

TRABAJO DE FIN DE GRADO.

Facultad de Ciencias de la Educación.

Sevilla.

**UNA PROPUESTA ALTERNATIVA
A LOS ALGORITMOS TRADICIONALES
A TRAVÉS DEL MÉTODO ABN.**

Autora: Carmen Funuyet Cáceres.

Tutor: Alfonso J. González Regaña.

Adaptación Grado en Educación Especial.

Junio 2014.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

ÍNDICE:

| | |
|---|----------|
| 1. Resumen..... | Pág. 04. |
| 2. Introducción..... | Pág. 05. |
| 3. Justificación..... | Pág. 07. |
| 4. Marco teórico | |
| 4.1. Aprendizaje basado en proyectos..... | Pág. 12. |
| 4.2. Aprendizaje del algoritmo. | Pág. 16. |
| 4.3. Sentido numérico. | Pág. 20. |
| 4.4. Cálculo mental. | Pág. 23. |
| 5. Objetivos del TFG..... | Pág. 27. |
| 6. Metodología del TFG..... | Pág. 28. |
| 7. Proyecto: ABN | |
| 7.1. Introducción al proyecto. | Pág. 29. |
| 7.2. Base teórica. | Pág. 30. |
| 7.3. Sumas y restas ABN. | Pág. 32. |
| 7.4. Atención a la diversidad. | Pág. 36. |
| 7.5. Objetivos específicos. | Pág. 38. |
| 7.6. Diseño de las sesiones. | |
| 7.6.1. ¿Qué vamos a trabajar? | Pág. 39. |
| 7.6.2. ¿Cómo vamos a trabajar? | Pág. 40. |
| 7.6.3. Desarrollo del material. | Pág. 46. |
| 8. Conclusiones. | |
| 8.1. Entrevistas. | Pág. 56. |
| 8.2. Reflexión final. | Pág. 60. |
| 9. Bibliografía. | Pág. 62. |

1. RESUMEN.

El aprendizaje del algoritmo en la enseñanza de las matemáticas ha sido tradicionalmente conducido mediante procesos metódicos de entrenamiento en los que, por ejemplo, los alumnos han aprendido a sumar y a restar sin reflexionar demasiado en el significado oculto tras cada uno de los pasos del algoritmo. Siendo principalmente un aprendizaje demasiado memorístico. En este trabajo, basándonos en las referencias teóricas que nos brindan autores como Bishop o Dewey acerca de la necesidad de incluir en el aula pequeños proyectos donde los niños puedan aprender a partir de los descubrimientos que van haciendo, mediante un aprendizaje activo, y a través de tareas que se acercan a su realidad, proponemos una alternativa a la enseñanza tradicional de los algoritmos de la suma y de la resta contextualizada en segundo de Educación Primaria.

Nuestra herramienta clave será el análisis de un nuevo método de aprendizaje contrapuesto a los algoritmos tradicionales: el método ABN (algoritmos Abiertos Basados en Números). De este modo, se pretende dotar al alumno, a través de la inducción, de una mejor capacitación en la estimación y el cálculo mental, flexibilidad para operar y una mejoría en la resolución de problemas. Lo que aquí se plantea es una propuesta, la cual habría que llevar a cabo para así poder comprobar si se pueden conseguir esos objetivos.

Palabras clave: algoritmo, aprendizaje activo, método de aprendizaje, inducción y resolución de problemas.

2. INTRODUCCIÓN.

La competencia matemática es muy importante dentro del desarrollo académico en la etapa de educación primaria, pues los números están presentes en el día a día de cualquier persona. En concreto, la aplicación de algoritmos de cálculo tiene gran importancia a la hora de identificar validez en los razonamientos.

Este trabajo de fin de grado aborda una nueva alternativa a las operaciones algorítmicas habituales de la suma y la resta, a través del método ABN, consistente en Algoritmos Abiertos Basados en Números. Con esta nueva metodología se pretende aportar mejoras en la aplicación de estas operaciones, donde los alumnos y alumnas puedan dirigirlos según sus capacidades y siendo ellos mismos los creadores de su propio aprendizaje.

Los contenidos de matemáticas en la etapa de Educación Primaria están divididos en cuatro bloques, ahora según la LOMCE en cinco: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas; números; medidas; geometría; estadística y probabilidad. En esta nueva ley se aclara que esta es sólo una forma de organización de los contenidos, no siendo cerrada, sino que los contenidos se llevarán a cabo según la metodología más apropiada a las necesidades del grupo de alumnos.

El primero de ellos es el que concierne a este proyecto: “Números y operaciones” (el cual coincide con el segundo de la LOMCE: “números”). En él se especifica que antes de adquirir la destreza del cálculo es de vital importancia que se comprendan los procesos desarrollados que han llevado a realizar una operación concreta. Se pretende conseguir un equilibrio entre la comprensión conceptual y la competencia del cálculo.

En la LOMCE podemos comprobar que se hace referencia a la importancia de la experiencia a la hora de impartir esta área. Para poder aprender matemáticas es necesario que se utilicen en contextos que estén relacionados con el día a día de los alumnos, de esta forma podrán adquirir de manera progresiva conocimientos de mayor complejidad, partiendo de previas experiencias y previos conocimientos.

A su vez, se trata a la resolución de problemas como uno de los ejes principales en matemáticas, ya que se hace uso de muchas de las capacidades básicas: ‘‘leer, reflexionar, planificar el proceso de resolución, establecer estrategias y procedimientos y revisarlos, modificar si es necesario, comprobar la solución si se ha encontrado, hasta la comunicación de los resultados’’ (LOMCE).

Así mismo, es imprescindible saber que la competencia matemática se logra cuando su aprendizaje permite su utilidad en diversas ocasiones en las que las matemáticas son necesarias fuera del aula. Por ello, presentan una gran contribución a competencias tales como:

- el conocimiento e interacción con el mundo físico, pues es necesario que niños y niñas sean capaces de visualizarse a ellos mismos, en situaciones reales de su entorno habitual, haciendo uso del pensamiento matemático adquirido.
- el tratamiento de la información, principalmente porque es importante que alumnos y alumnas comparen, aproximen y relacionen a la hora de manejar los números, para poder expresarlos de la forma más comprensiva posible.
- la autonomía e iniciativa personal, siendo conveniente que niños y niñas puedan trazar un plan y buscar estrategias para así llevar a cabo la toma de decisiones.

Todo esto nos lleva a la idea de que las matemáticas no tienen porqué buscar una solución única y cerrada, ya que muchas veces se puede acceder a esa solución a través de procesos muy variados.

Finalmente, este proyecto está realizado como opción para ponerse en práctica en el primer ciclo de Educación Primaria, en concreto en 2º curso. En este nivel los alumnos ya deben familiarizarse con el cálculo mental, pudiendo desarrollar sus propias estrategias a la hora de resolver problemas en sumas y restas. Así mismo, estarán también en contacto con el cálculo aproximado, realizando estimaciones hasta la decena más cercana. Es necesario especificar aquí que sería recomendable llevar a cabo el proyecto al final de curso, cuando se hubiesen trabajado lo suficiente estos dos aspectos y se pudiesen hacer redondeos a su vez hacia la centena más cercana.

3. JUSTIFICACIÓN:

Son muchas las veces que los algoritmos tradicionales, de la suma y la resta, han resultado difíciles de asimilar para muchos niños y niñas. Principalmente porque suelen presentar un proceso bastante cerrado donde los alumnos más que comprender tienden a memorizar cómo se resta y cómo se suma. También sabemos los problemas que suelen traer consigo estas operaciones cuando aprenden a utilizar las llevadas.

A pesar de ello, habría que señalar la existencia de la terminología “tomar prestado”, la cual también es actual y ha ayudado a muchos alumnos a comprender mejor las llevadas en la suma y la resta. De esta forma no ponen de forma memorística números que “quitan” o “añaden” sin entender bien el porqué, sino que saben que están tomando prestada por ejemplo una decena para poder tener diez unidades más. Esto les resulta más significativo.

Vamos a realizar a continuación una comparación entre los algoritmos tradicionales y esta nueva propuesta sobre el método ABN.

Según Maurin y Johsua (1993) el cálculo mental se recomienda en las orientaciones curriculares y libros para profesores, entre otras cosas porque actualmente se considera mejor que los niños experimenten a través de actividades de cálculo mental los conceptos y propiedades a aprender. Por ello se pretende que en las clases se planteen comparaciones, discusiones y validaciones de la práctica de los alumnos sobre algún método propuesto. De esta forma los niños reflexionarán sobre sus propias justificaciones, por esta razón el cálculo mental puede ser llamado “cálculo reflexivo o razonado”.

Si continuamos con los principios y estándares para la Matemática Escolar (NCTM 2000) comprobamos que para el primer ciclo de primaria se proponen estos estándares:

- Comprender los significados de las operaciones y las relaciones entre ellas.
- Calcular de manera fluida y hacer estimaciones razonables.

Una vez señalado todo esto, vamos a centrarnos un poco en el habitual método de sumas y restas. Ambos tienen una serie de reglas que los alumnos tienen que memorizar para poder llevar a cabo estas operaciones. Es habitual que mientras realizan estos algoritmos, se trabaje con una cantinela oral para una mejor memorización. Sin embargo, son varios los errores habituales en los niños que suman y restan por esta metodología tradicional:

- En la colocación de números suelen situarlos a partir de la primera columna de la izquierda, en lugar de comenzar por la columna de las unidades.
- En el orden de obtención de los hechos numéricos básicos, esto se da porque empiezan a sumar por la columna de la izquierda. Se dice que esto suele suceder porque tradicionalmente aprenden primero el algoritmo sin llevadas.
- En la resta de la cifra menor de la mayor, le restan el número menor al mayor sin tener en cuenta si se encuentran en el minuendo o en el sustraendo.
- En la colocación del cero; a veces cuando hay un cero en el minuendo o en el sustraendo tienden a colocar un cero en el resultado de esa columna. Otras veces colocan directamente en la solución el otro número distinto a cero en la columna y toman prestado un uno del número de la siguiente columna.
- En los lugares vacíos; cuando se encuentran un espacio vacío no completan la operación o se olvidan la llevada.
- En las llevadas, muchas veces olvidan incorporar la llevada en la columna siguiente.
- En la escritura del resultado completo; cuando realizan la operación de la primera columna y obtienen un resultado de dos cifras, a veces, lo escriben completo en la solución.

Para una mejoría en todos estos problemas de los algoritmos tradicionales, hace aproximadamente diez años, Jaime Martínez Montero (2000), inspector de educación y maestro y doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación, creó el método ABN, pues según él: ‘‘Es posible calcular de manera más motivadora, más fácil, más conectada con el pensamiento de los niños, más adaptada a sus futuras necesidades. En definitiva, el modo más eficaz para que los alumnos alcancen la competencia matemática’’.

Las siglas de este método significan lo siguiente:

- ‘‘A’’ de ‘‘Abiertos’’. Los alumnos pueden elegir la forma que para ellos sea más comprensible y sencilla, no habiendo un único camino cerrado.
- ‘‘BN’’ de ‘‘Basados en Números’’. Con este método el alumno puede componer y descomponer unidades, decenas y centenas libremente, utilizando sus propios pasos para la dominación del cálculo.

