

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE  
EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO,  
FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS.  
ESPECIALIDAD: ORIENTACIÓN EDUCATIVA.**

**CURSO: 2017/2018**

---

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS  
DEL MOVIMIENTO OAOA**

MODALIDAD

Innovación

ALUMNA

Ana María Reyes Vidal

[alu0100553383@ull.edu.es](mailto:alu0100553383@ull.edu.es)

TUTOR

Ramón Aciego de Mendoza Lugo

[raciego@ull.edu.es](mailto:raciego@ull.edu.es)

CONVOCATORIA

Junio 2018

## **Resumen**

El presente trabajo Fin de Máster trata acerca de la didáctica de las matemáticas en la etapa de Educación Primaria durante el curso 2017/2018 en el CEIP Agüere, ya que es uno de los centros educativos a nivel insular, que cuenta con un proyecto innovador que promueve el movimiento OAOA (Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas). Se basa en la utilización de una metodología innovadora que parte de la autonomía, la manipulación, la observación y el juego en la asignatura de matemáticas. Lo que se pretende con este trabajo dentro de la orientación educativa, es que sirva como asesoramiento curricular a través de las propuestas de actuación que promueven, dando respuestas globales a las necesidades que presente cada estudiante y lograr la mejora del proceso educativo. Tras haber revisado el currículum de Educación Primaria junto con la fundamentación teórica de diversos autores, se llega a la conclusión de que dicha metodología es coherente con el marco legislativo de la Comunidad Autónoma de Canarias y mediante la observación realizada en el centro se percibe que este tipo de enseñanza ejerce un gran impacto en los estudiantes haciéndoles perder el temor por la asignatura y considerando a ésta como unas de las asignaturas favoritas.

**Palabras clave:** movimiento OAOA, matemáticas, Educación Primaria, didáctica, asesoramiento curricular.

## **Abstract**

The present Master thesis deals with the teaching of mathematics in primary education stage during 2017/2018 in the Agüere College. It is one of the educational centers at the island level, featuring an innovative project that promotes movement OAOA (Other Algorithms for the Arithmetics Operations). It's based on the use of an innovative methodology with part of autonomy, manipulation, observation, and the game in the subject of mathematics. What is intended with this work within the educational guidance, it's to serve as curriculum advice through the proposals of action that promote, giving global responses to the needs of each student present and the improvement of the educational process. After having revised the curriculum of primary education along with the theoretical foundation of several authors, comes to the conclusion that the methodology is consistent with the legislative framework of the autonomous community of the Canary Islands and through the observation made in the school feels that this type of education has a great impact on students making them lose the fear by the subject and considering this as one of the favorite subjects.

**Keywords:** movement OAOA, math, primary education, didactics, curriculum advice.

<b>Índice</b>	
<b>Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>6</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>7</b>
<b>Marco legislativo</b> .....	<b>8</b>
<b>Fundamentación teórica</b> .....	<b>14</b>
<b>Los recursos lúdico-manipulativos como estrategia de enseñanza</b> .....	<b>15</b>
<b>Los cambios del rol del profesor/a</b> .....	<b>19</b>
El enfoque transmisivo.....	19
El enfoque constructivista.....	21
<b>Los estilos de aprendizaje</b> .....	<b>23</b>
<b>Agrupamiento</b> .....	<b>26</b>
<b>La importancia de la interacción social</b> .....	<b>26</b>
<b>La autonomía</b> .....	<b>28</b>
<b>Contexto C.E.I.P. Aguere</b> .....	<b>30</b>
<b>Datos de identificación</b> .....	<b>31</b>
<b>Contexto histórico del centro</b> .....	<b>31</b>
<b>Contexto geográfico y sociocultural</b> .....	<b>32</b>
Entorno.....	32
Problemática familiar.....	33
Recursos de la zona.....	33
Ámbito de actuación.....	34
Superficie y equipamiento.....	34
<b>Profesorado</b> .....	<b>35</b>
<b>Personal no docente</b> .....	<b>36</b>
<b>Alumnado</b> .....	<b>36</b>
Características alumnado.....	36
<b>Procedimiento de contacto con el centro</b> .....	<b>37</b>
<b>Movimiento OAOA</b> .....	<b>38</b>
<b>Pautas para la planificación de una tarea</b> .....	<b>42</b>
<b>Puesta en práctica en el aula</b> .....	<b>43</b>
<b>La función de la orientación educativa</b> .....	<b>48</b>
<b>Discusiones y conclusiones</b> .....	<b>50</b>
<b>Referencias</b> .....	<b>54</b>

## **Introducción**

El presente trabajo de Fin de Máster trata acerca de la didáctica de las matemáticas en el CEIP Agüere, ubicado en San Cristóbal de La Laguna, en la etapa de Educación Primaria durante el curso 2017/2018. Uno de los objetivos que se plantea es dar conocer la propuesta de metodología innovadora para la asignatura de matemáticas que promueve el movimiento OAOA (Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas).

Es por ello que en los siguientes apartados se explicará el marco legislativo de la Comunidad Autónoma de Canarias, es decir, los diferentes decretos por los que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria y de la asignatura de matemáticas. Así como también, se abordará una revisión teórica de diversos autores, los cuales, defienden la importancia del juego, la manipulación, la atención a la diversidad, la autonomía, la construcción del conocimiento y la interacción entre iguales y docentes para la interiorización de conocimientos matemáticos. La finalidad que se persigue, es valorar y analizar si existe una adecuación de dicha metodología, tanto con el currículum de esta etapa como con la fundamentación teórica. Analizando a su vez, el papel del orientador/a como dinamizador/a de este tipo de metodologías innovadoras, en atención a su función de asesoramiento organizativo y curricular, a través de las propuestas de actuación que promueve el movimiento OAOA, para que den respuestas globales a las necesidades que presente cada estudiante y lograr la mejora del proceso educativo en su conjunto.

El movimiento OAOA nace en Canarias y es una comunidad formada por numerosos docentes que están permanentemente en un formato metodológico de investigación-acción que permite ir generando ideas prácticas para enriquecer y optimizar en lo que respecta a la metodología. El maestro Antonio Martín es uno de los maestros/as que propulsa este movimiento. Él parte de la autonomía, la manipulación, la observación y el juego. Hace que los niños/as confronten entre sí sus distintas ideas sin la necesidad de la intervención de un adulto. Por ello, el rol del docente debe reajustarse e ir más allá del mero papel de transmisor de conocimientos que tradicionalmente han venido realizando (Martínez, 2007).

## **Justificación**

Desde los inicios más remotos de nuestra civilización, las matemáticas han estado presentes en la vida cotidiana, aunque de una manera funcional y considerada, por encima de todo, una herramienta de conocimiento más que una disciplina teórica que hay que enseñar en un contexto artificial. Por ello, se desprende una conceptualización inicial, no desde un punto de vista puramente escolar sino social: las matemáticas nacen como un instrumento al servicio del hombre, Santaló (citado en Alsina, 2006) afirma que las matemáticas son tan antiguas como el hombre. Desde que éste tuvo conocimiento del mundo exterior y de su persona, tuvo que contar y medir, que son las bases de todas las matemáticas.

Desde esta perspectiva, se ponen de manifiesto dos aspectos que las matemáticas presentaron desde sus orígenes y que han mantenido hasta ahora: por una parte, la matemática empírica, como herramienta para los problemas prácticos de la vida, y por otra, la matemática como filosofía, que se plantea e intenta resolver problemas nacidos de creaciones en el mundo de las ideas o de la abstracción. Estos dos aspectos, son actualmente conocidos como matemáticas aplicadas y matemáticas puras, éstas fueron clave y estuvieron bien delimitadas en los primeros tiempos, pero más tarde, sus fronteras pasaron a ser cada vez una unidad. A partir de estas ideas son muchos los matemáticos/as, psicólogos/as, pedagogos/as, educadores/as, etc., que en un momento determinado de su carrera dedicaron estudios sobre aspectos vinculados a la matemática escolar (Alsina, 2006).

La primera constitución española, surgió de las cortes de Cádiz de 1812, la cual recoge en el Art. 366., que en todos los pueblos de la Monarquía se establecerán escuelas de primeras letras, en las que se enseñará a los niños a leer, escribir y contar, y el catecismo de la religión católica, que comprenderá también una breve exposición de las obligaciones civiles. Este artículo sitúa junto con la alfabetización y la religión católica, a las matemáticas en la base del currículo escolar . Sin embargo, ese deseo de enseñanza sólo se hizo realidad, en España, en los años setenta del siglo XX (Goñi, 2008).

Durante esos años es cuando surge la Ley General de Educación (LGE), que viene a romper con la Ley Moyano de 1857. La LGE y los años setenta del siglo XX fueron fortaleciendo una manera de organizar la enseñanza de las matemáticas, una versión del currículo que se adaptaba a la estructura social de la época. Se argumenta que las matemáticas son importantes porque enseñan a razonar, aunque realmente su enseñanza tiene poco que ver con el desarrollo de esa capacidad (Goñi, 2008).

Vivimos en un mundo repleto de contextos donde existen problemas para entender y resolver. Aprender es aprender a vivir y, por lo tanto, aprender a entender y resolver problemas. Desde la educación y concretamente desde la educación matemática, la resolución de problemas viene fundamentándose desde hace tiempo (Alsina y Planas, 2008).

La sociedad actual va avanzando muy rápidamente y con ella la educación y los cambios que se producen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Vivimos en un momento en que los conocimientos matemáticos están universalmente reconocidos entre los que consideramos competencias básicas de cualquier ciudadano/a y sin embargo, más cuesta simpatizar a los estudiantes en los aprendizajes de esta materia Hernández (citado en Acosta, Cutillas, Falcón y Freaza, s.f.).

Por todo ello, se plantea este trabajo mediante la modalidad de innovación para que se pueda contemplar cómo se trabaja en el curso 2017/2018 en las aulas del CEIP Agure, a través de una metodología innovadora en la asignatura de matemáticas que plantea el movimiento OAOA y no con los algoritmos tradicionales de las operaciones matemáticas.

## **Objetivos**

El presente Trabajo Fin de Máster plantea los siguientes objetivos:

- Enseñar la propuesta de metodología innovadora en la asignatura de matemáticas que promueve el movimiento OAOA (Otros Algoritmos para la Operaciones Aritméticas).

- Valorar la adecuación de la metodología OAOA con el currículum en Educación Primaria.
- Conocer y valorar la fundamentación teórica de la metodología OAOA.
- Analizar el papel del orientador/a como dinamizador/a de este tipo de metodologías innovadoras, en atención a su función de asesoramiento curricular y organizativo.

### **Marco legislativo**

La educación matemática por su naturaleza, por su interés para la sociedad y para la formación individual, son parte relevante del sistema educativo. Por educación matemática se entiende el conjunto de actividades y tareas que utilizan ideas, conocimientos y modos de pensar y de representar sostenidos por nociones matemáticas. Los sistemas educativos transmiten conocimientos matemáticos, y desarrollan modos específicos de comunicar, de razonar y argumentar que se identifican como pensamiento matemático. De este modo, la sociedad se ocupa de educar matemáticamente a las nuevas generaciones, les transmite las nociones básicas de la disciplina y promueve su desarrollo intelectual por medio de la reflexión matemática (Flores y Rico, 2015).

El sistema educativo transmite contenidos matemáticos, considerados como sistemas de conceptos, procedimientos y actitudes. Los conceptos son aquellas ideas con las que pensamos, los procedimientos son los modos y técnicas con que se procesan y usan dichas ideas y las actitudes se entienden como una predisposición aprendida de los estudiantes para responder a las matemáticas de manera positiva o negativa, lo cual influye en su relación con la materia y en su comportamiento ante ella (Flores y Rico, 2015).

El currículo es cualquier propuesta organizada para planificar y poner en práctica un modo de formación. Se considera como aspectos ineludibles para caracterizar cualquier plan de formación: los sujetos que se forman, el tipo de formación que se les proporciona, las finalidades de esa formación, la institución que la lleva a cabo y los sistemas de evaluación y control que la regulan. Dentro de un plan de

formación existen cuatro tipos de finalidades: conceptual, cognitiva, normativa y social. (Flores y Rico, 2015).

Las dimensiones de un currículo se establecen a partir de cuatro tipos de finalidades mencionadas con anterioridad. Dichas dimensiones se reconocen porque atienden y dan respuesta a cuatro cuestiones generales: ¿qué conocimiento?, ¿para qué esos conocimientos?, ¿cómo y de qué esos conocimientos?, ¿qué logros se alcanzaron?. Como plan de formación institucional, un currículo de matemáticas se regula dando respuestas prácticas a las cuatro cuestiones anteriores. Para ello, dicho currículo delimita y enumera los contenidos matemáticos escolares considerados, enuncia mediante objetivos las expectativas sobre el aprendizaje escolar, describe una metodología con la que se organiza y regula el trabajo en el aula y proporciona unos criterios para evaluar los logros alcanzados sobre el aprendizaje de los estudiantes (Flores y Rico, 2015).

A continuación se detallan los distintos decretos del currículo de Educación Primaria y los objetivos de dicha etapa en la asignatura de matemáticas con la finalidad de conocer si existe una adecuación con la metodología utilizada en el Centro en cuestión.

