absoluta seriedad.

Gardner (1987) consideró que, seguramente, el mejor método para mantener despierto a un estudiante es proponerle un juego matemático intrigante, un pasatiempo, un truco matemático, una paradoja, un modelo, un trabalenguas o cualquiera de esas mil cosas que los profesores aburridos suelen rehuir porque piensan que son frivolidades.

Un buen pasatiempo matemático vale más, y aporta más a la matemática que una docena de artículos mediocres (Littlewood, citado por Gardner, 1992).

Para concluir este apartado, nos gustaría destacar algunas de las ventajas del juego que hemos extraído de la información anterior:

- Ayuda a los estudiantes a adquirir altos niveles de destreza en el desarrollo del pensamiento matemático.
- Sirve para enseñar contenidos y estrategias de la resolución de problemas.
- Una clase con un juego es una sesión motivada desde el comienzo hasta el final, produce entusiasmo, diversión, interés, desbloqueo y gusto por estudiar matemáticas.
- Atiende las peculiaridades individuales de cada alumno.
- Mediante el juego el alumnado no sólo se divierte, sino que desarrolla su personalidad y estado anímico.
- Un niño que no juega no es feliz.
- El juego promueve el conocimiento de los objetos y su uso.
- Un juego conduce al estudiante a la conquista de su autonomía, y a la adquisición de una conducta que le ayudará en sus actividades.

A continuación presentamos algunos materiales estructurados y actividades matemáticas que desarrollan capacidades cognitivas como la atención y la memoria.

El trabajo con material estructurado puede tener multitud de finalidades. Siguiendo las ideas de González Mari (2010), algunas de las más importantes son:

- Estimula el aprendizaje.
- Motiva; genera interés.
- Modifica positivamente las actitudes hacia la matemática y su aprendizaje.
- Facilita el desarrollo del currículo.
- Fomenta el pensamiento matemático.
- Potencia una enseñanza activa, creativa y participativa.
- Estimula la confianza en el propio pensamiento.

Materiales estructurados y actividades matemáticas:

- Regletas de Cuisenaire. Se trabaja el concepto de número, el orden y la equivalencia. Según Fernández Bravo (2006), para establecer una relación de semejanzas y diferencias, clasificación,...
- Dominós tanto posicionales como numéricos. Con ellos se trabaja la percepción y la atención.
- Geoplano de Gattegno. Sirve para introducir los conceptos geométricos de forma manipulativa.
- Ábaco. Nos sirve para iniciar y afianzar el cálculo de las operaciones con números naturales.
- Bloques lógicos. Se desarrolla la percepción y la clasificación de formas geométricas. Se pueden clasificar en función a su color, forma, tamaño, grosor y textura.
- Tangram: Se pueden aprender las formas de las figuras y la composición y descomposición de las mismas de modo manipulativo, tanto en un contexto de juego libre como con reglas dadas. Se trabaja la orientación espacial, formas, colores, tamaños,...
- Problemas matemáticos: Además de desarrollar la atención debido a la búsqueda de datos, desarrollan, a su vez, estrategias para la resolución de problemas.

- Cuentos donde intervienen conceptos matemáticos como grande, mediano y pequeño (Ricitos de Oro), La tortuga Botarruga de Fernández Bravo,...
- Juegos de tablero: parchís, ocas convencionales, ocas matemáticas,...
- Le Poisson Constellation. Juego donde se desarrolla la observación y la atención.
- Bits de inteligencia de Glenn Doman.
- Bloques multibásicos de Dienes. Se desarrolla el valor posicional de las cifras, operaciones tales como la adicción y la sustracción, ...
- Balanza numérica. Se trabaja operaciones con números naturales. Recuento, medida, ordenación, ...
- Master mind. Se trabaja el uso de estrategias, razonamiento lógico, ...
- Cuenta-drez: Se desarrolla la numeración y el cálculo numérico,...
- Bingo tanto de números como de operaciones matemáticas. Se trabaja las operaciones con números naturales, contribuye a la elaboración y uso de estrategias de cálculo mental.
- Programas informáticos como Pipo matemáticas, DVDs de diversas editoriales donde se trabajan los contenidos curriculares correspondientes al área de matemáticas, páginas web de juegos interactivos, ...
- Sudoku.
- Miniarco.
- Tetris.
- Memorys.
- Puzzles.

