



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SORIA

Grado en Educación Primaria

TRABAJO FIN DE GRADO

**Movimiento OAOA en Educación Primaria:
revisión bibliográfica, comparación con otros
métodos y análisis de la experiencia
personal**

Presentado por Sara Antón López

Tutelado por: Laura Conejo Garrote

Soria, 01 de diciembre de 2022

RESUMEN

El movimiento OAOA toma impulso en la sustitución de los sistemas de aprendizaje tradicionales, los cuales no se enfocan en el alumno como centro del aprendizaje. En el presente trabajo se habla de otros métodos de aprendizaje como el ABN o el Singapur. Estos, pese a tener diferentes formas de trabajo, sí que se centran en el protagonismo del estudiante. Se analiza mediante una puesta en práctica el uso de Otros Algoritmos para Operaciones Aritméticas para comprobar que sus bases y fundamentos empujan a lograr los objetivos previamente planteados en el aula, siempre atendiendo a su diversidad y adaptándose en todo momento a las dificultades presentadas.

ABSTRACT

OAOA movement is gaining momentum in replacing traditional learning systems, which do not focus on the learner as the center of learning. This paper discusses other learning methods such as ABN or Singapore. These, despite having different ways of working, do focus on the learner as the protagonist. The use of Other Algorithms for Arithmetic Operations is analyzed by means of a practical implementation in order to verify that its bases and foundations help to achieve the objectives previously set in the classroom, always considering their diversity and adapting at all times to the difficulties presented.

PALABRAS CLAVE

OAOA, Didáctica de las matemáticas, Educación primaria, Movimiento pedagógico.

KEY WORDS

OAOA, Didactics of mathematics, Primary education, Pedagogical movement.

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| RESUMEN | 1 |
| ABSTRACT | 1 |
| PALABRAS CLAVE | 1 |
| KEY WORDS | 1 |
| ÍNDICE | 2 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. OBJETIVOS | 5 |
| 3. JUSTIFICACIÓN | 6 |
| 4. METODOLOGÍA | 7 |
| 5. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 8 |
| 6. ESTUDIO COMPARATIVO DE PROPUESTAS | 12 |
| MÉTODO SINGAPUR | 12 |
| MÉTODO ABN | 14 |
| MOVIMIENTO OAOA | 15 |
| ANÁLISIS COMPARATIVO | 17 |
| TABLA COMPARATIVA | 22 |
| 7. ANÁLISIS DE MIS EXPERIENCIAS PERSONALES A LA LUZ DE LA TEORÍA | 23 |
| 8. CONCLUSIONES | 35 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA | 37 |
| ANEXO | 0 |

1. INTRODUCCIÓN

¿QUÉ ES OAOA?

Imagino que al igual que me pasó a mí cuando por primera vez escuche el término OAOA usted también se quedó un tanto sorprendida. Estas siglas corresponden al término Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas. En mi caso la verdad es que no lo conocía, y tampoco había oído hablar sobre el mismo ni en la carrera, ni en otros ámbitos educativos. Me imaginaba que algo de educación se trataba, ya que el contexto donde me encontraba era un colegio y si nos ponemos a concretar más, una reunión de inicio de curso, donde el equipo directivo nos comentaba de manera general como iba a ser la forma de trabajo para los próximos trimestres.

Menos mal que todas las caras fueron igual que la mía, dado que acababa de terminar la carrera y estos términos eran completamente nuevos para mí, por lo que no entendía nada de lo que en esa charla se comentaba. La verdad es que me encontraba muy perdida, pero sí que es cierto que una de las profesoras dijo: “Aún no sabéis lo que es, pero podéis tener por seguro que vais a disfrutar y aprender con las matemáticas dentro y fuera del aula como nunca antes lo habéis hecho.” A esto os adelantare que es totalmente cierto.

Me considero una persona muy curiosa y con ganas de aprender en todo momento, por lo que decidí ponerme a investigar. Me sorprendió a la par que indigno la falta de información que llegué a encontrar sobre este tema en internet, y más aún cuando los lugares en los que mayor cantidad de resultados obtenía eran fuentes no científicas como las redes sociales. No me quedo más remedio que dirigirme a estas, en concreto Twitter¹, para poder seguir indagando. Con esta nueva exploración me fue

¹ Red social en la que no se puede rebasar un número limitado caracteres por mensaje digital.

sorprendiendo la capacidad de estas herramientas, que normalmente no consideramos, como fuente de recursos didácticos. Fui sondeando por las dispares redes sociales hasta llegar a Telegram². En dicha aplicación fui integrada en un grupo en el cual solían compartir continuamente diferentes recursos enfocados al movimiento OAOA, además de ser un espacio en el que la gente compartía sus dudas e inquietudes, y los miembros buscaban dar solución o respuesta a las mismas. Demostrando así su afán por colaborar y compartir los conocimientos para crecer y mejorar en esta comunidad de aprendizaje.

Dio la casualidad para mi sorpresa de tener que realizar un curso procedente del centro en el que trabajaba, CPEIP Pitillas, que impartía la misma persona a la que llegue a través de Twitter, Marcos Marrero, que junto con Antonio Martín son dos de los promotores y desarrolladores clave de este movimiento. El curso en cuestión me resulto interesante para poder desarrollarlo en el aula con los alumnos e implantarlo en mi programación, dada su versatilidad para trabajar las matemáticas de una forma diferente que pudiera llegar a todos y cada uno de los estudiantes sin importar sus características personales.

Uno de los aspectos positivos fue encontrarme con otros compañeros, y más concretamente mi paralela en docencia compartida en el aula de 4º, 5º y 6º de Primaria del área de Matemáticas, que ya eran diestros en este tema y lo ponían en práctica en sus clases.

Tras ponernos en contexto con mi primer contacto con OAOA y tener muy claro desde el principio que deseaba conocer mucho más, decidí basar mi Trabajo de Fin de Grado en esta temática.

Ahora sí, centrándonos en este trabajo, me he propuesto realizar en primer lugar una revisión bibliográfica con una mayor profundidad y de manera científica. En segundo

² Aplicación enfocada en la mensajería instantánea, el envío de varios archivos y la comunicación en masa.

lugar, tras conocer las bases y fundamentos de Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas, procedo a compararlo con otras metodologías matemáticas como el método ABN (Abierto Basado en Números), y el método Singapur, los cuales más adelante explicaremos. Por último, haré un análisis de mi propia experiencia con la puesta en práctica de este movimiento dentro del aula de Educación Primaria en la que impartía entre otras el área de Matemáticas. Con el mismo buscare dar evidencia del funcionamiento de OAOA y su eficacia en casos reales.

2. OBJETIVOS

A partir de las razones que se describen en la introducción como motivos para desarrollar este TFG, en este apartado se enuncian los objetivos concretos del mismo. Por ello, el objetivo general de este TFG es conocer y analizar los fundamentos y las bases del movimiento OAOA.

Este objetivo general se concreta en los siguientes, más específicos, que nos permitirán alcanzar al objetivo general antes mencionado:

1. Realizar una búsqueda sistemática de la literatura existente sobre OAOA que permita profundizar en el movimiento, así como organizar la información existente para futuros docentes interesados en el mismo.
2. Comparar el movimiento OAOA con otros enfoques existentes, como son el Abierto Basado en Números (ABN) y el método Singapur, resaltando los aspectos comunes y las diferencias existentes entre ellos.
3. Ejemplificar el movimiento OAOA y sus bases teóricas a partir del análisis de mis prácticas de aulas desarrolladas a partir de este método.

3. JUSTIFICACIÓN

La elección de este tema para la creación del Trabajo de Fin de Grado se debe a que durante el último curso escolar 2021-2022 pude conocer y poner en práctica este movimiento dentro de las aulas en las que yo impartía docencia.

Se trataba de una escuela rural en Navarra con tres aulas, una de infantil y dos de primaria en las cuales yo trabajaba dentro del programa de docencia compartida en las áreas de logicomatemática y matemáticas respectivamente con este modelo educativo.

El avance y los logros conseguidos en este curso fueron más que sorprendentes. De ahí mi interés por investigar más en este campo de la didáctica de las matemáticas con el fin de poder indagar en las bases del propio movimiento y así compararlo con otras metodologías para poder, por último, dar evidencia del OAOA a través de mis propias experiencias dentro de las aulas de primaria.

Además de mi vivencia personal que me ha llevado a tomar esta decisión, es importante destacar la necesidad de adaptarse a las nuevas formas que se presentan a la hora de dar clases. La teoría impartida en las sesiones que se llevan a cabo en el grado en Educación Primaria es de vital importancia, sin embargo, desde mi punto de vista como docente creo que encontramos una carencia en el sistema, debemos ser capaces de poder llevar todos esos conocimientos a nuestras aulas además de mantenernos en constante aprendizaje. La educación evoluciona a pasos agigantados y nosotros y nosotras no nos podemos quedar atrás.

De este modo creo que sin duda este trabajo de fin de grado está intrínsecamente relacionado con el área de Didáctica de las Matemáticas, pero a su vez de manera transversal busca dar a conocer estos nuevos modelos de enseñanza, en este caso de las

matemáticas en Educación Primaria, como corresponde con la titulación que se está cursando. De ahí su importancia a la hora de ser investigado.

4. METODOLOGÍA

La realización de este trabajo se divide en tres partes. La primera es una revisión bibliográfica con el fin de sintetizar los resultados de estas investigaciones científicas. En dicha revisión sistemática se emplea “una estrategia de búsqueda definida que tiene como objetivo detectar la mayor bibliografía relevante posible.” (Kitchenham y Charters, 2007). Con el fin de incluir únicamente aquellos documentos que se ajustaran en mayor medida a los objetivos de nuestra investigación se empleó para su búsqueda Google Scholar. En la selección de la bibliografía empleada se buscó que no fuera arbitraria, y en cambio sí completa, explícita y reproducible, dimensiones clave de una revisión sistemática. Por último, como afirma García Peñalvo (2017) cumple con el objetivo de alcanzar un conocimiento más profundo en el campo del conocimiento.

