

TRABAJO DE FIN DE GRADO DEL GRADO DE MAESTRO/A EN
EDUCACIÓN PRIMARIA

***EL USO DEL MÉTODO ABN COMO MODELO DE ENSEÑANZA DE LAS
MATEMÁTICAS: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA DE LOS
ÚLTIMOS 13 AÑOS***

PROYECTO DE REVISIÓN TEÓRICA

AUTOR: MARCOS SAÚL IZQUIERDO HERNÁNDEZ

Alu0101343389@ull.edu.es

TUTORA: JOSEFA PERDOMO DÍAZ

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

CONVOCATORIA: JUNIO

Resumen

El documento que se presenta es un Trabajo de Fin de Grado de la titulación de Grado en Maestro en Educación Primaria, de la Facultad de Educación de la Universidad de La Laguna. Este trabajo muestra una revisión teórica del método ABN y su objetivo general es analizar y reflexionar sobre el uso del ABN como modelo de enseñanza de las matemáticas. Para ello se realizó una búsqueda, teniendo en cuenta unas preguntas de investigación, las cuales fueron definición del método ABN según la literatura, formas de implementación y los aportes de esta metodología en el aprendizaje de los estudiantes. Las bases de datos utilizadas para hacer esta revisión teórica fueron Scielo, Web of Science, Eric y Scopus. Tras el análisis final de los artículos, se observa que el método ABN es una propuesta de gran valor para la enseñanza de la aritmética en las edades tempranas, ya que esta otorga un aprendizaje significativo y visual, esto permite a cada estudiante entender los pasos de las operaciones que realiza a través de la manipulación, eliminando así la abstracción. Además, se observa que es una metodología inclusiva, dinámica y motivadora, puesto que se ajusta a las necesidades y ritmo de aprendizaje del alumnado, para que desarrollen un buen razonamiento lógico-matemático, cálculo mental y una mejor actitud frente a las tan odiadas matemáticas.

Palabras claves ABN - Matemáticas - Algoritmos - Aritmética - Revisión teórica.

Abstract

The document presented here is a Final Degree Project for the Degree in Primary Education at the Faculty of Education of the University of La Laguna. This work shows a theoretical review of the ABN method and its general objective is to analyse and reflect on the use of ABN as a model for teaching mathematics. To this end, a search was carried out, taking into account some research questions, which were the definition of the ABN method according to the literature, forms of implementation and the contributions of this methodology in student learning. The databases used for this theoretical review were Scielo, Web of Science, Eric and Scopus. After the final analysis of the articles, it is observed that the ABN method is a highly valuable proposal for teaching arithmetic at an early age, as this methodology provides meaningful and visual learning, which allows each student to understand the steps of the operations performed through manipulation, eliminating the abstraction. In addition, ABN methodology is inclusive, dynamic and motivating, as it adjusts to the needs and pace of learning of students, so that they develop good logical-mathematical reasoning, mental calculation and a better attitude towards the much hated mathematics.

Keywords ABN - Mathematics - Algorithm - Arithmetic - Theoretical review.

Índice

1. Introducción.....	1
2. Marco teórico.....	2
3. Objetivos y preguntas de investigación.....	3
4. Método.....	3
4.1 Criterios de elegibilidad.....	4
4.2 Estrategia de búsqueda.....	4
5. Resultados.....	9
5.1 Definición de las/los especialistas del método ABN.....	9
5.2 Formas de implementación del ABN.....	12
5.3 Aportes del método ABN en el aprendizaje de los estudiantes.....	15
6. Conclusiones.....	19
7. Referencias bibliográficas.....	22

1. Introducción

Este proyecto surge como resultado de la preocupación por las metodologías que se empleaban y se emplean en las escuelas para enseñar matemáticas. Cerda et al. (2018) destacaron que antiguamente, se pensaba que las matemáticas eran para aquellas personas que tuvieran un buen nivel de abstracción, buena memoria y que trabajasen de manera repetitiva. De este modo, muchos alumnos y alumnas no eran capaces de adquirir los conocimientos esperados, por lo que solían frustrarse y odiar esta asignatura. En la actualidad, se está apostando por métodos más innovadores como es el ABN, que reestructura la didáctica de las matemáticas, enfocándose en la utilización de materiales manipulativos y algoritmos con mayor significado para ellos, puesto que son más realistas y cercanos a sus entornos, consiguiendo así una mayor motivación en los/las estudiantes y una mejor predisposición frente a este área.

Teniendo en cuenta la problemática que me he planteado, se ha elaborado este trabajo considerando tanto la documentación existente sobre el tema, así como mi análisis sobre estos, el cual se podrá observar en las conclusiones finales. Se encuentra estructurado en diversos apartados, a través de los cuales se desarrollarán las ideas principales. En primer lugar, se desarrolla el marco teórico mediante la exposición de las ideas sobre la definición y la finalidad de las revisiones teóricas, su organización, estructura y los errores que no se deben cometer. En segundo lugar, se muestran los objetivos, las preguntas de investigación y también se explica la metodología que se ha empleado en este trabajo. A continuación, aparece cómo definen los y las especialistas el método ABN, explicando a su vez en qué consiste y las diferentes maneras de implementar esta metodología. Por último, se analizan los aportes del método ABN al aprendizaje de los estudiantes y las conclusiones finales al realizar esta revisión teórica. Es importante destacar, que este trabajo es necesario e importante porque ofrece una síntesis de la literatura existente sobre el método ABN, reflejando las definiciones según las autoras y autores, también permite comprender en qué consiste la metodología, otorga una actualización del tema y un análisis de los aportes y las limitaciones de esta propuesta didáctica.

2. Marco teórico

Roussos afirmó que las revisiones bibliográficas son trabajos que tienen por objetivo analizar y sintetizar el material publicado sobre un tema a elección y así evaluar distintos aspectos sobre el dicho material, generando en un solo trabajo una descripción detallada sobre el estado del arte de un tema específico (Roussos, 2011, p. 1).

Por lo tanto, según Gómez et al. (2014) es una modalidad de trabajo crítico que consiste en buscar las aportaciones más relevantes acerca de un tema, en un periodo de tiempo cercano a su realización. Por esta razón, se debe recopilar literatura directamente relacionada con una temática para seleccionar, analizar, evaluar, sintetizar y extraer la información que pueda dar respuesta a las preguntas de nuestra investigación. De este modo, se podrá identificar las tendencias, limitaciones y los avances sobre el tema de estudio, desarrollando así un trabajo actualizado y con fundamentación.