Este método se basa en una serie de principios:

- **Principio de la experiencia:** el alumno es el que debe construir su propio aprendizaje. Por tanto, no se trata de que vea ejemplos o teorías, sino que tiene que aprender a través de su propia creación.
- **Principio del empleo de números completos:** con este nuevo método el alumno calcula, manipula, estima y opera con números completos y no con cifras sueltas como en el tradicional.
- **Principio de la adaptación al ritmo individual de cada sujeto:** los algoritmos ABN son muy flexibles, pues se pueden adaptar al ritmo individual de cada alumno. Dos alumnos pueden llegar al mismo resultado por caminos diferentes.
- **Principio de la transparencia:** no se deben ocultar los pasos y procesos. Los alumnos tendrán ciertos facilitadores, así como recursos simbólicos para una mejor construcción de su propio aprendizaje.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

- **Principio del autoaprendizaje y del autocontrol:** con este método los alumnos pueden desdoblar o agrupar los cálculos, pueden trabajar con la totalidad de la estructura, así como integrar y acortar procesos intermedios. De esta forma, ellos mismos podrán verificar su exactitud.

De esta forma, según el creador de este método, se espera que el alumno:

- Aprenda de una forma más rápida
- Aumente su capacidad en la resolución de problemas.
- Desaparezcan dificultades del algoritmo tradicional, tales como las llevadas, la colocación de las cifras, orden de los términos, dificultad en los ceros intermedios, etc.
- Pueda adaptar las operaciones a su nivel de dominio en el cálculo, evitándose que sea él quien se adapta a la operación.
- Mejore su actitud hacia las matemáticas.

Cabe destacar que este nuevo método también tiene una serie de pautas a seguir, pues es necesario que los alumnos tengan una idea de cómo ponerlo en práctica. Esto no significa que se les muestre un ejemplo tipo completamente realizado, pero aún así, cada niño podría tener absoluta libertad para llevar a cabo una misma operación de distinta forma. Esto no ocurre con los algoritmos tradicionales, donde una suma o una resta realizada correctamente por diferentes alumnos, serán exactamente iguales. Vamos a comprobar esto a partir del siguiente ejemplo:

| 487 + 126 | | |
|------------------|------------|-----------|
| 100 | 587 | 26 |
| 20 | 607 | 6 |
| 6 | 613 | 0 |

| 487 + 126 | | |
|------------------|------------|------------|
| 20 | 507 | 106 |
| 6 | 513 | 100 |
| 50 | 563 | 50 |
| 50 | 613 | 0 |

Estas operaciones a modo de ejemplo, las podrían haber realizado dos alumnos diferentes. En ambas se llega a la solución correcta de la suma, sin embargo el proceso es distinto e incluso uno de los dos procesos es más largo que el otro. Podemos observar aquí los principios comentados anteriormente sobre este método, como por ejemplo la adaptación al ritmo personal del alumno, pudiéndose necesitar mayor número de pasos para llegar al resultado.

Así es que, con este TFG se pretende conseguir una mejora en la realización de algoritmos, de la suma y la resta, a través de un nuevo método llamado ABN. Se plantea como opción a mejorar los errores típicos que se dan en las aulas con los algoritmos tradicionales. Para poder comprobar si los errores aumentarían o disminuirían tendríamos que ponerlo en práctica en un aula real y analizar detalladamente todo lo anteriormente citado, así podríamos realizar las comparaciones pertinentes entre el método tradicional y el método ABN.

4. MARCO TEÓRICO:

4.1. Aprendizaje basado en proyectos.

A continuación vamos a analizar el porqué puede ser bastante positivo para los alumnos un aprendizaje basado en proyectos, donde le damos gran importancia al razonamiento, la investigación, la posibilidad de diferentes puntos de vista o la opción a debatir, entre otros.

A través de la enseñanza basada en proyectos se pretende que los alumnos sean los organizadores de su propio trabajo. Se intenta conseguir con ello un aprendizaje interdisciplinario, más a largo plazo y basado en el estudiante. La idea principal es que tengan interés en el tema a trabajar y que sean capaces de reflexionar sobre ello. El profesor será el que guíe y ayude a los alumnos tanto en sus habilidades sociales como en el desarrollo de sus conocimientos.

Según John Dewey (1897) el papel del maestro no es imponer ideas o formar hábitos concretos en un niño, pero sí el de seleccionar las influencias que deben ayudar al alumno a responder de forma correcta. Así mismo, Blumenfeld y Krajcik (2006) citan estudios realizados por diversos autores que establecen que “la investigación ha demostrado que los estudiantes en las aulas de aprendizaje basadas en proyectos obtienen puntuaciones más altas que los estudiantes de aula tradicional”.

Kilpatrick (1926), alumno de Dewey, también defendía la enseñanza en proyectos. Desarrolló el método en proyecto para la educación de la primera infancia. Según este autor los niños tenían que dirigir su propio aprendizaje en base a sus intereses, y se les debía permitir la exploración de su entorno, experimentando su aprendizaje a través de los sentidos naturales. No está de acuerdo con una escuela tradicional centrada en la memorización y en aulas estrictamente organizadas.

Este aprendizaje en proyectos está muy conectado con las teorías constructivistas de Jean Piaget (2001), ¹según él los niños tienen un mejor aprendizaje cuando desempeñan un papel activo, siendo ellos mismos los buscadores de la solución. Siguiendo este procedimiento, el profesor será facilitador del aprendizaje, no dará las soluciones, simplemente ayudará al alumno a través de preguntas que hagan pensar al niño. De esta forma, estamos convirtiendo el aula en un lugar donde se explora y se descubre. Esto mismo podemos comprobarlo en la siguiente afirmación: “el aprendizaje basado en proyectos es una perspectiva integral centrada en la enseñanza mediante la participación de los estudiantes en la investigación” (Blumenfeld, et al., 1991).

Todo ello está bastante relacionado con el término de “enculturación” al currículo matemático, del cual nos habla Alan J. Bishop (1999). Las matemáticas forman parte de la cultura de los niños y por ello es necesario hacer una conexión de estas con la sociedad actual. Así mismo, tienen que ser accesibles a todos los alumnos, para ello es importante que el currículo matemático esté basado en su entorno y sociedad para una mejor transmisión de la información. Los niños tienen que comprobar que las matemáticas aportan algo en sus vidas.

Sin embargo, actualmente, según Bishop, existen cuatro áreas de interés en la enseñanza de las matemáticas, a continuación vemos las tres primeras, ya que la cuarta engloba a las demás:

- **Currículo dirigido al desarrollo de técnicas:** aquí el autor hace una crítica al intento de desarrollar en los seres humanos capacidades propias de máquinas tales como la calculadora o el ordenador. Él considera más necesario que se le preste mayor atención a la comprensión y al desarrollo de una conciencia crítica para saber cómo y cuándo emplearse las técnicas matemáticas adquiridas.

¹ Esta fecha corresponde a la fecha de edición de la obra *Psicología y Pedagogía* de Piaget.

- **Aprendizaje impersonal:** en la enseñanza de las matemáticas se tiende a la búsqueda de respuestas correctas, reglas a aprender, procedimientos a aceptar y técnicas a practicar. Esto da poca opción a que los alumnos discutan, intercambien diferentes puntos de vista o se produzca un debate entre ellos. Por ello, este autor cree muy importante el hecho de tener en cuenta la individualidad del alumno o su contexto social y cultural.
- **Enseñanza basada en textos:** en este punto el autor señala la necesidad de un aprendizaje menos basado en la dependencia de un libro de texto. Señala que es mucho mejor el uso de actividades y recursos que ayuden al desarrollo de los alumnos, creándose un entorno de aprendizaje emocionante, estimulante, etc.

Así es que, se pretende llegar con todo esto a una ‘‘educación matemática como proceso social’’. Según Bishop en el currículo se debe tener en cuenta las diferentes preferencias y antecedentes de los alumno, así como la importancia de un ‘‘componente societal’’ donde se comprueben los usos que la sociedad hace de las explicaciones matemáticas. No todas las sociedades son iguales y por ello cada una deberá emplear distintas instituciones educativas en función de sus propias metas sociales y aspiraciones.

Un ‘‘enculturador matemático’’ debe ser mediador entre la cultura y el alumno. Tiene que transmitir valores no únicamente a través de palabras, sino exponiendo, experimentando, discutiendo y viviendo diferentes experiencias. El alumno tiene que ser el ‘‘principal foco de atención’’ y el objetivo debe ser que se produzca una ‘‘participación constructiva y cooperadora’’ empleando el enculturador su propia influencia para hacer de facilitador. Por ello, la comunicación aquí es esencial y hay que tener en cuenta la edad y la cultura de los alumnos.

Con este proyecto se pretende que los alumnos comprueben que las matemáticas se encuentran en la vida cotidiana de las personas, para ello, según Bishop, tendrán que adquirir alguna experiencia real de las matemáticas en la sociedad. De esta forma, también comprobarán “la repercusión de los valores matemáticos en la sociedad a través de otras materias”.

Para Bishop carece de importancia “el nivel de abstracción del conocimiento Matemático”, pero se la da a la “comprensión amplia de las distintas maneras de trabajar con la tecnología simbólica”. Para él, por ejemplo, no hay una única forma de hacer sumas.

En todo este proceso es importante el desarrollo de la observación, pues únicamente así un educador podrá tener consciencia de los posibles problemas que aparezcan en los alumnos. Por ello se deben presentar variedad de procedimientos y significados matemáticos, y no dar como válido un único método de enseñanza, sino comprobar si realmente el método utilizado funciona con los alumnos.

Por lo tanto, se pretende que los niños comprueben por sí mismos la importancia que tienen las matemáticas en su sociedad, para ello es importante que todos los alumnos aporten sus experiencias y conocimientos, así como tomar decisiones y experimentar la validez de estas en una situación real para ellos. “Para hacer progresos en investigaciones posteriores se deben dar cuenta de que deben hacer elecciones y después trabajar con las consecuencias de ellas” (Hirst, 1981).²

² Citado en el libro del autor Bishop, A. mencionado en la bibliografía: *Enculturación matemática*.

4.2. Aprendizaje de algoritmos.

Una vez analizados diversos puntos importantes sobre el aprendizaje basado en proyectos, vamos a centrarnos ahora en el tema principal que se da en este proyecto, los algoritmos.

Según Beattle (1986), debería de cambiarse la forma de enseñanza de los algoritmos, pues suele ser un procedimiento demasiado mecánico y es conveniente utilizar métodos que sean facilitadores de la comprensión. Esto vuelve a estar conectado con el aprendizaje en proyectos, donde se pretende cambiar la metodología de una clase teórica basada sobre todo en textos, a una metodología más cercana a la realidad de los niños.

Además, ‘‘la evidencia muestra que centrar la enseñanza en la comprensión de las operaciones y los algoritmos ayudará en el manejo del cálculo’’ (Beattle, 1986).

Por todo ello, para este autor es de gran importancia el manejo de materiales manipulativos como clave para la comprensión de los algoritmos y de las operaciones. Según él estos materiales son la clave para realizar las conexiones correspondientes entre: significado de una operación, manipulaciones con materiales, representación verbal que acompaña a tales manipulaciones y pasos del algoritmo.

Estas conexiones las propone en cuatro formas distintas que están a su vez muy relacionadas entre sí:

- **Los materiales clarifican el concepto o los significados de cada operación.** Los algoritmos pueden ser siempre los mismos si no los posicionamos en una situación concreta. Por ejemplo, los alumnos pueden realizar tres sumas diferentes en clase las cuales podrían comprender mejor si las pusiesen en práctica en una situación física (una compra por ejemplo). Gracias a los materiales manipulativos se ayuda a que puedan ver esas diferencias.

- **Los materiales clarifican el lenguaje de cada operación y el algoritmo.** Es necesario que se lleven a cabo descripciones verbales, pero es muy importante que estas sean matemáticamente apropiadas para que no den lugar a confusión. Por ejemplo, es muy común enseñar a restar por el método tradicional diciendo frases tales como ‘‘me llevo prestada tal cantidad’’, ‘‘coloco esta otra aquí’’, etc. Frases que en una situación real no ayudan a la comprensión.
- **Los materiales clarifican el algoritmo.** Para comprender mejor los algoritmos, es recomendable que se asocien los pasos del algoritmo con acciones a través de los materiales manipulativos.
- **Los materiales clarifican las representaciones gráficas.** Es más conveniente que los alumnos comiencen modelando las operaciones con objetos, en lugar de interpretar los dibujos que vienen en los libros de texto. Gracias a esta utilización de los materiales podrán tener una mejor interpretación posterior de esas representaciones que aparecen en sus libros.