La segunda parte del trabajo consiste en una comparativa entre distintas metodologías matemáticas, como son el método ABN y el método Singapur, y el movimiento OAOA. Para ello se estudiarán los tres y se compararán sus semejanzas y diferencias. Para ello iniciaremos con una descripción de cada uno de ellos para así poder clasificar en una tabla los aspectos que tienen en común y cuales son aquellos ámbitos en los cuales estas formas de aprendizaje de las matemáticas difieren entre ellas. Partiendo de los resultados obtenidos de la tabla se pasará a comentar cada uno de los apartados de forma crítica con el fin último de conocer los rasgos concretos que los caracterizan.

Para la última parte del trabajo cobra relevancia la importancia que tiene el llevar a la realidad cualquier investigación que se realice, puesto que es un modo para poder comprobar de manera efectiva como el objeto de investigación en cuestión se adapta y desenvuelve en las distintas realidades. Por ello se desarrollará un análisis de la

puesta en práctica en el aula durante el curso escolar 2021/202, a la luz de los fundamentos teóricos obtenidos en este trabajo.

5. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Para comenzar a analizar el movimiento Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas, que de ahora en adelante lo llamaremos OAOA, se realiza una revisión bibliográfica en las bases de datos Scopus, WoS y Google Scholar. En primer lugar, nos hemos decantado por repositorios de calidad, en este caso las dos primeras, ya que Scopus y WoS, son las dos grandes bases de datos que recogen artículos sobre Ciencias Sociales, en concreto en Didáctica de la Matemática, y que estos se encuentran en revistas con criterios de calidad contrastables. Para así poder llegar a la literatura científica existente sobre este tema hasta la fecha.

Dentro de las bases de datos utilizadas en internet para nuestras búsquedas los resultados obtenidos fueron los siguientes: En la plataforma WoS introducimos la palabra OAOA con la obtención de 30 resultados, los cuales pertenecían al campo de la química y otras áreas de ciencias; En esta misma concretamos un poco más escribiendo en nuestra búsqueda las palabras OAOA matemáticas, pero no apareció ningún resultado; El siguiente registro empleado fue Scopus, en él introducimos OAOA y nos aparecieron siete documentos, pero ninguno relacionada con nuestro tema, sino con química y otras áreas de ciencias; Repetimos la acción de concretar la búsqueda con OAOA matemáticas con el mismo resultado que en la anterior página, ningún documento.

Con todo ello diremos que los resultados obtenidos en los repositorios Scopus y WoS, tras la búsqueda de OAOA y OAOA matemáticas, no fueron satisfactorios dado que los artículos recogidos no tenían relación con el tema a tratar en este trabajo de fin de grado.

Finalmente, se decide centrar la búsqueda en “Google Scholar, pese a que no cumple con los criterios de calidad presentes en las otras dos bases de datos, este es más extenso puesto que en él se recogen la mayor parte de los documentos presentes en la web. Así pues, esta acción tuvo como consecuencia la obtención de una amplia cantidad de resultados.

Las búsquedas de los artículos relacionados con OAOA se realizaron los días 18 y 19 de octubre de 2022 a través de Google Scholar, aplicación que nos ofrece Google de forma gratuita y en la cual se encuentran documentos relacionados con el enunciado a investigar. El principal inconveniente que surge a la hora de hacer una revisión con esta herramienta es la falta de filtros, por tanto, la selección de artículos viene dada por la realización de varias búsquedas como se detalla a continuación.

En Google Scholar, se hacen un total de 6 búsquedas, realizando diferentes combinaciones.

La palabra clave del tema es “OAOA”, sin embargo, al realizar la búsqueda, salen un total de 5.930 resultados. Se trata de un número poco asequible para poder realizar una revisión específica de cada una de las entradas encontradas, además si observamos los enunciados de los artículos podemos comprobar de manera rápida que gran parte de ellos no parece tener una gran relación con nuestro tema. Por lo tanto, se considera la necesidad de acotar la búsqueda.

Para lo que se hace una segunda búsqueda, “OAOA matemáticas” produciéndose en este caso una reducción considerable de entradas siendo 112 los artículos encontrados, de los cuales se determina que tan solo 16 artículos pueden ser útiles para la investigación. Esto se debe a que si comprobamos uno a uno los títulos de los 112 artículos encontrados 96 no presentan ningún vínculo con la Didáctica de las Matemáticas, puesto que se encuentran artículos como: *“Sistema automatizado para mejorar la detección de fallas eléctricas y mecánicas en una bomba de jugo clarificado*

de una empresa de Olmos.” (Guevara & López, 2022) O *“Políticas regionales de manejo de la contaminación hídrica.”* (Ríos, 1992)

A pesar de ser un número más manejable que el anterior, se considera que la búsqueda no responde claramente al objetivo de la investigación, puesto que nuestro foco de búsqueda se centra en la etapa de educación primaria.

Con el fin de poder limitar los resultados, se realiza otra exploración utilizando los términos “OAOA educación”, de la que salen 136 artículos. Los títulos de estos hacen pensar que no todos corresponden a la misma etapa educativa, por lo que se concluye que han de analizarse más a fondo, y en este caso, nos centraremos en cada una de las etapas educativas obligatorias.

Para buscar los artículos, se le añade a “OAOA educación” los términos correspondientes a las distintas etapas, que en nuestro caso da comienzo en infantil. Por lo tanto, con los términos “OAOA educación infantil”, se encuentran 51 artículos, 9 de los cuales parecen responder al objetivo de la investigación, puesto que se descartan tanto artículos, que no tienen relación alguna con OAOA como otros que pese a tener OAOA dentro de sus contenidos no son útiles para nuestro trabajo como podría ser el caso de *“El martirio de las tablas de multiplicar.”* (Marrero, 2017) Comprobamos que para la etapa de educación infantil las tablas de multiplicar no son un ítem a trabajar por lo que no quedaría dentro de nuestro ámbito de trabajo al menos para estas edades.

A la educación infantil, le sigue educación primaria, etapa en la que centraremos el trabajo de investigación. Añadiendo el término “OAOA educación primaria” al buscador de Google Scholar, se encuentran 71 artículos en total, entre los cuales 14 destacan por ser de utilidad. Si nos fijamos en los resultados obtenidos podemos comprobar que gran parte de ellos se centran en la explicación del movimiento, las bases y sustento del mismo a modo de introducción para el aprendizaje y puesta en

práctica de OAOA en las aulas. Si bien es cierto también destacan otros artículos como: “*STEM en Educación primaria: estudio descriptivo en la Región de Murcia*” (Arabit, 2020) que sí tiene como eje principal la didáctica de las matemáticas y su relación con OAOA, pero no aporta contenido a la investigación.

Estos 14 serán los que tomemos como referencia, leamos y usemos en mayor o menor medida en la redacción de este trabajo de fin de grado, como son “*El movimiento ‘Matemáticas OAOA’*” (Martón, 2019) o “*Movimiento OAOA. Aplicaciones en la Educación Primaria más allá de las operaciones aritméticas*” (Ruiz, 2018). Con el fin de facilitar la localización de información, así como para facilitar la ampliación de la búsqueda en el futuro, he creado un anexo, que se encuentra al final de este TFG, en el que se presenta una lista con todas las entradas relevantes de los 71 encontrados junto con sus enlaces, encontradas en esta investigación y así que docentes y familias puedan acceder a documentos de interés.

Y para finalizar con las etapas obligatorias, se añade “OAOA educación secundaria” a esta investigación, en el que aparecen 48 resultados, y tan solo 5 de ellos hablan de las matemáticas en esta etapa siendo la didáctica y la metodología y como estas afectan al proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado los temas comunes a todos ellos, se puede comprobar con los artículos “*La didáctica de las matemáticas del movimiento OAOA*” (Reyes, 2018) y “*Efecto del método de enseñanza de las matemáticas en el alumnado*” (Rosado, 2018).

Además de la teoría obtenida de esta investigación se contará también con todos aquellos documentos y recursos que el propio método te hace llegar cuando procedes a recibir las formaciones como profesorado para llevar OAOA a las aulas. En este caso estos materiales los recibí en Tafalla (Navarra) entre los meses de septiembre y octubre de 2021 en un curso de formación obligatoria que nos ofreció el centro en el que trabajaba con el profesor Marcos Marrero, en este curso se presentó tanto el

movimiento como una batería de actividades para poder iniciarnos en la puesta en práctica de OAOA en nuestras aulas.

6. ESTUDIO COMPARATIVO DE PROPUESTAS

MÉTODO SINGAPUR

Tuvo sus inicios en los años 80 en Singapur, como su propio nombre indica, dónde se creó un currículum en el área de matemáticas que permitiera a sus estudiantes obtener las destrezas y habilidades necesarias para desenvolverse en su día a día. Y por esto no se puede hablar de un método innovador, pero sí de una metodología que busca romper con los procedimientos tradicionales dónde se usa la memorización y unos procesos muy concretos. Frente a esta forma de enseñar, el método Singapur que lleva a cabo un proceder basado en la visualización, generalización y sentido del número, es decir, promueve la creación por parte del alumnado de estrategias y habilidades que más adelante podrá usar en su día a día, siendo por tanto un aprendizaje vivencial.

Para hablar del método Singapur debemos tener en cuenta los siguientes elementos esenciales: habilidades de aprendizaje, conceptos, procesos de aprendizaje, metacognición y actitud. Estos forman la base del método.

El método se basa en algunos autores para crear sus características principales.