# **5. DISEÑO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA EN UN AULA DE PRIMARIA**

## **5.1. CONTEXTO**

El centro donde vamos a llevar a cabo nuestra propuesta educativa es un centro ubicado en un medio urbano en una ciudad pequeña. Las actividades se desarrollarán en un aula con 24 alumnos de 1° de Primaria.

En dicho centro se imparte la Educación Infantil y Educación Primaria. El colegio cuenta en Educación Infantil con 6 unidades y 12 unidades en Educación Primaria. Además, el colegio dispone de maestros especialistas de: educación física, inglés, educación musical, educación religiosa, pedagogía terapéutica, audición y lenguaje y educación compensatoria, éstos dos últimos maestros están compartidos con otro centro cercano. También cuenta con los recursos del EOEP

La jornada escolar tiene un horario continuado de 9:00 de la mañana a 14:00 de la tarde.

Ambiente socioeconómico de la población escolar.

Los alumnos de este centro tienen edades comprendidas entre 3 y 12 años. Proceden de una clase social media baja con gran número de población inmigrante procedente de diversos países y lenguas vehiculares.

Se trata un grupo bastante heterogéneo con niveles madurativos, curriculares, sociales y personales diferenciados, por ello, una de las prioridades será la atención a la diversidad para dar una respuesta adecuada a todos los alumnos.

Debido al numeroso grupo ante el que me encuentro vamos a dividir la clase en dos grupos para realizar las actividades matemáticas. Para ello, contamos con la colaboración de una maestra de apoyo.

## **5.2. OBJETIVOS**

- Adquirir los contenidos matemáticos correspondientes al curso de referencia, poniendo especial énfasis en el conteo y la suma sin llevadas.
- Mejorar la atención y la memoria del grupo clase.
- Despertar el gusto por las actividades matemáticas.
- Dar una respuesta más ajustada a los alumnos con necesidades educativas de apoyo específico (ACNEAE) que se encuentran en nuestro aula.

## **5.3. CONTENIDOS**

- Suma sin llevadas.
- Conteo.
- Correspondencia término a término.

## **5.4. METODOLOGÍA**

La metodología que vamos a emplear para llevar a cabo nuestra propuesta didáctica está centrada en los principios de intervención educativa según la normativa vigente que a continuación cito y describo brevemente.

En primer lugar, los principios de intervención educativa son considerados como la guía básica que van a ayudar a los alumnos y alumnas a desarrollar sus capacidades a través de los contenidos, y al mismo tiempo, a los maestros y maestras a diseñar las actividades más adecuadas para conseguirlo.

La intervención educativa tiene que estar adaptada al nivel de desarrollo madurativo y al ritmo de aprendizaje de los niños, para que exista una correcta relación entre el acto de aprender y el hecho de enseñar.

Estos principios son:

- Principio de aprendizaje significativo. Parte de los conocimientos que el niño o niña tiene para que a partir de ellos, pueda relacionarlo con otros nuevos que queremos que aprenda.
- Principio de globalización. Consiste en acercar al niño a una visión global de la realidad, es decir, que aprenda y observe el todo antes que las partes. Este proceso le va a permitir construir significados o aprendizajes amplios y variados y así construir aprendizajes significativos.
- Principio de actividad. Es la principal fuente de aprendizaje y desarrollo de los niños y niñas, pues, a través de su propia actividad y en continua interacción con el medio, capta y transforma la realidad. Para poder desarrollar este principio y que los alumnos y alumnas desarrollen sus capacidades tenemos que potenciar actividades de manipulación, observación, experimentación, construcción, exploración, para generar en ellos experiencias variadas que le permitan construir sus propios esquemas de conocimiento.
- Juego. Es otro principio de intervención educativa íntimamente relacionado con la actividad y va a favorecer su desarrollo y aprendizaje. Por lo tanto, tenemos que organizar la actividad de forma lúdica y potenciar el juego autónomo, individual, en equipo y pequeños grupos para mejorar la interacción y relaciones con otros niños y niñas, al igual que su desarrollo afectivo e intelectual.
- Principio de motivación. Es fundamental que los niños y niñas se sientan atraídos por los aprendizajes que van a adquirir, por eso, es necesario motivarles a través de estímulos como la observación, manipulación, crear ambientes cálidos y acogedores donde se sientan seguros y motivados para afrontar todos los retos o dificultades que se les presenten.
- Principio de socialización. Es la base en todo proceso de aprendizaje. A través de la ayuda, compañerismo, la participación, el respeto a los demás, ..., los niños y niñas van a desarrollar sus capacidades de relación, independencia, autoestima, etc.
- Correcta organización del ambiente. Es decir, el espacio escolar en que el niño

se mueve tiene que adaptarse a sus necesidades en cada momento; el tiempo debe adaptarse a los ritmos de aprendizaje de los alumnos y alumnas para desarrollar la actividad completa y que vayan conociendo las rutinas establecidas en el aula y en casa; los materiales son instrumentos claves para que los niños y niñas puedan llevar a cabo su actividad y sus juegos, por lo que tienen que ser variados, estimulantes, seguros, y ofrecerles todas las posibilidades de manipulación; los agrupamientos también importantes para el desarrollo de las actividades propuestas, ya sean individuales, por parejas, en pequeño o gran grupo.

Además de estos principios no podemos olvidar:

- La colaboración y participación familia-escuela, pues la familia es el primer agente de socialización del niño y debe ser partícipe de su inclusión en la escuela e involucrarse en la educación de los niños y niñas participando activamente con ella cuando sea necesario para favorecer el correcto desarrollo de los alumnos y alumnas.
- La importancia del equipo docente, imprescindible para planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos y alumnas y proporcionarles una educación de calidad.
- El respeto por las diferencias individuales, tiene que ser un objetivo primordial de los maestros para que todos los niños y niñas adquieran los aprendizajes.

## **5.5. ACTIVIDADES**

El desarrollo de esta propuesta tratará de dar pautas didácticas a través de diversas actividades de cómo trabajar los contenidos matemáticos seleccionados desarrollando, a su vez, los principales procesos cognitivos (atención y memoria) ya que, como comenté en la justificación del tema elegido, el papel de dichos procesos cognitivos es sumamente importante para el aprendizaje de las matemáticas.

Nos vamos a centrar en los siguientes contenidos matemáticos; numeración y sumas sin llevadas, que pueden trabajarse a través de diferentes materiales estructurados y actividades.

Las actividades seleccionadas son las siguientes:

### **Ocas Matemáticas.**

Objetivos:

- Mejorar el conteo y las sumas sin llevadas.
- Reforzar la grafía de los números.
- Desarrollar la capacidad de la atención.

Contenidos:

- Números.
- Sumas sin llevadas.

Material:

- Tablero del juego de la oca.
- Dados y cubiletes (uno por equipo).

Desarrollo:

Para que este juego tenga éxito, debemos asegurarnos de que los alumnos conocen las reglas del juego de la oca convencional.

Se distribuyen a los alumnos por equipos y les damos tantos tableros como equipos haya.

Se les explican las reglas del juego; cuando caen en la casilla de la oca tiene que saltar a la oca siguiente y volver a tirar, deben decir el resultado de la suma cuando caigan en una casilla (cada vez un componente diferente del equipo) y el equipo que antes llegue a la meta podrán, como recompensa, elegir otro juego.

Esta actividad es apropiada para fomentar el conteo y la suma (o cualquier otro contenido matemático como las sumas y restas con llevadas, multiplicaciones, divisiones,...).