Así es que, los materiales manipulativos sirven de ayuda para todo lo anterior, pero es necesario que las acciones que se hacen sobre ese material, las descripciones verbales y los pasos del algoritmo sean coherentes.

En vista de la importancia de los materiales manipulativos, vamos a señalar algunos de los que serían útiles dentro de lo destacado anteriormente por Beattie:

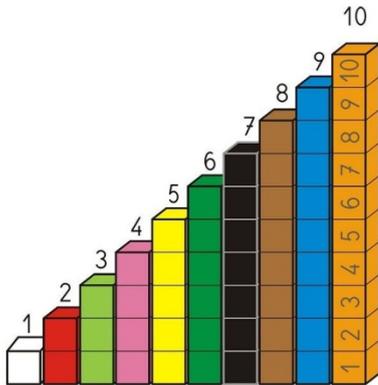
Regletas de Cuisenaire: este material se conoce también como ‘‘números en color’’. Se trata de una serie de barras, en concreto diez, las cuales varían de tamaño desde un centímetro cuadrado a diez centímetros. Aquellas que tienen la misma longitud serán del mismo color. Gracias a ellas los alumnos pueden realizar actividades de composición, de descomposición, de ordenación, entre otras.

Este material fue ideado por G. Cuisenaire y divulgado por C. Gattegno.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

A continuación vemos una imagen de un tipo de regletas:



Bloques multibase: este material se compone de cuatro piezas diferentes:

- Un cubo de lado unidad, para la representación de las unidades.
- Una regleta, para representar las agrupaciones de unidades.
- Una placa cuadrada, para representar las agrupaciones de las regletas.
- Un cubo mayor, para los agrupamientos de las placas.

Gracias a estos materiales, los niños podrán asimilar mejor el significado de agrupamiento múltiple dentro de un sistema de numeración. Con ellos pueden llevar a cabo la representación de números decimales, escribir un número determinado según su representación con este material o ser capaces de identificar el valor de posición de números.

Este material fue creado por Dienes.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

En la siguiente imagen podemos ver un ejemplo de bloques multibase, los cubos pequeños de color azul representarían a las unidades; las regletas rojas a las decenas; las placas verdes a las centenas; y por último el cubo grande de color amarillo a las unidades de millar.



Tabla de valor de posición: consiste en una franja horizontal que se divide en casillas, representando de derecha a izquierda diferentes valores de posición en un orden creciente: unidades, decenas, centenas, etc.

Con esta tabla se pueden hacer actividades manipulativas, ya que los alumnos pueden colocar fichas u otros objetos en las diferentes casillas para indicar el número de unidades correspondiente en cada una.

Esta tabla ayuda a los niños a entender la posición de los números. A continuación vemos un ejemplo de una tabla de posición:

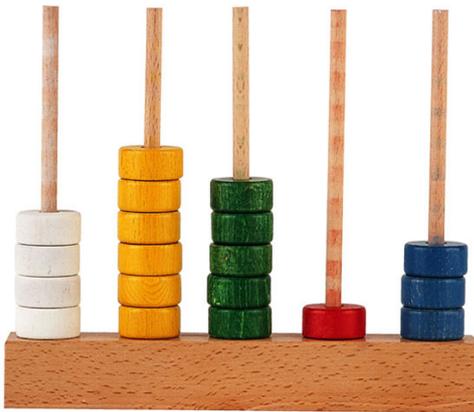
| Unidad de millón | Centena de mil | Decena de mil | Unidad de mil | Centena | Decena | Unidad |
|------------------|----------------|---------------|---------------|---------|--------|--------|
| | | | | | | 1 |
| | | | | | 1 | 0 |
| | | | | 1 | 0 | 0 |
| | | | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

Ábaco: se trata de un bastidor con varias columnas. Cada columna representa un orden de unidades y se compone cada una de ellas de diez bolas. Diez bolas de una columna representarían a una de la anterior. Este material es muy útil para la representación de cantidades y para la realización de sumas y restas.

A continuación vemos la imagen de un ábaco:



4.3. Sentido numérico.

A su vez, nos concierne de manera especial la adquisición del sentido numérico decimal. Desde la teoría de Resnick (1991) se identifican tres fases para la explicación del desarrollo del conocimiento decimal:

Fase 1. En esta fase los niños sólo serían capaces de reconocer una descomposición en unidades, decenas, centenas, etc. Es decir, si un niño viese el número 84, sería capaz de decir que hay 8 decenas y 4 unidades.

Si nos centramos en un aspecto más procedimental, señalaríamos el uso del número “10” como unidad iterativa. El número diez y sus potencias es una de las características de esta fase, a la hora de poder contar de diez en diez, o de cien en cien, etc. Así mismo, la organización de estos procedimientos, así como la capacidad de contar de dos en dos, de tres en tres, etc., es una característica muy importante en la comprensión del sistema numérico decimal.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

La comprensión de la idea del número es apoyada en los procesos de cuenta oral, permitiendo el uso del diez, del cien, del mil, etc., como unidad iterativa, la capacidad para crear estrategias no estándares de resolución de operaciones. Según un entendimiento adecuado sobre las ideas del valor de posición de los números, los alumnos serían capaces de aplicar algoritmos inventados para realizar algunas operaciones.

Aquí podemos volver a percatarnos sobre la flexibilidad que puede tener el trabajo con números, no teniendo que ser un proceso cerrado.

Fase 2. En esta fase, comenzarían a realizar diferentes composiciones de una misma cantidad. Por ejemplo, el niño sería capaz de descomponer el número 84 en “70+14”. Aquí sería de bastante utilidad los materiales manipulativos vistos anteriormente, pues servirían de apoyo.

La fase que hemos visto anterior a esta, no es suficiente para desarrollar el sentido numérico de los números naturales. Es muy importante la capacidad de ver el número de diversas formas, por ejemplo en descomposiciones y recomposiciones, pero a esto hay que sumarle la capacidad para elegir una descomposición concreta en la resolución de distintos problemas.

Fase 3. En esta fase nos adentraríamos a una aritmética más formal, donde las propiedades anteriores son aplicadas a operaciones algorítmicas y al desarrollo de una forma de pensar sobre los números.

La comprensión de la numeración en esta fase tiene que ver con la red de relaciones conceptuales que los alumnos deben haber construido en la fase anterior, para así poder entender los pasos que se dan en las operaciones algorítmicas.

Son varias las conductas que pueden indicar que el alumno está desarrollando la comprensión del sentido numérico. Sowder (1992)³ reúne una serie de estas conductas que manifiestan este desarrollo:

- **Habilidad para componer y descomponer números.** Movimiento flexible entre varias representaciones y poder reconocer cuándo una representación es más útil que otra.
- **Habilidad para reconocer la magnitud de los números.** Además de poder comparar números, entraría también la comparación entre los resultados de operaciones.
- **Habilidad para tratar la magnitud absoluta de los números.**
- **Habilidad para utilizar puntos de referencia.** Se trata de alguna situación de cálculo que se puede realizar mediante el uso de recuerdos de hechos numéricos.
- **Habilidad para vincular la numeración, operaciones y relacionar símbolos de manera significativa.** Ser capaz de establecer relaciones entre acciones sobre cantidades y operaciones con los números. Un buen ejemplo de ello sería la capacidad de representar con algunos de los materiales anteriormente comentados algunas cantidades, y relacionarlo con las operaciones que se realizarían en papel.
- **Comprender los efectos de realizar operaciones sobre los números.** El alumno sería capaz de saber, por ejemplo, que si en una suma añadimos la misma cantidad a ambos sumandos, el resultado seguirá siendo el mismo.
- **Habilidad para realizar cálculos mentales mediante estrategias inventadas que se aprovechen de las propiedades de los números y de las operaciones.** Por ejemplo, realizar una misma operación de diferentes formas.

³ Citado en el artículo mencionado en la bibliografía del autor Linares, S. *El sentido numérico y la representación de los números naturales*.

- **Ser capaz de usar los números de manera flexible para estimar respuestas numéricas a los cálculos, y reconocer cuándo una estimación es apropiada.**
- **Realizar juicios sobre la racionalidad de las respuestas.**

Para conseguir la comprensión y el uso de los números naturales, es muy importante crear en las aulas entornos de aprendizaje que motiven al alumno a ser partícipes de su propio aprendizaje. Para ello, es necesario que el maestro o maestra proponga las tareas adecuadas para potenciar el razonamiento de los alumnos. Así bien, el sentido numérico no debe tratarse como una lección más de los contenidos tradicionales, sino presentarse a través de tareas que ayuden al desarrollo de la comprensión de la numeración y del sentido numérico.

4.4. Cálculo mental.

Finalmente, otro tema que está bastante presente en este proyecto es el cálculo mental, debido a que lo estamos intentando conectar todo lo posible con la realidad y precisamente fuera de la escuela, en la vida cotidiana, este es el cálculo que más se utiliza.

“A medida que el niño crece necesita ir desarrollando los métodos de cálculo mental que empleará a lo largo de su vida y que tal vez difieran de los que utilice en el trabajo escrito”. (Cockcroff, 1982).⁴

Según el autor Gómez B. (1988) uno de los temas más debatidos sobre este aspecto es si habría que dedicar más tiempo en ejercicios que estuviesen destinados exclusivamente a la memorización; o, si bastaría con ayudar al alumno a que desarrollase sus propias estrategias. Para poder decidir sobre ello, hay que tener en cuenta que un planteamiento puede conducir al otro; ya que, el uso de sus propias estrategias puede acabar en la memorización de resultados. Sin embargo, la memorización exclusiva de resultados no conduciría al diseño de estrategias.

⁴ Citado en el libro del autor Gómez B. mencionado en la bibliografía: *Numeración y cálculo*.

Existen una serie de combinaciones básicas que necesitamos retener en nuestra memoria para el uso del cálculo mental, las vemos a continuación:

- **Ceros.** A la hora de sumar ceros no suelen existir problemas, ya que todo queda igual.
- **Conmutatividad.** Muchas personas se sienten más seguras conmutando una pareja de números, a pesar de saber que el resultado de por ejemplo ‘ $7 + 8$ ’, va a ser igual que el de ‘ $8 + 7$ ’.
- **Conteo ascendente.** Se trata de dominar la secuencia contadora y contar hacia arriba de dos en dos, de tres en tres, etc.
- **Dieces.** Una vez que se dominan las reglas sintácticas de nuestro sistema de numeración, sumar diez a un número debe resultar sencillo.
- **Dobles.** Las parejas que están formadas por números iguales, suelen ser más sencillas de retener. Esto suele pasar porque se pueden ejemplificar muy bien con situaciones diarias como por ejemplo ‘ $2 + 2$ ’ son las ruedas de un coche, ‘ $5 + 5$ ’ los dedos de las manos, etc.
- **Los dobles más uno.** Para ello, basta con aumentar una unidad a los ‘dobles’.
- **El número misterioso.** Cuando tenemos que sumar una pareja de números ‘casi vecinos’, por ejemplo ‘ $4 + 6$ ’, el número misterioso sería el ‘5’. Bastaría entonces con doblar ese número misterioso para hallar el resultado, en este caso ‘ $5 + 5 = 10$ ’, ‘ $4 + 6 = 10$ ’.
- **Los nueves.** Se trata de sumar diez menos uno.