De Jerome Bruner comparte que tenemos cerebros visuales por lo que necesitamos pasar de relacionar conceptos tangibles con representación pictórica a una representación abstracta mediante el lenguaje matemático. A esto se le llama CPA (Concreto, pictórico y abstracto).

Debemos enseñar los conceptos de forma que los alumnos comprendan que unos nos llevan a otros en vez del lenguaje matemático y formal de manera directa como indica Richard Skemp.

Otro aspecto importante es el tiempo que ofrecemos a los niños para que asimilen y asienten lo que trabajamos en el aula, dado que este método considera que debe ser amplio como indica el autor Jean Piaget.

De Zoltan Dienes aportan que se deben aprender los conceptos de manera informal hasta que los alumnos los entiendan para poder enseñarles el lenguaje formal en un momento posterior. Para ello se suelen hacer debates sobre problemas en las que los expliquen con sus propias palabras, además de múltiples exploraciones en grupo.

Del último autor, Lev Vygotsky, se adquiere el aprender en grupo discutiendo, argumentando y defendiendo, la verbalización de los procesos realizados tanto durante el descubrimiento como a la hora de resolver operaciones y problemas hace que el propio estudiante pueda darse cuenta de los errores cometidos, en caso de que se den, reducir los pasos para simplificar las actividades o de interiorizar las acciones realizadas. De esta puesta en alto también se nutren el resto de los compañeros y compañeras pudiendo ser partícipes en la corrección de errores, en la aportación de mejoras o en caso necesario del aprendizaje de nuevos procesos.

La actitud, tanto de los alumnos como de los maestros, es una parte esencial para el éxito del método Singapur. La perseverancia y el esfuerzo son esenciales, dado que son productivos. Al mismo tiempo, la superación con la que los alumnos con un nivel menor avanzan y aquellos cuyo nivel resolutivo es superior pueden enfrentarse a retos. Para todo ello es necesario darles oportunidades para esforzarse. Entre los lemas que destacan encontramos “teach less - learn more”, es decir, “enseñar menos - aprender más”.

En todo momento contaremos con una variación sistemática que quiere decir, que en todo momento nos adaptaremos a los niveles de desarrollo del alumnado y para ello se trabaja con un currículo en espiral reforzando siempre lo aprendido anteriormente

dando lugar a la consolidación de conocimientos para luego poder generar otros nuevos.

El éxito de este en gran parte se debe a la gran implicación que presenta toda la sociedad en la educación del alumnado. Saben la importancia que tiene la educación en la prosperidad de la sociedad y buscan mejorarla.

En este método encontramos actividades de bajo suelo y alto techo, que con simples cambios sirven para diferentes niveles o el método de barras entre otros.

MÉTODO ABN

El Cálculo Abierto Basado en Números o método ABN es más actual y fue creado por Jaime Martínez Montero, el cual afirma en una entrevista al periódico Provincia de Cádiz que “Las matemáticas no miden las inteligencia, sino que son una herramienta para desarrollarla”. Este autor es inspector de educación, maestro y doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación.

En él se cambia el sumar dígitos por trabajar con números, es decir, cambia el ejercicio de la memoria por el cálculo para un mayor nivel de comprensión, buscando así la mejora del cálculo. Este sistema dota a las matemáticas de un enfoque más práctico y aplicable. Da protagonismo a los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje, dado que como indica Merino (2016) “el niño es el constructor de su propio aprendizaje, pues pretende desarrollar la lógica del alumnado, trabajando con el material manipulativo. El alumno, primero comprende la situación que se le presenta y, luego aprende a expresarla con símbolos numéricos.” Es decir, con él los alumnos comprenden lo que hacen, por lo que aprenden mejor, aprende más, olvidan menos y ese aprendizaje les sirve para aprender otras cosas.

Como indican Ferrando, Segura y Pla-Castells (2017) la sigla A o palabra abierto se refiere a la “variedad de formas que tiene un problema de resolverse o un concepto

matemático de trabajarse.” Aquí cobra importancia las individualidades y características personales de cada alumno, pues ellos elegirán el camino a seguir para obtener una solución a cada problema. Estos autores continúan explicando que “el concepto ‘Basados en Números’ centra su atención en el número como concepto dejando de lado el trabajo con cifras independientes.”

En la línea de lo que indica Merino (2016), es importante la implicación de las familias en la educación de las matemáticas de sus hijos. Y no habría tenido tanta notoriedad, llegando a un gran número de centros, si no hubiera obtenido unos resultados tan positivos en su aplicación como señala Martínez (2018).

Si buscáramos cuales son los objetivos de este método tendríamos que citar a Martínez (2018) cuando indica que son:

crear una actitud positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, mejorando el rendimiento en el cálculo mental, las operaciones y la resolución de problemas, de una manera más práctica y motivadora que conecte con el pensamiento de los más pequeños, adaptándose a las necesidades futuras de estos.

En este sentido, García y Quirell (2017) también añaden que este método “pretende que el niño entienda el número, las combinaciones y transformaciones que se pueden hacer con ellos; no que aprenda reglas o trucos para calcular, sino que entienda lo que está haciendo y por qué.” Además, continua, añadiendo que “para ello, se trabaja con números ‘completos’, con su ‘significado’ y no con ‘cifras descontextualizadas’.” Por ello nos quedaremos con esta idea como base fundamental de esta metodología.

MOVIMIENTO OAOA

Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas, aboga por poner fin los sistemas de operar tradicionales y de forma radical cambiarlos por otros mucho más sencillos. No solo se centran en los algoritmos, sino que van más allá haciendo hincapié en todos los ámbitos del currículo de las matemáticas.

Igualdad social y felicidad personal todos y todas están capacitados para las matemáticas.

No es un movimiento nuevo, lleva desde los años 40 pero es recientemente cuando los maestros y las maestras se han unido para trabajar en él.

La teoría se basa en que “el alumno es el que construye las matemáticas, a través de su actividad va descubriendo conocimiento”. (Serrano, 2021) tomando de otros autores como Bruner o M.^a Antonia Canals lo que se entiende como buenas prácticas, acciones que estos ya llevaban a cabo y que daban buenos resultados.

Algunas de esas buenas prácticas docentes como Serrano (2021) expone en su artículo son:

- La mejora del cálculo mental, esto se debe a que se les ofrece crear sus propias maneras de calcular, fomentando la autonomía a la hora de operar.
- Los materiales son uno de los elementos más importantes y entre ellos destacaría el uso de la calculadora, y como no, el trabajo manipulativo.
- Él alumnado debe tener vivencias reales dentro y fuera del aula, eso les genera motivación y favorece la asimilación de los contenidos.
- No se puede olvidar que son niños y necesitan jugar y sin duda jugando se aprende.

Y como asegura Serrano, (2021) “El material provoca el diálogo entre el educador y el niño. Posibilitan el trabajo individual, adaptándose a las necesidades de cada alumno, y el trabajo en equipo ya que dan lugar al debate, al contraste de ideas y al trabajo colectivo”.

Los materiales que te presentan en las formaciones iniciales del movimiento y que se pueden encontrar en los distintos vídeos que hay en el canal de YouTube de OAOA al cual puedes acceder a través del enlace

<https://www.youtube.com/@antoniomartin2020>

y de entre ellos he rescatado:

- Regletas
- Geoplano

- Tangram
- GeoGebra
- Calculadora
- Bloques lógicos
- Panel del 100
- Policubos
- Materiales caseros

Este modelo es una forma de agrupar, recopilar y poner en práctica en distintos contextos la forma que tienen de trabajar en otros sitios y que han dado buenos resultados educativos, este tipo de aprendizaje más personal refuerza “la autoestima a la vez que generan autonomía en el aprendizaje. Además, ayudan a romper los temidos ‘bloqueos’ que los alumnos sufren a veces con la asignatura de matemáticas, además de atender a la diversidad, potenciando múltiples canales de comunicación”. Serrano, (2021).

Además, OAOA no solo cuenta con una plataforma digital dónde poder aprender y obtener recursos, también cuentan con redes sociales dónde se muestran situaciones reales aprendizaje como por ejemplo el canal de YouTube, un canal en Telegram dónde profesores de todos los niveles educativos comparten tanto materiales como dudas, Twitter con tips y recursos, además de otras plataformas que profesorado relacionado con él movimiento ha creado para organizar sus materiales.

ANÁLISIS COMPARATIVO

Para comenzar con este análisis, es interesante destacar que los tres comparten ciertos aspectos. Todos ellos tienen como fin principal acabar con las matemáticas tradicionales, entendiendo por tradicionales aquellas que se caracterizan por mecanizar los conocimientos sin una comprensión previa, puesto que para ellos estas

no se adaptan a los procesos de aprendizaje del alumnado. Es por eso por lo que el centro de aprendizaje y del proceso de enseñanza siempre es el alumno, todos los métodos y modelos aquí estudiados se adaptan a cualquiera de las necesidades y dificultades que estos puedan encontrarse durante la creación de sus propios conocimientos. Las actividades les dan esa autonomía, tan necesaria, para que cada uno y cada una puedan generar sus propios conocimientos y habilidades matemáticas de la manera más sencilla y personal posible.

Este aprendizaje debe ser un momento de felicidad y utilidad, todo lo que se realiza en el aula debe ser factible de llevar a la práctica en el día a día, es decir debe tener un fin real y alcanzable. Por ello deben darse situaciones de aprendizaje en las que se pueda trabajar con distintos tipos de agrupamientos (grupo clase, dos grupos grandes, equipos pequeños o por parejas entre otros) y es que en esto coinciden todos puesto que los compañeros y compañeras favorecen estos procesos tanto dentro como fuera del aula.