En primer lugar, es importante entender cómo se organiza el material de una revisión teórica, Roussos destaca que “los criterios para organizar el material pueden ser múltiples y no necesariamente excluyentes, por lo cual se debe especificar qué criterio se ha de utilizar. Los criterios más utilizados son el cronológico, el de posturas temáticas o el metodológico” (Roussos, 2011, p. 2). A continuación, aparece la definición de los criterios de organización del material según Roussos (2011):

- Orden cronológico: se basa en analizar trabajos sobre un mismo tema a lo largo de la historia, de este modo se podrá observar cómo evoluciona una misma temática.
- Orden temático: este consiste en ordenar los artículos en torno a un tema.
- Orden metodológico: con esta organización se clasifican los documentos en base a la modalidad escogida por los y las especialistas o investigadores/as.

En segundo lugar, también hay que tener en cuenta cómo se estructura una revisión teórica, según Roussos (2011) un posible modelo de estructura sería: delimitación del tema, objetivos y preguntas de investigación, método, resultados y conclusiones.

En tercer lugar, hay que tener cuidado con no cometer errores al realizar revisiones bibliográficas. Algunos errores que no se deben cometer son: (Roussos, 2011, p. 4).

- No se deben incorporar nuevos temas a lo largo de la revisión que excedan al objetivo planteado por la misma.
- No se deben transformar las posturas de los autores evaluados, ya sea haciéndolas coincidir con las del autor de la revisión o con las de otros autores también evaluados en el trabajo.
- No se debe confundir la postura del revisor con la de los autores evaluados y no se debe trabajar con bibliografía parcial.
- No se debe presentar conclusiones que no puedan justificarse en base a la bibliografía analizada.

3. Objetivos y preguntas de investigación

El objetivo general de esta revisión teórica es analizar y reflexionar sobre las características de las investigaciones y experiencias desarrolladas sobre el ABN como modelo de enseñanza de las matemáticas. Partiendo de este objetivo, se han definido los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar las definiciones del método ABN según los/as autores/as.
2. Distinguir las formas de implementación del método ABN.
3. Revisar cómo ayuda el método ABN en el aprendizaje de los estudiantes.

Estos objetivos los abordamos a partir de las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cómo definen los/as especialistas el método ABN?
2. ¿Qué maneras existen para implementar esta metodología?
3. ¿Qué aportes tiene este método en el aprendizaje de los estudiantes?

4. Método

Para la elaboración de este trabajo, se han buscado trabajos teóricos, empíricos y contrastados, donde se utilizan evidencias que se obtienen a través de la observación o de la

experiencia directa. La búsqueda se ha realizado en las bases de datos Web of Science, Scopus, Scielo y Eric porque nos otorgan un amplio número de artículos con acceso abierto, ofrecen fuentes fiables que están revisadas por pares, tienen contenido especializado en el área de educación, son de alto prestigio y reconocidas por la comunidad científica.

Para llevar a cabo la búsqueda se han utilizado las palabras claves ABN and Maths, método and ABN and matemáticas y method and ABN and Maths. Cabe destacar, que para esta revisión teórica se priorizaron trabajos escritos en castellano e inglés y que también estuvieran relacionados con las áreas de educación, matemáticas y psicología. Esta última área de conocimiento ha sido seleccionada porque gracias a la psicología podemos entender cómo aprenden las y los estudiantes. Asimismo, se ha utilizado un criterio temporal para la indagación que se comprendió en un periodo de tiempo del año 2010 hasta el mes de marzo de 2023.

4.1 Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión y exclusión son claves para seleccionar y descartar documentos para realizar la revisión teórica, los cuales dan respuestas a nuestras preguntas de investigación. De este modo, son aquellos que acotan la búsqueda y consiguen aumentar la calidad de los trabajos.

Por un lado, las variables establecidas de inclusión son: artículos que tengan un acceso abierto, que se encuentren dentro del periodo de tiempo desde el año 2010 hasta marzo de 2023, se hayan escrito en inglés o castellano, se relacionen directamente con los objetivos específicos que han sido mencionados con anterioridad y que estén revisados por pares.

Por otro lado, serán criterios de exclusión aquellos trabajos que no sean empíricos ni teóricos, documentos que no sean artículos científicos contrastados, revistas educativas, capítulos de libro o libros. De la misma manera, aquellos cuya temática no están relacionados con los objetivos específicos de este TFG tampoco serán seleccionados.

4.2 Estrategia de búsqueda

Al introducir los descriptores o palabras claves en las bases de datos mencionadas anteriormente, se obtuvieron los documentos de las tablas que aparecen a continuación:

Tabla 1.

Búsqueda en Punto Q.

Operadores booleanos	Documentos totales	Excluidos por estar fuera del periodo establecido	Excluido por no estar revisados por pares	Excluidos por tener el acceso cerrado	Excluidos por no estar relacionados con el tema de este trabajo
ABN and Maths	24	0	5	10	7
Method and ABN and Maths	11	0	1	6	3
Método and ABN and matemáticas	9	0	5	3	0

Tabla 2.

Búsqueda en Scopus.

Operadores booleanos	Documentos totales	Excluidos por estar fuera del periodo establecido	Excluido por no estar revisados por pares	Excluidos por tener el acceso cerrado	Excluidos por no estar relacionados con el tema de este trabajo
ABN and Maths	5	1	0	1	0

Method and ABN and Maths	4	1	0	1	0
Método and ABN and matemáticas	0	0	0	0	0

Tabla 3.

Búsqueda en Scielo.

Operadores booleanos	Documentos totales	Excluidos por estar fuera del periodo establecido	Excluido por no estar revisados por pares	Excluidos por tener el acceso cerrado	Excluidos por no estar relacionados con el tema de este trabajo
ABN and Maths	2	0	0	0	0
Method and ABN and Maths	1	0	0	0	0
Método and ABN and matemáticas	1	0	0	0	0

Tabla 4.

Búsqueda en Web of Science.

Operadores booleanos	Documentos totales	Excluidos por estar fuera del	Excluido por no estar revisados	Excluidos por tener el	Excluidos por no estar relacionados
-----------------------------	---------------------------	--------------------------------------	--	-------------------------------	--

		periodo establecido	por pares	acceso cerrado	con el tema de este trabajo
ABN and Maths	6	1	0	2	0
Method and ABN and Maths	3	0	0	1	0
Método and ABN and matemáticas	1	0	0	0	0

Tabla 5.