Según, el Decreto 89/2024, de 1 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias: la Educación Primaria es la primera etapa del sistema educativo con carácter obligatorio y gratuito e integra, junto con la Educación Secundaria Obligatoria, la enseñanza básica. Con carácter general, el alumnado se incorporará al primer curso de la Educación Primaria en el año natural en el que cumpla seis años. Comprende seis cursos académicos que se cursarán ordinariamente entre los seis y los doce años de edad.

El alumnado debe cursar las siguientes áreas del bloque de asignaturas troncales en cada uno de los cursos:

- a) Ciencias de la Naturaleza.
- b) Ciencias Sociales.
- c) Lengua Castellana y Literatura.
- d) Matemáticas.

e) Primera Lengua Extranjera.

El alumnado debe cursar las siguientes áreas del bloque de asignaturas específicas de cada uno de los cursos:

- a) Educación Física.
- b) Religión, o Valores Sociales y Cívicos, a elección de los padres, las madres o los representantes legales del alumnado.

El alumnado deberá cursar el área específica de Segunda Lengua Extranjera, al menos, en los cursos quinto y sexto.

Serán objetivos de la Educación Primaria los previstos en el artículo 7 del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, que establece el currículo básico de la Educación Primaria, los cuales son:

a) Conocer y apreciar los valores y las normas de convivencia, aprender a obrar de acuerdo con ellas, prepararse para el ejercicio activo de la ciudadanía y respetar los derechos humanos, así como el pluralismo propio de una sociedad democrática.

b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.

c) Adquirir habilidades para la prevención y para la resolución pacífica de conflictos, que les permitan desenvolverse con autonomía en el ámbito familiar y doméstico, así como en los grupos sociales con los que se relacionan.

d) Conocer, comprender y respetar las diferentes culturas y las diferencias entre las personas, la igualdad de derechos y oportunidades de hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.

e) Conocer y utilizar de manera apropiada la lengua castellana y, si la hubiere, la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma y desarrollar hábitos de lectura.

f) Adquirir en, al menos, una lengua extranjera la competencia comunicativa básica que les permita expresar y comprender mensajes sencillos y desenvolverse en situaciones cotidianas.

g) Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana.

h) Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza, las Ciencias Sociales, la Geografía, la Historia y la Cultura.

i) Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las Tecnologías de la Información y la Comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran.

j) Utilizar diferentes representaciones y expresiones artísticas e iniciarse en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales.

k) Valorar la higiene y la salud, aceptar el propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias y utilizar la educación física y el deporte como medios para favorecer el desarrollo personal y social.

l) Conocer y valorar los animales más próximos al ser humano y adoptar modos de comportamiento que favorezcan su cuidado.

m) Desarrollar sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como una actitud contraria a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los estereotipos sexistas.

n) Fomentar la educación vial y actitudes de respeto que incidan en la prevención de los accidentes de tráfico.

En lo que respecta al área de matemáticas, según el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Las matemáticas permiten conocer y estructurar la realidad, analizarla y obtener información para valorarla y tomar decisiones; son necesarias en la vida cotidiana, para

aprender a aprender, y también por lo que su aprendizaje aporta a la formación intelectual general, y su contribución al desarrollo cognitivo. El uso de las herramientas matemáticas permite abordar una gran variedad de situaciones.

Las matemáticas son un conjunto de saberes asociados a los números y a las formas, y constituyen una forma de analizar diversas situaciones, se identifican con la deducción, la inducción, la estimación, la aproximación, la probabilidad, la precisión, el rigor, la seguridad, etc., nos ayudan a enfrentarnos a situaciones abiertas, sin solución única y cerrada; son un conjunto de ideas y formas que nos permiten analizar los fenómenos y situaciones que se presentan en la realidad, para obtener informaciones y conclusiones que no estaban explícitas y actuar, preguntarnos, obtener modelos e identificar relaciones y estructuras, de modo que conlleven no solo utilizar cantidades y formas geométricas sino, y sobre todo, encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas.

En la Educación Primaria se busca alcanzar una eficaz alfabetización numérica, entendida como la capacidad para enfrentarse con éxito a situaciones en las que intervengan los números y sus relaciones, permitiendo obtener información efectiva, directamente o a través de la comparación, la estimación y el cálculo mental o escrito. Para lograr una verdadera alfabetización numérica no basta con dominar los algoritmos de cálculo escrito, es necesario actuar con seguridad ante los números y las cantidades, utilizarlos siempre que sea necesario e identificar las relaciones básicas que se dan entre ellos.

El trabajo en esta área en la Educación Primaria estará basado en la experiencia; los contenidos de aprendizaje parten de lo cercano, y se deberán abordar en contextos de identificación y resolución de problemas. Las matemáticas se aprenden utilizándolas en contextos funcionales relacionados con situaciones de la vida diaria, para ir adquiriendo progresivamente conocimientos más complejos a partir de las experiencias y los conocimientos previos.

Los procesos de resolución de problemas constituyen uno de los ejes principales de la actividad matemática y deben ser fuente y soporte principal del aprendizaje a lo largo de la etapa, puesto que constituyen la piedra angular de la educación matemática. En la resolución de un problema se requieren y se utilizan muchas de las capacidades

básicas: leer, reflexionar, planificar el proceso de resolución, establecer estrategias y procedimientos y revisarlos, modificar el plan si es necesario, comprobar la solución si se ha encontrado, hasta la comunicación de los resultados.

El currículo básico se ha formulado partiendo del desarrollo cognitivo y emocional en el que se encuentra el alumnado de esta etapa, de la concreción de su pensamiento, de sus posibilidades cognitivas, de su interés por aprender y relacionarse con sus iguales y con el entorno, y de su paso hacia un pensamiento abstracto hacia el final de la etapa.

Al establecer estas prioridades queda constancia que el conocimiento matemático escolar no se limita a su expresión como disciplina formal, organizado deductivamente, sostenido en sistemas estructurales de signos y formas. Las matemáticas son constitutivas de la vida social y parte del patrimonio cultural. Por ello, se concibe como un modo de pensar, entender y actuar en el mundo, trabajando con la cantidad, la forma, el tamaño, la regularidad, la estructura y el cambio (Flores y Rico, 2015).

Partiendo del Decreto 89/2014, de 1 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias: la asignatura de Matemáticas contribuye de manera especial al logro de los objetivos de la etapa que se refieren al desarrollo de las competencias matemáticas básicas y a la iniciación en la resolución de problemas. Ello significa que el alumnado ha de:

- Lograr comprender y representar hechos y situaciones reales o simulados de la vida cotidiana mediante modelos simbólicos matemáticos.
- Identificar las formas geométricas del entorno, descubriendo y utilizando el conocimiento de sus elementos y propiedades para interpretar la realidad física y desarrollar nuevas posibilidades de acción.
- Utilizar el conocimiento matemático en posteriores aprendizajes o en cualquier situación independiente de la experiencia escolar.
- Formular o resolver problemas lógico-matemáticos utilizando diferentes estrategias.

- Estimar, calcular mentalmente y medir, así como usar procedimientos geométricos y de orientación espacial, de probabilidad y representación de la información para comprobar, en cada caso, la coherencia de los resultados y aplicar mecanismos de autocorrección.

Por otro lado, la asignatura desarrolla hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu colaborativo y emprendedor.

Continuando con el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, para facilitar la concreción curricular, los contenidos se han organizado en cinco grandes bloques: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas. Números, Medida, Geometría, Estadística y probabilidad. Pero esta agrupación no determina métodos concretos, solo es una forma de organizar los contenidos que han de ser abordados de una manera enlazada atendiendo a configuración cíclica de la enseñanza del área, construyendo unos contenidos sobre los otros, como una estructura de relaciones observables de forma que se facilite su comprensión y aplicación en contextos cada vez más enriquecedores y complejos. Esta agrupación no implica una organización cerrada, por el contrario, permitirá organizar de diferentes maneras los contenidos adoptando la metodología más adecuada a las características de los mismos y del grupo de alumnos/as.

Una vez revisado el marco legislativo de la Comunidad Autónoma de Canarias, en el siguiente apartado, se comenzará a realizar una revisión teórica, cuya finalidad es conocer si existe una adecuación con la metodología innovadora que promueve el movimiento OAOA.

### **Fundamentación teórica**

La enseñanza obligatoria en diversos países está sufriendo en los últimos tiempos una transformación cuya tendencia es ir sustituyendo paulatinamente un currículum organizado por contenidos, por uno organizado por competencias (Alsina, 2002). Uno de los motivos que ha suscitado este cambio, es quizás la necesidad de dotar a nuestros estudiantes de una serie de habilidades, más que unos conceptos aislados, que

les permitan sentirse competentes no sólo en un contexto académico, sino sobre todo en su vida cotidiana (Alsina, 2006).

Si aplicamos esta idea general a las matemáticas, podríamos afirmar que actualmente no es suficiente que los estudiantes adquieran una serie de conocimientos matemáticos, sino que deben ser conscientes de estas adquisiciones. Esta consciencia se adquiere básicamente a través de la aplicación de los aprendizajes realizados en el aula en situaciones reales. Así pues, se trata de llenar de significado una de las finalidades de las matemáticas en la enseñanza obligatoria. Las matemáticas tienen además de un valor formativo que no debe olvidarse, un fuerte papel socializador (Alsina, 2006).

Gagné considera necesario que han de cumplirse, al menos, diez funciones en la enseñanza para que dé lugar a un verdadero aprendizaje (Gagné y Briggs, 1976).

- Estimular la atención y motivar.
- Dar información al alumnado sobre los resultados de aprendizaje esperados (objetivos).
- Estimular el recuerdo de los conocimientos y habilidades previas, esenciales y relevantes.
- Presentar el material a aprender.
- Guiar y estructurar el trabajo de los estudiantes.
- Provocar la respuesta.
- Proporcionar feed-back.
- Promover la generalización del aprendizaje.
- Facilitar el recuerdo.
- Evaluar la realización.

### **Los recursos lúdico-manipulativos como estrategia de enseñanza.**

Ángel Alsina (2006) en su libro *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños de 6 a 12 años* comenta que para justificar el uso del juego partimos del concepto del juego de diversos autores representativos. Piaget y Erikson (citado en Alsina, 2006), consideran que el juego es una actividad a través de la cual los niños y niñas realizan un proceso de adaptación a la realidad. En la misma línea, Bettelheim (citado en Alsina, 2006), considerado uno de los psicólogos más

importantes de nuestro tiempo, define el juego como una actividad de contenido simbólico que los niños/as utilizan para resolver en un nivel inconsciente problemas que no pueden resolver en la realidad. Winnicott (citado en Alsina, 2006), observa que a través del juego se crea un espacio intermedio entre la realidad objetiva y la imaginaria que permite realizar actividades que en la realidad no se podían llevar a cabo, idea compartida también por Vigotsky (citado en Alsina, 2006), que matiza que este espacio supone una zona de desarrollo potencial de aprendizaje. Jugar, según este autor, promueve el conocimiento de los objetos y su uso, el conocimiento de uno mismo y también de los demás. El análisis de las aproximaciones anteriores permite establecer una línea común según la cual el juego, ya sea libre o estructurado, es una fase necesaria que hace de puente entre la fantasía y la realidad y permite, por lo tanto, un desarrollo social e intelectual a la vez en una fase eminentemente lúdica del desarrollo infantil (Alsina, 2006).

Aún quedan maestros/as a los que les puede sorprender el hecho de mezclar las matemáticas, un conocimiento rígido, riguroso y exacto, con la diversión y entretenimiento que implica el juego. Sin embargo si el juego se utiliza de forma programada y sistemática se puede ayudar al alumnado a interiorizar conocimientos matemáticos que con una metodología magistral pasarían por alto (Alsina, 2006).

A continuación se exponen diez argumentos que apoya la utilización del juego como recurso didáctico en la clase de matemáticas (Alsina, 2001):

1. Es la parte de la vida más real de los niños/as. Utilizándolo como recurso metodológico, se traslada la realidad de los niños/as a la escuela y permite hacerles ver la necesidad y la utilidad de aprender matemáticas.
2. Las actividades lúdicas son enormemente motivadoras. Los alumnos/as se implican mucho y se las toman en serio.
3. Trata distintos tipos de conocimientos, habilidades y actitudes hace las matemáticas.
4. El alumnado puede afrontar contenidos matemáticos nuevos sin miedo al fracaso inicial.
5. Permite aprender a partir del propio error y del error de los demás.

6. Respeta la diversidad del alumnado. Todos/as quieren jugar, pero lo que resulta más significativo es que todos/as pueden jugar en función de sus propias capacidades.
7. Permite desarrollar procesos psicológicos básicos necesarios para el aprendizaje matemático, como son la atención y la concentración, la percepción, la memoria, la resolución de problemas y búsqueda de estrategias, etc.
8. Facilita el proceso de socialización y, a la vez, la propia autonomía personal.
9. El currículum actual recomienda de forma especial tener en cuenta el aspecto lúdico de las matemáticas y el necesario acercamiento a la realidad de los niños/as.
10. Persigue y consigue en muchas ocasiones el aprendizaje significativo.