Quizás las bases es uno de los ejes en los que más difieren los tres objetos de análisis puesto que cada uno se fundamenta en unos valores diferentes. Pero es destacable que el método Singapur pretende partir de lo concreto para por último llegar a lo abstracto, y para lograrlo busca relacionar los conceptos con las imágenes. ABN por su parte entiende las matemáticas como número y no como cifras, de ahí que se centren en trabajar las operaciones mediante sistemas comprensibles para el alumnado; por último, OAOA se basa en cambiar los algoritmos tradicionales propios de las operaciones tradicionales por sistemas de operaciones entendibles y cercanos para el alumnado. Sí bien los mecanismos de trabajo son diferentes en cada uno de ellos sí que todos confluyen en la idea de cambiar hacía una comprensión de los conceptos involucrados.

En cuanto al término conceptos tratados previamente al hablar del método Singapur, vemos que OAOA también hace mención del proceso de aprendizaje de los conceptos

matemáticos, argumenta que para que el aprendiz pueda hacer suyo este aprendizaje debe de descubrirlos por sí mismo a través de la manipulación y la experimentación, para así luego poder comprenderlos e interiorizarlos. Algo similar sucede con el método ABN, proceso en el que primero hay que comprender estos conceptos para luego así poder asimilarlos, dejando fuera de este proceso el descubrimiento de los mismos.

No todos los alumnos tienen el mismo ritmo de aprendizaje por tanto hay que dotar de distintos escenarios de trabajo a todo el alumnado para trabajar un mismo objetivo, de esta manera será mucho más fácil que estos logren alcanzarlo. El rol del profesor tiene un papel muy importante ya que se encarga de generar los espacios y tiempos para que aprendan y por ello que ABN y OAOA defienden que el maestro debe ser un acompañante de este aprendizaje mientras que Singapur aún que se mantiene en la misma línea tomando al profesor como un guía del proceso señala que hay que enseñar menos para aprender más. Con esta afirmación pretenden concienciar sobre la importancia de que los maestros y las maestras no deben enseñar a resolver los problemas y las operaciones si no que deben guiar al alumno en el proceso y ser facilitadores de las herramientas necesarias para que de esta forma ellos y ellas puedan aprender.

Los enfoques de este estudio coinciden en que todos los materiales deben ser manipulativos para que así se pueda aprender tocando, moviendo y viendo lo que se hace. Singapur y OAOA sí que especifican cuales son los materiales que más suelen usar y muchos coinciden entre ellos como por ejemplo las regletas o los policubos. En cambio, el método ABN opta por la creación de algunos de sus materiales como son los paquetes de palillos.

En todas aparecen los retos, sí bien es cierto que cada uno lo utiliza de una manera diferente, Singapur propone un reto al inicio de cada sesión. Es un problema al cual todo el alumnado le debe dar solución. ABN plantea vario retos de diferentes niveles

a lo largo de las sesiones, mientras, en OAOA las sesiones se desarrollan con hechos reales y los retos se dejan para generar situaciones de aprendizaje para cuando los alumnos han acabado como objeto de superación de conocimientos.

Si hablamos de autores en los que se han basado tanto las metodologías previamente citadas como el movimiento OAOA, destacan algunos como Bruner, Kamii, Antonio Ramón Martín, María Antonia Canals, Plunkett, Piaget. Esto confirma que no son algo novedoso en cuanto a cimientos ya que estos parten de las ideas que más tarde otros profesores han agrupado y dado voz en la actualidad.

A su vez Bruner también forma parte de los autores, que podemos llamar clásicos en los que se basa el movimiento Singapur, aún que este recoge aspecto de otros autores como Vygotsky, Dienes y R. Sikemp. A diferencia de ABN, en el cual Jaime Martínez Montero se fija en otros autores y sus ideas, pero en ningún momento los nombra.

Esta coincidencia en las bases de las que extraen estos movimientos sus formas de trabajo no son mera coincidencia a la hora de transferir la literatura a la práctica en la Didáctica de las matemáticas, sino que su semejanza viene dada por el hecho de beber de las mismas fuentes.

En las operaciones podemos tomar como ejemplo las sumas según los distintos métodos. Singapur y OAOA son muy similares, el primero antes de introducir una suma plantea un problema y luego ya opera. Por otro lado, en el segundo a veces hay problemas y otras simplemente son dibujos, a esto le llaman suma en árbol.

En todos ellos es muy importante dar énfasis a la verbalización de los movimientos del proceso de resolución y en cualquier operación primero lo haremos de manera manipulativa ya sea con regletas (OAOA) o policubos (Singapur) para después dibujarlo y por último resolverlo como se muestra en la imagen. En este caso ABN opta por una suma en rejilla, la cual colocamos en una columna para cada sumando y una extra a la izquierda en la que se anotaran los movimientos, mientras que en las otras dos columnas se anotaran los valores resultantes tras el movimiento, tomando el

Como broche final a este estudio comparativo podemos concluir que se han dado a conocer diferentes enfoques, que, aunque inicialmente puedan parecer diferentes tienen muchas raíces comunes, así como un objetivo común, el de buscar un mejor aprendizaje de las matemáticas mediante la comprensión. De todo ello subyace la importancia de los fundamentos, la didáctica de la matemática y el conocimiento de la propia matemática para poder aplicar correctamente los enfoques y quedarse con lo mejor de ellos.

TABLA COMPARATIVA

| | SINGAPUR | ABN | OAOA |
|------------------------------|--|---|--|
| FIN | Mejorar el aprendizaje de las matemáticas. | Mejorar el aprendizaje de las matemáticas | Mejorar el aprendizaje de las matemáticas. |
| BASES | Relacionar conceptos | Números | Algoritmos |
| ROL PROFESORADO | Acompañante, | Acompañante | Acompañante |
| MECANIZACIÓN SIN COMPRENSIÓN | No | No | No |
| CONCEPTOS | Partir de lo concreto | Primero comprende luego aprende | A través descubrimiento |
| MATERIALES | Manipulativos y problemas | Manipulativos | Manipulativos |
| TIEMPOS | Adaptado a las necesidades | Adaptado a las necesidades | Adaptado a las necesidades |
| AUTORES | Bruner, Vygotsky, | Jaime Martínez Montero | Bruner, Kamii, Canals, Plunkett... |

| | | | |
|------------------------|---|---|---|
| | Dienes y R. Skemp | | |
| OPERAR | Creando tus propios métodos | Sumas en rejilla | Sumas en árbol |
| AGRUPAMIENTOS EN CLASE | Grupos (gran grupo, pequeños equipos, parejas...) | Individual y en ocasiones grupos (gran grupo, pequeños equipos, parejas...) | Individual y en grupos (gran grupo, pequeños equipos, parejas...) |
| RETOS | Se inician las clases con retos | Problemas | Para superarte tienes retos |
| BLOGS | Compartir metodología | Compartir metodología | Compartir contenidos |
| ALUMNO | Centro del aprendizaje | Centro del aprendizaje | Centro del aprendizaje |

Tabla 1. Tabla comparativa.

7. ANÁLISIS DE MIS EXPERIENCIAS PERSONALES A LA LUZ DE LA TEORÍA

Durante mi experiencia laboral como maestra en un colegio rural público en Navarra tuve la oportunidad de aprender y poner en práctica el movimiento OAOA en las aulas de dos niveles educativos diferentes divididos en tres grupos, tanto de Educación Primaria como de Educación Infantil, además, me ha dado el privilegio de observar su

puesta en práctica en la realidad más allá de las teorías con compañeras que ya conocían este movimiento.

Para ponernos en contexto, estuve todo el curso 2021-2022 en el colegio público de Pitillas, un pequeño pueblo de la zona media de Navarra, por tanto, se trataba de una escuela rural con 36 alumnos y alumnas, al ser tan reducido el número de alumnado la distribución de las aulas es un tanto diferente a otros centros. El sistema de aprendizaje empleado está basado en proyectos y se trabaja en todas las áreas de una manera transversal, además, cuentan con una asamblea escolar que tiene lugar una vez al mes y en la que participa todo el alumnado.

En cuanto a la distribución de los alumnos y las alumnas en las aulas tenemos en primer lugar el aula de Educación Infantil en la que se encontraban un total de 10 alumnos de 3 a 5 años. En el aula de los medianos había 12 niños y niñas de 1º, 2º y 3º de Educación Primaria. Y, por último, en el aula de los mayores estaban 14 estudiantes de 4º, 5º y 6º de Educación Primaria.

Creo conveniente empezar a hablar por el aula de Educación Infantil, puesto que se puede observar cómo es el primer contacto con las matemáticas a través del OAOA, especialmente en los más pequeños. Dicho contacto podía observarlo durante las clases de docencia compartida y de inglés, en la que también lo trabajábamos.

Con los más pequeños se trabajaba mucho con materiales manipulativos como los policubos, se hacía un primer contacto con las regletas, así como fomentar la realización de clasificaciones atendiendo a distintos caracteres como pueden ser color, tamaño, forma...

Durante las sesiones de inglés se trabajaban conceptos como los números, las cantidades, los colores, vocabulario u otros. Todos ellos a través de los materiales y recursos de OAOA, dado que es muy manipulativo y transversal, además, la metodología del centro era trabajar todas las áreas tanto en inglés, euskera y castellano.