Búsqueda en Eric.

Operadores booleanos	Documentos totales	Excluidos por estar fuera del periodo establecido	Excluido por no estar revisados por pares	Excluidos por tener el acceso cerrado	Excluidos por no estar relacionados con el tema de este trabajo
ABN and Maths	1	0	0	0	0
Method and ABN and Maths	1	0	0	0	0
Método and ABN and matemáticas	0	0	0	0	0

Observando las tablas anteriores, podemos apreciar que se han encontrado un total de 69 artículos, al sumar los documentos totales de las cinco tablas. Teniendo en cuenta los criterios establecidos para seleccionar los trabajos, se han excluido 48, entre los cuales, en primer lugar, se han descartado 10 porque no estaban relacionados directamente con el tema de este trabajo, sino que estaban relacionados con medicina, estadística, redes booleanas y probabilidad, en segundo lugar, 3 han sido excluidos por no estar dentro del periodo de tiempo establecido, en tercer lugar, se han eliminado 11 por no estar revisados por pares y por último, se han desechado 24 por tener el acceso cerrado, por lo que continúan hasta el cribado final 21 documentos. Tras esto, se han eliminado los que están repetidos (tabla 6) y han quedado 12 artículos (tabla 7) para el análisis final de esta revisión teórica.

Tabla 6.

Documentos repetidos.

Artículo	Repetido
Piñero et al. (2022)	2 veces
Martín et al. (2023)	2 veces
Aragón et al. (2016)	2 veces
Pérez et al. (2018)	1 vez
Canto et al. (2022)	1 vez
Cerda et al. (2018)	1 vez

Tabla 7.

Artículos para el análisis final.

Artículo
Álvarez y Hernández (2020)
Álvarez et al. (2021)
Aragón et al. (2016)

Bracho et al. (2014)
Canto (2017)
Canto et al. (2022)
Cerda et al. (2018)
Martín et al. (2023)
Mendoza et al. (2020)
Pari (2017)
Pérez et al. (2018)
Piñero et al. (2022)

5. Resultados

5.1 Definición de las/los especialistas del método ABN

Aragón et al. (2016); Piñero et al.(2022); Mendoza et al. (2020); Martín et al. (2023); Bracho et al. (2014) definen la metodología ABN como método de enseñanza de las operaciones aritméticas básicas, también como un modelo abierto y flexible para todos los alumnos y alumnas centrado en la descomposición numérica a través de la manipulación y experimentación directa, dejando atrás la abstracción para conseguir un aprendizaje significativo. Además, es fundamental para desarrollar una buena competencia en el cálculo mental y para el desarrollo de problemas, puesto que los estudiantes tienen un amplio abanico de estrategias para afrontarlos. Asimismo, Martínez y Sánchez (2017, como se citó en Martín et al., 2023) coinciden con lo anterior afirmando que el método ABN permite que los estudiantes apliquen sus diferentes estrategias, a diferencia de los métodos tradicionales que tratan un número como algo estático, determinado y cerrado.

En similitud a lo anterior, Pérez et al. (2018); Piñero et al. (2022); Canto et al. (2022); Cerda et al. (2018) dicen que esta propuesta metodológica está directamente basada en propiciar un aprendizaje significativo al alumnado y que sea cercano a su realidad, para que

sean capaces de entender el sistema de numeración decimal y tengan un cierto manejo de las operaciones y de sus propiedades desde edades tempranas. De este modo, hay estudios e investigaciones que afirman que las experiencias y los conocimientos previos son de gran utilidad para que los estudiantes desarrollen estrategias informales para resolver cualquier problema al que tengan que enfrentarse. De acuerdo con esto, Álvarez et al. (2021) definió el método ABN como una metodología que otorga un aprendizaje significativo y globalizado porque entiende que las matemáticas son un elemento constante y transversal en nuestras vidas cotidianas. Por otro lado, Martínez (2011, como se citó en Álvarez y Hernández, 2020) explicó y definió que la metodología ABN sirve para trabajar la memoria a través del entrenamiento con representaciones visoespaciales. En cambio, en el método tradicional se utiliza la memoria en relación al orden de los números, sin otorgar sentido ni explicación a los procesos realizados.

En adición, Bracho et al. (2014); Piñero et al. (2022); Mendoza et al. (2020) comentan que el método ABN es una continua oportunidad de aprendizaje, ya que se trabajan a partir de los errores, observando cada paso que han realizado para observar donde se encuentra el fallo, gracias a esto construirán su propio aprendizaje sin evitar los errores y sin el temor a fallar. Del mismo modo, Canto (2022) afirma que la metodología tiene un gran éxito porque está bien estructurada y secuenciada desde edades muy tempranas hasta alumnos y alumnas de Secundaria. Además, supone un antes y un después en los logros alcanzados por parte de los/as estudiantes, puesto que promueve un aprendizaje abierto y flexible.

Por otro lado, Canto (2017); Canto et al. (2022); Cerda et al. (2018); Martín et al. (2023) afirman que este método busca que los discentes sean capaces de establecer comparaciones y relaciones entre grupos, agrupar y emparejar según unos criterios específicos, además de ordenar y de resolver problemas con los que se encuentran en sus vidas cotidianas donde necesiten contar, permitiendo así a las alumnas y alumnos realizar las operaciones de una manera más sencilla de entender para ellas/os.

Canto (2017); Martín et al. (2023); Mendoza et al. (2020) a diferencia de los otros/as autores, destacan que esta propuesta didáctica no tiene una dirección asignada para realizar los cálculos, esto depende del estilo de aprendizaje del alumnado, es decir de los procesos y de las técnicas que realicen. Tampoco se fracciona los números en cifras, sino que se tratan como números enteros con su propio significado. Por lo tanto, para conseguir que este método

funcione a un nivel óptimo es necesario trabajar en pequeños grupos, donde se fomente la verbalización en la resolución de problemas y operaciones. Para esto, es fundamental la función del docente durante las puestas en común como guía, propiciando siempre un ambiente seguro y lleno de oportunidades para utilizar los algoritmos que consideren. Pari (2017) de acuerdo con esto, destaca que el método ABN a diferencia del tradicional sí está adaptado a la psicología de las alumnas y alumnos y a su forma de aprender, dejando a un lado el objetivo de formar personas capaces de hacer operaciones matemáticas ágilmente y sin cometer errores, puesto que para esto ya hay dispositivos como las calculadoras. Coincidiendo también con esto, Álvarez et al. (2021) expresan que no tiene sentido seguir enseñando de la misma forma, cuando el contexto es totalmente distinto. Por esta razón, se crea el método ABN que acaba con el aprendizaje memorístico y mecánico, permitiendo que el alumnado comprenda lo que hace y aprenda de una forma sencilla y con mayor significado.