- **La familia del diez.** Se trata de aproximarse a las sumas básicas a través de familias de números, organizando datos por parejas que sumen lo mismo. Entre ellas dominan la familia de sumandos del diez, pues aparecen mucho en los cálculos.
- **Buscando el diez.** A veces se recurre a descomponer uno de los sumandos para obtener un diez, por ejemplo: $7 + 4 = (7 + 3) + 1$. Esta estrategia es muy importante para uno de los métodos de cálculo más habituales, el redondeo: $16 + 17 = (16 + 4) + (10 + 3) = 20 + 13$.
- **Patrones.** Algunas veces los resultados de algunos números siguen unas reglas o patrones que pueden ser sencillos de recordar:

$$8 + 6 = 14 = 6 + 8$$

$$18 + 6 = 24 = 16 + 8$$

$$28 + 6 = 34 = 26 + 8$$

...”

Hay que tener en cuenta que para el cálculo pensado aditivo, el niño tiene que aprender antes una serie de estrategias y métodos tales como la descomposición de los sumandos, la alteración de su orden o la búsqueda del redondeo:

- **Recolocación.** Consiste en agrupar los números mentalmente según las familias de sumandos con la unidad seguida de ceros: $47 + 86 + 53 + 14 = (47 + 53) + (86 + 14)$.
- **Descomposición.** Se trata de descomponer uno de los términos para convertir la operación en otra equivalente más cómoda: $243 - 75 = 100 + (100 - 75) + 43 = 100 + 25 + 43$.

- **Redondeo.** Consiste en alterar los dos términos de la operación, o uno de ellos, buscando el redondeo a ceros.
 - a) En la suma se suele utilizar la compensación, añadiendo a un sumando lo que se le quita al otro: “ $57+38 = (57+3) + (38 - 3) = 60 + 3$ ”.
 - b) En la resta suele utilizarse la conservación, añadiendo o quitando a iguales: “ $547 - 189 = (547 + 1 + 10) - (189 + 1 + 10) = 558 - 200$ ”.
- **Conteo.** Cuando se adquiere cierta destreza, puede ser cómodo el trabajar de izquierda a derecha manejando cientos, dieces y unidades:
 - a) Ascendente: “ $82 - 74$: de 74 a 80, 6; y 2 más, 8.
 - b) Descendente:
 - Distancia: “ $62 - 27$: de 62 a 60, 2. De 60 a 30, 30. De 30 a 27, 3. Total: $2 + 30 + 3 = 35$ ”.
 - Eliminación: “ $62 - 27$: a 62 le quito 20, 42; y le quito 7, 35”.

Según el autor Gómez B. (1988) en el momento que las personas reflexionasen un poco a la hora de realizar algoritmos, se sorprenderían de la variedad de enfoques posibles. Para ello es necesario explorar todas las opciones, optar por una de ellas, valorar el resultado, etc. De esta forma estamos convirtiendo el cálculo “típico” en un “cálculo pensado”.

5. OBJETIVOS DEL TFG:

Los objetivos que se pretenden llevar a cabo con este trabajo son los siguientes:

- Concebir la profesión docente como un proceso de aprendizaje permanente, adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida.
- Utilizar metodologías basadas en la innovación, la calidad de enseñanza y renovación de prácticas docentes.
- Incorporar procesos de reflexión y la aplicación de experiencias de validez bien fundamentadas.
- Trabajar en equipo y comunicarse en grupos multidisciplinares.
- Investigar y seguir aprendiendo con autonomía.
- Actualizar conocimientos y habilidades, integrando innovaciones y nuevas propuestas curriculares.
- Diseñar y gestionar un proyecto e iniciativa para llevarlo a cabo.
- Asumir destrezas, estrategias y hábitos de aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlos entre los estudiantes mediante el esfuerzo personal y colectivo.
- Dominar las destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar un clima de aula que facilite el aprendizaje y la convivencia.
- Colaborar en las necesidades educativas del alumnado, asumiendo la programación y puesta en práctica de las medidas de atención a la diversidad.

6. METODOLOGÍA:

Para llevar a cabo este trabajo de fin de grado en primer lugar me documenté, a pesar de la poca información que hay por el momento, sobre este nuevo método alternativo a los algoritmos tradicionales. Una vez supe cómo funcionaba, principalmente en los algoritmos de la suma y de la resta, realicé una pequeña comparación entre el método tradicional y el método ABN.

Una vez realizadas estas comparaciones, planeé la realización de un pequeño proyecto que pudiese servir para el segundo curso del primer ciclo de Educación Primaria. Para ello, también tomé diversas fuentes de información, por ejemplo autores como John Dewey o Bishop, que me confirmaron aún más la importancia que tiene esta forma de trabajo en un aula, frente al aprendizaje más tradicional basado exclusivamente en textos.

Así mismo, me informé sobre los objetivos y contenidos propios de la etapa de primaria que quería abordar, para así poder adaptar el proyecto a un nivel adecuado y cercano a la realidad de los alumnos.

La mejor forma para comprobar si este proyecto sería adecuado o no es llevándolo a la práctica. Como en eso no consiste mi trabajo, sino en la presentación de materiales, pensé que una buena forma de acercarlo a la realidad de un aula sería entrevistar a algunos maestros de algún colegio determinado. Por ello, realicé un par de entrevistas a dos maestros de segundo de Educación Primaria. Les expuse mi propuesta y ellos me dieron su opinión al respecto.

Finalmente, esas opiniones sobre mi proyecto me ayudarían considerablemente a la hora de realizar las conclusiones finales. Siempre teniendo en cuenta que se trata de una propuesta de mejora, para comprobar si gracias a este nuevo método se ven favorecidos los resultados de los alumnos en la realización de las operaciones algorítmicas de la suma y la resta.

7. Proyecto.

7.1. Introducción al proyecto.

Para llevar a cabo este proyecto, comenzaríamos a trabajarlo en el aula sin empezar por ningún tipo de explicación sobre el mismo. Para ello, seguiríamos el guión que plantearemos más adelante como ‘‘proyecto tipo’’.

De esta forma, los alumnos a través de algunas actividades se irán adentrando poco a poco al método ABN, el cual relacionaremos más adelante con la importancia de una alimentación saludable. Gracias a las actividades iniciales, los niños aprenderán de una forma lúdica algunos de los elementos necesarios que les serán útiles para comprender este nuevo método.

A través de este proyecto, los alumnos estarán trabajando algunos de los contenidos propios del primer ciclo de Educación Primaria. Por ejemplo, emplearán bastante el desarrollo de estrategias personales para el cálculo mental y también para un cálculo aproximado. Así mismo, tendrán que realizar problemas donde tengan que hacer cálculos dentro de actividades que puedan despertar el interés y la curiosidad del alumno hacia la búsqueda de soluciones.

Es muy importante que el maestro o la maestra actúen como facilitadores del aprendizaje, pues aunque serán necesarias algunas pautas para que los niños comprendan mejor este nuevo método, deben ser los alumnos los que vayan adentrándose en él. Por ello, será importante que cada alumno o grupo de alumnos utilicen sus propias estrategias a la hora de realizar alguna actividad, lo cual dará lugar a la posibilidad de debatir y de compartir diversos puntos de vista.

7.2. Base teórica:

Como punto de referencia, no debemos de olvidar que se pretende conseguir que los alumnos lleven a cabo un pensamiento inductivo, donde se realice una búsqueda, organización y elaboración de datos. Según Hilda Taba (1980), existen tres estrategias docentes:

- **Formación de conceptos:** se pretende inducir a los alumnos a objetivar el sistema conceptual con el que procesan la información. A través de preguntas se intentará que los alumnos se planteen cuánto es de práctico sumar y restar en su día a día a través de situaciones reales y habituales para ellos.
- **Interpretación de datos:** no se les explicará una metodología cerrada, sino que cada alumno deberá interpretar los datos. A través de ejemplos comprobarán que pueden llegar al mismo resultado por diferentes caminos. Como hemos visto anteriormente, se puede llegar a la misma solución siguiendo un proceso completamente flexible, pues podemos escoger los números que consideremos más convenientes a la hora de realizar la suma y la resta ABN.
- **Aplicación de principios:** en este punto los alumnos ya deben haber realizado suficientes operaciones algorítmicas por el método ABN. Podrán entonces trasladar lo aprendido a las situaciones cotidianas u otras que ellos mismos planteen, y decidir la utilidad de esta nueva metodología.

Para poner en práctica esta metodología estamos partiendo de la base de que los niños y niñas cuentan con un pensamiento operacional concreto, siendo capaces de llevar a cabo el proceso de seriación (pudiendo ordenar estímulos cuantitativamente) y la transitividad, con la que veremos la capacidad que presentan combinando las relaciones necesarias de forma lógica, entendiendo las conclusiones que obtengan. (Pensamiento de Piaget).

Así mismo, llevamos a cabo una serie de principios: estamos estableciendo una estrategia constructivista, pues según Piaget los niños tienen un mejor aprendizaje cuando desempeñan un papel activo, siendo ellos mismos los buscadores de la solución. Por esta razón son ellos los que practicando con diversos números y reflexionando sobre ello intentarán llegar solos al resultado final.

Siguiendo este procedimiento, el profesor será facilitador del aprendizaje, no dará las soluciones, simplemente ayudarán al alumno a través de preguntas que hagan pensar al niño. De esta forma, estamos convirtiendo el aula en un lugar donde se explora y se descubre. Consiguiendo así fomentar la interacción entre todos los alumnos a través de juegos y a través de diversos puntos de vista. Es lo que se va a conseguir cuando los alumnos vean que se puede llegar al mismo resultado habiendo sumado o restado cantidades completamente distintas.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

7.3. Sumas y restas ABN.

A continuación, vamos a ver cómo es el procedimiento para llevar a cabo este método ABN, gracias a las explicaciones de su autor Jaime Martínez Montero (2013), en las operaciones algorítmicas de la suma y de la resta. En concreto con números de tres cifras.

Suma ABN:

La realizamos de izquierda a derecha, empezando con las centenas, después con las decenas y finalmente con las unidades. Ahora veremos un ejemplo:

| | | |
|------------------|--|--|
| 568 + 244 | | |
| 100 | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Tomamos 100 del número 244 y lo indicamos en la primera columna. En lugar de 100, podríamos haber utilizado otro número.

| | | |
|------------------|------------|------------|
| 568 + 244 | | |
| 100 | 668 | 144 |
| | | |
| | | |
| | | |

Sumamos esos 100 al 568, obteniendo 668; y restamos esos 100 al 244, obteniendo 144.

| | | |
|------------------|------------|------------|
| 568 + 244 | | |
| 100 | 668 | 144 |
| 100 | 768 | 44 |
| | | |
| | | |

Seguimos con el mismo procedimiento. Hemos vuelto a utilizar el 100, pero podríamos haber puesto cualquier otro número. Ahora los añadimos al resultado obtenido anteriormente, 668; y los quitamos al 144.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

| | | |
|------------------|------------|------------|
| 568 + 244 | | |
| 100 | 668 | 144 |
| 100 | 768 | 44 |
| 40 | 808 | 4 |
| | | |

Continuamos, esta vez hemos elegido el número 40.

| | | |
|------------------|------------|------------|
| 568 + 244 | | |
| 100 | 668 | 144 |
| 100 | 768 | 44 |
| 40 | 808 | 4 |
| 4 | 812 | 0 |

Finalmente, escojo las 4 unidades que nos quedan para colocarlas en la primera columna y acabamos la operación, pues ya tenemos un ‘0’ en la última. El resultado sería 812.

Resta ABN.