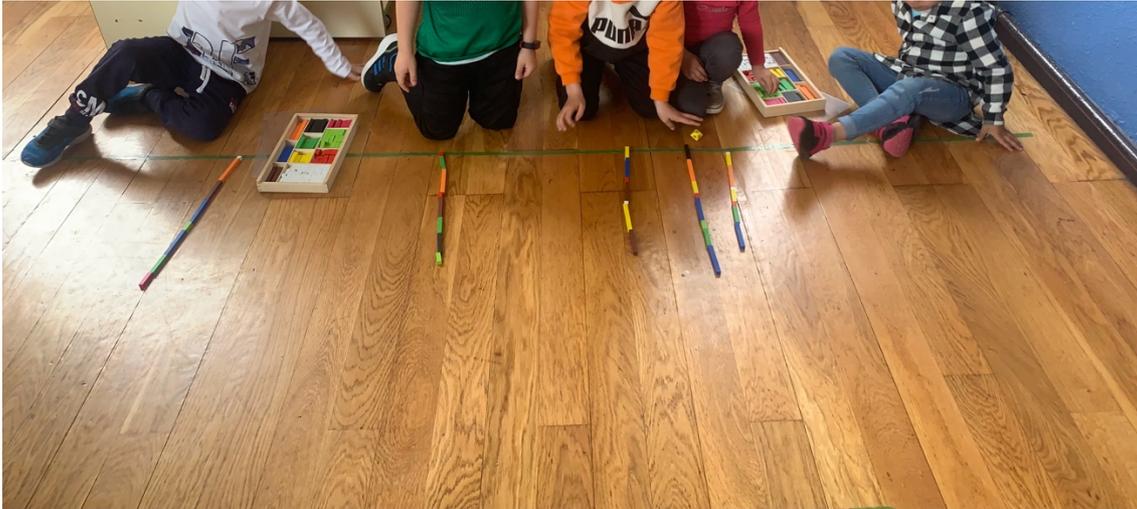


Figura 2. Fotografía de alumnos con materiales OAOA.

Para acabar con esta aula querría poner un ejemplo de lo que fue para mí lo más satisfactorio y sorprendente. Durante una salida escolar, tras hacer una preparación e introducción previa en el aula, fuimos a una tienda a realizar una compra en la que uno de los alumnos de cinco años se ofreció a pagar con especial cuidado a la hora de seleccionar el dinero que le ofrecía a la cajera y en el último momento extraordinariamente le dijo de forma exacta la cantidad que esta debía devolverle. Todo esto se debe en primer lugar al interés que los alumnos mostraban por pagar lo que habían comprado y el trabajo previo realizado en función de esos intereses. Si bien es cierto que en las situaciones prácticas realizadas en el aula en ningún momento se trabajaron las vueltas. En cambio, este alumno, al solicitarle una explicación de su actuación verbalizó que si le había entregado más dinero de lo que costaba la cajera debía devolverle, y como era un euro y la mitad de otro la vuelta era la otra mitad, declarando que esto lo sabía porque había aprendido a restar.

Ahora sí, pasamos a la etapa de Educación Primaria, en concreto al aula de los medianos (1º, 2º y 3º). El grupo es bastante heterogéneo, puesto que los niveles del alumnado son bastante dispares incluso dentro del mismo curso. Cabe destacar que contamos con dos alumnos con necesidades educativas especiales, una con absentismo escolar y uno sin conocimiento de la lengua castellana. Ahora que conocemos la

situación del aula es más fácil poder entender el funcionamiento del movimiento OAOA dentro de la misma.

En primer lugar, debemos entender que en todo momento se trabaja el currículo oficial presente en el Boletín Oficial de Navarra, la diferencia es que OAOA pretende darle una vuelta de tuerca más y hacer de este aprendizaje un proceso más satisfactorio y útil para el alumnado.

Si bien nos centramos en el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula, surgen gran cantidad de momentos reales en los cuales cada uno y cada una puede poner en práctica los aprendizajes que han creado. Pero para ello en primer lugar deben tener un primer acercamiento a las bases de las matemáticas, por ello durante estos primeros cursos el uso de las regletas y la manipulación son fundamentales a la hora de trabajar. Entre otras, las ventajas de que sea una escuela rural son que favorece el poder dedicarte a cada alumno de una forma más individualizada; también, gracias al modelo OAOA poder en todo momento ofrecer distintos niveles en un mismo contenido para que así todos y todas puedan trabajar lo mismo, pero respetando los tiempos individuales.

Al igual que en los otros cursos yo imparto las asignaturas de inglés y science, pero esto en ningún momento ha sido un problema a la hora de trabajar OAOA, y es que el material que se usa en este movimiento es bastante versátil permitiendo poder trabajar distintos elementos como, por ejemplo:

- Las regletas: aprender los colores y los números en inglés, escribir palabras del vocabulario usando diferentes colores y luego sumar los valores, en este caso el alumnado de 1º dice en alto los colores, los de 2º indican el valor de cada color y por último los de tercero realizan las sumas de los valores. Comprobamos la importancia del trabajo en equipo y la importancia de que cada individuo, respetando sus niveles, pueda participar en la obtención del resultado final.
- La calculadora: Estamos convencidos de que si los niños y las niñas usan la calculadora nunca van a aprender a operar y que en ningún momento podrán

alcanzar los conocimientos, pero esto no es así. Un ejemplo muy sencillo, que me ha servido para trabajar las horas en el aula, siendo la calculadora la herramienta que nos permite comprobar cómo funciona la suma de minutos, nos permite junto con la tabla del 100 comprobar si el valor supera los 60 y así cambiar de hora.

- La tabla del 100: Permite facilitar el aprendizaje del conteo de los números en inglés y relacionarlo con la imagen de su escritura correspondiente. Juegos tan sencillos como encuentra el número que estoy pensando, en el cual un alumno piensa un número y acota la tabla del 100 diciendo: mi número está entre el 20 y el 40 (my number is between 20 and 40), mientras el resto del grupo va diciendo en orden números el alumno debe identificar el número que se ha dicho, darle la vuelta y añadir si su número es mayor o menor que el que se ha nombrado. En este caso no solo aprende los números y su representación, también trabajamos la expresión oral, las preposiciones, la situación de los números en la recta numérica, cuales van antes y cuáles van después, los conceptos de mayor y menor entre otros.
- Los geoplanos: tanto de manera individual como grupal se trabajan las figuras geométricas y las habilidades de creación de las figuras en el geoplano y luego su paso a papel.

Cabe destacar el uso de los sistemas de medida en las Ciencias Sociales el trabajar los planos o los números positivos y negativos en las temperaturas. Todos son contenidos que a través del modelo OAOA mi alumnado ha entendido de una manera mucho más sencilla y sin apenas encontrarse con problemas, a diferencia del alumnado que me he encontrado durante mi experiencia laboral en cursos escolares anteriores.

Por último pude ver como funcionaban las sesiones de matemáticas en esta clase, ya que en alguna ocasión me tocó hacer sustitución y comprobar como el alumnado de primero de primaria trabajaba en la estación de las sumas, en la mesa contaban con

tarjetas con sumas de tres niveles y pizarras blancas, de manera autónoma cada alumno cogía sumas del nivel en el que ellos y ellas creían que se encontraban y si estas les resultaban sencillas y que ya las dominaban pasaban al siguiente nivel, o en caso contrario bajaban a un nivel menos si estas aún les resultan complicadas.

El profesor está de guía en todo este proceso y acompañan al alumno a la hora de generar sus propios aprendizajes. La corrección y la búsqueda del propio error es autónoma, ya que si le dan la vuelta a la tarjeta pueden encontrar la solución a la operación, si bien es cierto sale una forma de hacerlo, pero en todo momento entendemos que hay diferentes vías correctas para poder llegar al resultado y en caso de duda siempre cuentan con el apoyo del profesorado y de sus propios compañeros y compañeras.

El aula en el que más tiempo he pasado ha sido en la de mayores y por suerte para mí pude compartirla como profesora de docencia compartida dos horas a la semana con la maestra que ya conocía y ponía en práctica este modelo docente. Además, el alumnado ya había entrado en la dinámica de trabajo que OAOA propone, y sinceramente ha sido una de las clases en las que más he podido disfrutar. Hay que tener en cuenta que en mi experiencia personal nunca me han gustado las matemáticas, ya que nunca las he entendido y por ello me resultaban muy complejas.

Pedí a la otra maestra, en las primeras sesiones, poder estar de observadora para así aprender sobre como ella organizaba y ponía en funcionamiento sus clases. Pero mi papel no se quedó en ser mera observadora, puesto que al faltar un alumno pude formar parte de uno de los grupos de trabajo, cosa que ella también suele hacer en los distintos equipos, siendo parte del aprendizaje del alumnado al estar dentro del proceso.

La complejidad del aula era bastante elevada ya que contábamos con alumnado de distintos niveles entre los que destacaban 5 que habían tenido grandes dificultades con

las matemáticas en los últimos años y cuya evolución había sido favorable tras introducir este método en sus clases de matemáticas.

Estos resultados los pude comprobar de primera mano cuando en el segundo trimestre llegó un nuevo alumno al centro que tenía matemáticas suspensas del curso anterior (4º de primaria) además del primer trimestre de 5º, su contacto inicial con OAOA fue muy positivo pese a que al principio le costaba romper con todos los esquemas previos que tenía establecidos sobre las operaciones como, por ejemplo, las llevadas. En el caso de este alumno había aprendido a operar usando las llevadas, anotando encima de la operación el número que se llevaba ya que en muchas ocasiones se le olvidaba añadirlo y por tanto el resultado final de la operación era incorrecto. Para poner fin a estos errores y que adquiriera nuevas habilidades matemáticas, ya que no había trabajado en ningún momento el cálculo mental, su grupo de trabajo le explicó como hacían ellos ese tipo concreto de restas, cada uno a su manera, para que luego el pudiera crear su propio método de resolución además de que una alumna se ofreció a ser su ayudante para cuando él no supiera como realizar las actividades, la profesora a la vez le guio hacia la realización con estos nuevos modelos de resolución de operaciones hacía retos que el mismo creía que no podía resolver puesto que se había acostumbrado a que siempre lo hacía mal. La confianza depositada por la maestra y el grupo clase sobre el alumno y su motivación al comprender el funcionamiento de las operaciones hizo que en el plazo de menos de una semana realizara restas de más de 3 cifras sin dificultad.