A su vez, obliga a los alumnos a prestar atención para proporcionar la respuesta adecuada.

### **Serie de números.**

Objetivos:

- Mejorar la numeración.
- Reforzar la grafía de los números.
- Desarrollar la capacidad de la atención y memoria.

Contenidos:

- Grafía de los números.

Material:

- Cartulinas blancas
- Rotuladores

Desarrollo:

Se escribe un número del 0 al 20 en cartulinas blancas del mismo tamaño. Un número en cada cartulina.

El maestro muestra al alumno una serie de tarjetas máximo cuatro en cada serie.

Los alumnos deberán repetir la secuencia de forma verbal, cogiendo las tarjetas correctas y reproduciendo el esquema dado o escribiendo la secuencia en la pizarra.

Una vez dominada la dinámica del juego, los alumnos podrán escoger la serie a realizar como si fueran el maestro (actividad que les gusta mucho, jugar a ser el maestro).

Otra variante de este juego:

Se reparte una cartulina con un número a cuatro alumnos de la clase. El resto de los alumnos se sitúan enfrente de ellos y tienen que prestar mucha atención porque el grupo

de alumnos con las cartulinas se las enseñarán al grupo durante cinco segundos. Después, los alumnos deberán decir la serie de números que han visto.

Esta actividad desarrolla la atención y la memoria ya que tienen que prestar atención y memorizar una secuencia básica de números. Además, afianza el contenido matemático de la numeración ya que en todo momento se recuerda el nombre de los números.

### **Memory de números.**

Objetivos:

- Mejorar la numeración.
- Reforzar la grafía de los números.
- Desarrollar la capacidad de la atención y memoria.

Contenidos:

- Grafía de los números.

Material:

- Veintidós tarjetas pequeñas de cartulina del mismo color (desde el 0 hasta el 10).
- Rotuladores.

Desarrollo:

Se escribe en cada tarjeta el número correspondiente del 0 al 10, comprobando que existen dos tarjetas de cada número.

Se colocan las tarjetas boca abajo y se les da a los alumnos las instrucciones del juego. Tienen que realizar parejas de números pero sólo tienen una oportunidad en cada turno de levantar una tarjeta. Deben dejarla en el mismo lugar boca abajo si no hacen pareja. Si hacen pareja, pueden coger las dos tarjetas.

El alumno que más parejas consiga puede elegir otro juego.

Esta actividad desarrolla claramente tanto la atención como la memoria ya que necesitan de ambas para poder llevar a cabo con éxito la actividad.

Una variante interesante sería realizar este memory con sumas.

## **Baraja de cartas.**

Objetivos:

- Mejorar la numeración.
- Reforzar la grafía de los números.
- Desarrollar la capacidad de la atención y la observación.

Contenidos:

- Grafía de los números.

Materiales:

- Baraja de cartas de números.

Desarrollo:

La baraja está formada por la grafía de los números del 0 al 20 y por detrás de cada una de ellas, está escrito el nombre de dicho número.

El juego consiste en que, vamos a mostrar a los niños y niñas las cartas para que a través del dibujo que ven, nos digan lo que es y las damos la vuelta para que asocien el dibujo del número con su grafía.

## **Bingo.**

Objetivos:

- Mejorar la numeración.
- Reforzar la grafía de los números.
- Desarrollar la capacidad de la atención y la escucha.

Contenidos:

- Grafía de los números.

Materiales:

- Cartones del bingo con números.

- Fichas de colores.

Desarrollo:

Repartimos a cada alumno un cartón del bingo y fichas para ir poniéndolas sobre los números que salgan. Nosotros vamos cantando los números y otros componentes de los cartones hasta que los niños completen el bingo.

Se podría realizar una variante de esta actividad con sumas, restas,...

### **Le Poisson Constellation (Juego francés de Editions Pédagogiques du Grand Cerf).**

Objetivos:

- Desarrollar la observación y la atención.
- Respetar las consignas dadas.