En la resta ABN, tenemos que quitar la misma cantidad en ambos números, hasta que uno de los dos (el de la última columna) se agote. Como en la suma, comenzamos de izquierda a derecha:

| | | |
|------------------|------------|------------|
| 356 - 297 | | |
| 100 | 256 | 197 |
| | | |
| | | |
| | | |

Escogemos el número 100 para quitar a ambos números. En lugar del 100 podríamos haber escogido cualquier otro.

| | | |
|------------------|------------|------------|
| 356 - 297 | | |
| 100 | 256 | 197 |
| 50 | 206 | 147 |
| | | |
| | | |

Continuamos con el mismo procedimiento, esta vez hemos escogido el número 50, el cual restaremos a los resultados anteriores.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

| 356 - 297 | | |
|-----------|-----|-----|
| 100 | 256 | 197 |
| 50 | 206 | 147 |
| 100 | 106 | 47 |
| 6 | 100 | 41 |
| 40 | 60 | 1 |
| | | |

Seguimos el mismo proceso, escogiendo los números que consideremos más adecuados. Si hace falta, como en este caso, aumentamos la cuadrícula.

| 356 - 297 | | |
|-----------|-----|-----|
| 100 | 256 | 197 |
| 50 | 206 | 147 |
| 100 | 106 | 47 |
| 6 | 100 | 41 |
| 40 | 60 | 1 |
| 1 | 59 | 0 |

Finalmente, escogemos la unidad que nos ha quedado en la última columna para finalizar la operación, siendo 59 el resultado final.

Estas son las dos formas de suma y resta que se van a utilizar en este proyecto, pero cabe destacar que existe otra metodología de resta en este mismo método, la resta en "escalera ascendente" y la resta en "escalera descendente". A continuación explicamos brevemente en qué consiste cada una de ellas:

Resta en escalera ascendente: nos quedaríamos únicamente con las dos columnas propias de cada número. Poniendo esta vez en la primera columna la cantidad menor, y en la segunda la mayor. En la primera pondríamos la cantidad que queremos ir sumando, como anteriormente podremos elegir el número que consideremos más oportuno. En la segunda columna iremos poniendo los resultados de lo que hemos ido añadiendo a la cantidad menor, hasta llegar a la cantidad mayor.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

Ejemplo:

| | |
|------------------|------------|
| 186 - 394 | |
| 100 | 286 |
| 8 | 294 |
| 100 | 394 |
| 208 | |

En primer lugar hemos elegido el 100, el cual hemos sumado a 186 (cantidad menor) y hemos colocado el resultado en la columna de la cantidad mayor. Hemos continuado hasta alcanzar el mismo número de la cantidad mayor.

Finalmente, hemos sumado la primera columna para obtener el resultado.

Resta en escalera descendente: aquí tenemos el caso inverso al anterior. Ahora tendríamos que colocar en la primera columna el número mayor e ir restándole los números que consideremos más oportunos, haciéndole descender hasta la cantidad menor. Tras esto, también sumamos la primera columna (sin la cantidad mayor) para obtener el resultado final.

Ejemplo:

| | |
|------------------|------------|
| 394 - 186 | |
| 100 | 294 |
| 8 | 286 |
| 100 | 186 |
| 208 | |

Hemos utilizado los mismos números que en el caso anterior para poder observar bien que se trata del procedimiento inverso.

Es conveniente destacar, nuevamente, que en este proyecto vamos a realizar las dos primeras metodologías, pues estas dos últimas propuestas para restar obligan a realizar al final una suma característica de los algoritmos tradicionales.

7.4. Atención a la diversidad.

Según Jaime Martínez Montero (2010), en matemáticas se suele trabajar con una metodología obsoleta, centrada principalmente en un aprendizaje mecánico del cálculo. De esta forma, al intentar tenerse en cuenta las distintas capacidades que pueden presentar los alumnos, se suele cometer el error de: hacer un trato diferenciado, intentar que el sujeto con dificultad realice los mismos contenidos pero trabajando más despacio, o se recortan contenidos en el aprendizaje de los alumnos con problemas.

Así pues, según este autor, para atender a la diversidad adecuadamente se deben de cumplir una serie de ítems:

- **Emplear procesos de aprendizaje acordes con el grado de madurez y desarrollo del niño:**

Según este punto, se señala que el número es una capacidad intuitiva numérica que es manifestada en el desarrollo de todos los sujetos. Por ello, es necesario ofrecer a los alumnos actividades y experiencias que desarrollen esa capacidad intuitiva, para así desarrollar a su vez el sentido numérico. Así es que, no deben de imponerse conceptos cerrados o alejados de las capacidades del niño, sino ayudarle a desarrollar y expresar sus propias intuiciones y experiencias numéricas.

- **Flexibilizar las opciones algorítmicas que se ofrecen a los alumnos, adaptándose mejor a la realidad que representan y simbolizan.**

Anteriormente comprobamos que eran varios las dificultades que presentaban los alumnos, de forma generalizada, en los algoritmos de la suma y de la resta. Por este motivo, es necesario ofrecer a los alumnos modelos diferentes para realizar las operaciones, siendo ellos mismos los que elijan cuál es el que más se adecua a sus posibilidades.

Gracias al método ABN, se abre un nuevo campo de posibilidades en el cálculo. Según este autor, la resolución clásica de problemas obliga a realizar primero una operación y después otra, mientras que con este nuevo método podrían abordarse los cálculos de manera sucesiva o simultánea. Con esto pretende explicar que si estos problemas que aparecen en los algoritmos tradicionales son igualitarios en casi todos los alumnos, mayores podrán ser para los niños con alguna dificultad educativa, siendo por ello recomendable la puesta en práctica de un método que se adapte al alumno.

- **Facilitar la resolución de los diversos procesos de cálculo, desarrollándose según sea la capacidad de cada niño.**

Son dos ventajas las que proporcionan los algoritmos abiertos basados en números, la primera de ellas ya la señalábamos anteriormente, y es que desaparecen las llevadas; por otro lado, al ser abiertos, permiten que cada niño realice la operación según su propio ‘sistema de procesamiento de los cálculos’.

Por todo ello, según este autor, el método ABN facilita los procesos intuitivos naturales de los niños, presentando un enfoque dinámico del sentido del número; siendo transparentes, ya que no encierran cálculos ni procesos intermedios y, entre otras facilidades, desarrollan la capacidad de estimación.

7.5. Objetivos específicos del proyecto:

De acuerdo con los objetivos correspondientes a la etapa de Educación Primaria, a continuación veremos los que están completamente conectados con nuestro proyecto y que se pretenden conseguir durante el desarrollo del mismo:

- Utilizar el conocimiento matemático para comprender, valorar y producir informaciones y mensajes sobre hechos y situaciones de la vida cotidiana y reconocer su carácter instrumental para otros campos de conocimiento.
- Reconocer situaciones de su medio habitual para cuya comprensión o tratamiento se requieran operaciones elementales de cálculo, formularlas mediante formas sencillas de expresión matemática o resolverlas utilizando los algoritmos correspondientes, valorar el sentido de los resultados y explicar oralmente y por escrito los procesos seguidos.
- Apreciar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de actitudes como la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.
- Conocer, valorar y adquirir seguridad en las propias habilidades matemáticas para afrontar situaciones diversas, que permitan disfrutar de los aspectos creativos, estéticos o utilitarios y confiar en sus posibilidades de uso.
- Elaborar y utilizar instrumentos y estrategias personales de cálculo mental y medida, así como procedimientos de orientación espacial, en contextos de resolución de problemas, decidiendo, en cada caso, las ventajas de su uso y valorando la coherencia de los resultados.

7.6. Diseño de las sesiones:

7.6.1. ¿Qué vamos a trabajar?

En este proyecto vamos a relacionar este nuevo método con el tema de una alimentación saludable. Actualmente es de vital importancia que los niños y niñas lleven a cabo una dieta sana para evitar problemas cada vez más frecuentes como el sobrepeso u otras enfermedades. De esta forma se acercarán a la realidad de su día a día, por ejemplo teniendo que ir a comprar alimentos a un supermercado, donde es imprescindible que dominen estas operaciones.

Esto lo vamos a trabajar a través de la interdisciplinariedad y de la globalización. Respecto al primer término, lo estamos logrando al buscar conexiones entre las diferentes materias que tiene el alumno, a través de la fomentación del diálogo y de la puesta en común. Los proyectos interdisciplinares presentan normalmente objetivos comunes para la mayoría de las materias. De esta forma se facilita la convergencia educativa entre las distintas áreas.

Así mismo, centrándonos ahora en el término de globalización, es importante que el alumno adquiera el conocimiento de forma global, pues tendrá más significado para él. Por el contrario, si recibe una educación sin que exista conexión entre las distintas materias, perderá gran parte de este significado. Con esta enseñanza se pretende que los niños puedan explorar su propio conocimiento conectado el aprendizaje con el mundo que le rodea. Para ello, es recomendable trabajar a partir de proyectos que integren el aprendizaje de distintas áreas, desarrollándose así la interdisciplinariedad.

Uno de los contextos donde mayoritariamente tenemos que desenvolvernos con las operaciones algorítmicas en nuestro día a día, suele ser el mundo de las compras. Si salimos al cine tenemos que comprar las entradas; si vamos a almorzar o a cenar, tenemos que pagar la cuenta; cuando vamos a comprar ropa, etc. Son situaciones que los niños viven diariamente con sus familiares o amigos más cercanos.

Por ello, debido a la importancia que vimos anteriormente respecto acercarnos a la realidad más cercana, nos hemos centrado en el tema de las compras. En lugar de generalizarlo a cualquier tipo de compra, es más recomendable que el tema de nuestro proyecto pueda estar relacionado con algún tema que también estén trabajando en otras materias. Con la alimentación saludable los niños aprenden a llevar a cabo una dieta sana y equilibrada, y para conseguir estos alimentos es necesario ir a comprarlos.

Gracias a esta relación, se pretende conseguir que los alumnos mejoren las operaciones algorítmicas de la suma y de la resta a través de actividades y situaciones que les ayuden a tener presente la alimentación saludable.

7.6.2. ¿Cómo vamos a trabajar?

Para comenzar:

El proyecto a presentar va a llamarse: ‘‘ABN nos ayuda a sumar y a restar’’.

Para acercarnos un poco más a este nuevo método se comenzará a través de un cálculo mental sencillo, lo cual resultará muy útil a la hora de adentrarse en las sumas y las restas ABN. Para ello la disposición de la clase será la siguiente: los alumnos se sentarán formando un círculo. A continuación vemos el procedimiento de esta actividad: **(aquí tenemos la explicación de la primera actividad del proyecto, llamada: ‘‘Un ratito al centro’’, que un poco más adelante podremos visualizar).**

- Para que los alumnos se acerquen un poco a la resta, el maestro dirá en voz alta un número, por ejemplo el 265, seguido de las siguientes palabras: ‘‘queremos que se convierta en cero’’. Tras esto los alumnos tendrán que ir restándole números de forma mental (de 100 en 100, de 50 en 50, de 10 en 10 ó de 5 en 5). Cuando se estén acercando al cero utilizarán el número que más les interese restar en ese momento.
- Se utilizará el mismo procedimiento para la suma. Solo que ahora el profesor dirá: ‘‘queremos que el cero se convierta en el número 310’’. Tendrán que ir añadiendo números de la misma forma que antes los restaron.

- Los alumnos estarán sentados en círculo para que todos participen en voz alta según vaya nombrando el profesor o según las agujas del reloj. De esta forma se pretende captar la atención de todos.
- El juego irá aumentando en rapidez e incluso se le podrá añadir la variante de sentar a los alumnos que fallen en el interior del círculo. Será el maestro el encargado de que esta actividad sea un juego donde uno de los fines principales es la participación, así como el respeto hacia los compañeros.