Como se puede comprobar en este caso tan solo le llevó unos días que consiguiera adoptar sin problema el ritmo del alumnado de su mismo curso. De esta forma él había sido capaz de crear sus propias estrategias para resolver las distintas operaciones y algo como dividir que no sabía consiguió asimilarlo sin apenas esfuerzo, tan solo con trabajo manipulativo y comprensión de los conceptos.

A la vez en 5º de primaria, contamos con un alumno que en matemáticas destacaba, y gracias al uso de OAOA conseguimos que lo siguiera haciendo, pero evitando que se aburriera en clase durante las sesiones, esto se debe a que OAOA te permite adaptar las actividades a los distintos niveles de aprendizaje del alumnado, en este caso este

chico podía hacer la misma tarea que sus compañeras, pero con una exigencia mayor. Un ejemplo en el que se puede comprobar esta adecuación de las actividades a los distintos niveles sería a la hora de trabajar las fracciones, todo el grupo clase trabaja las mismas fracciones, pero cada uno y cada una a su ritmo. Las alumnas de 4º cuyo nivel es muy parecido tenía una ficha con 8 fracciones y debían de representarlas gráficamente en el papel. Los alumnos de 5ª debían sumar esas fracciones de dos en dos teniendo en cuenta que debían tener el mismo denominador, un total de 4 operaciones que deberían resolver y representar gráficamente. Por último, el grupo de 6º debería encontrar todas las opciones disponibles de sumas de fracciones independientemente de su denominador, en este caso sin ayuda de representarlas gráficamente puesto que el alumnado no lo necesitaba, pero sin problema podrían acudir a ello en caso de que fuera necesario. Para el alumno que habíamos comentado en su ficha de 5º de primaria encontraba tras la actividad planteada un reto en el cual, una vez realizadas las sumas de fracciones con igual denominador sin apoyo visual, debería encontrar otras sumas posibles y resolverlas sí pudiera o en caso de no poder hacerlo, representar la operación gráficamente.

Además, una vez terminada la tarea podría ayudar a sus compañeros o realizar retos, en los cuales se ponen en práctica diversas habilidades matemáticas. El mismo me decía que con la metodología tradicional que se impartía antes en el centro no estaba motivado en las clases, que ya se sabía todo y que era aburrido para él, pero que en cambio desde que tenían OAOA con los retos que se lo pasaba muy bien en las clases y que no quería que se acabaran. También me contó que le daba miedo que en el instituto no tuvieran la capacidad de entender que este movimiento era mucho más útil que los que se daban en las clases y que no le dejaran aprender como él sabía hacerlo.

La versatilidad de niveles dentro de las actividades y la cooperación entre el alumnado hace que sean unas sesiones muy enriquecedoras ya que el aprendizaje entre iguales

hacía que aquellos con más agilidad pudieran ayudar a encontrar la mejor manera para aprender de sus compañeros y a la vez afianzar sus propios conocimientos.

Las clases eran muy dinámicas y no se daban matemáticas por el simple hecho de que tuvieran que aprender a calcular porcentajes si no que se aprendía a usar las matemáticas en cuestiones del día a día y los problemas que surgían en otras asignaturas. Todo se resuelve, descubre y aprende usando diferentes algoritmos matemáticos.

Un claro ejemplo fue la realización del estudio de la excursión de fin de curso. En primer lugar, a través de la asamblea escolar se decidió que el destino de la salida sería Sendaviva además se acordó que sería el 20 de junio. En esa misma asamblea el alumnado de la clase de mayores se presentó de manera voluntaria para sacar los gastos y calcular el precio a pagar por cada una de las personas asistentes a la excursión.

Y así fue durante las siguientes sesiones de matemáticas los alumnos de 4º, 5º y 6º se agruparon y pusieron a trabajar en ello. Se encargaron de diversas tareas, como llamar a los autobuses, calcular las horas de salida en función de la distancia y la velocidad que puede llevar un autobús.

El primer equipo se encargó de del transporte y los horarios: Llamaron a distintas empresas de autobuses, a las cuales les pidieron presupuesto y en cada una de ellas el presupuesto aparecía sin IVA por tanto tuvieron que calcular el precio final añadiéndole el IVA. En total fueron 3 empresas a las que llamaron. En cuanto al precio había una que quedaba muy por encima de las demás, por ello esa la descartaron y para comprobar la de rentabilidad entre las otras dos decidieron calcular el precio por kilómetro, quedándose finalmente con la empresa que ofertaba un menor gasto.

Una vez tenían el autobús, tuvieron que calcular la distancia entre el colegio y Sendaviva, la empresa de autobuses les informó que la velocidad media el autobús era 80 km por hora así que con esos datos se pusieron a calcular cuál sería la hora indicada

de salida teniendo en cuenta de que el parque abría a las 10 de la mañana y había que estar unos minutitos antes para poder recoger las entradas y así empezar la aventura.

Mientras, el segundo grupo se centró en las entradas y las comidas: llamaron a Sendaviva para hacer la reserva y preguntar cuál era el precio de las entradas por grupo. Las trabajadoras de Sendaviva les comentaron que:

- Para el alumnado se hacía un 5% de descuento al precio total de la entrada infantil
- Cada 10 niños una profesora entraba gratis y el resto tendría un 10% de descuento en el precio total de la entrada de adulto.

Por tanto, aquí en primer lugar tuvieron que calcular el precio de cada una de las entradas de los niños y las niñas además de saber cuántas profesoras podían ir gratis y qué precio deberían de pagar las otras.

Una vez tuvieron los precios finales de las entradas decidieron plantear dos opciones para comer, la primera era comer un menú en el restaurante del parque, este tenía un precio de 10 euros por persona, mientras que la segunda opción planteada fue la de llevar cada uno la comida desde casa. Decidieron calcular el precio medio de lo que costaría la comida que se llevaran desde casa y así poder compararla con el precio del menú para ver para ver cuál de las dos opciones resultaba más rentable. La decisión final a la que llegaron en gran grupo fue la de llevar cada uno su propia comida.

En este punto se pone fin al trabajo en dos grupos, pasando a poner en común los resultados obtenidos en cada uno y así poder proceder a juntar los dos presupuestos obtenidos, siendo este la suma del precio del autobús y de las entradas. Por último, se les comunica que al precio final de la excursión se le debía de descontarle el dinero que se había recolectado en San Nicolás (fiesta local) y que pertenecía al alumnado. Con los costes finales previstos para la excursión el alumnado debe encargarse de calcular cuánto debería de pagar para asistir a la excursión.

Por último, crearon un dossier explicativo de manera conjunta en el que se explicaban de dónde procedían cada uno de los gastos y finalmente se expuso en la siguiente asamblea escolar además de que se mandaran a las familias junto con la ficha de inscripción, de esta forma podían ver el trabajo realizado por sus hijos e hijas.

Todo un trabajo que bajo sus intereses y a modo de proyecto de aprendizaje basado en servicios, a través del cual de manera transversal el alumnado ha aprendido cómo trabajar los porcentajes, las divisiones, las sumas, los repartos, la resta, etcétera.

En la clase de Science (Ciencias) también se usaba OAOA para resolver dudas e inquietudes que les surgían durante las clases. Un ejemplo sobre una situación de aprendizaje fue durante el estudio del clima en Navarra, el alumnado quería comprobar si de verdad la temperatura atmosférica disminuye 1°C cada vez que la altitud del terreno incrementaba 100 metros.

Como fueron ellos mismos los que plantearon el supuesto se les dejó en un primer momento usar los chromebooks para buscar los siguientes datos:

- La temperatura de Pitillas
- La altitud de Pitillas
- La altitud de Pamplona

En el aula se sientan por equipos y esa fue la forma de trabajo, contaron con 3 minutos para intentar averiguar la temperatura que debería hacer en Pamplona, atendiendo a lo estudiado y los datos estriados de su búsqueda en internet. Trascurrido el tiempo, todos los grupos dieron con el resultado correcto, pese a que cada uno llegó a la temperatura correcta de una forma distinta. Como los métodos usados diferían unos de otros, cada equipo explicó al resto la manera en la que había llegado al resultado. Por último, para comprobar que el resultado final era correcto y que por tanto la afirmación inicial también lo era, buscamos en internet la temperatura de Pamplona.

Las operaciones para obtener el resultado las hicieron en la mesa como se observa en la figura 3.

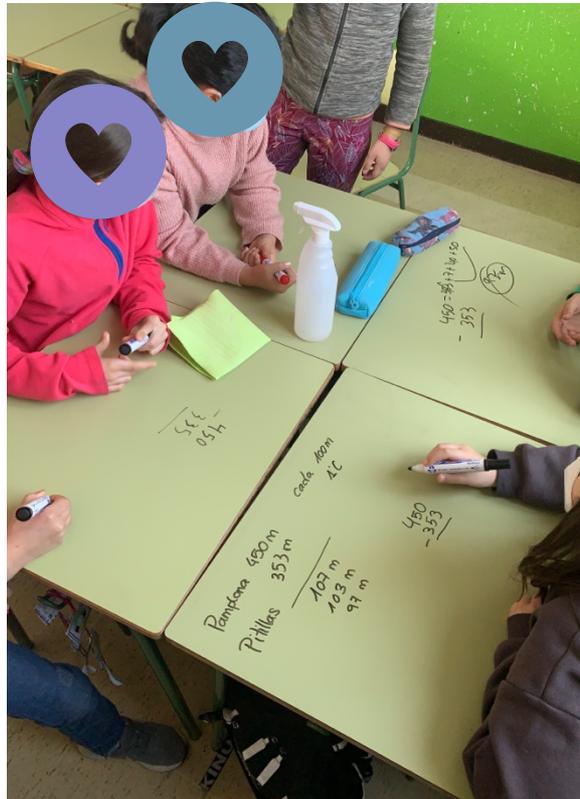


Figura 3. Fotografía calculando la temperatura de Pamplona.