Parece evidente, pues, que el juego es un recurso de aprendizaje indispensable en la clase de matemáticas, por lo que en el contexto escolar debería integrarse dentro del programa de la asignatura de una forma seria y rigurosa, es decir, planificando las sesiones de juego, como puede ser: seleccionar los juegos que se quieren usar, determinar los objetivos que se pretenden alcanzar con los distintos juegos utilizados, concretar la evaluación de las actividades lúdicas, etc. Solamente así, el juego dejará de ser un instrumento metodológico secundario que únicamente utilizan como premio aquellos alumnos/as más ágiles en la realización de tareas escolares (Alsina, 2006).

En lo que respecta al uso del material manipulativo, como es el caso de las regletas, ábaco, etc. La doctora María Montessori, a inicios del siglo XX, afirmó que el niño/a tiene la inteligencia en la mano, es decir, los niños/as aprenden nociones a partir de la manipulación y la experimentación (Montessori, 1914). Posteriormente, Piaget e Inhelder (1980) indicaron que el niño/a aprende a través de la acción sobre los objetos. Por tanto, se puede concluir con que la manipulación es un paso necesario e indispensable para la adquisición de competencias matemáticas. Pero no es la manipulación en sí lo importante para el aprendizaje matemático. Lo que sí lo es, tal como han sugerido Piaget e Inhelder (1980) o Kamii (1990) entre otros, es la acción mental que se estimula cuando los niños y niñas tienen la posibilidad de tener los objetos y los distintos materiales en sus manos. Debe usarse siempre que los niños/as lo necesiten y como mínimo ha de ser durante la Educación Infantil y la Educación Primaria (Alsina, 2006).

La matemática y pedagoga Antonia Canals (1992), nos dice que el razonamiento lógico-matemático incluye las capacidades de identificar relaciones y operar y aporta las bases necesarias para poder adquirir conocimientos matemáticos. Permite desarrollar competencias que se refieren a la habilidad de solucionar situaciones nuevas de las que no se conoce de antemano un método mecánico de resolución, por lo que podría considerarse que está relacionado con todos los demás bloques matemáticos (Alsina y Canals, 2000).

Alsina (2006) propone algunas de las competencias lógico-matemáticas más representativas que deberían adquirir de forma progresiva los niños y niñas que comprenden la edad entre los 6 y 12 años, las cuales son:

- Analizar y comprender mensajes orales, gráficos y escritos que expresen situaciones a resolver tanto de la vida real, como de juego o imaginarias.
- Desarrollar la curiosidad por la exploración, la iniciativa y el espíritu de búsqueda usando actividades heurísticas basadas en el tanteo y en la reflexión.
- Relacionar los conocimientos matemáticos adquiridos con los problemas o juegos a resolver, prioritariamente en un entorno real.
- Escoger y aplicar cada vez los recursos más adecuados para resolver una situación, así como también, los lenguajes matemáticos gráficos y escritos adecuados para expresar dicha situación.
- Desarrollar la capacidad de razonamiento lógico-matemático y adquirir una estructura mental adecuada a la edad.
- A partir de interés natural por el juego, sentirse especialmente motivado por la actividad matemática.
- Dominar algunas técnicas de resolución de problemas que les permitirán desenvolverse mejor en la vida cotidiana.

En lo que respecta a la numeración y el cálculo, los estudiantes tienen que entender los números, las maneras de representar los números, las relaciones entre números y los sistemas de numeración; que capten el significado de las operaciones y cómo se relacionan unas con otras; y que calculen fluidamente y hagan estimaciones razonables (NTCTM, 2000). Mediante estas destrezas y habilidades los niños y niñas

adquieren progresivamente sentido numérico, es decir, la capacidad de aplicar buenos razonamientos cuantitativos en contextos reales (Alsina, 2001).

### **Los cambios del rol del profesor/a**

El rol del docente debe reajustarse e ir más allá del mero papel de transmisor de conocimientos que tradicionalmente han venido realizando. Por ello, se hace necesario que el equipo docente reflexione sobre la forma en que desarrollan su trabajo, así como en qué medida trasciende en el aprendizaje del alumnado (Martínez, 2007)

Los cambios que ha experimentado el ámbito educativo y en el rol del profesorado-alumnado son muy importantes debido a que el docente ha pasado de enseñar lo que hay que aprender, a enseñar para “aprender a aprender”. De una manera sencilla se puede definir este término como el conocimiento y destreza necesarios para aprender con efectividad en cualquier situación en que uno se encuentre (Alonso *et al.*, 1995). Es decir, es un proceso continuo, en donde el estudiante se convierte en protagonista, ya que construye sus propios aprendizajes significativos a través de su propia experiencia, y así mismo, formar al equipo docente para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Lo que se pretende es que el propio alumnado sea consciente de sus propias estrategias para conseguir unas metas, a través de la motivación (Muñoz, s.f.).

En las siguientes líneas se pasará a describir dos enfoques que definen el papel que realiza el docente en las aulas: el enfoque transmisivo y el enfoque constructivista, siendo éste último el que defiende el movimiento OAOA.

#### **El enfoque transmisivo.**

Este enfoque que se lleva utilizando y sigue predominando en la mayoría de las escuelas de nuestro país. Se realiza desde un proceso unidireccional profesorado-alumnado, consistiendo en la explicación y/o exposición de los contenidos que se encuentran en el profesor/a o en los libros de texto y posteriormente, se han de pasar al alumno/a sin tener en cuenta otras consideraciones importantes. Se dedican espacios de

tiempo a ejercicios y repetición de los expuesto por el docente para, finalmente, mediante exámenes, medir el nivel de adquisición y memorización de los estudiantes. (Martínez, 2007).

Partiendo de este enfoque Pozo (citado en Martínez, 2007) establece lo siguiente:

- El alumnado es considerado pasivo y receptor, con la mente en blanco, en la que pueden cincelarse los conocimientos que provienen del libro de texto o bien de la mente del docente.
- Enseñar es la actividad por la cual el que enseña lo que expone de una manera clara y ordenada los contenidos curriculares al que el alumnado está carente de ellos y que deben ser memorizados tal y como se exponen.
- Los contenidos se consideran un reflejo de la realidad y se desarrollan por acumulación.
- La intencionalidad del profesorado se hace evidente en el esfuerzo por transmitir los conocimientos para que éstos los comprendan. Por ello, se precisa de una competencia profesional entendida como un conocimiento con profundidad de la disciplina que imparte.
- No existe compromiso mutuo entre el profesorado-alumnado, ni sobre los conocimientos ni sobre la misma acción de enseñar. Las únicas exigencias que se le pide son que se procure el orden y acate la disciplina.

Por todo ello, el enfoque transmisivo se caracteriza por:

---

ENFOQUE TRANSMISIVO	
Definición	Transmisión verbal de los conocimientos disciplinares a estudiar para memorizar.
Fundamentación	Concepto ingenuo y lineal del aprendizaje basado en la lógica de las disciplinas.

---

Planificación	No corresponde al docente. Los contenidos a impartir vienen determinados por la administración y explicitado en los libros de texto. El profesor/a debe procurar impartirlos todos y acabar los libros.
¿Qué enseñar?	Los objetivos y contenidos de las diversas disciplinas no son atribuciones del profesorado salvo pequeños retoques o adaptaciones motivados por la utilización de varios libros de texto como recursos de banco de ejercicios.
¿Cómo enseñar?	Exposición oral, lectura de texto, subrayado, apoyo en la pizarra y en otros medios (TIC) para reforzar la palabra y mantener la atención.
¿Qué y cómo evaluar?	Evaluar significa calificar. Se realiza a través de exámenes, pruebas objetivas y se valora cuantitativamente los resultados.
Función docente	Exponer, calificar, solicitar la atención, mantener el orden, preguntar, comprobar, corregir, examinar, calificar y decidir la promoción.

Tabla 1. Características del enfoque transmisivo (Martínez, 2007)

### **El enfoque constructivista.**

Este enfoque se apoya en los fundamentos de Piaget, según el cual, la enseñanza debe actuar sobre el individuo conduciéndole a la transformación o al cambio de su forma de pensar y de sus propios esquemas de conocimiento. Para que dichas modificaciones mentales sean verificadas, la enseñanza debe ajustarse al desarrollo intelectual de los estudiantes a la que vez que a sus propios intereses, capacidades y contexto en el que se desenvuelve Col, Martín y Mauri; García (citado en Martínez, 2007).

Dicho enfoque se fundamenta en (Martínez, 2007):

- Aprender es una actividad extremadamente compleja donde se ponen en juego un gran número de factores que dependen a su vez de las características

personales del alumnado y del contexto de aprendizaje Valle y Barca (citado en Martínez, 2007).

- Aprender es considerado una actividad individual, en donde nadie puede aprender por otro ya que están implicadas todas las dimensiones de la personalidad desde las afectivas a las cognitivas pasando por las sensoriales, motrices, etc.
- El alumno/a es considerado el agente principal y central del proceso de aprendizaje. Utilizará las conductas y seleccionará las estrategias adecuadas para construir su propio conocimiento.
- Existe una gran variabilidad en la manera en que el alumnado se enfrenta a una tarea de aprendizaje ya que sus representaciones tienen un papel predominante en el grado de implicación y en las diversas maneras de poner acción sus recursos Marón (citado en Martínez, 2007).
- El proceso de enseñanza construye a que cambie sus estructuras de conocimiento. Es por tanto, un enfoque que se desarrolla dentro de la fundamentación cognitiva del aprender Pozo (citado en Martínez, 2007).
- Lo que piensan los estudiantes, sus preconcepciones o sus ideas previas son el punto de arranque de la enseñanza que hay que desarrollar para que, confrontándolas con el conocimiento deseable o escolar, modificarlas o cambiarlas para que puedan ser utilizadas en otros contextos.
- El docente se reconvierte en un investigador/a en el aula que formula hipótesis sobre los problemas pedagógicos que aparecen en el hilo del proceso y toma de decisiones preventivas para aminorarlos o solucionarlos.
- Las interacciones entre docente/alumnado y alumnado/alumnado Lacasa *et al.*, (citado en Martínez, 2007), son igualmente valiosas. El aprendizaje cooperativo es un marco conveniente para su desarrollo.
- Los debates, el diálogo, el clima de compromiso por ambas partes, así como la continua elaboración de materiales y la facilidad de acceso a recursos variados son algunos elementos esenciales de la enseñanza bajo este enfoque.
- Considerar los interrogantes más que las respuestas es una manera de favorecer la autorreflexión y por tanto la autonomía del alumnado.
- La intencionalidad de enseñar debe manifestarse en provocar conflictos cognitivos Zabala (citado en Martínez, 2007).

Por tanto, dicho enfoque se sintetiza en la siguiente tabla:

ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	
Definición	Se sustenta en los conocimientos iniciales del alumnado para desarrollar secuencias de enseñanza que reconstruyan esas ideas iniciales y las aproximen a otras más científicas.
Fundamentación	La constituyen las teorías constructivistas del aprendizaje y el rechazo a las concepciones epistemológicas inductivas. Importa la interacción social y la organización lógica y psicológica del conocimiento.
Planificación	Está orientada a facilitar el cambio en las estructuras cognitivas del alumnado y necesita del apoyo de las teorías psicológicas del aprendizaje.
¿Qué enseñar?	Se seleccionan los contenidos en base a problemas de las diversas áreas teniendo como referente los conocimientos que posee el estado evolutivo del que aprende.
¿Cómo enseñar?	Metodología orientada a la expresión de ideas iniciales puesta en cuestión de las mismas mediante contraste y reestructuración de las estructuras cognitivas iniciales.
¿Qué y cómo evaluar?	Se evalúa el avance en el cambio o transformación de las ideas o conocimientos iniciales a lo largo del proceso y al término del mismo.
Función docente	Facilitar la expresión de las ideas del alumnado para su contraste con otras, presentando puntos de vista que induzcan a desequilibrar y reequilibrar sus conflictos cognitivos.

Tabla 2. Características del enfoque constructivista (Martínez, 2007)

## Los estilos de aprendizaje

Las personas aprenden de diversas maneras, ya que cada uno/a prefiere un determinado ambiente, unos métodos, una situación, un tipo de ejercicios, un grado de estructura, es decir, los individuos se diferencian en el modo de iniciar, investigar, absorber, sintetizar y evaluar las diferentes influencias educativas en su ambiente, y de integrar sus experiencias y la rapidez del aprendizaje, entre otras. Es por ello, que surgen diferentes estilos de aprendizaje (Alonso *et al.*, 1995).

El concepto de estilo de aprendizaje suele utilizarse para señalar una serie de diversos comportamientos reunidos bajo una etiqueta. Son algo así como conclusiones a las que llegamos acerca de la forma en cómo actúan las personas. El estilo de aprender es un concepto importante para los docentes ya que repercute en su manera de enseñar. El profesorado será capaz de realizar el ajuste de la ayuda pedagógica conociendo el estilo de aprendizaje de su alumnado (Alonso *et al.*, 1995).

La mayoría de los autores coinciden a la hora de definir este concepto en que se trata de cómo la mente procesa la información o cómo es influida por las percepciones de cada individuo Messick, Coop y Crown, Hill, Witkin, (citado en Alonso *et al.*, 1995). Sin embargo, hay que destacar la definición de Keefe (citado en Alonso *et al.*, 1995) que dice lo siguiente: los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.