Tras este primer comienzo se llevará a cabo esta otra actividad: **(corresponde con la explicación de la segunda actividad del proyecto, llamada “Nuestras fichas ABN”)**.

- Los alumnos fabricarán para la iniciación del método unas fichas, en concreto treinta. Las fichas podrán tener la forma que ellos quieran, la que más atractiva les resulte a cada uno. Diez de ellas serán de color azul, corresponderán con las unidades; otras diez serán de color rojo y corresponderán con las decenas; por último las otras diez serán de color verde y pertenecerán a las centenas. En el interior de estas fichas podrán anotar a modo de ayuda el número cien en las de color verde, el número diez en las de color rojo y el número uno en las azules. Así sabrán que una ficha azul equivale a quitar o añadir uno; que una ficha roja equivale a quitar o añadir diez; y finalmente una verde sería como si quitasen o añadiesen cien.

Continuamos con la tercera actividad del proyecto “nuestro cuadrante ABN”.

- Tras esto, lo siguiente que los alumnos deben saber es que vamos a realizar las operaciones fijándonos primero en las centenas, después en las decenas y por último en las unidades.

- Después le enseñaremos el uso del cuadrante donde van a realizar las operaciones. Es una manera de facilitar el proceso, colocando los números en una tabla, viéndose todo mucho más ordenado. Sería bastante útil que los alumnos utilizasen un ordenador o una pizarra de rotulador para poder tener esa tabla de manera fija e ir borrando únicamente los números de su interior. Sobre todo para la práctica de los primeros ejercicios, pues se ahorraría bastante tiempo.

Ahora, es el momento en el que los alumnos se ponen en parejas, en la cuarta actividad del proyecto:

- Comenzaríamos con la suma. Se colocarán por parejas y se les dirá donde tienen que colocar los números a sumar, apareciendo siempre primero el más grande. Empezaremos con dos cifras y luego añadiremos tres. Para un primer acercamiento se les dirá a los alumnos que recuerden el juego que realizaron estando sentados en círculo. Así es que solamente se les dirá que al primer número (el más grande) hay que sumarle y al segundo restarle, a ambos siempre la misma cantidad. Sabrán en qué columnas tienen que colocar cada número, pero a partir de ahí tendrán total libertad de añadir y quitar según crean conveniente. Sabiendo que al número que estamos restándole tiene que terminar convirtiéndose en cero, igual que en el juego.
- Estarán en parejas porque así podrán hacer una simulación de aquella actividad, solo que esta vez son ellos mismos los que deciden en conjunto qué números escoger para sumar y restar, tendrán el apoyo de sus fichas.
- Se realizará la misma metodología para la resta. Solo que en este caso tendrán que saber que ahora se resta la misma cantidad a ambos números, teniendo que convertirse el más pequeño de ellos en cero.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

- Cuando consigan convertir en cero los números indicados, por parejas analizarán el proceso realizado e intentarán descifrar por ellos mismos cuál será el resultado en ambos casos.
- Finalmente se hará una puesta en común donde todos podrán comentar la experiencia y explicar cómo la han llevado a cabo.

En las actividades cinco ‘Nuestro amigo ABN necesita merendar’ y seis ‘La pirámide ABN’:

- Comenzamos a adentrarnos un poco más en la alimentación saludable a través de dos actividades que están planteadas con idea de que los alumnos afiancen la suma y la resta por el método ABN.
- Aunque parezcan dos tareas más individualizadas, no es así, ya que al final de ellas los alumnos podrán debatir sobre los resultados obtenidos, las dificultades que hayan podido tener, así como abordar entre todos el tema de los alimentos (como podemos observar al final de cada actividad).

En la séptima actividad, ‘Descifra el mensaje’ de nuevo tendrán que ponerse por parejas:

- Ahora se pone en práctica el famoso juego que todos conocemos como el ‘ahorcado’. Solo que tiene unas variantes: pueden poner únicamente los alimentos que se le indican al comienzo de la actividad, y para cada letra de ese alimento deben inventar una suma o una resta.
- Esta suma o resta tendrá que ser adivinada por el compañero para poder colocarla dentro de la palabra. Es decir, si dice letras que no aparecen en la palabra no tendrá que realizar ninguna cuenta, aunque podrá ir perdiendo puntos; si por el contrario, dice una letra que sí aparece, tendrá que hacer correctamente la operación para saber en qué espacio va colocada.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

- Tras esto se hará de nuevo un debate donde podrán poner entre todos en común las palabras acertadas y hablar sobre la importancia de ellas en nuestra alimentación.

En la octava actividad ‘La dieta saludable’:

- Dividiremos la clase en varios grupos, cada uno de ellos tendrá que elaborar un menú propio del desayuno, del almuerzo, de la merienda o de la cena. Teniendo presente la importancia de la alimentación saludable.
- Por cada alimento tendrán que inventar, como en la actividad anterior, una suma o una resta, de forma que el otro equipo sólo podrá acceder a cada alimento realizando correctamente las operaciones.
- Se pretende agilizar aún más este método ABN, pues saben que el equipo que consiga averiguar antes todos los alimentos de otro equipo, y además sean capaces de explicar si esos alimentos son adecuados o no para ese menú, ganarán.

En la novena actividad ‘Vamos a comprar’:

- Vamos a simular en el aula un mercado, para acercar a los alumnos aún más a la realidad. De nuevo se organizarán por grupos.
- Esta vez, damos un paso más a la hora de tener que descifrar en este caso los alimentos que quieren comprar en cada tienda. Si antes tenían que averiguar el resultado correcto de varias operaciones, ahora además de eso, tendrán que hacerlo a través de la resolución de problemas.
- Se pretende que se imaginen que están comprando alimentos saludables de verdad, como lo harían en su día a día, teniendo al final la posibilidad nuevamente de debatir entre todos las compras realizadas y la importancia de estas.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

Al final del proyecto nos encontramos con la actividad “Ya estamos preparados”.

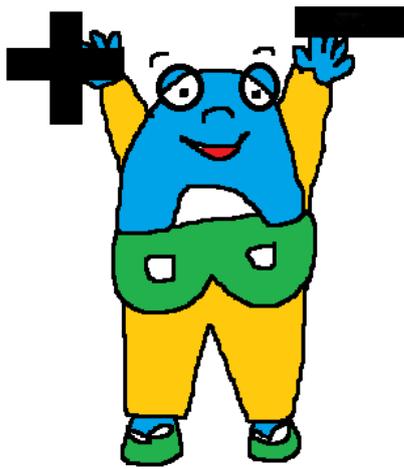
A través de ella, se pretende que los alumnos pongan en práctica lo que han estado aprendiendo a lo largo de este aprendizaje activo. Por ello, el objetivo principal es que cuando salgan a hacer una compra de alimentos, propia de su día a día, observen más que otras veces todo el proceso que hacen sus mayores, e incluso intenten ayudar.

De esta forma, podrán exponer en clase posteriormente sus experiencias reales al haber acercado el método ABN a su día a día.

7.6.3. Desarrollo del material.

Proyecto tipo para realizar en un aula de segundo de Educación Primaria:

EMPEZAMOS...



¿Cuántas veces habéis ido al supermercado a comprar? ¿Os habéis fijado en que todos los alimentos tienen un precio? A la vez que añadimos productos al carrito de la compra, estamos añadiendo números, ¿y qué pasa al final con esos números? Cuando vamos a pagar, se suman todos y obtenemos el precio final que debemos pagar. ¿Y cómo pagamos? Para pagar hacemos una resta, porque normalmente damos una cantidad de dinero y nos tienen que devolver lo que sobra, a no ser que paguemos con la cantidad exacta... ¿Veis lo importante que es sumar y restar?

Todos juntos vamos a realizar un proyecto, su nombre será: “ABN nos ayuda a sumar y restar”. Al mismo tiempo, comprobaremos que gracias a estas operaciones podremos manejarnos mejor a la hora de realizar la compra de alimentos saludables, los cuales son muy importantes para crecer sanos.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

¡Un ratito al centro!



Este juego se llama:

¡Un ratito al

centro!

Sentados en círculo vamos a sumar y a restar utilizando únicamente nuestra mente. La maestra dirá en voz alta un número, si partimos desde cero tendremos que sumar y si partimos de un número distinto a cero tendremos que restar.

Contestaremos según las agujas del reloj. Iremos quitando o añadiendo números, pero siempre diciendo cuánto hemos quitado o añadido.

Si nos equivocamos, nos sentaremos ¡UN RATITO AL CENTRO! Pero no pasa nada, es parte del juego y todos podemos equivocarnos.

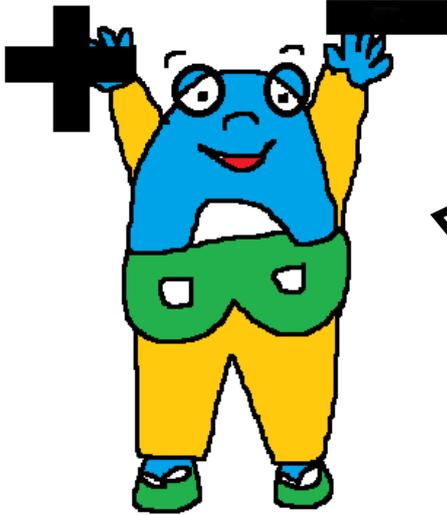
Nuestras fichas ABN

Ahora vamos a fabricar nuestras propias fichas, que nos ayudarán mucho al comienzo de este nuevo método. Tenéis que hacer 30 fichas con la forma que vosotros queráis:

- Diez de ellas serán de color azul, en cada una escribiremos el número 1.
- Otras diez serán de color rojo, en cada una de ellas escribiremos el número 10.
- Las otras diez serán de color verde, en cada una de ellas escribiremos el número 100.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.



Las fichas serán muy útiles porque al principio os ayudarán a quitar o añadir números sin necesidad de tener la cantidad en la cabeza.

Nuestro cuadrante ABN

Para empezar a realizar nuestras sumas y restas vamos a utilizar estos cuadrantes, ¡esto será mucho más cómodo para nosotros!

| | | |
|------------|------------------|------------|
| | 750 + 320 | |
| 100 | 850 | 220 |
| | | |
| | | |
| | | |

Aquí vamos a colocar los números que vamos añadiendo a ambas cifras

Colocamos siempre en primer lugar la cifra más grande

Cuando sumemos vamos a ir añadiendo al primer número y quitando al segundo número la misma cantidad (colocada a la izquierda del todo). Continuamos haciendo esto hasta que la última columna se convierta en cero.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

| 586 - 238 | | |
|-----------|-----|----|
| 200 | 386 | 38 |
| | | |
| | | |
| | | |

Cuando restemos, quitaremos la misma cantidad (colocada a la izquierda del todo) a ambos números. Continuamos haciendo esto hasta que la cifra menor se convierta en cero.

Ahora vamos a ponernos en pareja...

¿Recordáis el juego anterior de ‘un ratito al centro’? Pues vamos a hacer algo parecido, sólo que esta vez será en parejas y podremos tener la ayuda de nuestras fichas.

Siguiendo los cuadrantes anteriores, vais a proponer entre vosotros varias sumas y restas. Después añadiréis o quitaréis como en el juego, las cantidades que vosotros queráis. Lo importante es que al final lleguéis al resultado correcto.

Entre los dos, tenéis que deducir cuál será el resultado de esa suma o de esa resta siguiendo el cuadrante.