En definitiva, en esta situación aprendieron de manera autónoma empleando sus propios métodos y atendiendo a las necesidades de cada uno de los alumnos.

Al verbalizar el proceso de sus operaciones consiguen generar un conocimiento real y aplicable a otras situaciones. Además, al compartir sus diferentes formas de trabajar hacen ver al resto de sus compañeros las distintas opciones posibles y se quedan con la más adecuada para trabajar ellos y ellas.

8. CONCLUSIONES

Es indudable que hay una evolución en las prácticas innovadoras en didáctica de la matemática dando así grandes beneficios al alumnado ya que estas se centran en la mejora de su proceso de aprendizaje y la utilidad real del mismo.

Conocer las bases del movimiento OAOA hace que la puesta en marcha de las distintas actividades sea efectiva y adaptada en todo momento a la diversidad presente en el aula. Sin la búsqueda sistemática de documentos junto con la necesidad de investigación que los avale científicamente no podría haber tenido lugar este estudio ya que de ahí se han sacado los artículos más relevantes creando una lista de recursos en el Anexo que facilitan al interesado los resultados de esta búsqueda, y a las familias y profesores la localización de los documentos y enlaces de interés, así como la posibilidad de conocer las entradas existentes por si alguien quiere ampliar la búsqueda.

El filtrado de las entradas obtenidas es un paso muy importante puesto que como se ha visto en la revisión bibliográfica hay mucho contenido dentro de las búsquedas que no corresponde con la información de búsqueda de este trabajo, siendo esta una ardua tarea y que tiene como producto final la creación de Anexo.

Este método de búsqueda de información de manera sistemática hace que este trabajo pueda tener una mayor difusión y de esta manera pueda aparecer en revistas científicas puesto que se sustenta en información contrastada. La comparación del movimiento OAOA con otros métodos, es otro de los aspectos que enriquecen este trabajo ya que le otorga un carácter más completo a la hora de indagar en el movimiento puesto que complementa y contrasta la información de este con otros como el ABN y el método Singapur.

Existen ciertas semejanzas muy positivas entre los movimientos y métodos analizados puesto que se nutren de grandes autores y tienen el objetivo de acabar con los procesos tradicionales haciendo de las matemáticas algo útil y entendible para el día a día del alumno en su contexto escolar.

Y es que muchas raíces son comunes a los tres, porque en esencia, son los propios procesos matemáticos y su didáctica los que permiten al profesorado lograr cambios en

la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, teniendo en cuenta que estos movimientos, como el OAOA son un catalizador que ayudan al profesorado, el cual en muchas ocasiones ni siquiera disfrutaba de las matemáticas y su enseñanza, a comprender mejor las mismas y su didáctica.

Si bien es cierto creo que es muy importante que tanto familias como profesorado trabajen de la mano durante este proceso, ambos tienen que formar parte del cambio si verdaderamente queremos que este tenga lugar. Debemos estar dispuestos a aprender de nuestros alumnos y a la vez que ellos y ellas lo hacen, como acompañantes de este proceso de mejora en su aprendizaje y para ello debemos tener la mente abierta al cambio, y muchas ganas de trabajar y de disfrutar.

La presencia de profesorado formado en mi centro ha sido un plus durante el curso, pero en el caso de que esto no pudiera ser, el equipo de profesores y profesoras que hay detrás de este movimiento son un apoyo esencial y están en todo momento dispuestos a ayudarte ante cualquier circunstancia.

A lo largo de este Trabajo de Fin de Grado he tenido la oportunidad de indagar más en profundidad en el movimiento OAOA, pero sí que destacaría la oportunidad que me ha brindado de aprender sobre otros métodos que a día de hoy solamente había oído hablar de ellos y que gracias al estudio comparativo realizado podré llevar algunos de sus aspectos a la práctica en mis aulas.

Esta investigación es de utilidad para otros estudiantes que quieran conocer el movimiento OAOA desde un punto de vista científico. Esto no es todo ya que este trabajo aporta un enfoque más allá, introduciendo la propia vivencia personal dentro del análisis, esto es algo que podría facilitar al alumnado de didáctica de las matemáticas a llevar a la práctica todos los conocimientos teóricos adquiridos en las clases universitarias.

Por último, me gustaría concluir diciendo que por primera vez he entendido muchas cosas de las matemáticas y que podría decirse que me han empezado a gustar, todo esto gracias al aprendizaje realizado a través de las formaciones OAOA y la puesta en práctica del mismo en mis clases.

9. BIBLIOGRAFÍA

Aguilera Eguía, R. (2014). ¿Revisión sistemática, revisión narrativa o metaanálisis? *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 21(6), 359-360.

https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-80462014000600010&script=sci_arttext&tlng=pt

Antonio Martín OAOA. (s.f.). YouTube.

<https://www.youtube.com/@antoniomartin2020>

Antonio Martín 2020. (24 de septiembre de 2017). *¿Qué significa OAOA? [Archivo de Vídeo]*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=fo4Tx3XsZ3o>

Arabit García, J. (2020). *STEM en Educación Primaria: estudio descriptivo en la Región de Murcia*. [Máster Interuniversitario en Tecnología Educativa, Universidad de Murcia]. <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/99051>

Cálculo ABN. (2020). *Conoce y Aprende nuestro método de una forma actual*.

<https://calculoabn.com/>

Codina, L. (2018). *Revisiones bibliográficas sistematizadas: procedimientos generales y Framework para ciencias humanas y sociales*. [Máster Universitario en Comunicación Social - Departamento de Comunicación, Universitat Pompeu Fabra Barcelona]. <http://hdl.handle.net/10230/34497>

Domínguez Sánchez, P. (2022). *Movimiento OAOA. Aplicaciones en la Educación Primaria más allá de las operaciones aritméticas* [Trabajo Final de Grado, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria]. <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/113897>

EducatPals. (16 de abril de 2020). *Método Singapur ¿En qué consiste realmente?* [Archivo de Vídeo].

YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=8_mZfk_6LCY

Ferrando, I., Segura, C., y Pla-Castells, M. (2017). *Diseño de un curso de formación en línea para introducir la modelización como herramienta de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. [VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA. LIBRO DE ACTAS, Universitat de València].

<http://funes.uniandes.edu.co/20583/>

Ferrando, I., Segura, C., y Pla-Castells, M. (2017). *Nuevas metodologías para la enseñanza de las matemáticas: Análisis Crítico*. [Departament de Didàctica de la Matemàtica, Universitat de València]. https://educrea.cl/wp-content/uploads/2020/02/Metodologias_ensenanza-matematicas.pdf

Fuentes, P. V. D. (2018). Pocas cosas, muchas veces. *Matemáticas en el CEIP San Isidoro. Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*, (376), 41-46.

<https://doi.org/10.14422/pym.i376.y2018.006>

García, M. (julio de 2018). Proyecto Newton. *Matemáticas para la vida. Revista didáctica de las Matemáticas*. Números, 98, 45-58. [Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton. España] <http://funes.uniandes.edu.co/12885/>

González Hernández, M. J. (2017). *Las habilidades matemáticas se pierden a lo largo de 10-15 años después de adquirirlas*. [Trabajo de Fin de Grado, Universidad de La Laguna].

<https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/5188/Las%20habilidades%20matematicas%20se%20pierden%20a%20lo%20largo%20de%2010-15%20anos%20despues%20de%20adquirirlas.pdf?sequence=1>

González Yazzar, R. I. (2022). *Matemáticas de colores en el CEIP Juan García Pérez. El Bucio: revista digital del CEP Tenerife Sur*, 26, 47-52.

<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/224943>

Guevara Rocha, A. R., y López Mego, C. (2022). *Sistema automatizado para mejorar la detección de fallas eléctricas y mecánicas en una bomba de jugo clarificado de una*

empresa de Olmos. [Tesis, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo].

<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10706>

Jiménez Talavera, R. D. (2019). Aprendo timpleando. *Sitúate: revista digital de situaciones de aprendizaje*, 34, 1-7.

<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/190943>

José Miguel de la Rosa Sánchez. (17 septiembre de 2012). *Sumas ABN hasta el 100*

[Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=dR0WfGuaIQc>

Marrero, M. (2017). *Algoritmos pensando: los algoritmos del siglo XXI*. [VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA. LIBRO DE ACTAS, CEIP Isaac de la Vega]. <http://funes.uniandes.edu.co/22045/>

Marrero, M. (2017). *El martirio de las tablas de multiplicar*. [VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA. LIBRO DE ACTAS, CEIP Isaac de la Vega]. <http://funes.uniandes.edu.co/22046/>

Martín, A. (2019). El movimiento “Matemáticas OAOA”. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 101, 41-44. <http://funes.uniandes.edu.co/14806/>

Martínez, J. (2018). El cálculo ABN. Un enfoque diferente para el aprendizaje del cálculo y las matemáticas. *Revista Padres y Maestros*, 376, 52-59.

<https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/10666>

Martínez Montero, J. (16 de julio de 2022). Píldoras sobre el ABN. *ALGORITMOS ABN. Por unas matemáticas sencillas, naturales y divertidas*.

<http://algoritmosabn.blogspot.com/>

Merino, A. (2016). *Diferencias entre el método tradicional y el método ABN para el aprendizaje de las matemáticas*. Colabora.