En contraposición al resto de definiciones, Piñero et al. (2022) definen la metodología ABN como el método de la caja o de la cuadrícula, este se basa en la descomposición de números en una cuadrícula. Sin embargo, coinciden con el resto de autores en que gracias a esta propuesta didáctica los estudiantes adquieren un aprendizaje con mayor significado.

En discrepancia con los/as demás especialistas, Álvarez y Hernández (2020) definen la metodología ABN como un procedimiento de enseñanza orientado al desarrollo de la aritmética diseñada para ayudar a todos los estudiantes, pero especialmente al alumnado con discapacidad, entornos de exclusión, contextos multiculturales o con necesidades educativas especiales, por esta razón afirman que es un método inclusivo porque se ajusta a las características, ritmo de trabajo y necesidades cada alumno/a.

Pérez et al. (2018) a diferencia de lo mencionado anteriormente, destacan que el método ABN “no es sino la consecuencia natural de un trabajo sistemático iniciado desde las etapas tempranas, en la que se potencian las habilidades matemáticas intrínsecas e inherentes al ser humano”(Pérez et al., 2018, p. 4).

A modo de conclusión, para terminar de responder la primera pregunta de investigación se desarrolla una definición común de todas las autoras y autores, es decir una síntesis que se obtiene a partir del análisis de los documentos seleccionados. Por lo tanto, el método ABN según Aragón et al. (2016); Piñero et al. (2022); Mendoza et al. (2020); Pérez et

al. (2018); Canto et al. (2022); Canto (2017); Pari (2017); Martín et al. (2023); Cerda et al. (2018); Bracho et al. (2014); Álvaro et al. (2021); Álvaro y Hernández (2020) es un modelo de enseñanza de las operaciones aritméticas básicas en las edades tempranas, que se centra en la descomposición de los números a través de materiales manipulativos, aprendiendo así de una manera visual y lúdica. Asimismo, es una metodología que potencia el cálculo mental y permite el desarrollo del pensamiento lógico-numérico flexible y abierto de todas las alumnas y alumnos centrado en la manipulación y experimentación directa, dejando atrás la abstracción para conseguir un aprendizaje inclusivo, significativo y globalizado porque entienden que las matemáticas son un elemento constante en nuestras vidas cotidianas, por lo que la enseñanza debe ser cercana a la realidad de los estudiantes. Todas las autoras y autores también coinciden en que el método ABN solo sirve para el concepto de la aritmética y del conocimiento del número, por lo que hay muchos otros contenidos de las matemáticas que no se trabajan con esta metodología, como la probabilidad, estadística, geometría, entre otros.

5.2 Formas de implementación del ABN

Para que el alumnado consiga los conocimientos esperados con la metodología ABN existen diferentes formas de implementación. La más conocida y tradicional son los palillos, que representan las unidades del sistema decimal y se colocan en bandejas, que estas a su vez representan un operando. Por esta razón, todos las autoras y autores coinciden en que es una buena manera para llevar a cabo el método ABN, puesto que el alumnado puede ver todos los pasos de los algoritmos y así consiguen un aprendizaje con mayor sentido para ellos/as.

Asimismo, Martín et al. (2023) destacan que gracias a estos recursos el/la alumno/a tiene flexibilidad para decidir el orden de los movimientos y cantidades a mover. Esto permite a los/as estudiantes explorar y comprender mejor tanto los números como las posibilidades de operar con ellos (Martín et al., 2023, p. 4)

Según Martín et al (2023); Álvarez y Hernández (2020) con la utilización de los palillos están construyendo su propio aprendizaje porque están manipulando y aprendiendo visualmente cada paso que realizan, de este modo entienden todos los pasos que hay en una operación y las razones. Cabe destacar que cada palillo es una unidad, por lo que si los estudiantes agrupan diez con un elástico estarán formando una decena. Por ejemplo, para una suma se sacan los palillos de un recipiente y se meten en otro, en cambio el objetivo de una

resta sería sacar los palillos de un envase y extraer el mismo número de palillos del otro. Cada cambio equivale a un paso diferente, de este modo reciben un aprendizaje más significativo y simbólico.

A continuación, se muestran otras alternativas de implementación del método ABN a diferencia de los tradicionales palillos, y que a su vez se diferencian entre sí. En primer lugar, Martín et al. (2023) en contraposición de los demás autores y autoras diseñaron dos tipos de recursos para implementar el método ABN en las aulas, llamados Abeneario físico y Abeneario virtual. En primer lugar, el Abeneario físico simula las bandejas y se sustituyen los palillos por LEDs y permite representar los números para realizar operaciones sin ser divisiones y multiplicaciones. En segundo lugar, el Abeneario virtual consiste en lo mismo que el físico pero se trata de una aplicación web que simula el comportamiento del dispositivo físico. Los autores mencionados con anterioridad destacan que son dispositivos para apoyar a los/as alumnos/as en el proceso de aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas. Estos recursos se han puesto en práctica en un estudio realizado por Martín et al. (2023) con niños y niñas de 7 a 9 años. Tras esto, se ha podido observar una actitud muy positiva frente a estas herramientas, tanto estudiantes como docentes, ya que les parece muy motivador. En cuanto a la resolución de algoritmos hubo una diferencia notable entre los y las estudiantes de 7 y 9 años en cuanto al tiempo que necesitaron, también se observó que las restas les ha resultado más difíciles que las sumas. Sin embargo se pudo ver una mejoría en cuanto pasaban los días utilizando este recurso didáctico.