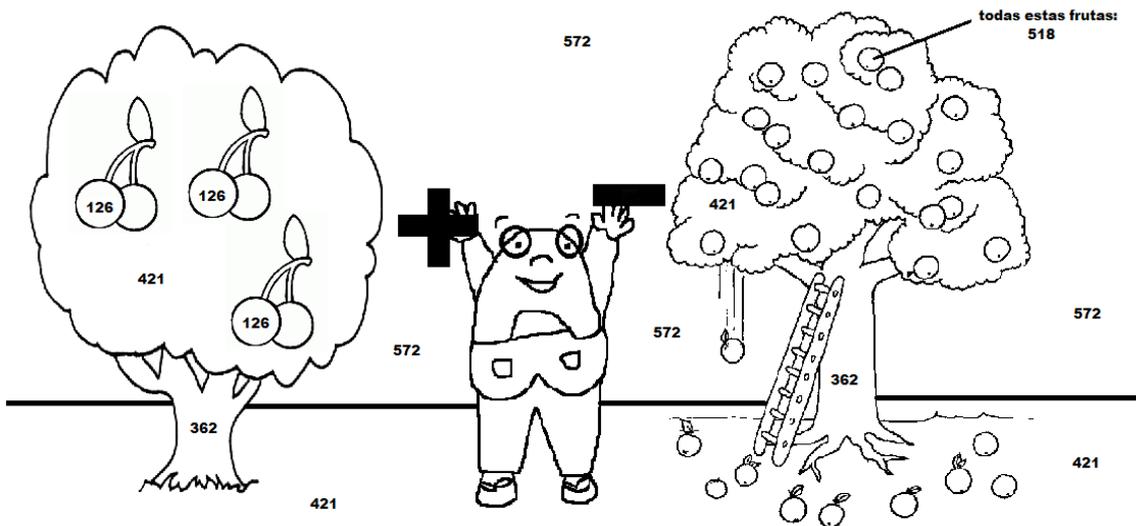
Puesta en común: ahora, vamos a hacer una puesta en común sobre esta actividad. Entre todos comentaremos cómo hemos llevado a cabo las operaciones...

¿Habéis llegado al resultado correcto? ¿Qué dificultades habéis encontrado? ¿Quiere alguien explicar cómo ha hecho el proceso con su pareja? ¿Alguien lo ha hecho de otra forma?

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

Nuestro amigo ABN necesita merendar... está en el campo y ha encontrado dos árboles con frutas, pero sólo podrá merendar si le das color. Colorea a nuestro amigo de la forma que prefieras pero descifra los demás colores:



| | | |
|----------------|------------------|--|
| Celeste | 896 - 324 | |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | |
|---------------|------------------|--|
| Marrón | 987 - 625 | |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | |
|----------------|------------------|--|
| Naranja | 756 - 238 | |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | |
|-------------|------------------|--|
| Rojo | 238 - 112 | |
| | | |
| | | |
| | | |

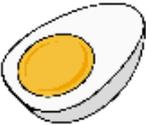
| | | |
|--------------|------------------|--|
| Verde | 658 - 421 | |
| | | |
| | | |
| | | |

¿Qué tomáis vosotros para merendar normalmente? ¿Cada cuánto tiempo coméis fruta? ¿Cuál es vuestra fruta preferida? ¿Sabéis por qué es tan importante comer este alimento?

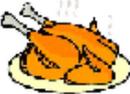
Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

La pirámide ABN... Coloca los siguientes alimentos dentro de la pirámide, debes de tener mucho cuidado al realizar las operaciones porque su lugar en la pirámide es muy importante.

| | |
|-------------|---|
| $836 + 234$ |  |
| | |
| | |
| | |
| | |

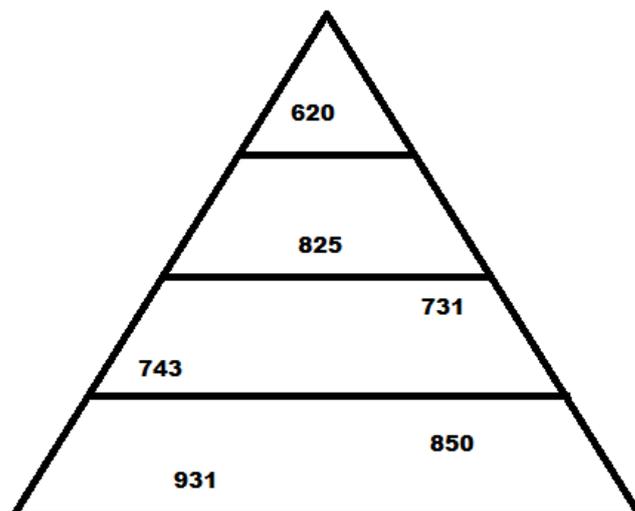
| | |
|-------------|---|
| $419 + 324$ |  |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|-------------|---|
| $567 + 258$ |  |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|-------------|--|
| $410 + 321$ |  |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|-------------|---|
| $826 + 105$ |  |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|-------------|---|
| $566 + 284$ |  |
| | |
| | |
| | |
| | |



RECUERDA: existen distintos tipos de alimentos. Según su posición en la pirámide tenemos: alimentos grasos, alimentos ricos en proteínas, alimentos ricos en hidratos de carbono y alimentos que contienen vitaminas y minerales.

Gracias a las operaciones por el método ABN habréis podido colocar los alimentos en el lugar correcto. ¿Sabríais decir entonces lo que aporta cada parte de la pirámide? ¿Podríais poner algún ejemplo más en cada una?

Descifra el mensaje... Ahora vamos a ponernos en parejas. Cada uno de vosotros tenéis que pensar en el nombre de varias frutas, verduras, legumbres y hortalizas. Anótalo en un papel sin que nadie lo vea.

Tu pareja tendrá que acertar el nombre de tu fruta o verdura de esta forma:

T _ _ _ _ _

Podrás poner sólo la primera letra de la palabra. Los demás huecos tendrán una suma o una resta, sólo adivinando el resultado podrán ir averiguando las letras ocultas.

Tras esto haremos un debate con las palabras que cada uno de vosotros haya conseguido acertar. Las clasificaremos según sean frutas, verduras, legumbres u hortalizas. ¿Cuántas veces a la semana coméis esos alimentos que habéis acertado?

La dieta saludable... Vamos a formar equipos de cuatro personas. Cada equipo pensará un menú de cuatro alimentos según le toque una de estas posibilidades:

- DESAYUNO.
- ALMUERZO.
- MERIENDA.
- CENA.

Cada alimento del menú tiene que ir acompañado de una suma o de una resta. Sólo con el resultado correcto se podrá acceder a él. El equipo que antes acierte todos los alimentos del menú de otro equipo, y además sea capaz de explicar si esos alimentos son o no adecuados para una dieta saludable GANARÁ.

Vamos a comprar... Vamos a transformar la clase en un lugar donde comprar alimentos necesarios para nuestra dieta diaria. A continuación veremos los distintos puestos. Cada uno de ellos tendrá dos problemas, cada grupo deberá hacer más problemas siguiendo esos dos como ejemplo. Para poder comprar en una tienda hay que pagar con dinero, en nuestros puestos se pagará con el resultado correcto de los problemas.

FRUTERÍA:

En este puesto se venderán las frutas y verduras más ricas del mundo. Tenéis que dibujar una buena variedad de estos alimentos para atraer a los clientes. Nuestros alimentos nos aportan muchas vitaminas y minerales.

Estos serán vuestros dos problemas, los clientes tendrán que resolverlos si quieren llevarse alguno de vuestros productos. Tenéis que hacer más problemas de este tipo:

- Un olivo tenía 897 aceitunas y se recogieron 619. ¿Cuántas quedaron en el árbol?
- En un colegio hicieron un pastel de fruta para todos los alumnos. Utilizaron manzanas y plátanos; 452 manzanas y 310 plátanos. ¿Cuánta fruta necesitaron en total?

PANADERÍA:

En este puesto se venderá: pan, cereales y pasta. Tenéis que dibujar alimentos variados de este tipo para atraer a los clientes. Tenemos que conseguir que nuestro pan sea el más rico del mundo. Nuestros alimentos nos aportan hidratos de carbono para tener energía.

Estos serán vuestros dos problemas, los clientes tendrán que resolverlos si quieren llevarse alguno de vuestros productos. Tenéis que hacer más problemas de este tipo:

- Juan se puso a contar los cereales de chocolate que cabían en su taza y contó 386. Al día siguiente hizo lo mismo pero con otra taza y esta vez contó 410. ¿Cuántos hay en total si juntamos las dos tazas?
- En una panadería se hicieron durante una semana 698 barras de pan de las cuales se vendieron 576. ¿Cuántas barras de pan sobraron?

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

CARNICERÍA Y PESCADERÍA:

En este puesto se venderá: carne, pescado, legumbres y frutos secos. ¡Tenéis que dibujar alimentos de este tipo muy apetitosos para que los clientes vengan a comprar! Nuestros alimentos nos aportan proteínas para crecer.

Estos serán vuestros dos problemas, los clientes tendrán que resolverlos si quieren llevarse alguno de vuestros productos. Tenéis que hacer más problemas de este tipo:

- Un elefante se comió 459 cacahuetses en una hora, mientras que otro elefante se comió 319. ¿Cuántos cacahuetses se comieron entre los dos?
- En cada paquete de garbanzos hay 645 garbanzos, ¿Cuántos quedarán si utilizamos 327 para hacer de comer?

PRODUCTOS LÁCTEOS:

En este puesto se venderá: leche, queso y yogurt. ¡Tenéis que dibujar los yogures más ricos del mundo! Además de variedad de quesos y leche. Nuestros alimentos aportan calcio, muy necesario para nuestros huesos.

Estos serán vuestros dos problemas, los clientes tendrán que resolverlos si quieren llevarse alguno de vuestros productos. Tenéis que hacer más problemas de este tipo:

- En una fábrica de yogures hacen cada día 487 yogures de fresa y 379 yogures de limón. ¿Cuántos yogures hacen en total?
- Un camión transportaba 985 quesos para llevar a un supermercado, pero por el camino se cayeron 387 que ya no pudieron ser vendidos por su mal estado. ¿Cuántos quesos se pudieron vender?

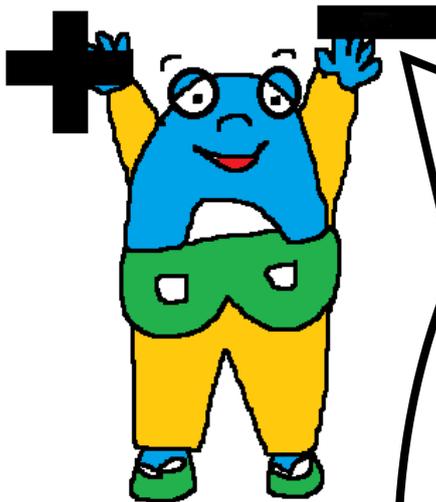
¿Cuántos productos habéis comprado? ¿Alguno de vosotros ha comprado los alimentos intentando crear un menú saludable? ¿Habéis visto lo importante que son estas operaciones en nuestro día a día para poder comprar?

¡YA ESTAMOS PREPARADOS!

Este proyecto se está acabando, pero antes tenemos que llevar a cabo una última misión. Para saber si realmente podemos decir que ya estamos preparados, vamos a trasladar todo lo aprendido a una situación real.

Un día de esta semana, tenéis que intentar ir con vuestros padres, o con vuestros tíos, abuelos... a realizar una compra de alimentos saludables. Pero esta vez seréis vosotros los que, utilizando nuestro método ABN, pagaréis la cuenta.

Debate sobre la experiencia: ¿Qué alimentos comprasteis? ¿Fuisteis capaces de realizar las sumas sin ayuda de papel y lápiz? ¿Comprobasteis si os dieron el cambio correcto al pagar?



Ha llegado la hora de la despedida...

Espero que os lo hayáis pasado tan bien como yo mientras aprendíais mi método.

¡Ah! Y recordad siempre la importancia de una dieta saludable para crecer sanos y fuertes.