<https://colaboraeducacion30.juntadeandalucia.es/educacion/colabora/web/172922gt164>

Merlion Maths. (24 de septiembre de 2019). *Método Singapur. ¿Qué son las Matemáticas Singapur?* [Archivo de Vídeo]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=iyxbZwSfQ-M>

Método Singapur. (2011). *Características del Método Singapur. BASES PEDAGÓGICAS EN EL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS DE SINGAPUR.*

<https://www.metodosingapur.com/caracteristicas-metodo-singapur>

Método Singapur. (2011). *¿Qué son Matemáticas Método Singapur?* Matemáticas método singapur. <https://www.metodosingapur.com/>

Palop, P. F., Ruiz, S. U., & García, P. A. C. (2022). *Singapur: Enseñar menos, para aprender más*. Cuadernos de pedagogía, (531), 20.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8445385>

Pérez Frías, A. M. (2021). *Enseñanza manipulativa de las matemáticas: hacia una mejora educativa*. [Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Málaga].

<https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/23018>

Real Academia Española. (s.f.). Twitter. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 9 de noviembre de 2022, de <https://dle.rae.es/tuit>

Revuelta Moreno, S., & Formoso Cervera, V. (2017). *¿Enseñar matemáticas de manera diferente?* Jameos: publicación del CEP de Lanzarote, n. 23; p. 35-37

<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/137144>

Reyes, R. A. T., & Antón, J. M. (julio de 2020). *El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas*. Revista muro de la investigación, 5(2), 13-24.

<https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/r-Muro-investigacion/article/view/1322/1659>

Reyes Vidal, A. M. (junio de 2018). *La didáctica de las matemáticas del movimiento OAOA*. [Trabajo de Fin de Máster, Universidad de La Laguna].

<https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/10507>

de los Ríos Bogotá, C., & Sandoval García, E. (marzo de 1992). *Políticas regionales de manejo de la contaminación hídrica*. CORTORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS BOGOTÁ, UBATÉ Y SUÁREZ

<https://sie.car.gov.co/bitstream/handle/20.500.11786/35839/02115.pdf?sequence=1>

Rodrigo, N. V., & Fernández, J. L. G. (31 de diciembre de 2020). *Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil*.

[Universidad de Castilla-La Mancha] Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 9(1), 40-61. <https://revistas.uva.es/index.php/edmain/article/view/5925>

de la Rosa Sánchez, J.M. (16 de noviembre de 2017). Método ABN Vs Método tradicional. *Actiludis*. <https://www.actiludis.com/2017/12/16/metodo>

Rosado Cruz, E., & Tavío Rodríguez, J. (2018). *Efecto del método de enseñanza de las matemáticas en el alumnado*. [Trabajo de Fin de Grado Facultad de Ciencias de La Salud Sección de Psicología y Logopedia Universidad de La Laguna]

<https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/8789/EFFECTO%20DEL%20METODO%20DE%20ENSENANZA%20DE%20%20LAS%20MATEMATICAS%20EN%20EL%20ALUMNADO.pdf?sequence=1>

Ruiz, A. (24 de septiembre de 2022). *Matemáticas OAOA*. Padlet.

<https://padlet.com/aruizmar/bl6lr0a0nkwn>

Ruiz Aguilera, D. (26 de septiembre de 2018). *El Movimiento OAOA. Un enfoque para la enseñanza de la Aritmética en la Educación Primaria*. [Trabajo de Fin de grado

Universitat de les Illes Balears] <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/147737>

la Sexta Noticias. (2 de agosto de 2016). *El método ABN, ¿un sistema que ayuda a mejorar a los jóvenes en matemáticas?* [Archivo de Vídeo]. YouTube.

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

Tocamates. (18 de julio de 2019). *OAOA*. Tocamates - matemáticas y creatividad.
<https://www.tocamates.com/oaoa/>

Vera, P. (16 de mayo de 2021). Las matemáticas no miden la inteligencia, sino que son una herramienta para desarrollarla. *Diario de Cádiz*. https://www.diariodecadiz.es/noticias-provincia-cadiz/jaime-martinez-creador-abn-matematicas-forma-inteligencia-herramienta-desarrollarla_0_1574243107.html

Webmaster Colegio Amor de Dios Madrid. (7 de marzo de 2018). *Matemáticas Singapur: Resolución de problemas por el método de barras* [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=15-yqEWoiGI>

Zapatera Llinares, A. (2020). *El Método Singapur para el aprendizaje de las matemáticas. Enfoque y concreción de un estilo de aprendizaje*. [Asociación INFAD Universidad de Extremadura] <https://dehesa.unex.es/handle/10662/13097>

ANEXO

Aquí se encuentra un repositorio con las entradas útiles encontradas en esta investigación tras la búsqueda de OAOA educación primaria en Google Scholar y habiendo filtrado los resultados obtenidos, junto a ellas se añaden sus enlaces, con el fin de facilitar el acceso a las mismas. También encontrarás otros documento y enlaces de interés sobre el movimiento OAOA en Educación Primaria.

ARTÍCULOS (Google Scholar a 18 de octubre de 2020)

| | |
|---|--|
| El movimiento OAOA. Un enfoque para la enseñanza de la Aritmética en Educación primar | Ruiz Aguilera, D. (26 de septiembre de 2018). <i>El Movimiento OAOA. Un enfoque para la enseñanza de la Aritmética en la Educación Primaria</i> . [Trabajo de Fin de grado Universitat de les Illes Balears] |
| | https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/147737 |
| La didáctica de las matemáticas del movimiento OAOA | Reyes Vidal, A. M. (junio de 2018). <i>La didáctica de las matemáticas del movimiento OAOA</i> . [Trabajo de Fin de Máster, Universidad de La Laguna]. |
| | https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/10507 |
| El movimiento “Matemáticas OAOA” | Martín, A. (2019). El movimiento “Matemáticas OAOA”. <i>Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas</i> , 101, 41-44 |
| | http://funes.uniandes.edu.co/14806/ |

| | |
|---|---|
| <p>Movimiento OAOA. Aplicaciones en la Educación Primaria más allá de las operaciones aritméticas</p> | <p>Domínguez Sánchez, P. (2022). <i>Movimiento OAOA. Aplicaciones en la Educación Primaria más allá de las operaciones aritméticas</i> [Trabajo Final de Grado, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria].</p> <p>https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/113897</p> |
| <p>Pocas cosas, muchas veces. Matemáticas en el CEIP San Isidro.</p> | <p>Fuentes, P. V. D. (2018). Pocas cosas, muchas veces. Matemáticas en el CEIP San Isidro. <i>Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers</i>, (376), 41-46.</p> <p>https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/10664</p> |
| <p>¿Enseñar matemáticas de manera diferente?</p> | <p>Revuelta Moreno, S., & Formoso Cervera, V. (2017). <i>¿Enseñar matemáticas de manera diferente?</i> <i>Jameos</i>: publicación del CEP de Lanzarote, n. 23; p. 35-37</p> <p>https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/137144</p> |
| <p>Algoritmos pensando: los algoritmos del siglo XXI</p> | <p>Marrero, M. (2017). <i>Algoritmos pensando: los algoritmos del siglo XXI</i>. [VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA. LIBRO DE ACTAS, CEIP Isaac de la Vega].</p> <p>http://funes.uniandes.edu.co/22045/</p> |
| <p>Efecto del método de enseñanza de las matemáticas en el alumnado</p> | <p>Rosado Cruz, E., & Tavío Rodríguez, J. (2018). <i>Efecto del método de enseñanza de las matemáticas en el alumnado</i>. [Trabajo de Fin de Grado Facultad de Ciencias de La Salud Sección de Psicología y Logopedia Universidad de La Laguna]</p> <p>enlace</p> |

| | |
|--|---|
| Aprendo timpleando | Jiménez Talavera, R. D. (2019). Aprendo timpleando. <i>Sitúate: revista digital de situaciones de aprendizaje</i> , 34, 1-7. |
| | https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/190943 |
| Enseñanza manipulativa de las matemáticas: hacia una mejora educativa | Pérez Frías, A. M. (2021). <i>Enseñanza manipulativa de las matemáticas: hacia una mejora educativa</i> . [Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Málaga]. |
| | https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/23018 |
| Proyecto Newton. Matemáticas para la vida. | García, M. (julio de 2018). Proyecto Newton. Matemáticas para la vida. <i>Revista didáctica de las Matemáticas</i> . Números, 98, 45-58. [Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton. España] |
| | http://funes.uniandes.edu.co/12885/ |
| Matemáticas de colores en el CEIP Juan García Pérez. | González Yazzar, R. I. (2022). Matemáticas de colores en el CEIP Juan García Pérez. <i>El Bucio: revista digital del CEP Tenerife Sur</i> , 26, 47-52. |
| | https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/224943 |
| Las habilidades matemáticas se pierden a lo largo de 10-15 años después de adquirirlas | González Hernández, M. J. (2017). <i>Las habilidades matemáticas se pierden a lo largo de 10-15 años después de adquirirlas</i> . [Trabajo de Fin de Grado, Universidad de La Laguna]. |
| | Enlace |

PÁGINAS WEB

| | | |
|---|---|---|
| OAOA matemáticas | Tocamates | OAOA |
| http://oaoamatematicas.org/ | https://www.tocamates.com/oaoa/ | http://oaoamatematicas.blogspot.com |

CANALES DE YOUTUBE

| | |
|---|---|
| Antonio Marín | Marcos Marrero |
| https://www.youtube.com/@antoniomartin2020 | https://www.youtube.com/channel/UCIZf5_QEDlm6c9Qb7lsnDG |
| CEIP Isaac de la Vega | Escuela de Murchante |
| https://www.youtube.com/channel/UCERKmKpFU1jABs2obL6hFJ | https://www.youtube.com/user/EscuelaMurchante |

REDES SOCIALES

| | |
|---|----------------------------------|
| Telegram | Twitter |
| Ponerse en contacto con Marcos Marrero a través de alguna de sus redes sociales o en su correo marcosmarrerocardenas@gmail.com | Enlace a Twitter |

PADLET

Aquí se recogen de manera organizada algunos de los documentos recursos y videoconferencias que una maestra ha recibido y creado

<https://padlet.com/aruizmar/bl6lr0a0nkwn>