En segundo lugar, una manera diferente de impartir el método ABN es a través de la gamificación, como puede ser un “Escape Room educativo”, según Piñero et al. (2022) es una metodología que ofrece un aprendizaje significativo, puesto que aprenden de experiencias simuladas, donde tienen que escapar de unas salas resolviendo unos retos. También destacan que es una manera lúdica y dinámica de aprender y puede servir como un proceso de evaluación, consiguiendo que los estudiantes estén tranquilos, sin tener que enfrentarse a la ansiedad que generan los exámenes. De esta manera, el alumnado presentará una mejor actitud frente a la asignatura de matemáticas y estará motivado por aprender. Piñero et al. (2022) llevaron a cabo una investigación de un “Escape Room educativo” para observar las diferencias entre el alumnado del método ABN y del tradicional, imponiendo retos matemáticos para ir avanzando de salas y poder llegar al final del juego. Estos retos matemáticos fueron:

- Patrón piramidal: tenían que calcular cuántos cubos componen una pirámide de 11 niveles pero no podían utilizar lápiz y papel, es decir tenían que usar el cálculo mental.
- “Ampliación del puzzle” de Brousseau: consiste en hacer figuras idénticas a un modelo que se les ha entregado, teniendo en cuenta que el segmento que mide 4 cm en el modelo va a medir 7 cm en las reproducciones. Para esta actividad si podrán hacer uso de lápiz y papel, puesto que hay cálculos con decimales para descifrar el factor de ampliación.

Es importante destacar, que los retos propuestos a los estudiantes de la investigación de Piñero et al. (2022) mencionados con anterioridad, eran actividades más generales y no estaban tan enfocadas a la metodología ABN. Sin embargo, este tipo de propuestas de gamificación con retos más centrados en aplicar el método ABN permiten trabajar la aritmética de manera lúdica, motivadora y manipulativa, propiciando así un aprendizaje significativo.

Por último, otra propuesta diferente e innovadora es trabajar la metodología ABN dentro de las asambleas como se puede observar en la intervención didáctica diseñada por Álvarez y Hernández (2020). Esta fue llevada a la práctica en un grupo con bastantes estudiantes inmigrantes y algunos/as con discapacidad y los resultados han sido muy positivos, a pesar de todas las dificultades que presenta el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas para todo el alumnado y especialmente, para aquellos/as que tienen necesidades educativas. Se han implementado una actividad genérica denominada “Panel ABN” y varias específicas que se podrán observar a continuación:

- Panel ABN: cada día un alumno/a tendrá que responder preguntas como, ¿qué día es hoy?, ¿qué temperatura hace hoy?, ¿cuántos somos?, ¿qué tiempo hace?, y ¿qué fecha es?. De esta manera están trabajando a partir de números y de contenidos reales, dejando a un lado la abstracción.
- Tarro de Numeración: consiste en la extracción de un número de un tarro, que contiene números del 1 al 99, tras esto deben representarlo mediante ABN con los palillos.
- Casa de los números: Álvarez y Hernández explican que en la zona de asamblea, hay dibujado en el suelo con cinta adhesiva de colores la estructura de una casa de nueve plantas y una buhardilla, en la que se pueden diferenciar

cuatro bloques o espacios de trabajo, que serán empleados por los alumnos y alumnas para indicar el número convencional, número de decenas, número de unidades y composición del número por medio de la suma de conjuntos. En primer lugar, se ubican en orden, del piso más alto al bajo, los números que han sido seleccionados. Al lado de cada número, en su mismo piso, se realizan las operaciones anteriormente indicadas con el sistema de palitos (Álvarez y Hernández, 2020, p. 12).

- ¿Qué número tengo en el coco?: se trata de una versión matemática del juego “Hedbanz, adivina que soy”, teniendo que adivinar el número que tiene en la cabeza, haciendo el mínimo de preguntas posibles a sus compañeros/as. Tras esto, ordenan los números trabajados.
- Analizamos el número: por grupos tendrán que representar un número mediante ABN, escrita y de manera numérica. Luego, apoyándose en el uso de la calculadora deben descomponer de 5 formas distintas.
- Carreras de Numeración: en grupos, los estudiantes deberán completar los huecos aleatorios de su tabla de numeración del 0 al 100, teniendo en cuenta el modelo de la carrera de relevos, por lo que usarán tantos relevos como sean necesarios para terminar.

5.3 Aportes del método ABN en el aprendizaje de los estudiantes

Para responder a esta última pregunta se ha elaborado una síntesis a partir del análisis realizado sobre las ideas de las y los especialistas, por lo que el método ABN según todos los autores y autoras tienen diversos aportes en el aprendizaje de los estudiantes. En primer lugar, Mendoza et al. (2020); Canto (2017); Aragón et al. (2016); Pérez et al. (2018); Cerda et al. (2018); Bracho et al. (2014) afirman que gracias a esta metodología el alumnado podrá desarrollar un pensamiento lógico-matemático, ya que se fomenta el conocimiento numérico y sus propiedades y esto consigue que se tenga una mejor capacidad de razonamiento.

En segundo lugar, según Canto (2017); Pari (2017); Álvarez et al. (2021); Álvarez y Hernández (2020); Pérez et al. (2018); Mendoza et al. (2020); Canto (2022) aporta mayor motivación y confianza porque la propuesta es muy lúdica, manipulativa y visual, es decir, gracias a que el aprendizaje es significativo pueden entender todos los pasos de las operaciones. Además, este método es flexible y abierto, lo que les permite a las/os discentes

contar con muchas estrategias para resolver una misma actividad. De esta manera, al ser capaces de resolver algoritmos y problemas con mayor éxito, podrán afrontar las matemáticas con mayor confianza y motivación.

En tercer lugar, otro aporte que tiene la metodología ABN según Cerda et al. (2018); Canto (2022); Canto (2017); Pérez et al. (2018); Piñero et al. (2022) es que forman a los estudiantes para que puedan resolver problemas de sus vidas cotidianas, haciendo uso de los conceptos matemáticos que hayan adquirido. Esto lo consiguen gracias a que el método ABN está conectado con la realidad de los alumnos y alumnas, por lo tanto apuesta porque estén lo mejor preparados para poner en práctica sus conocimientos cuando se enfrenten a una situación real. Teniendo en cuenta esto, la metodología ABN ayuda a los y las estudiantes a ser competentes en aritmética a partir de lo que ya conocen, aprenden primero a partir de la experimentación directa y tras esto, son capaces de trasladarlo y empezar a trabajar los algoritmos en papel, presentando así un mejor nivel, puesto que han aprendido primero todos los procesos visualmente.