8. Conclusiones.

8.1. Entrevistas.

Tras la realización de este proyecto, formulé una serie de cuestiones sobre el mismo para tener la opinión de maestros y maestras que están actualmente ejerciendo como tal en un colegio. De esta forma, pude acercarlo un poco más a la realidad del aula, pudiendo así realizar una serie de conclusiones sobre mi proyecto.

Las cuestiones fueron las siguientes:

1. ¿Cuáles son los errores más comunes de los alumnos de su aula en los algoritmos de la suma y la resta?
2. ¿Piensa que con este nuevo método podrían mejorar o empeorar la realización de estas operaciones algorítmicas? ¿Por qué?
3. ¿Cree que sería mejor que aprendiesen desde primera hora este nuevo método, o que fuese un complemento de los algoritmos tradicionales? ¿Por qué?
4. ¿Considera que este proyecto está conectado con la realidad de los niños?
5. ¿Cree que este proyecto es de utilidad para que los alumnos se desenvuelvan mejor en algunos aspectos de su vida cotidiana?
6. ¿Implantaría este proyecto en su aula? ¿Por qué?
7. ¿Qué opina, en general, de este proyecto?

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

A continuación, y de forma resumida, expongo las opiniones de varios maestros:

José Manuel Ruiz, maestro de primer ciclo de Educación Primaria. Tutor de 2º en el colegio Salesiano San Pedro, en Triana.

Lo que más destacó sobre los errores más comunes a la hora de realizar este tipo de operaciones algorítmicas fue en el tema de las llevadas, sin embargo, piensa que el método tradicional por el que todos hemos aprendido a sumar y a restar es bastante útil.

Él piensa que la forma habitual de los algoritmos de la suma y la resta es captada muy rápido por los niños. Por ello, cree que este nuevo método sería mejor implantarlo desde primera hora.

Así mismo, opina que tiene relación con la realidad de los alumnos al tratarse un tema tan importante como es la alimentación saludable. Además, me indica que en su curso ya están manejando las monedas.

Opina que gracias a este método se ejercita bastante el cálculo mental, siendo muy positivo para los niños en esta etapa, ya que les dará mayor soltura a la hora de realizar cualquier tipo de operación en una situación determinada dentro o fuera del aula.

Él implantaría este proyecto en su aula como alternativa al método tradicional, es decir, lo haría como algo excepcional para que los alumnos conociesen este nuevo método e intentar que les sirviese como “truco” si a algunos les resultase más fácil realizar las cuentas de esta nueva forma.

En general, piensa que es un tema muy novedoso y ve positivo que los alumnos puedan aprender un nuevo método.

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

Moisés Martínez Sánchez. Maestro de primer ciclo de Educación Primaria. Tutor de 2º en el colegio Salesiano San Pedro, en Triana.

El error que este maestro destaca más en sus alumnos a la hora de llevar a cabo la suma y la resta, vuelve a ser el de las llevadas; en concreto hace hincapié en la confusión de sus alumnos de hacer las llevadas que le corresponden a la suma, en la resta, y viceversa.

Considera que este nuevo método sería complicado para sus alumnos, pues les resultaría difícil comprenderlo y piensa que al principio se equivocarían mucho y tardarían en afianzarlo. Esto es debido a que sus alumnos aún tienen dificultad a la hora de realizar operaciones con números de tres cifras.

Prefiere que este método sea complementario a los algoritmos tradicionales, únicamente para refuerzo del cálculo mental.

Opina que tiene relación con la realidad de los niños fuera del aula, en el sentido de la relación que hacemos con la dieta saludable y la necesidad de comprar estos alimentos en el mercado a través de operaciones algorítmicas para poder comprarlos.

Piensa que este proyecto sí es de utilidad para la vida cotidiana de los alumnos, ya que es una forma de reforzar el aprendizaje.

Este nuevo método lo utilizaría en su clase a modo de complemento para trabajar el cálculo mental en el que se están iniciando ahora mismo, pero no lo implantaría como método para aprender a sumar y restar, debido a que piensa que es un nivel más superior al de su curso.

En general, piensa que podría ser un buen método para implantarse en cursos superiores donde controlen mejor el cálculo mental y donde puedan trabajar con números de más cifras, pues podría ser un refuerzo muy positivo.

Reyes López Montesinos. Maestra de segundo ciclo de Educación Primaria. Tutora de 4º de primaria, en el colegio La Inmaculada de Morón de la Frontera, Sevilla.

El error que más destaca entre los alumnos, en relación con la suma y la resta, es el de no colocar bien los números a la hora de operar (confusiones con las unidades, decenas, centenas, etc.), además de olvidar las llevadas. Además, algunas veces señala que algunos niños colocan el número menor en el minuendo y el mayor en el sustraendo.

Opina, que con este nuevo método que se propone podrían mejorar la realización de estas operaciones algorítmicas, ya que no es necesario que memoricen las llevadas.

Así mismo, piensa que sería mejor que aprendiesen este método desde primera hora, pero a la vez que trabajan el tradicional; debido a que es bueno que el alumno conozca más de un método para no caer en un aprendizaje cerrado y cuadrulado. Además, sugiere que gracias a este nuevo método se agiliza el cálculo mental.

Considera que este proyecto está conectado con la realidad de los alumnos, debido a que es muy importante que desde pequeño sepan en qué consiste una alimentación saludable y aquí pueden aprenderlo de manera muy práctica, y por tanto más efectiva.

Cree que el alumno podría desenvolverse mejor en algunos aspectos de su vida cotidiana al saber en qué consiste una dieta equilibrada, a través de situaciones tales como la actividad que se propone de ir al mercado a través de la resolución de problemas. Gracias a ello el alumno podrá ser más responsable con su alimentación en la vida cotidiana. Así mismo, añade que están trabajando mediante la creación y resolución de problemas, lo cual destaca como fundamental para el día a día.

Implantaría el proyecto en su aula porque tanto las operaciones básicas, como la resolución de problemas y la dieta saludable, son aspectos que necesitan trabajarse y que normalmente suelen hacerse de una manera magistral y "aburrida". Considera que podría obtener mejores respuestas en sus alumnos al trabajar de una forma diferente, pues captaría más la atención de los niños y podría obtener resultados más eficientes.

Finalmente, piensa que es un proyecto interesante, práctico y útil para llevarlo a cabo en un aula. Añade que para los alumnos es un método claro y preciso, con menor margen de error si lo comparamos con métodos más tradicionales.

8.2. Reflexión final.

Gracias a las entrevistas realizadas a los distintos maestros, he tenido la oportunidad de acercar este proyecto a la realidad de un aula, según la experiencia de estos docentes.

Antes de centrarme en este último punto abordado, he de decir que mientras realizaba este trabajo de fin de grado, he podido valorar aún más la importancia de una enseñanza basada en la interdisciplinariedad y la globalidad a partir de los proyectos. A través de autores como Bishop, ya señalado anteriormente, me he acercado al término “enculturación” matemática, el cual considero realmente útil para un aprendizaje basado en la comprensión; en contraste con los métodos tradicionales que priorizaban la memorización de datos, algunas veces, sin apenas comprenderse el porqué.

Centrándonos ahora en el propósito de este trabajo, que es la propuesta de materiales en un aula, en este caso a través de un pequeño proyecto; vamos a ayudarnos de las diversas opiniones docentes para poder obtener una conclusión final.

En primer lugar, el problema más destacado por estos maestros en la realización de algoritmos de la suma y de la resta, es el uso de las llevadas. Esta dificultad debería desaparecer con el método ABN que aquí presentamos, ya que no es necesario que los alumnos hagan uso de las llevadas.

Sin embargo, todos destacan que continuarían utilizando el método tradicional, a pesar de poder complementarlo en algún momento, o desde el principio, con el novedoso. Es necesario tener en cuenta que el proceso de realización de los algoritmos habituales que conocemos, lleva implantado desde hace muchos años, estando muy arraigado en nuestra sociedad. Esto es debido a que, a pesar de los problemas que puede acarrear, las personas han sido capaces de aprender a sumar y a restar superando estas dificultades.

Por ello, lo que aquí se plantea es simplemente una propuesta con opción a posibles mejoras en el aprendizaje de los niños, e incluso como opción a que desde que los alumnos aprenden las operaciones algorítmicas se implante este nuevo método. Además, todos valoran la importancia que se le da al cálculo mental, pues es algo que los alumnos tienen que desarrollar durante el recorrido escolar y este método ayuda a que esto suceda.

A su vez, uno de los docentes muestra dudas sobre si implantaría este proyecto en un aula de segundo de Educación Primaria, debido a que piensa que sus alumnos, de este mismo curso, no serían capaces de realizar operaciones tan grandes a través del manejo del cálculo mental. Hay que ser conscientes de los diversos contextos que existen, así como de que cada aula es completamente diferente, siendo los alumnos los que marcan estas diferencias. Por esta razón, proponemos implantar este método en un curso donde ya se debe dominar la suma y la resta por el método tradicional, como opción a ponerse en práctica a final de curso, con vistas a afianzar los algoritmos antes de comenzar el segundo ciclo.

Aún así, podríamos plantearnos la opción de si sería mejor proponer este proyecto a un curso algo superior, donde los alumnos ya tuvieran más afianzado el cálculo mental y pudieran así comprender mejor este nuevo método. Pero como ya hemos señalado en varias ocasiones, se trata de una propuesta y como tal está abierta a posibles mejoras.

Finalmente, gracias a estas opiniones y a la realización de este TFG, opino, al igual que la aportación de la última docente, que siempre es favorecedor para los alumnos la propuesta de nuevos aprendizajes, sin caer en la rutina de las clases donde la metodología se basa única y exclusivamente en la explicación del profesor. A través de esta propuesta se intenta que el alumno construya su propio aprendizaje y sobre todo, que vea coherencia entre lo que hace en el aula y la realidad que le rodea.

9. Bibliografía.

Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: PAIDOS IBERICA.

Dewey, J. (1897). *My pedagogic creed. Early works of John Dewey*. Carbondale, Southern Illinois University Press.

Castro, E., Rico, L., Castro, E. (1991). *Números y operaciones: fundamentos para una aritmética escolar*. Madrid: Síntesis S.A.

Bernardo, A. (1988). *Numeración y cálculo*. Madrid: SINTESIS.

Maurin, C. y Johsua, A. (1993). *Les structures numériques à l'école primaire*. París: Marketing (Ellipses).

Krajcik, J. y Blumenfeld, P. (2006). *Project-based learning. The Cambridge handbook of the learning sciences*. New York: In Sawyer, R. K.

Kilpatrick, W. (1926). *Foundations of Method. Informal Talks on Teaching*. The Macmillian Company.

Blumenfeld, P., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991) Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26 (3 & 4), 369-398.

Beattle, I. (1986). Modelando las operaciones y los algoritmos. *Arithmetic Teacher*, 33(6), 23-28

Una propuesta alternativa a los algoritmos tradicionales a través del método ABN.

Carmen Funuyet Cáceres.

Gómez, B. (1988). *Numeración y cálculo*. Madrid: Síntesis.

Martínez, J. (2010). *Enseñar matemáticas a alumnos con NEE*. (2ª edición). Madrid: Wolters Kluwer.

Resnick, L. (1991). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Madrid: Paidós Ibérica.

Piaget, J. (2001). *Psicología y pedagogía*. Barcelona: Crítica.

Martínez, J. (2000). *Una didáctica del cálculo para el siglo XXI*. Madrid: Wolters Kluwer.

Martínez, J. (2013). *Resolución de problemas y método ABN*. Madrid: Wolters Kluwer.

Llinares, S. (2001). *El sentido numérico y la representación de los números naturales*. Madrid: Síntesis.

Ley Orgánica de mejora de la calidad educativa del 8/2013, de 9 de diciembre.