Contenidos:

- Formas geométricas.
- Numeración.

Materiales:

- 6 platos de peces. Para cada plato tenemos seis fichas para construir el pez correspondiente.
- Seis fichas consigna.

Desarrollo:

Se distribuye a los alumnos en 6 equipos y se le proporciona un plato y una ficha consigna a cada equipo.

Actividad 1

Consigna 1: Tenéis que hacer el pez de la ficha encima de vuestro plato correspondiente según la cantidad, forma y color que indique en vuestra ficha consigna.

Consigna 2: Tenéis que reconstruir el pez contando las formas.

## Actividad 2

Consigna 1: Tenéis que hacer el pez de la ficha encima de vuestro plato correspondiente según la cantidad, forma y color que indique en vuestra ficha consigna.

Consigna 2: Tenéis que reconstruir el pez asociando a cada ficha una cantidad y una forma.

Una vez presentada nuestra propuesta de actividades, nos gustaría destacar que existen también otras situaciones matemáticas que se nos presentan diariamente y debemos aprovechar. Decidimos desarrollar algunas de ellas por su gran potencial didáctico, otras las reservamos para volverlas a plantear en otro momento más adecuado, y algunas las dejamos pasar por ser menos interesantes o por falta de tiempo.

A veces un auténtico problema es “nuestro tiempo”, o la concepción que tenemos de él.

Dejamos pasar muchas situaciones de gran potencialidad por falta de tiempo y las resolvemos nosotros para después emplear dicho tiempo en actividades mucho menos interesantes y con menos potencialidad de aprendizaje.

Estas son algunas de las actividades que hemos llevado a cabo con nuestros alumnos, las cuales podemos llevar a cabo en el aula para adquirir o afianzar contenidos matemáticos:

- Organización del aula: clasificación, conteo del material, organización de los espacios.
- Organización de los grupos de trabajo: dado el número de grupos, calcular cuántos niños en cada uno, o dado el número de componentes calcular cuántos grupos.
- Repartos: galletas, hojas, platos, servilletas, fichas, material escolar... ¿Habrá suficiente para todos? ¿A cuánto tocarán?.
- ¿Cuántos días o meses faltan para una fecha señalada? (cumpleaños, excursión...)
- Material que necesitamos para plástica: encuadernadores, pinzas, papeles para las simetrías...
- Juegos: reparto de fichas para jugar al Bingo, anotar los tantos al jugar varios

equipos a los bolos... Al jugar varias partidas a los bolos así han apuntado los tantos para saber cuántos bolos han tirado en total y quién es el ganador.

- Reparto de  $X$  fotocopias en función al número de alumnos: “Reparte una en cada cubeta”. No es tan fácil como parece: llevar el orden del reparto, mantener la correspondencia sin equivocarse, cuando uno tiene 6 años.
- Formar grupos para un trabajo

Además de las situaciones didácticas que ya hemos presentado, nos gustaría mostrar otras situaciones matemáticas relacionadas con las secuencias didácticas.

- Medidas del cuerpo (peso, altura, perímetro craneal, número de zapato) y relación entre ellas.
- Número de dientes que tenemos, de falanges, de huesos...
- Embarazo, meses, días...
- Edad de los niños, días, meses...
- Animales: peso, edad que alcanzan, velocidad...
- Medidas de distancias en un plano: comparación y ordenación de recorridos (distancia de casa al colegio).
- Cálculo de la edad que tenía Picasso al pintar diferentes cuadros.
- Ordenar cuatro cajas por su tamaño.

## 6. CONCLUSIONES

Apoyamos nuestra propuesta didáctica en el enfoque cognitivo porque no etiqueta al niño, sino más bien categoriza los procesos que realiza y los errores que comete. No dice lo que el niño es o sufre, sino que trata de comprender y explicar lo que hace: los procesos y estrategias que emplea cuando asimila conceptos matemáticos, efectúa operaciones de cálculo, resuelve problemas algebraicos, etc.