Este planteamiento acerca de los estilos de aprendizaje trata de dar respuesta a la necesidad de aprender a aprender. Smith, (citado en Alonso *et al.*, 1995) propone una lista de aspectos, los cuales especifican lo que significa en la práctica aprender a aprender si sabe:

- Cómo controlar el propio aprendizaje,
- Cómo desarrollar un plan personal de aprendizaje.
- Cómo diagnosticar sus puntos fuertes y débiles como alumno/a.
- Cómo describir su propio estilo de aprendizaje.
- Cómo superar los bloqueos personales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- En qué condiciones aprende mejor.
- Cómo aprender de la experiencia de cada día.

- Cómo aprender de las TIC's.
- Cómo participar en grupos de discusión y de resolución de problemas.
- Cómo aprender de un tutor/a.
- Cómo usar la intuición para el aprendizaje.



Figura 1. Competencias necesarias para el aprendizaje (Alonso *et al.*, 1995).

Keefe, (citado en Lago, Colvin, Cacheiro, 2008) presenta un modelo sistémico acerca de la educación personalizada, el cual contiene los estilos de aprendizaje y los estilos de enseñanza, que se representa en la siguiente figura:



Figura 2. Modelo de educación personalizada Keefe, (citado en Lago, *et al.*, 2008)

Como se puede observar, este modelo tiene en cuenta las distintas fases: diagnóstico, planificación, diseño metodológico y evaluación de todos los procesos y resultados de todas las variables que forman parte del proceso (Lago, *et al.*, 2008).

Es esencial que independientemente del enfoque de enseñanza que utilicen los docentes en las aulas, éstos/as tienen que tener en cuenta la existencia de heterogeneidad del alumnado en los centros educativos y que por ello, deben adoptar comportamientos que favorezcan la pluralidad funcional que los estilos de aprendizaje pueden tener en cualquier nivel educativo. Resulta evidente que el profesorado ha de realizar un esfuerzo añadido para que haya un reajuste entre enseñanza y aprendizaje y a su vez, un ajuste en el desarrollo equilibrado en las formas de aprender (Martínez, 2007).

### **Agrupamiento**

En las escuelas existe la tendencia a plantear el aprendizaje preferentemente de manera individual. El docente da explicaciones, propone unas tareas y solicita que cada alumno/a las resuelva por sí solo en su cuaderno. Se permite un intercambio espontáneo con los compañeros/as durante la realización de las tareas para contrastar las soluciones y para pedir y proporcionar ayuda. Sin embargo, es importante conocer que el alumnado aprende cuando interactúa entre sí, con sus iguales y con el docente, negociando significados y llegando a acuerdos sobre la validez de las soluciones a los problemas. Por tanto, el planteamiento del trabajo en parejas y pequeños grupos tiene sentido para el aprendizaje de las matemáticas. Gracias a dicho trabajo colaborativo se pueden afrontar dificultades que el trabajo individual no siempre resuelve. El trabajo en grupos reducidos sienta las bases de una puesta en común en gran grupo para contrastar puntos de vista, procedimientos y soluciones a las tareas propuestas. Así diversas formas de agrupamiento pueden generar distintas formas de interacción entre los estudiantes y de éstos con el profesor/a, y gracias a esas interacciones, el alumnado aprende de ello (Flores y Rico, 2015).

### **La importancia de la interacción social**

Diferentes formas de agrupamiento dan lugar a distintas formas de relación entre los estudiantes y a su vez a diversas formas de comunicarse durante la resolución de una tarea (Flores y Rico, 2015). La interacción humana es siempre educativa porque es comunicativa, y querer separar los aspectos cognitivos de los emocionales, afectivos, ideológicos, valorativos y éticos es imposible, ya que sin esos acentos que modulan y dan sentido a la información ésta no es entendible (Goñi, 2008)

Piaget afirmó que la interacción social es indispensable para que el niño desarrolle la lógica. El deseo de hablar con sentido y de intercambiar información con otras personas alimenta la capacidad del niño para pensar lógicamente (Kamii, 2003). Perret-Clermont estudió los distintos efectos que se producen mediante los intercambios de ideas entre niños integrantes de grupos pequeños, afirmando que los desacuerdos que se producían parecían haber estimulado su capacidad para coordinar también las relaciones (Kamii, 2003).

Perret-Clarmont se basó en el trabajo de Inhelder, Sinclair y Bovet. Dichos experimentos se llevaron a cabo para comprender mejor el proceso constructivo implicado en el progreso de un niño/a de un nivel al siguiente, y no para ver si era posible acelerar el desarrollo. Cuando un niño/a reaccionaba estableciendo relaciones inadecuadas entre diversos elementos, el profesor/a intentaba crear un conflicto cognitivo entre un punto de vista y otro, planeando ya sea una pregunta y/o llamando la atención del niño/a hacia un factor que no era tenido en cuenta. La finalidad de este experimento es que los niños/as confrontaran entre sí las distintas ideas sin la necesidad de intervenir un adulto. En el algoritmo de la suma, se puede pedir a niños/as que lleguen a sumas distintas que se expliquen mutuamente cómo han llegado a sus respuestas. El diálogo que se produce, fomentado por el docente, va a permitir que los estudiantes piensen sobre lo adecuado de una u otra solución, o manera de llegar conjuntamente a ella. Con este intercambio de pensamientos se conseguirá dos cosas: por un lado, se estimula a los niños/as a pensar con el fin de probar o defender sus soluciones ante sus compañeros/as y se impedirá que se desarrollara la idea de que las matemáticas son arbitrarias, incomprensibles y destinadas a ser memorizadas. Para que se diera la posibilidad del intercambio de ideas, los docentes tienen que plantearse muy seriamente la cuestión de cómo crear una atmósfera adecuada para el pensamiento de los niños/as, al contrario de cómo se dirige una clase para que se den aprendizajes específicos. El

clima social y la situación que crea el maestro/a son cruciales para el desarrollo del conocimiento lógico-matemático (Kamii, 2003).

La finalidad de la enseñanza de las matemáticas es la educación matemática y no la mera transmisión de datos, reglas y algoritmos, eso que suele llamarse instrucción matemática. La educación matemática se basa en la comunicación que nos lleva, cuando se establece, a compartir esquemas de acción, sentimientos y valores que forman un conjunto indisociable y solidario. La educación forma parte del proceso comunicativo y, por lo tanto, no es una mera transmisión de la información en sí, sino el sentido o significado que se pretende inducir por medio de la misma. Separar estos dos procesos y considerar que basta con asegurar la información para conseguir que se dé un acto educativo o pensar que el acto educativo es algo que se da en otros contextos es un error. Por tanto, debemos defender activamente la primacía de la educación matemática, frente a la mera instrucción, como la única forma de poder actuar en el sistema educativo (Goñi, 2008).

### **La autonomía**

El clima socio-afectivo e intelectual de una clase influye considerablemente en la manera que tiene los niños/as de aprender o no aprender un contenido en las escuelas. Algunos maestros/as crean una atmósfera autoritaria y coactiva mientras que muchos otros crean un clima que propicia el aprendizaje. Pero incluso dicha atmósfera puede llegar a mejorar si el docente comprende la autonomía (Kamii, 2003).

Autonomía significa autogobernarse, lo contrario de la heteronomía que es ser gobernado por otra persona. En la teoría de Piaget, la autonomía no es el derecho público a tomar decisiones, sino la habilidad para tomar decisiones teniendo en cuenta factores relevantes, independientemente de los premios o los castigos. La autonomía tiene un aspecto moral e intelectual (Kamii, 1994)

La autonomía moral se refiere a la capacidad de realizar juicios morales y de tomar decisiones uno mismo, independientemente del sistema de recompensas, teniendo en cuenta los puntos de vista de las otras personas implicadas. Tanto el castigo como el premio refuerzan la heteronomía de los niños/as e impide desarrollar su autonomía. Si

queremos que los niños/as desarrollen la moralidad de la autonomía, hay que reducir el poder que ejercen los adultos absteniéndose de usar premios y castigos y alentarles a que constituyan por su cuenta sus propios valores morales. La esencia de la autonomía es que los educandos lleguen a ser capaces de tomar sus propias decisiones. Teniendo en cuenta los factores pertinentes al decidir cuál debe ser el mejor curso de acción a tomar. El respeto mutuo es primordial para el desarrollo de la autonomía del niño/a. El niño/a que se siente respetado en su manera de pensar y sentir, probablemente será más respetuoso con la manera de pensar y sentir de los demás (Kamii, 2003).

Un maestro/a que considera la autonomía como el objetivo principal de la educación, emplea el tiempo necesario en ayudar a sus alumnos/as a intercambiar sus puntos de vista ya que cuando más autónomo es un niño/a, más posibilidades tendrá de volverse aún más autónomo/a. Una vez los niños/as aprenden a negociar soluciones a los dos, tres, cuatro, cinco o seis años de edad, siempre serán capaces de usar esta capacidad y de contar con ella (Kamii, 2003).

Una vez analizada la revisión teórica de diversos autores, a modo de síntesis, es fundamental resaltar los siguientes puntos, para posteriormente ver si existe fundamentación con el tipo de enseñanza que promueve el movimiento OAOA:

- El currículum de nuestro país promueve un aprendizaje organizado por *competencias*, para dotar al alumnado de una serie de habilidades en el ámbito académico y cotidiano (Alsina, 2006).
- El *juego* si se utiliza de una manera programada y sistemática puede ayudar al alumnado a interiorizar conocimientos matemáticos (Alsina, 2006).
- La *manipulación* es un paso necesario e indispensable para la adquisición de competencias matemáticas. Esto se origina a través de la acción mental que se estimula cuando los niños y niñas tienen los objetos y los materiales en sus manos, tal como apuntaba (Piaget e Inhelder, 1980).
- Al existir heterogeneidad en las aulas, los docentes han de darse cuenta que las personas aprenden de maneras diversas y, por ello, el profesorado deberá realizar un reajuste del proceso enseñanza-aprendizaje para adaptarse a las *características diferenciales* de su alumnado (Martínez, 2007).

- El docente ha de promover al alumnado como protagonista, fomentando la *autonomía* para que sean capaces de *construir* sus propios significados a través de su experiencia (Muñoz, s.f.).
- El alumnado aprende cuando *interactúa* entre sí, con sus iguales y con el docente, llegando a acuerdos sobre la validez de la soluciones a los problemas (Flores y Rico, 2015).

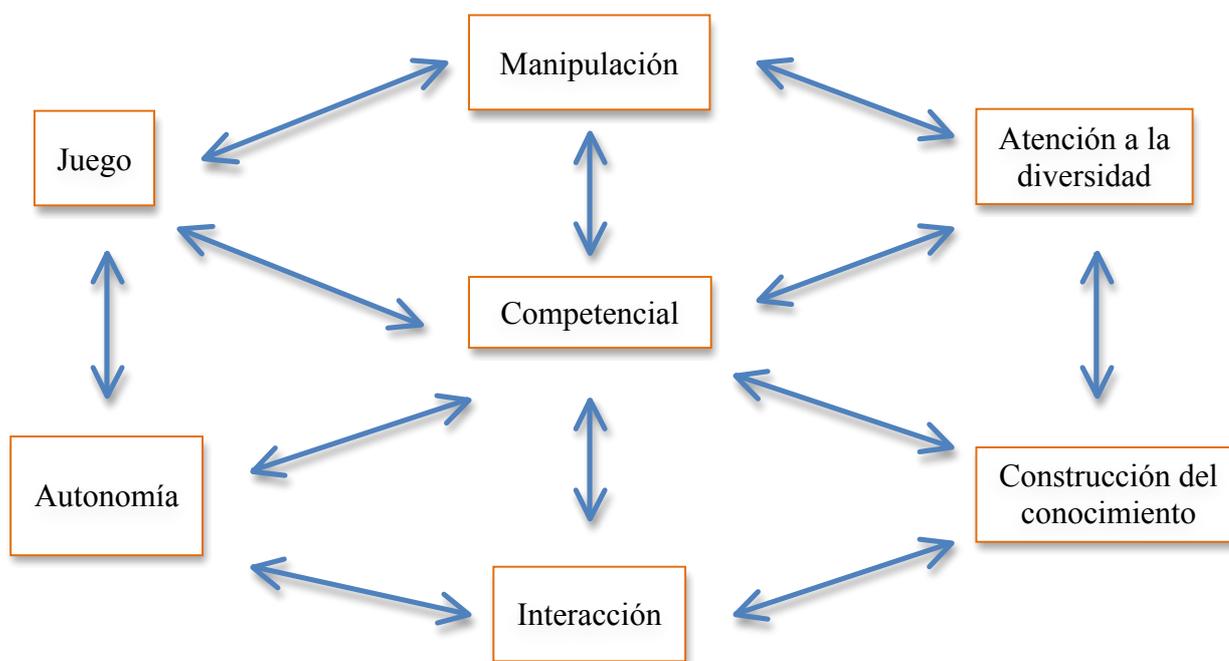


Figura 3. Fundamentos del aprendizaje. Fuente: elaboración propia.

### Contexto C.E.I.P. Aguerre

La información que aparece en los siguientes epígrafes ha sido recogida personalmente en el centro educativo, gracias a la cooperación del equipo directivo y el maestro Antonio Ramón Martín Adrián, principal promotor del movimiento OAOA, especialista en matemáticas y formador de formadores tanto en Canarias como en el resto del Estado Español y en Iberoamérica. Se ha escogido este Centro, debido a que es uno de los centros a nivel insular, en los que se imparte la metodología innovadora del movimiento OAOA.