En cuarto lugar, para analizar otro aporte del método ABN en el aprendizaje de las y los estudiantes, hay que tener en cuenta cómo aprende un/a alumno/a de esta última propuesta mencionada, más conocida como método cerrado basado en cifras (CBC). Según Mendoza et al. (2020); Aragón et al. (2016); Canto (2017) los estudiantes del método tradicional aprenden los algoritmos básicos, memorizando y practicando los algoritmos de forma repetitiva y sin entender los pasos que realizan, por lo tanto el aprendizaje se centra específicamente en el desarrollo de la memoria, dejando a un lado el razonamiento crítico y lógico. Teniendo en cuenta cómo aprenden el alumnado de manera tradicional y con la metodología ABN, también destacan que los estudiantes del método ABN tienen más facilidades para resolver problemas, ya que entienden todos los pasos y las estrategias que emplean para conseguir solucionar los ejercicios, a diferencia de estos, los estudiantes de la metodología tradicional presentan mayor dificultad para la resolución de problemas porque no han aprendido de manera significativa y visual.

Coincidiendo con esto, Aragón et al. (2016); Canto (2017) afirman que los discentes del método CBC al no tener un aprendizaje significativo existen menos casos de éxito, puesto que lo que aprenden es muy abstracto. En cambio, los del método ABN aprenden manipulativamente y de manera cercana a su entorno, teniendo así mayor número de

alumnos/as con éxito y menos casos de fracaso escolar. Por un lado, los estudiantes ABN tienen mejores resultados en cálculo mental, numeración y estimación, sin embargo los del CBC son mejores en las tareas de conteo. Por otro lado, observando la resolución de problemas el alumnado ABN tiene mejor capacidad para abordar este área del conocimiento, ya que cuentan con mayor herramientas y estrategias para solucionar los problemas, además de que tienen mayor razonamiento lógico que los del método tradicional. Por estas razones, la propuesta didáctica del ABN aporta al alumnado flexibilidad en el manejo de los contenidos relacionados con la aritmética, ya que comprenden de manera global los números y las operaciones, tal es así que tienen total versatilidad para afrontar los problemas porque cuentan con muchas estrategias (Álvarez et al., 2021; Álvarez y Hernández, 2020; Pari, 2017; Martín et al., 2023; Canto, 2017; Mendoza et al. 2020).

Por último, según Álvarez et al. (2021); Álvarez y Hernández (2020); Aragón et al. (2017); Canto (2017) esta propuesta didáctica aporta accesibilidad al alumnado, puesto que es un aprendizaje inclusivo, que no excluye a ninguna persona como en otros métodos por no contar con la abstracción o memoria requerida. Esto se consigue porque es un modelo de enseñanza que se adapta a las necesidades y ritmos de aprendizaje de cada estudiante, de este modo el alumnado estará menos frustrado y existirá menor fracaso escolar. En relación con esto Álvarez y Hernández destacan que “el ABN es un método para el aprendizaje competencial de las matemáticas que se enmarca en un paradigma inclusivo, idóneo para contextos de exclusión, multiculturales y para alumnado con diversidad cognitiva o necesidades educativas especiales” (Álvarez y Hernández, 2020, p. 4).

Teniendo en cuenta el último aporte mencionado del método ABN, se han analizado las investigaciones que se han encontrado en los documentos seleccionados para observar los efectos y beneficios de esta metodología. Cabe destacar, que pese a ser un método que ayuda a cualquier estudiante todos los autores y autoras menos Álvarez y Hernández (2020); Álvarez et al. (2021); han excluido de sus investigaciones al alumnado con necesidades educativas. A continuación, se muestran las evidencias que han recogido sobre este tema los que sí han tenido en cuenta a todas las alumnas y alumnos. Los autores mencionados anteriormente afirman que el ABN es un modelo que apuesta por la individualización del alumnado, ya que busca llegar a todos los estudiantes ofreciéndoles más facilidades para que alcancen los conocimientos esperados de la etapa de Educación Primaria, fomentando así un aprendizaje inclusivo y accesible para toda la diversidad que existe en las aulas. Adamuz y Bracho (2014,

como se citó en Álvarez y Hernández, 2020) investigaron en un caso concreto sobre la intervención educativa del método ABN con el alumnado que presenta TEA, en este estudio afirmaron que todos los alumnos y las alumnas tuvieron muy buenos resultados gracias a que el método se adapta a las necesidades y ritmos de trabajo de cada estudiante.

Coincidiendo con lo anterior, Elosua destacó que los estudiantes inmigrantes ingresan al sistema educativo en clara desventaja, y que la disparidad económica se ve agravada por un retraso académico, una incorporación tardía, la barrera del idioma y otros factores individuales y escolares, los cuales podrían afectar al aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes no inmigrantes e inmigrantes (Elosua, 2019, como se citó en Álvarez y Hernández, 2020, p. 5).

Asimismo, con la flexibilidad de la metodología ABN el rendimiento de estos estudiantes con necesidades específicas está aumentando significativamente (Martínez, 2011, como se citó en Álvarez y Hernández, 2020). Para comprobar esto Álvarez y Hernández (2020) llevaron a cabo una intervención didáctica del método ABN en una clase de 19 alumnas y alumnos de 6 y 7 años, que contaban con bastantes estudiantes inmigrantes con carencias del lenguaje y también habían dos con necesidades específicas de apoyo educativo. En los resultados se puede observar como las calificaciones han aumentado exponencialmente a partir del comienzo de este estudio, tanto en la asignatura de Lengua Española como en Matemáticas. Por lo tanto, se ha visto el valor que tiene esta propuesta didáctica, ya que tiene múltiples beneficios en cualquier alumna/o, estos son:

- Fomenta la motivación por las matemáticas, eliminando las barreras que se han creado tradicionalmente entre el alumnado y este área.
- Potencia la atención plena, puesto que trabajan en gran grupo y respetan las aportaciones de los demás.
- Desarrolla capacidades de comunicación y pensamiento lógico en los estudiantes.
- Construyen conocimientos desde la vivencia compartida porque se trabaja en cooperativamente. Además, adquieren habilidades sociales para trabajar en equipo.
- Se busca un protagonismo total del alumnado, centrándose en el centro de su propio aprendizaje.
- Se elimina la abstracción de los contenidos matemáticos a través de la manipulación y experimentación.

Álvarez et al. (2021) en otro estudio analizaron el caso sobre un niño de 7 años de origen magrebí con una integración tardía al sistema educativo, presenta un nivel de coeficiente intelectual medio, sin conocer nuestro lenguaje, ni los números a partir del 5, ni los algoritmos de las sumas y las restas y con un 80% de faltas de asistencia sin justificar. Por otro lado, observando sus habilidades sociales, es un niño introvertido y poco participativo, además viene de una familia desestructurada y con muy pocos recursos, todos estos aspectos dificultan un rendimiento apto en todas las asignaturas.