El enfoque cognitivo es neutral con relación a la "etiología-última" de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas (DAM) puede ayudarnos a entender que Juan suele fallar cuando las tareas le exigen una atención selectiva y focalizada. Pedro cuando tiene que mantener una cierta cantidad de información en la memoria de trabajo y María cada vez que tiene necesidad de traducir de un código a otro (por ejemplo, del lenguaje verbal a las representaciones algebraicas). Pero no nos dice por qué tienen esas dificultades: quizá Juan provenga de un medio deprivado, cuyas pautas de socialización no favorecieron el desarrollo de la atención selectiva. Acaso Pedro tenga una disfunción cerebral y María sufra los efectos de una mala estrategia de enseñanza. El enfoque cognitivo puede ayudar a precisar la naturaleza fina de las funciones mentales que no van bien en los niños con DAM favoreciendo así la búsqueda de las causas, pero no las establece por sí mismo. El enfoque cognitivo requiere un análisis minucioso de los procesos que se ponen en juego al resolver tareas matemáticas.

Dicho enfoque nos ayuda a entender un principio fundamental que, como dijo Piaget, frecuentemente los errores no son ilógicos, sino que responden a la aplicación de ciertas reglas que, aunque no sean correctas implican en sí mismas la posesión de una determinada competencia lógico-matemática. Dejando aparte errores sistemáticos (por fallos de atención, confusiones perceptivas, etc.) el examen de muchos procesos cognitivos subyacentes a errores demuestra que, muchas veces, los errores son sistemas o puntas de iceberg de un determinado sistema: responden también a la aplicación de algoritmos que producen errores (Mayer, de forma breve, define un algoritmo como "un procedimiento exacto para llevar a cabo una tarea, como por ejemplo sumar números"1983). De forma que el enfoque cognitivo nos lleva, en primer término a formular una idea de gran importancia para el tema que nos ocupa. ¡Cuidado con los errores! No deben provocarse pero tampoco dejarse de lado. Merecen más respeto del que parecen tener. Muchas veces son las únicas ventanas por las que podemos ver las

mentes de los alumnos. Por ello, cuando nuestros alumnos fallan debemos estar muy atentos al tipo de fallo que cometen, si es por falta de atención o por falta de conocimiento matemático.

Podemos afirmar que estas actividades que les hemos presentado en nuestra propuesta que trabajan la atención y la memoria pueden, a su vez, mejorar y/o ayudar en su evolución matemática a los alumnos con DAM ya que, según Ángel Riviére, estos alumnos presentan dificultades en las estrategias de almacenamiento y/o recuperación de la memoria a corto plazo. Con ello, también damos una respuesta más efectiva a la atención a la diversidad que se nos presente en el aula.

También creemos necesario destacar la importancia de los juegos en esta propuesta didáctica ya que requieren de esfuerzo, rigor, atención y memoria, estimulan la imaginación, favorecen la creatividad y enseñan a pensar con espíritu crítico. En la sociedad no se suele dar importancia a los juegos a pesar del protagonismo que han alcanzado algunos deportes. Si los padres se enteran de que sus hijos juegan en las clases de Matemáticas, sin saber más, es indudable que esto despertará en ellos todo tipo de suspicacias. También existe una resistencia general del profesorado a introducirlos en ellas. En parte es entendible porque sus efectos no son rápidos ni fácilmente cuantificables.

No se considera que sean la solución de los problemas de Educación Matemática, ni mucho menos, pero sí que pueden ser un recurso que puede ayudar a desarrollar la enseñanza cuando el docente lo considere adecuado.

Apoyándonos en las palabras de Ángel Riviére, nos gustaría señalar lo que podríamos llamar los mandamientos cognitivos que debería seguir el profesor con arreglo al análisis que hemos hecho de los que las matemáticas exigen al alumno.

Vincularás, en lo posible, los contenidos matemáticos a propósitos intenciones humanas y situaciones significativas.

Tratarás de contextualizar los esquemas matemáticos, subiendo los peldaños de la escala de abstracción al ritmo exigido por los alumnos.