## **Datos de identificación**

**Nombre:** Colegio de Educación Infantil y Primaria “AGUERE” (C.E.I.P. “AGUERE”).

**Domicilio:** Calle Henry Dunant s/n C.P. 38203

**Localidad:** San Cristóbal de La Laguna

**Código del Centro:** 38008705

**Correo-electrónico:** [38008705@gobiernodecanarias.org](mailto:38008705@gobiernodecanarias.org)

## **Contexto histórico del centro**

Comienza por parte de las autoridades de la época a plantearse la constitución en La Laguna, de un gran Polígono de viviendas sociales para paliar el problema de habitación de una parte considerable de la población más desfavorecida. En 1965 es cuando se diseñan los primeros proyectos, ocupando una zona que según los planos de la época iría destinada a la expansión de la Universidad de La Laguna.

Más tarde se rectifica el proyecto y comienzan las expropiaciones de terrenos y la construcción de la infraestructura básica, los desmontes necesarios, trazados de calles, parcelación, etc., culminando las obras en 1979.

La mayor parte del Polígono, incluidos los dos centros educativos, se termina de construir en 1981, aunque por diversos problemas no es ocupado por los beneficiarios hasta 1982. El colegio “Aguere” (llamado en un principio Anchieta I) se abre en 1982. Una pequeña parte de los bloques, los de la zona alta, se termina en 1989, habitándose inmediatamente.

Dicho Centro educativo, como tantos otros, es un reflejo exacto de su entorno, de las situaciones familiares, socioeconómicas y culturales en las que está inmerso. Estas condiciones reflejan una realidad pobre y desfavorecida. Por otra parte, es un espacio físico delimitado que podría ser el punto de referencia fundamental para crear un tejido social y cultural positivo y fomentar la actividad colectiva.

La mayor preocupación del profesorado del Colegio de Infantil y Primaria “Aguere” es defender los intereses de su alumnado y del bien de la Comunidad,

fomentando la colaboración, el asociacionismo entre los diferentes grupos y el contacto tan necesario con las instituciones.

## **Contexto geográfico y sociocultural**

### **Entorno.**

El Polígono, con respecto al casco de la población, se halla situado al suroeste de la ciudad. Conformar un polígono irregular de siete lados, cuyas aristas más importantes confluyen a la Avenida de la Trinidad (vía muy concurrida de entrada hacia el interior de La Laguna procedente de la Autopista del Norte); un tramo de dicha vía, que va desde el pulpo del Padre Anchieta hasta la altura de San Benito. Este barrio junto con el de San Honorato lo delimitan por el norte, y por el este cierran el Polígono, desde la Avenida de la Trinidad, las calles de Pablo Iglesias y Juana la Blanca, trazadas en dirección norte.

Sobre una extensión útil de poco más de 200.000 metros cuadrados se construyeron 1.331 viviendas, ofertándose los tipos de viviendas diferentes, A, B, C, de diferente extensión; viviendas de tipo A: superficie útil de 65,5 m<sup>2</sup>; viviendas de tipo B: 86,28 m<sup>2</sup>; viviendas de tipo C: superficie útil de 96,70 m<sup>2</sup> destinadas a familias de distinto número de miembros.

El barrio, mal diseñado y construido no tiene el mantenimiento y la atención adecuados por parte de los organismos oficiales.

Está dividido en dos partes: la zona alta y la baja, separados por la antigua estación de guaguas que funciona como barrera física entre ellas, inclusive en la numeración de los bloques.

En cuanto a equipamientos de otro tipo como cabinas telefónicas, mobiliario urbano, papeleras, buzones de correos, zonas de ocio para la juventud, cine, locales sociales, etc., lo único que se ha materializado son unas pocas cabinas telefónicas, ya en desuso.

## **Población.**

Al quedar el Polígono (a efectos administrativos y estadísticos) ubicado en el casco de la ciudad, no aparece en los censos generales de población diferenciada, por lo cual, es difícil el manejo de los datos de su población: edades, situación educativa, socio-profesional, etc. con fiabilidad, y al no poseer el Ayuntamiento en sus padrones un estudio pormenorizado del área, los datos que se aportan a continuación son aproximados.

La procedencia de la población que reside en el Polígono es variada ya que, aunque desconocemos los porcentajes exactos, ésta procede de las zonas periféricas de Santa Cruz, La Laguna, La Cuesta y Taco y otros barrios.

Se trata, como se puede observar, de una población de distinto origen: urbana, periférica, rural, con distintos intereses y distintas experiencias, mal amalgamada, con escasa tradición en general de vida comunitaria.

Siguiendo con esta descripción general de la situación social, económica, educativa, familiar, etc., se concluye que la población adulta muestra un alto índice de paro, trabajo precario, baja cualificación profesional y una minoría no despreciable en situación inactiva: pensionistas, jubilados....

Finalmente, en cuanto al nivel educativo de la población adulta podemos afirmar que es muy bajo.

## **Problemática familiar.**

La situación socio-familiar presenta una problemática multiforme que va desde inestabilidad del núcleo familiar hasta la existencia de numerosas mujeres solteras, separadas, divorciadas que se quedan a cargo de la familia con escasos o ningún recurso.

## **Recursos de la zona.**

En el equipamiento social existen dos Centros de Salud (uno en la zona alta del barrio aledaña a San Benito y otro en la Avenida de La Trinidad), que funciona las 24 horas con un equipamiento que cubre los mínimos imprescindibles.

- Existencia de un colegio en el Polígono, el C.E.I.P. Agüere; el edificio del antiguo I.E.S. José de Anchieta queda como centro provisional para algunas asociaciones, como los Trisómicos 21.
- Una parte considerable de la población escolar asiste al C.E.I.P. San Benito, al C.E.I.P. Camino de la Villa, al C.E.I.P. Aneja y a distintos centros concertados.
- Una farmacia junto al Centro de Salud (San Benito) y otra en la calle de San Juan.
- Un centro de Cáritas.
- Un comedor asistencial.
- Centro de Día de Mayores “Acaymo”.
- Dos AA.VV
- Una guardería municipal.

### **Ámbito de actuación.**

El ámbito de actuación lo conforman los vecinos/as del Polígono Padre Anchieta que se encuentran en una situación de desventaja ante otros sectores de la población al no contar con las mismas oportunidades que el resto. Estas carencias derivan de un conjunto de factores entre los que se puede destacar:

1. La desarticulación de la convivencia del barrio.
2. La falta de motivación para desarrollar acciones comunitarias.
3. Factores físicos. Infraestructura del Centro y del barrio.
4. Factores psicológicos determinados por la variedad de la procedencia de la población del Polígono.
5. Factores de marginación infantil y juvenil.

### **Superficie y equipamiento**

El centro tiene una superficie edificada de 3.431,85 metros cuadrados, dividida en tres plantas.

En la planta baja se encuentran ubicadas:

- Las dependencias administrativas (Dirección, Jefatura de Estudios, Secretaría, Sala de Profesores/as, oficina de la Asociación de Padres y Madres).
- Las dependencias de uso común (Biblioteca, Comedor, Cocina, dos salas de material deportivo y otros, cancha de deportes, dos servicios de alumnos y alumnas y un servicio de profesores/as, así como un cuarto para la fotocopiadora y material de huerto escolar).

La primera planta consta de 12 aulas (una de ellas, de Ed. Infantil, con servicio interior), dos tutorías (una de ellas utilizada por el servicio de Orientación), dos servicios de alumnos/as (el de niños adaptado para minusválías), un servicio de profesores y un aula, anteriormente laboratorio, utilizada como almacén.

La segunda planta cuenta con doce aulas, dos tutorías (una utilizada por el servicio de Logopedia), dos servicios para alumnos y alumnas, un servicio de profesores y un aula de pretecnología.

## **Profesorado**

El Centro cuenta con una plantilla de profesorado correspondiente a línea 1, prácticamente fija:

- 2 Profesoras tutoras de Educación Infantil.
- 1 Profesora de Aula Enclave.
- 3 Profesores Tutores de Educación Primaria.
- 1 Profesora de Proyecto Impulsa (15 horas).
- 1 Profesora especialista de Inglés.
- 1 Profesora de Francés, con tutoría.
- 1 Profesora especialista de Música, con tutoría.
- 1 Profesora especialista de Educación Física, con tutoría.
- 1 Profesor especialista de Religión (a tiempo parcial)
- 1 y 1/2 Profesor/a especialista de Educación Especial.
- 1 Orientadora de Zona (compartiendo Centro).
- 1 Logopeda de Zona (Compartiendo Centro).

### **Personal no docente**

- 1 Auxiliar Educativo de Aula Enclave.
- 1 Auxiliar Administrativo, una vez en semana.

### **Alumnado**

El Centro tiene en la actualidad 7 unidades:

- Un Aula Enclave.
- Dos de Educación Infantil.
- Una en Primer Ciclo de Primaria.
- Dos en Segundo Ciclo de Primaria.
- Dos en Tercer Ciclo de Primaria.

### **Características alumnado.**

En cuanto a la población infantil se puede decir que presenta problemas de fracaso escolar, absentismo, abandono, problemas carenciales y, por los datos recabados en el I.E.S., dejan la secundaria sin terminarla un porcentaje preocupante de adolescentes.

### **Orientadora**

El Centro dispone de una Orientadora Escolar, entre cuyas funciones están las de:

- Atender al alumnado con necesidades educativas especiales.
- Evaluar el desarrollo intelectual del alumnado que comienza la escolaridad obligatoria.
- Orientación escolar y vocacional.
- Colaborar en el Plan de Acción Tutorial y asesoramiento curricular.
- Asesoramiento a las familias.

## **Procedimiento de contacto con el centro**

El presente estudio se lleva a cabo en el centro público de Educación Infantil y Primaria, ubicado en el municipio de San Cristóbal de La Laguna, concretamente, en el barrio de Agüere, en la calle Henry Dunant, junto a la plaza de la iglesia de San Juan. A lo largo de estas líneas, se va a resumir el trabajo realizado en el primer ciclo de Educación Primaria, en lo que respecta a la asignatura de matemáticas, en relación a los algoritmos de la suma y la resta, la división y la multiplicación.

Esto es debido a que se ha convertido en una de las asignaturas favoritas del alumnado gracias a uno de los proyectos más innovadores que lleva a cabo “el movimiento OAOA”, donde se potencia el cálculo mental favoreciendo el conocimiento del cálculo y la resolución de problemas mediante un aprendizaje constructivista, manipulativo y lúdico, teniendo como finalidad que los estudiantes pierdan el temor a esta asignatura, así como también motivar tanto al alumnado como al profesorado en la utilización de recursos lúdico-manipulativos. Esta metodología ya ha despertado el interés de otros colegios a nivel nacional y también a profesorado internacional.

Para poder llevar a cabo este proceso, se utilizó la técnica de la observación no participante, con el fin de obtener información acerca de la metodología empleada en el área de matemáticas en los siguientes cursos: 1º, 2º, 3º de Educación Primaria.

En lo que respecta a las medidas organizativas del grupo-clase, se utiliza como técnica el aprendizaje cooperativo: la cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos/as trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Este método contrasta con el aprendizaje competitivo, en el que cada alumno/a trabaja en contra de los demás para alcanzar objetivos escolares tales como una calificación de “10” que sólo uno o algunos pueden obtener, y con el aprendizaje individualista, en el que los estudiantes trabajan por su cuenta para lograr metas de aprendizaje desvinculadas de las de los demás estudiantes (Johnson, Johnson, Hobulec, 1999)

En el siguiente apartado se explicará qué es el movimiento OAOA y la metodología innovadora que promueven en la asignatura de matemáticas, así como también los recursos que utilizan.

### **Movimiento OAOA**

Tras haber revisado la fundamentación teórica mencionada en los puntos anteriores, así como la visita al centro para la realización de la observación no participante hay que destacar lo siguiente.

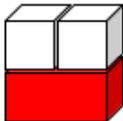
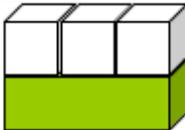
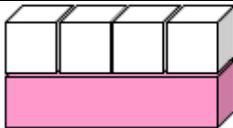
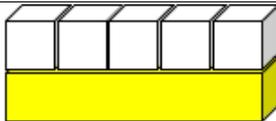
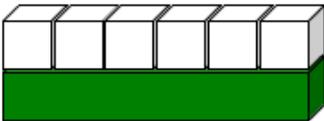
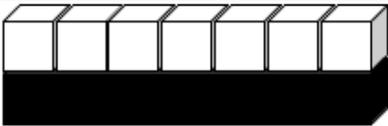
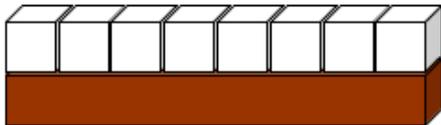
El maestro Antonio Martín como precursor del movimiento OAOA parte de la autonomía, la manipulación, la observación y el juego. Se basa en los trabajos de Perret-Clermont, entre otros, ya que hace que los niños/as confronten entre sí sus distintas ideas sin la necesidad de la intervención de un adulto. Esto es debido, a que esta confrontación va a facilitar la construcción de ideas más avanzadas por parte del alumnado. En el caso de los algoritmos, se le pide a niños y niñas que obtienen resultados diferentes que expliquen mutuamente cómo han llegado a sus respuestas. Según Kamii (2002), el consiguiente diálogo, fomentado por el maestro, permitirá que los niños/a piensen sobre lo adecuado de una u otra solución, o manera de llegar a una respuesta. Con este intercambio conseguirían dos cosas: se estimularía a los niños/as a pensar con el fin de probar o defender sus soluciones antes sus compañeros/as, y se impediría que se desarrollara la idea de que las matemáticas son arbitrarias, incomprensibles y destinadas a ser memorizadas.