Estando de acuerdo con los demás autores, que sí incluyeron a los estudiantes con necesidades educativas en sus investigaciones, Álvarez et al. (2021) tras implementar el método ABN con el alumno magrebí ha observado que es una propuesta de gran eficacia, porque a pesar de existir unas limitaciones comunicativas ha podido aprender los contenidos matemáticos sin muchas dificultades, ya que se ha utilizado la manipulación como herramienta didáctica. En cuanto a la numeración, se ha conseguido que el alumno obtenga la numeración del 0 al 100 a nivel oral y escrito, siendo capaz de contar hacia atrás y delante usando secuencias sencillas, sin necesidad de usar los dedos, sin embargo el alumno es incapaz de contar de cinco en cinco sin el apoyo visual de los dedos. Por un lado, el aprendizaje de algoritmos al adquirir un nivel apto del concepto de numeración, se ha visto una evolución exponencial al sumar y restar obteniendo pocos errores. También se ha podido ver que las restas han sido de mayor dificultad que las sumas. Por otro lado, respecto a la resolución de problemas, en la etapa inicial hubo bastantes dificultades, porque además de existir una complejidad en cuanto a contenidos matemáticos, se suma la problemática de comprender un texto escrito en un lenguaje que no conoce, por lo que era incapaz de llegar a la solución sin el apoyo visual. Sin embargo, finalmente ha sido capaz de resolver casi la totalidad de problemas desde la representación gráfica.

Por último, según Pari (2017); Pérez et al. (2018) para conseguir alumnas y alumnos competentes en matemáticas es necesario profesorado con la formación necesaria en el método ABN y con las ganas de innovar para conseguir que los estudiantes aprendan de manera visual, lúdica y significativa.

6. Conclusiones

A partir del análisis de los resultados de la revisión teórica, sobre el uso del método ABN se han obtenido las siguientes conclusiones. En primer lugar, Aragón et al. (2016); Piñero et al. (2022); Mendoza et al. (2020); Pérez et al. (2018); Canto et al. (2022); Canto (2017); Pari (2017); Martín et al. (2023); Cerda et al. (2018); Bracho et al. (2014); Álvaro et al. (2021); Álvaro y Hernández (2020) definen la metodología ABN como modelo de enseñanza de las operaciones aritméticas básicas en las edades tempranas, que se centra en la descomposición numérica a través de materiales manipulativos y de la experimentación directa, propiciando así un aprendizaje visual y lúdico. Además, elimina la abstracción de los algoritmos, puesto que este método trata de darle sentido a cada paso, siendo de esta manera un aprendizaje significativo para el alumnado. Asimismo, es una metodología que potencia el cálculo mental y permite el desarrollo del pensamiento lógico-numérico, también la propuesta didáctica del ABN es considerada inclusiva porque se centra en las necesidades y ritmo de trabajo de cada estudiante Cerda et al. (2018).

En segundo lugar, para desarrollar esta propuesta didáctica, según Álvarez y Hernández (2020); Álvarez et al. (2021); Martín et al. (2023); Piñero et al. (2022), se utilizan diversas formas de implementación: actividades en la asamblea, la utilización de material manipulativo, ya sean los tradicionales palillos, o bien herramientas tecnológicas y propuestas de gamificación como un “Escape Room Educativo”. Con estas dinámicas lúdicas y motivadoras, se consigue una mejor predisposición por parte de los estudiantes frente a las matemáticas, de esta manera, las alumnas y alumnos tendrán mejores capacidades para resolver cualquier problema que tengan que solucionar en sus vidas cotidianas. Sin embargo, tras lo analizado hay que buscar más formas de implementación, puesto que no hay muchos estudios que evidencien formas de llevar a cabo el método ABN.

Por otro lado, Mendoza et al. (2020); Canto (2017); Aragón et al. (2016); Pérez et al. (2018); Cerda et al. (2018); Pari (2017); Álvarez et al. (2021); Álvarez y Hernández (2020); Canto (2022); Piñero et al. (2022); Martín et al. (2023); Bracho et al. (2014) explican que el método ABN aporta en el aprendizaje de las y los estudiantes, en primer lugar, consigue que el alumnado desarrolle un pensamiento lógico-matemático, a través de la comprensión de los números. En segundo lugar, aporta mayor motivación y confianza gracias al diseño lúdico, manipulativo y visual de esta propuesta didáctica, de este modo entienden todos los pasos que realizan en los algoritmos, adquiriendo así un aprendizaje significativo y tienen mayor confianza porque son capaces de resolver los problemas y actividades con mayor éxito. En

tercer lugar, otro aporte que tiene la metodología ABN es que forman a los estudiantes para que puedan resolver problemas de sus vidas cotidianas, utilizando los conceptos matemáticos que aprenden, puesto que la enseñanza de esta metodología se basa en relacionar los contenidos con las realidades de las alumnas y alumnos. En cuarto lugar, la propuesta didáctica ABN aporta flexibilidad, ya que es un método abierto, es decir gracias a este modelo de enseñanza los/as discentes cuentan con mayor herramientas y estrategias para solucionar un mismo problema. Por último, aporta al alumnado accesibilidad, puesto que es una metodología muy inclusiva que se basa en la individualización del alumno/a y se ajusta a las necesidades de cada alumno o alumna. Esto se consigue porque se adapta al ritmo de aprendizaje de cada estudiante y de su procesamiento cognitivo, de este modo se eliminan las barreras que se generan al presentar una discapacidad, necesidades específicas o ser inmigrantes (Cerde et al., 2018).

Asimismo, Aragón et al. (2016) afirman que partir de los conocimientos previos del alumnado es fundamental para su desarrollo competencial. Por esta razón, es un método que aporta innumerables beneficios en cada estudiante. Además las y los alumnos de este método estarán mejor preparados que los de la metodología tradicional, puesto que aprenden manipulativamente y cuentan con un gran abanico de estrategias para afrontar cualquier problema, también presentan mejores resultados en cálculo mental, numeración, estimación y razonamiento lógico-matemático..