Te preocuparás de asegurar la asimilación de lo viejo antes de pasar nuevo y de adiestrar específicamente la generalización de los procedimientos y contenidos.

Asegurarás el dominio y enriquecimiento de los códigos de representación, procurando que la traducción entre el lenguaje verbal y los códigos matemáticos puede realizarse con soltura, para lo que deberás ejercitarla.

Te servirás de la atención exploratoria del niño como recurso educativo, asegurarás su atención selectiva sólo en periodos en que ésta puede ser mantenida.

Le enseñarás, paso a paso, a planear el uso y selección de sus recursos cognitivos.

Deberás asegurarte de que el niño puede recordar los aspectos relevantes de la experiencia matemática, una tarea o problema, y procurarás comprobar que no exiges más de lo que permite la competencia lógica del alumno (que deberás ir comprobando).

Enseñarás paso a paso las estrategias y algoritmos específicos que exigen las satisfacciones de la experiencia matemática.

Procurarás al niño tareas de orientación adecuada, procedimientos de análisis y preguntas.

Y, para colmo, deberás valorar y motivar también a los niños que no parezcan interesados o competentes.

Para terminar, nos gustaría remarcar que el aprendizaje de contenidos matemáticos desarrollando capacidades cognitivas a través del juego da una respuesta más ajustada a las necesidades y capacidades de nuestro alumnado. A su vez, nuestra propuesta didáctica puede concebirse como un instrumento para el desarrollo de los principios de Individualidad y Flexibilidad descritos en la normativa vigente.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, A. (2004). Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos: para niños y niñas de 6 a 12 años. Madrid: Narcea.
- Corbalán, F. “Matemáticas de la vida cotidiana”. Aula de Innovación educativa no 63.
- Chamoso Sánchez, J. M., Durán Palmero, J., García Sánchez, J. F., Martín Lalanda, J, Rodríguez Sánchez, M. Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas. Suma .Noviembre 2004, pp.47-58
- Decreto 40/2007, de 3 de mayo de 2007, por el que se establece el currículo de Educación Primaria para la comunidad de Castilla y León.
- Dienes, Z. P. (1970): Enseñanza de la matemática. Barcelona. Teide
- Fernández, J. A. (20 de Julio de 2012). Ponencia del Congreso Europeo: aprender a ser, aprender a vivir juntos. Obtenido de [www.waece.org/biblioteca/pdfs/d194.pdf](http://www.waece.org/biblioteca/pdfs/d194.pdf)
- Fernández Bravo, J. A. (2010). “Neurociencias y enseñanza de la matemática. Prólogo de algunos retos educativos” Revista Iberoamericana de Educación.
- Fernández Bravo, J. A. (2005): Enséñame a contar. Investigación didáctica sobre la técnica de contar. Madrid. Editorial: Grupo Mayéutica Educación.
- Fernández Bravo, J. A.: Colección de cuentos que trabajan conceptos lógicos y matemáticos:
  - El Hipopótamo gracioso y fuerte. Ed. CCS. Madrid, 2002
  - La tortuga botarruga. Ed. CCS. Madrid, 2002
- Gagné, E. (1991): La psicología cognitiva del aprendizaje escolar. Madrid. Visor.
- González Marí, J. L., 2010: Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales.
- González Marí, J. L., 2010: Competencias básicas en educación matemática (artículo).

- Mayer, R. (1986): Pensamiento, resolución de problemas y cognición. Barcelona. Paidós
- Piaget, J (1970): El juicio y el razonamiento en el niño. Buenos Aires. Guadalupe.
- Riviére, Ángel: Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva. En: Marchesi Alvaro, César Coll y Jesús Palacios (compiladores), Desarrollo psicológico y educación, III. Necesidades educativas especiales y aprendizaje escolar, Capítulo 9, Alianza. Madrid, 1990, pp. 155-182.
- Vygotski L.S.(1979): El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona. Crítica Grijalbo.