Uno de los recursos que se utiliza en el aula son las regletas de Georges Cuisenaire, profesor de origen belga de Educación Primaria. Éstas son un material que permite convertir las matemáticas en juegos atractivos, así como dar una interpretación a algo que a veces se convierte en pura rutina y memorismo (Iglesias, 1999). Por tanto, sirven de herramienta educativa que ayuda en la enseñanza de las matemáticas.

Las regletas de colores son un material manipulativo especialmente idóneo para la adquisición progresiva de competencias numéricas Son un soporte a la imaginación

de los números y de sus leyes, necesario para poder pasar al cálculo mental. Desde esta perspectiva, las regletas son muy útiles para introducir y practicar las operaciones aritméticas (Alsina, 2006).

Las regletas de colores son unas barras de madera o plástico de distintos colores. Cada número es 1 centímetro más largo que el anterior. En la tabla siguiente se expone el valor junto con el color correspondiente.

COLOR	VALOR	ILUSTRACIÓN
Blanco/Madera natural	1	
Rojo	2	
Verde	3	
Rosa	4	
Amarillo	5	
Verde oscuro	6	
Negro	7	
Marrón	8	

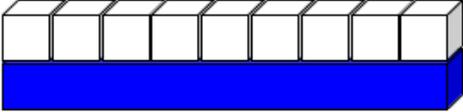
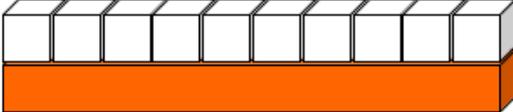
Azul claro	9	
Naranja	10	

Tabla 3. Las regletas. Fuente: elaboración propia a partir del blog de Antonio Martín.

Los OAOA son una comunidad virtual que está formada por numerosos docentes de aula que están permanentemente en un formato metodológico de investigación-acción que permite ir generando infinidad de ideas prácticas para enriquecer y optimizar lo que los docentes, pueden mejorar fundamentalmente en lo que respecta a la metodología. El movimiento OAOA, no solo pretende renovar los algoritmos tradicionales (ATOA) de las operaciones aritméticas, sino que engloba todos los aspectos que tienen que ver con esta disciplina; numeración, cálculo, medida, geometría, estadística, azar y probabilidad, resolución de problemas...

El movimiento OAOA nace en Canarias y persigue, fundamentalmente, dotar a todos los docentes de herramientas, recursos, ideas y tareas de implementación inmediata al aula para que se cumpla (de una manera más notable), la actual Ley Curricular Educativa de Canarias, (Decreto 89/2014, de 1 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias).

Se fundamenta en autores como José Antonio Fernández Bravo, Constance Kamii, Bruner, M<sup>a</sup> Antonio Canalls y un largo etcétera. La metodología OAOA mejora y potencia:

- **Cálculo:** Mejora inmediata del cálculo mental en todos los niveles desde Educación Infantil.
- **Algoritmos:** Dotación a los alumnos/as de flexibilidad y creatividad matemática, dando la posibilidad que sean ellos/as los que creen sus propias maneras de cálculo o que tengan autonomía intelectual para decir qué estrategia

es la más óptima en cada caso.

- **Calculadora:** Incorporación de la calculadora, desde la Educación Infantil, como una herramienta didáctico-tecnológica excelente para la mejora del cálculo mental y la estimación, el trabajo autónomo (autocorrección) y cooperativo, el trabajo científico (búsqueda de hipótesis, regularidades y patrones...) y el cálculo exacto de operaciones poco frecuentes (tal y como marca la actual Ley Curricular de Canarias)

En la siguiente figura se aprecia a modo resumen de la didáctica utilizada por el Movimiento OAOA:

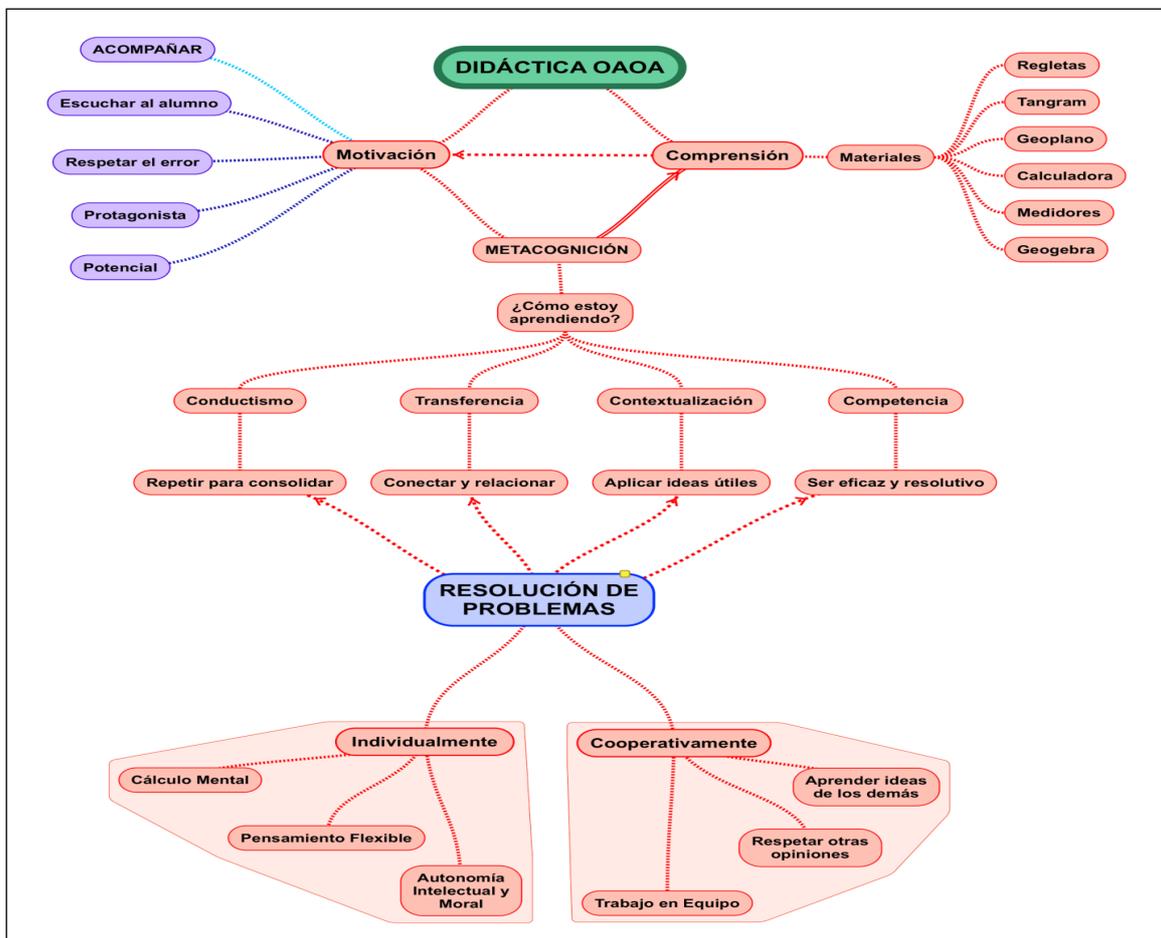


Figura 4. Didáctica OAOA (Movimiento OAOA, s.f.)

Los materiales manipulativos y vivencias matemáticas provocan un aumento de experiencias manipulativas y vivenciales por parte del alumnado que, no sólo generan mayor motivación sino que, además repercuten en una mejor comprensión de los

contenidos, mayor carácter de aplicación y una metodología fundamentalmente competencial.

El material provoca el diálogo entre el educador/a y el niño/a. Posibilitan el trabajo individual, adaptándose a las necesidades de cada alumno/a, y el trabajo en equipo ya que dan lugar al debate, al contraste de ideas y al trabajo colectivo. Refuerzan la autoestima a la vez que generan autonomía en el aprendizaje. Además, ayudan a romper los temidos “bloqueos” que el alumnado sufre a veces con la asignatura de matemáticas, además de atender a la diversidad, potenciando múltiples canales de comunicación docente-alumno/a.

Algunos materiales que extraen al máximo el potencial para generar ideas y aprendizajes matemáticos, son:

1. Regletas Cuisenaire
2. Las regletas de M<sup>a</sup> Antonia Canals
3. Bloques Multibase (base 10)
4. Panel Numérico
5. Modelos rectangulares y circulares (entre otros) para fracciones-porcentajes-decimales
6. Bloques lógicos y etiquetas lógicas
7. Policubos
8. Geoplano
9. Tangram
10. Cuerpos Geométricos Rellenables y desarrollables
11. Instrumentos de medida
12. Geogebra

### **Pautas para la planificación de una tarea**

Es fundamental que exista una planificación de actividades cotidianas en la práctica docente ya que va a depender el éxito o no de dicha labor como profesionales de la educación. Si por el contrario, no se piensa qué es lo que se quiere hacer en las aulas, es posible que el alumnado perciba unas experiencias aisladas, destinadas más a

la acumulación de información y no como un proceso.

Por tanto, planificar una tarea supone buscar materiales y recursos, describir sus elementos, analizarlas modificar aquello que se considere necesario para seleccionar aquellas tareas que se llevarán a cabo en el aula (Flores y Rico, 2015).

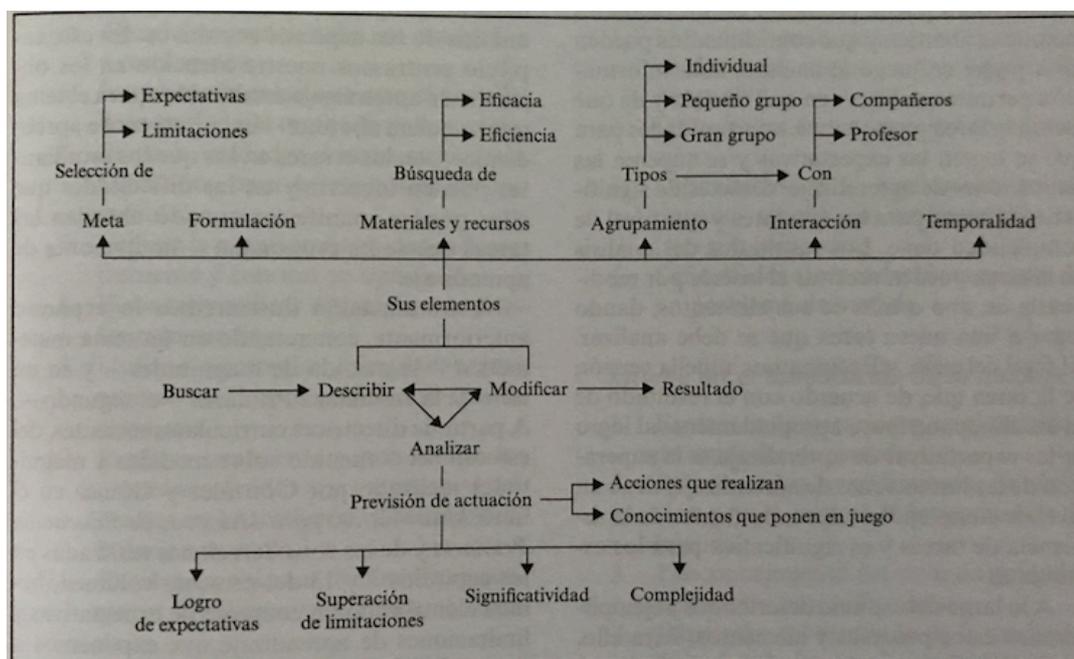


Figura 5. Ideas clave de la planificación de una tarea (Flores, Rico, 2015).

Dicho proceso es cíclico: hay que describir los elementos de una tarea para poder analizarla y a su vez, decidir modificar algunos de sus elementos. Los elementos que aparecen en la parte de arriba del esquema son su meta, es decir, aquellos aspectos de las expectativas y limitaciones de aprendizaje que pretende abordar, su formulación, son las instrucciones de actuación que se les proporciona a los alumnos/as, los materiales y recursos que involucra, para los que hay que atender a su eficacia y eficiencia y finalmente, los tipos de agrupamiento del alumnado que se pueden promover, ya sea individual, pequeño o gran grupo, así como también el tipo de interacción que se genera entre los compañeros y compañeras y el propio docente y su temporalidad (Flores y Rico, 2015).

### Puesta en práctica en el aula

La información que aparece a lo largo de estas líneas, ha sido recogida a través de la observación no participante realizada en las aulas de 1º, 2º y 3º de Educación Primaria durante las semanas que acudí al C.E.I.P Agüere.