Sin embargo, tras llevar a cabo la revisión teórica se observa que es un método que no puede ser el único utilizado para enseñar matemáticas, ya que presenta algunas limitaciones como por ejemplo, que es una metodología, que actualmente tras lo analizado, solo enseña a los estudiantes el concepto de aritmética, pero las matemáticas tienen muchos más contenidos como la estadística, probabilidad, geometría, entre otros. Asimismo, otra limitación es la necesidad de que los docentes tengan una buena formación en la aplicación de esta metodología, por lo tanto, también es necesario que el profesorado quiera ser innovador y que cuente con los recursos necesarios, como material manipulativo y tecnológico (Pérez et al., 2018).

De la misma manera, también hay otros métodos para trabajar la aritmética como el OAOA, según Canto et al (2022) esta metodología se opone a los algoritmos tradicionales, promoviendo algoritmos flexibles y diversos. Esto implica la comprensión de que los

símbolos matemáticos abstractos tienen un significado específico. Además, esta alternativa defiende el uso de la calculadora en el aula, argumentando que es una herramienta útil para investigar las propiedades de los números (Canto et al., 2022, p. 6).

En definitiva, en esta revisión teórica Álvarez et al. (2020); Aragón et al. (2016); Bracho et al. (2014); Álvarez y Hernández (2021); Canto (2017); Cerda et al. (2018); Canto et al. (2022); Piñero et al. (2022); Pari (2017); Pérez et al (2018); Mendoza et al (2020); Martín et al. (2021) demuestran que la utilidad del método es formar un alumnado competente en el contenido de aritmética en las edades tempranas, ya que carecen de la abstracción necesaria y con esta metodología consiguen darle sentido a cada paso que realizan a través de la experimentación directa. Además, la metodología ABN no excluye a ningún estudiante del proceso enseñanza-aprendizaje porque se centra en las necesidades y el ritmo de trabajo de cada alumna/o. Sin embargo, cuando vayan adquiriendo la abstracción requerida, es necesario que den el paso a los algoritmos convencionales, puesto que son más rápidos y eficientes, pero sin duda este paso será mucho más sencillo gracias al aprendizaje significativo que otorga la propuesta didáctica ABN. Asimismo, esta revisión teórica aporta una síntesis sobre el método ABN, en la cual poder consultar diferentes definiciones y en qué consiste según los especialistas, formas de implementación y qué aportes tiene este método en el aprendizaje de los estudiantes. No obstante, quedan algunos interrogantes por investigar en este área como pueden ser: la cabida de esta propuesta didáctica en la ley educativa LOMLOE, más dificultades o limitaciones del método a parte de las mencionadas, más artículos sobre la importancia de la aportación del ABN en alumnas y alumnos que presentan necesidades educativas, más formas de implementación y la preparación del profesorado para implementar esta metodología en las aulas.

7. Referencias bibliográficas

Álvarez, J. S., & Hernández, M. D. L. Á. (2020). Asambleas ABN. Una experiencia interdisciplinar en un entorno multicultural. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 20(43), 379-399. <http://dx.doi.org/10.21703/rexe.20212043hernandez20>.

Álvarez, J. S., Hernández, M., Carbonell, N., & Bautista, R. (2021). Enseñanza de la numeración y algoritmos ante el absentismo escolar: estudio de un caso. *Revista San Gregorio*, 1(48). http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2528

Aragón, E., Delgado, C., & Marchena, E. (2016). Diferencias de aprendizaje matemático entre los métodos de enseñanza ABN y CBC. *Psychology, Society & Education*, 9(1), 61-70. <https://doi.org/10.25115/psye.v9i1.462>.

Bracho, R., Gallego, M. del C., Adamuz, N., & Jiménez, N. (2014). Impacto Escolar de la Metodología Basada en Algoritmos ABN en Niños y Niñas de Primer Ciclo de Educación Primaria *UNIÓN - REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 10(39). <http://www.revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/705>

Canto, M. (2017). Método de aprendizaje matemático abierto basado en números como alternativa al método Cerrado Basado en Cifras (CBC). Tesis doctoral, Universidad de Cádiz. <http://hdl.handle.net/10498/22904>.

Canto, M. D. C., Porras, M. M., Charlo, J. C. P., Cantillo, C. M., Casas, C. D., Mendizábal, E. A., & Sedeño, M. A. G. (2022). Description of Main Innovative and Alternative Methodologies for Mathematical Learning of Written Algorithms in Primary Education. *Frontiers in Psychology*, 13. [10.3389/fpsyg.2022.913536](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.913536).

Cerda, G., Aragón, E., Pérez, C., Navarro, J. I., & Aguilar, M. (2018). The Open Algorithm Based on Numbers (ABN) method: an effective instructional approach to domain-specific precursors of arithmetic development. *Frontiers in psychology*, 1811. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01811>.

Gómez, E., Fernando, D., Aponte, G., & Betancourt, L. A. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*, 81(184), 158-163. <https://doi.org/10.15446/dyna.v81n184.37066>.

Martín Díaz, A., Alario-Hoyos, C., Estévez-Ayres, I., Delgado Kloos, C., & Fernández-Panadero, C. (2023). ABENEARIO: A system for learning early maths with ABN.

Mendoza, D. J., Martínez, M. F. C., Yanez, C. A., & Ortega, Y. M. (2020). The Open Algorithm Based on Numbers (ABN) as an Educational Innovation for Teaching and Learning in Ecuador. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(3).
<https://doi.org/10.29333/iejme/8434>.

Pari, A. (2017). The ABN method in the teaching and learning of mathematics. *Journal Scientia*, 6(1), 100-113. <https://doi.org/10.1002/tl.20221>.

Pérez, C., González, I., Etchepare, G. C., & Benvenuto, G. (2018). El Método ABN como articulador efectivo de aprendizajes matemáticos en la infancia: experiencias en profesores y profesoras de ciclo inicial en Chile. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*, (17), 75-96.
<https://www.ledonline.it/index.php/ECPS-Journal/article/view/1458>.

Piñero Charlo, J. C., Noriega Bustelo, R., Canto López, M. D. C., & Costado Dios, M. T. (2022). Influence of the Algorithmization Process on the Mathematical Competence: A Case Study of Trainee Teachers Assessing ABN-and CBC-Instructed Schoolchildren by Gamification. *Mathematics*, 10(16), 3021. <https://doi.org/10.3390/math10163021>.

Roussos, A. J. (2011). Preparación de una revisión bibliográfica para su publicación cuando un solo artículo nos habla de muchos trabajos.
<http://repositorio.ub.edu.ar/handle/123456789/2769>.