Se identifican tres campos para el sentido matemático escolar, según la organización curricular por bloques de contenidos: el primero, el “sentido numérico”, se centra en comprender los conceptos y estructuras numéricas como referentes para actuaciones básicas, por ejemplo: contar, ordenar, cuantificar, operar y clasificar, así como también, emplear con coherencia sus distintos modos de representación. Ello tiene que ver con la puesta en práctica de las relaciones y las operaciones numéricas y con el uso reflexivo de distintos algoritmos, destacando especialmente el cálculo mental y la estimación. Considera la importancia de desarrollar sensibilidad hacia la pertinencia y la razonabilidad de los cálculos y de aplicar estrategias útiles para resolver problemas numéricos (Flores y Rico, 2015).

El “sentido espacial” lo desarrolla el alumnado cuando es capaz de identificar, analizar y describir características y propiedad de figuras geométricas, con criterios compartidos o propios. También se muestra en la habilidad para focalizar y describir posiciones y trayectorias, describir invariantes y relaciones entre cuerpos y figuras, así como aplicar e identificar transformaciones, composiciones y descomposiciones geométricas. De manera general, el sentido espacial enfatiza la importancia de la visualización y de la capacidad para interpretar y describir el entorno mediante nociones, propiedades y relaciones geométricas (Flores y Rico, 2015).

Finalmente nos encontramos con “el sentido de la medida”, la cual destaca la identificación de atributos y características mensurables, así como conocer, seleccionar y utilizar unidades de medida apropiadas a cada situación, tanto convencionales como no convencionales. La estimación es un aspecto crucial del sentido de la medida, cuando los estudiantes son capaces de seleccionar la técnica más apropiada a cada situación. De modo global, el sentido de la medida se centra en dimensionar adecuadamente el entorno y aplicar reflexiva y coherentemente diversas estrategias de medida, de acuerdo a las exigencias y necesidades de las situaciones problemáticas enfrentadas (Flores y Rico, 2015).

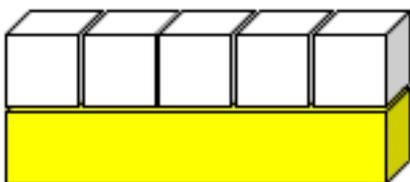
La caracterización social del aprendizaje tiene varias implicaciones. En primer lugar, predomina la importancia de la comunicación y la argumentación en el aula, ya que estas capacidades constituyen el principal vehículo para elaborar y compartir significados acerca de las nociones matemáticas. La promoción de los debates y la participación de los discentes en ellos son prioridades del profesorado para el desarrollo de su competencia comunicativa y argumentativa. En segundo lugar, incidir en los conocimientos comunes de los estudiantes, a partir de los cuales el maestro/a puede organizar su enseñanza. Finalmente, en tercer lugar, se relaciona con un enfoque funcional de las matemáticas. La mejor manera de aprender dicha materia es dentro de un contexto relevante de aplicación y de toma de decisiones. Adquiere así fuerza la resolución de problemas, que es el entorno que enmarca y da sentido al uso de la matemática en el ámbito escolar y no tanto el aprendizaje factual, estructural y poco contextualizado. No cabe duda que es importante que los alumnos y alumnas dominen un vocabulario, unas reglas y unas rutinas propias de esta disciplina, pero el aprendizaje en un contexto escolar no puede ni debe limitarse a esos aspectos (Flores y Rico, 2015).

En el aula, se parte de la manipulación, la observación y el juego, para ello, se podrá llegar a reconocer e identificar cada color con su respectivo valor numérico. Por tanto, el maestro propone que el niño/a esté en contacto con las regletas, que las compare y que construya su propio significado.

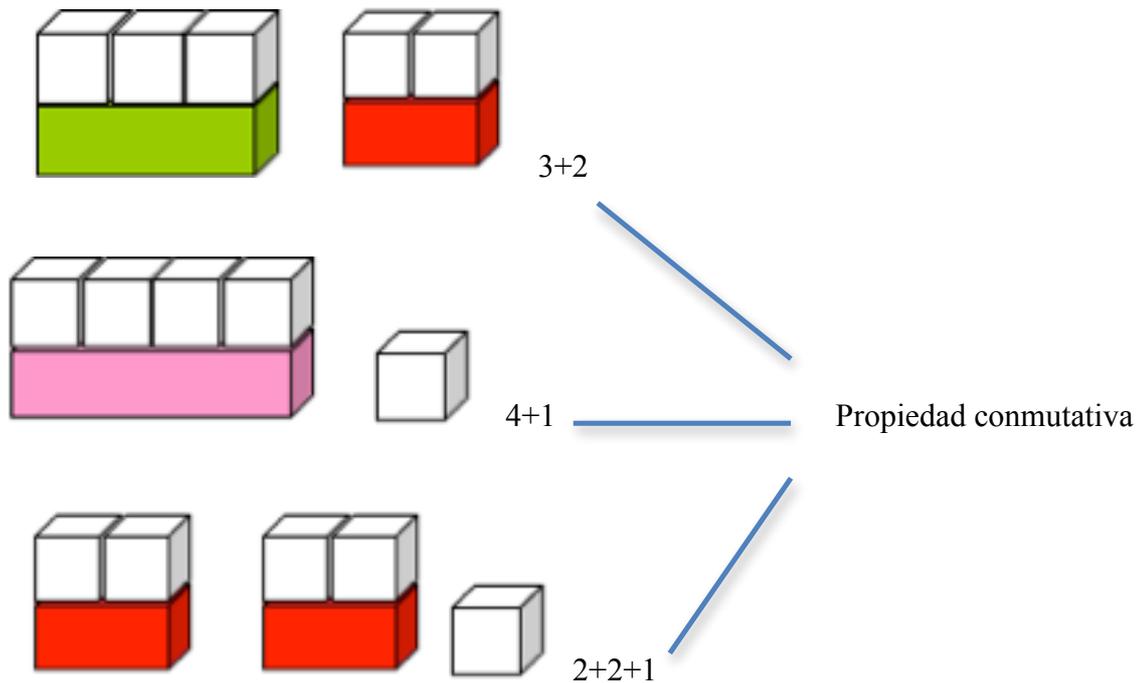
A continuación se expone un ejemplo de Jesús Iglesias (1999) que dice lo siguiente: si queremos trabajar el valor de la regleta amarilla:



¿Cuántas regletas blancas crees que pueden valer igual que ésta?. Demuéstralo.



¿Cómo podríamos construir con otras regletas una amarilla?. Realízalo.



Al mismo tiempo toda esta información que van descubriendo y aportando los alumnos/as se va reflejando en el proyector y a su vez, el maestro intenta crear situaciones de “conflicto” para que los niños/as propongan y contrasten razonadamente sus soluciones en voz alta entre los compañeros/as de clase, así como también, razonar al maestro “*no estoy de acuerdo contigo y explicarle el por qué es así*” con el fin de querer potenciar la autonomía y dejar al margen al niño/a heterónimo.

En lo que respecta al algoritmo de la suma, se procura plantear el problema con situaciones reales que suceden en el día a día.

Un ejemplo de la resolución sería el siguiente:

$$\begin{array}{r}
 152 + 35 + 458 = \\
 100 + 50 + 2 + 30 + 5 + 400 + 50 + 8 \\
 \hline
 500 + 100 + 30 + 10 + 5 = 645
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 152 + 35 + 458 = \\
 100 + 50 + 2 + 30 + 5 + 400 + 50 + 8 \\
 \hline
 500 + 130 + 15 = 645
 \end{array}$$

En las sumas tanto en horizontal como en vertical, no se ha de olvidar la propiedad conmutativa.

$$\begin{array}{r} 45 \\ 18 \\ \hline 63 \end{array}$$

$$45 + 18 =$$

$$40 + 5 + 10 + 8 =$$

$$50 + 13 =$$

$$50 + 10 + 3 = 63$$

Así como también la descomposición del número:

$$\begin{array}{r} 458 = 400 + 50 + 8 \\ 356 = 300 + 50 + 6 \\ \hline 814 = 700 + 100 + 14 = 814 \end{array}$$

Por todo ello, para planificar el aprendizaje de los estudiantes, el docente, y en este caso el maestro Antonio Martín conoce un conjunto de técnicas y se ha adiestrado en cierto dominio de rutinas prácticas. El docente toma decisiones relativas al trabajo escolar, al trabajo cooperativo entre varios estudiantes y al trabajo conjunto entre docente y discente. Muchos expertos reconocen esta necesidad, enfatizando estrategias y técnicas que deben atender los docentes y en este caso, el maestro Antonio Martín lleva a cabo las siguientes (Flores y Rico, 2015):

1. Contextualizar el aprendizaje de las matemáticas en actividades auténticas y significativas para el alumnado.
2. Orientar el aprendizaje de los estudiantes hacia la comprensión y la resolución de problemas.
3. Vincular el lenguaje formal matemático con su significado referencial.
4. Activar y emplear como punto de partida el conocimiento matemático previo, formal e informal, de los discentes.
5. Avanzar de manera progresiva hacia niveles cada vez más altos de abstracción y generalización.
6. Enseñar explícitamente y de manera informada estrategias y habilidades matemáticas de alto nivel.
7. Secuenciar adecuadamente los contenidos matemáticos, asegurando la interrelación entre las distintas capacidades implicadas en la adquisición del conocimiento matemático.

8. Apoyar sistemáticamente la enseñanza en la interacción y la cooperación entre alumnos y alumnas.
9. Ofrecer al alumnado oportunidades suficientes de hablar matemáticas en el aula.
10. Atender los aspectos afectivos y motivacionales implicados en el aprendizaje y dominio de las matemáticas Onrubia, Rochera y Barberá (citado en Flores y Rico, 2015).

### **La función de la orientación educativa**

Según el Decreto 23/1995, de 24 de febrero, por el que se regula la orientación educativa en la Comunidad Autónoma Canaria. La orientación educativa tendrá como finalidad conseguir el máximo desarrollo de las capacidades del alumnado, su desarrollo integral y su integración social, así como el respeto a la diversidad, mediante la adecuación progresiva de la atención educativa a sus características particulares.

La orientación educativa y la intervención psicopedagógica se desarrollarán como respuestas a las necesidades que presenten las comunidades educativas en los siguientes aspectos:

- a) Asesoramiento organizativo y curricular, entendido como una colaboración mediante la cual, el marco de debate del propio centro, se plantean propuestas y alternativas para el desarrollo de los Proyectos Educativos y Curricular del centro. Es en este ámbito en el que se centra el presente Trabajo Fin de Máster.
- b) Cooperación con las comunidades educativas, para que, desde el Proyecto Educativo y Curricular del centro, se establezcan estrategias organizativas y curriculares de atención a la diversidad y a las necesidades educativas especiales.
- c) Colaboración en la acción tutorial y orientación personal, profesional, asesorando a las comunidades educativas en estrategias que favorezcan el desarrollo integral de los alumnos/as, el proceso de toma de decisiones entre las distintas opciones educativas y el tránsito a la vida adulta.
- d) Participación en el asesoramiento familiar y en aquellas actividades que favorezcan la coordinación escuela-familia.

Partiendo del mismo Decreto 23/1995, lo que se pretende con este trabajo dentro de la orientación educativa, entendiendo la figura del orientador/a como asesor/a interno de la organización educativa, es que sirva como asesoramiento curricular y organizativo a través de las propuestas de actuación que promueve el movimiento OAOA (Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas) para que den respuestas globales a las necesidades educativas de los centros y lograr la mejora del proceso educativo en su conjunto.

El papel de la investigación educativa debe pensarse como una forma de generar conocimiento útil, realista y significativo para los docentes, es decir, debe concebirse como una forma de mirar la realidad, que les invite y les desafíe a repensar algunos aspectos de su práctica educativa, sobre todo, aquellos que pueden estar funcionando como barreras para que cada estudiante pueda aprender algo significativo y desarrollar un sentido de pertenencia hacia el proyecto educativo y las prácticas de su centro (Parrilla, 2010).

Se basará en la cooperación con el profesorado para que el desarrollo curricular contemple las diferencias individuales, favoreciendo su contextualización y personalización, así como la aplicación de métodos y estrategias que permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que una de las principales funciones que puede desempeñar el orientador/a es la de convertirse en agente dinamizador del equipo docente, apoyándoles en su desarrollo profesional, para convertirse en agente de cambio y de innovación. Se pretende ayudar y asesorar a toda la comunidad educativa, teniendo como finalidad el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de forma globalizadora y particularizada, ajustando la práctica educativa a las necesidades que presente cada estudiante para facilitarle las ayudas necesarias y que pueda progresar en la consecución de los objetivos educativos. (Díaz, s.f.).

Partiendo de la perspectiva de asesoramiento a la comunidad educativa, es posible asumir que un centro escolar es también un agente de aprendizaje. Los centros escolares pueden llegar a convertirse en comunidades de aprendizajes donde todos sus componentes (equipo directivo, equipo docente, familias y alumnado) se desarrollen a través de su trabajo Mojkowski (citado en Díez, s.f.).

Una de las funciones de los orientadores/as ha de ser la de articular las ayudas necesarias dirigidas a todos los sectores de la comunidad educativa que están implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la finalidad de potenciar un contexto de aprendizaje en el que el alumnado desarrolle las capacidades establecidas dentro de los objetivos educativos del centro. No se trata tanto de conseguir que todo el alumnado llegue a unos niveles predeterminados de conocimientos, sino de facilitar el progreso hacia los objetivos señalados, tratando de que cada alumno y alumna llegue al máximo de sus posibilidades (Diez, s.f.).

La respuesta al reto de la innovación es que se necesita de la vinculación del conocimiento psicopedagógico de los orientadores y orientadoras y el conocimiento para la enseñanza del resto del profesorado (Shulman, VV.AA. 2005). Estebaranz, Mingorance y Monescillo (2001), plantean que la acción del asesor psicopedagógico interno podría ser un elemento de enlace, es decir, una mediación, que apoye la continuidad y la coherencia, así como la significación del currículum. Esta inmersión pactada en la dinámica de estos equipos docentes supone una oportunidad de trabajar y pensar juntos y a largo plazo. Lo que sin duda implicaría un salto cualitativo importante y el cambio desde un enfoque estrictamente académico, a otro más didáctico y atento a grandes ejes transversales de competencias básicas que habrá que asegurar para todos los estudiantes (Bolívar y Luengo, 2005).

### **Discusiones y conclusiones**

Las escuelas no son simples edificios, planes de estudios, horarios, etc., sino un complejo entramado de relaciones e interacciones entre diferentes grupos que son imprescindibles para establecer una mayor coordinación como pieza fundamental de la mejora y del estímulo para el aprendizaje. El modo en que se lleven a cabo estas interacciones determinará en gran medida el éxito de los centros educativos (Ainscow y otros, 2001).

Se comparte la idea Antonio Bolívar (2001) al decir que hay que hacer de las escuelas lugares de aprendizaje no sólo para los estudiantes, sino también para el equipo docente. La “resocialización” del profesorado es necesaria para crear la disidencia que

lleve a hacer suyos los espacios de libertad que tienen y que todavía no pueden ver, para que asuman ellos mismos su propia reinención impulsando el cambio del marco socializador de la escuela (Rodríguez, 2006). Esto llevará consigo cambios significativos a nivel de relaciones y organización, así como también de estrategias y procedimientos. La revisión de estos escenarios contrastados con las buenas prácticas de enseñanza ayudan a la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje y a expandir, interrelacionar y dar coherencia global a la visión de aula y aprendizaje dentro de un proyecto de equipo o centro (Segovia, 2001).

El movimiento OAOA como comunidad virtual formada por numerosos docentes que están permanentemente en un formato metodológico de investigación-acción, permite ir generando infinidad de ideas prácticas para enriquecer y optimizar lo que los docentes pueden mejorar, fundamentalmente en lo que respecta a la metodología. Promueve que el aprendizaje de los discentes se muestre mediante actuaciones observables y por la consecuencia de que ciertos contenidos y estructuras que están presentes en su memoria. Se propicia una construcción guiada de los significados de los contenidos matemáticos en un marco socio-constructivista. La cual sostiene que el alumnado aprende de una manera activa, elaborando significados y atribuyendo sentidos, y no sólo recibiendo y acumulando información de una manera pasiva. Este proceso, se lleva a cabo mediante la interacción, la negociación y la comunicación con otras personas. Para impulsar esa construcción social es esencial el trabajo de planificación y la actuación del maestro/a (Flores y Rico, 2015).

Dicho aprendizaje va a implicar la construcción de múltiples significados, teniendo lugar entre varias personas, de manera que, mediante las interacciones establecidas, los niños y niñas obtienen confianza en sí mismos/as y construyen su propio conocimiento. El docente interactúa con el estudiante, tratando de promover la formación integral del alumnado y persiguiendo la adquisición, integración y aplicación de nuevos conocimientos, el desarrollo de competencias y la superación de sus dificultades a través del proceso enseñanza-aprendizaje (Flores y Rico, 2015).

En las escuelas, a los niños/as se les pregunta muy pocas veces por lo que piensan. No se les anima a que tengan opiniones propias y defiendan sus puntos de vista. Si un alumno o alumna piensa que  $4 + 4 = 9$ , debería animársele a defender esta

idea hasta que él mismo decida que hay otra solución mejor. Es muy importante animar a los discentes a que tengan sus propias opiniones y dejar que ellos/as mismos/as decidan cuándo hay otra idea mejor. Las ideas erróneas han de ser modificadas por el propio niño/a, no pueden ser eliminadas por el maestro/a. Se necesita considerar la autonomía como meta fundamental de la educación (Kamii, 2003).

Finalmente dichos errores y dificultades brindan al profesor/a una importante información acerca de qué aspectos de la estructura matemática concreta que trabaja en el aula pueden parecer dificultades, que frenen, el aprendizaje de los estudiantes. Se trata de identificar los errores reiterados ya que dicha información va a proporcionar diferentes técnicas para prever cómo presentar determinados conceptos o procedimientos, seleccionar ejemplos o concluir en su actividad docente tareas que pongan de manifiesto la existencia de ciertos errores y ayuden a superarlos. Las oportunidades de aprendizaje proporcionan conocimientos, desarrollan capacidades y promueve actitudes que son parte indispensable del conocimiento didáctico del equipo docente para la planificación e implementación del aprendizaje matemático (Flores y Rico, 2015).

En definitiva, tras haber analizado el papel del orientador/a como dinamizador/a de este tipo de metodologías innovadoras, en relación a su función de asesoramiento curricular y organizativo, y revisado el currículum de Educación Primaria, se llega a la conclusión de que el movimiento OAOA promueve una metodología innovadora que es coherente con el marco legislativo de la Comunidad Autónoma de Canarias. Ya que el logro de los objetivos de la etapa que se refieren al desarrollo de las competencias matemáticas básicas y a la iniciación en la resolución de problemas se cumplen, así como hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, generar actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu colaborativo y emprendedor.

En lo que respecta a la revisión teórica, esta metodología innovadora está fundamentada en las ideas de diversos autores, que nos vienen a decir la importancia que tiene un currículum basado en competencias para la adquisición de habilidades tanto académicas como cotidianas, y para ello, es primordial que se promueva una

enseñanza basada en situaciones reales. promoviendo al alumnado como protagonista de su propio aprendizaje e interactuando entre sí, con sus iguales y con el docente. A todo esto hay que añadir que este tipo de enseñanza resulta eficaz en el alumnado ya que abordan formas más sencillas de trabajar en el aula, gracias a la utilización de herramientas, recursos, ideas y tareas de implementación más innovadoras como es el uso del aprendizaje constructivista, manipulativo y lúdico. Mediante la observación no participante realizada en el C.E.I.P. Agüere, se percibe que dicha metodología ejerce un gran impacto en los estudiantes al hacerles que pierdan el temor por esta asignatura llegando incluso a considerar las matemáticas como una de las asignaturas favoritas.

## Referencias

- Acosta, A.; Cutillas, L.; Falcón, F.; Freaza, E. (s.f.). *Recursos para el estímulo del Talento Precoz en las Matemáticas*. Volumen I. Programa de Detección y Estímulo Precoz en Matemáticas. Estalmat/Canarias. Maype.
- Ainscow, M.; Beresford, J.; Harris, A.; Hipkins, D.; West, M. (2001). *Crear condiciones para la mejora del trabajo en el aula*. Madrid: España. Narcea S.A.
- Alonso, C.; Gallego, D.; Honey, P. (1995). *Los Estilos de Aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y Mejora*. Bilbao: España. Mensajero.
- Alonso J. (1995). *Orientación educativa. Teoría, evaluación e intervención*. Madrid: España. Síntesis.
- Alsina, À. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años. Propuestas didácticas*. Madrid: España. Eumo.
- Alsina, À. (2002). De los contenidos a las competencias numéricas en la enseñanza obligatoria. *1*, (29), 55-66.
- Alsina, À. (2006). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos. Para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: España. Narcea S.A.
- Alsina, À.; Planas, N. (2008). *Matemática Inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible*. Madrid: España. Narcea S.A.
- Baroody, A. (1994). *El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid: España. Visor Distribuciones S.A.
- BOC. ( 24 de febrero de 1995). Decreto 23/1995, de 24 de febrero, por el que se regula la orientación educativa en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- BOC. (1 de agosto de 2014). Decreto 89/2014, de 1 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias. España: Boletín Oficial de Canarias.
- BOE. (28 de febrero de 2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. España: Boletín Oficial del Estado.
- Bolívar, A.; Luengo, F. (2005). Aprender a ser y a convivir desde el proyecto conjunto del centro y el área de educación para ciudadanía, en F. Luengo (coord.): *Ciudadanía, mucho más que una asignatura*. Madrid: España. Proyecto Atlántida.

- Bolívar, A. (2001). *Del aula al centro y ¿vuelta? Redimensionar el asesoramiento*. Barcelona: España. Octaedro/Ediciones Universitarias de Barcelona.
- Bosch, L.; Menegazzo, L. (1974). *La iniciación matemática de acuerdo con la psicología de Jean Piaget*. Buenos Aires: Argentina. Latina, S.C.A.
- Canals, A. (1992). *Per una didáctica de la matemática a l'escola*. España: Vic: Eumo Editorial.
- Coronel, J. (2002). Estrategias de mejora de la escuela. En F. J. Murillo y M. Muñoz-Repiso (Coords.). *La mejora de la escuela. Un cambio de mirada*. 52-86. Madrid: España. Octaedro-CIDE.
- Diez, E. (s.f.). *El Departamento de Orientación como apoyo al liderazgo educativo del equipo directivo*. Universidad de León. Recogido es: <http://www.uco.es/dptos/educacion/congresolider/comunica20.htm>
- Esteberanz, A.; Mingnorange, P.; Monestecillo, M. (2001). La construcción de la función orientadora en los centros de Educación Secundaria. Una visión de sus protagonistas, en Revista *Fuentes*. Hargreaves, A.; Earl, L.; Moore, S.; Manning, S. (2001): *Aprender a cambiar*. Barcelona: España. Octaedro.
- Flores, P.; Rico, L (Coords.). (2015). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. Madrid: España. Pirámide.
- Gagné, R.; Briggs, L. (1976). *La planificación de la enseñanza*. México. Trillas S.A.
- Gómez, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: España. Narcea S.A.
- Goñi, J. (2008). *3<sup>2</sup> - 2 ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática*. Barcelona: España. GRAÓ, de IRIF, S.L.
- Iglesias, J. (1999). Los algoritmos de la suma y la resta a través de las Regletas de Cuisenaire. *Revista de didáctica de las matemáticas*, 39, 3-12.
- Johnson, D.; Johnson, R.; Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Argentina. Paidós. Recuperado de: <http://conexiones.dgire.unam.mx/wp-content/uploads/2017/09/El-aprendizaje-cooperativo-en-el-aula-Johnsons-and-Johnson.pdf>
- Kamii, C. (2003). *El niño reinventa la aritmética: Implicaciones a la teoría de Piaget*. Madrid: España. Antonio Machado Libros.
- Kamii, C. (1994). *Reinventando la aritmética II*. Madrid: España. Visor Distribuciones, S.A.

- Kamii, C. (1995). *Reinventando la aritmética III. Implicaciones a la teoría de Piaget*. Madrid: España. Visor Distribuciones, S.A.
- Lago, B; Colvin, L.; Cacheiro, M. (2008). Estilos de Aprendizaje y Actividades Polifásicas: Modelo EAAP. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 2 (2). UNED Universidad Nacional de Educación a Distancia, España. Recogido en: [http://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero\\_2/artigos/lsr\\_2\\_octubre\\_2008.pdf](http://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_2/artigos/lsr_2_octubre_2008.pdf)
- Martín, A. (2014). *Tony Capicúa. Antonio Ramón Martín Adrián*. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/tonymartincapicua/>
- Martínez, P. (2007). Estilos de aprendizaje: pautas metodológicas para trabajar en el aula. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Santander: España. *Revista Complutense de Educación*, 19 (1), 77-94. Recuperado de: <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/RCED0808120077A/15556>
- Muñoz, M. (s.f.) <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3313/Mar%C3%ADa%20Eleona%20Mu%C3%B1oz%20Garijo.pdf?sequence=1>
- Nieto, J. (1996). Reconstruir el asesoramiento pedagógico como práctica de apoyo a los centros escolares. *Revista de educación*, 311, 217-234.
- NTCM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Edición electrónica. Recuperado de: <http://staddards.ntcm.org>.
- Oaoamatemáticas. (s.f.). *Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas*. Recogido en: <http://oaoamatemáticas.org>
- Oaoamatemáticas. (s.f.). *Otros Algoritmos Operaciones Aritméticas*. Recuperado de: <http://oaoamatemáticas.blogspot.com>
- Parrilla, A. (2010). Ética para una investigación inclusiva. *Revista de Educación Inclusiva*, 3 (1), 165-174.
- Piaget, J.; Inhelder, B. (1980). *Psicología del niño*. Madrid: España. Morata.
- Rodríguez, S. (2006). El asesoramiento comunitario y la reinención del profesorado. *Revista de Educación*, 339, 59- 73.
- Segovia, D. (2001). Asesoramiento y encuentro profesional en el aula. Profesorado, *Revista de currículum del profesorado*, 5, (1). Universidad de Granada.
- Viñao, A. (2003). *Sistemas educativos, culturas escolares y reformas: continuidades y cambios*. Madrid: España. Morata.

VV. AA. (2005 Diciembre): El conocimiento para la enseñanza (Monográfico), en *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 9, (2).

