

TRABAJO DE FIN DE GRADO  
DE MAESTRO EN EDUCACIÓN INFANTIL

MODALIDAD: PROYECTO PROFESIONALIZADOR.

TITULO: LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS MEDIANTE EL  
MÉTODO ALGORITMO ABN EN EL SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN  
INFANTIL

NOMBRE Y APELLIDOS DEL ALUMNO/ALUMNA  
Cynthia Ohiane Cano Álvarez  
Cecilia Aurora Morín Rodríguez

NOMBRE DEL TUTOR/A: Dr. José María del Castillo-Olivares Barberán

CURSO ACADÉMICO 2015/2016

CONVOCATORIA: Julio de 2016.

## Autoría



**La enseñanza de las matemáticas mediante el Método Algoritmo ABN en el segundo ciclo de educación infantil**, Trabajo fin de grado de Cynthia Ohiane Cano Álvarez y Cecilia Aurora Morín Rodríguez y dirigido por el Doctor Castillo-Olivares (publicado por la Universidad de La Laguna) se difunde bajo esta licencia Creative Commons **Reconocimiento – NoComercial – SinObraDerivada (by-nc-nd)**: No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.

## Índice

1.	Introducción .....	5
2.	Marco teórico .....	6
2.1	Fundamentos: Antecedentes de una didáctica de la matemática.....	6
2.2.	El aprendizaje de las matemáticas en edad infantil.....	7
2.3.	Piaget y los números .....	8
2.4.	Descubriendo la iniciación al conteo.....	10
2.5.	Materiales que se utilizan para la didáctica de las matemáticas .....	11
3.	Método algoritmo ABN .....	15
3.1.1.	¿Qué es?.....	15
3.1.2.	La estructura didáctica del método para Educación Infantil.....	15
4.	Propuesta educativa.....	16
4.1	Área, Objetivo general y contenidos.....	16
4.2	Objetivos específicos.....	16
4.3	Metodología, propuesta de actuación.....	17
4.4	Actividades por bloques didácticos.....	17
4.4.1.	BLOQUE 1: NÚMEROS Y CANTIDADES (Cardinalidad).....	17
A.	Fundamentos didácticos: secuenciar, contar, subitizar y estimar.....	17
B.	Actividades para números y cantidades.....	19
4.4.2.	BLOQUE 2: ESTRUCTURA DE LOS NÚMEROS Y COMPARACIÓN.....	21
A.	La estructura de números y las comparaciones entre conjuntos y colecciones.....	21
B.	Actividades de estructura y comparación.....	22
4.4.3.	BLOQUE 3: TRANSFORMACIÓN DE LOS NÚMEROS.....	25
A.	Las transformaciones en conjuntos y colecciones. Iniciación a las operaciones básicas.....	25
4.5.	Recursos didácticos.....	27
5.	Evaluación.....	27
6.	Ventajas y desventajas de este método.....	28
7.	Conclusiones .....	29
8.	Referencias.....	30
8.1	Bibliografía.....	30
8.1	Otras Referencias .....	31

## Resumen

*En este trabajo estudiamos un método de enseñanza para el aprendizaje en edades tempranas del conteo conocido como Método Algoritmo ABN. Veremos aquí un método novedoso y flexible de cálculo abierto y de gran actualidad, donde los niños y las niñas tienen un papel activo en su aprendizaje pues son quienes determinan cómo descomponen, clasifican, serian, y manipulan mentalmente las cantidades. Éste método aporta diferentes habilidades competenciales además de la matemática, pues aporta creatividad, narrativa y relación.*

## Abstract

*In this paper, we study a teaching method for early age learning to count known as ABN algorithm. We will see here a novel and flexible open method of calculation and very topical, where boys and girls have an active role in their learning because they are the ones who determine how to break down, classify, sequence and mentally manipulate numbers. This method brings us different skills competency in addition to mathematics, as it provides creativity, narrative and relationship.*

**Palabras clave :** Educación Infantil, ABN, conteo, matemáticas.

## 1. Introducción

En nuestro día a día, el ser humano continuamente pone en práctica sus competencias matemáticas, desde que somos niños o niñas. Todo lo que nos rodea tiene una relación directa con las matemáticas, formas, cantidades, orden, posiciones...

Aunque esto suceda, como señala Oyaga en (Oyaga, 2015) ésta materia está considerada la que más suspensos tiene y es una de las que menos suele gustar en el colegio generalmente. Se comete el error de pensar que éstos suspensos se deben a que al niño o niña no *se le dan bien* las matemáticas y se olvidan de la posibilidad de investigar para renovar el método para enseñar, de manera que se convierta en algo más vivenciado, en el que el alumno o alumna tome un *papel activo* en su aprendizaje.

Existen una serie de razones que plantean el por qué las matemáticas resultan difíciles de aprender (Servais, 1980; Oyaga, 2015; Skemp, 1980; Resnik, 1990), esto se debe a su nivel de abstracción, su gran nivel de concreción y la necesidad de aprender bajo la guía de un maestro. No se puede echar la culpa en su totalidad a esta idea, sino, como señalamos anteriormente, debemos cambiar la forma en la que se imparte esta materia, planteándose de una forma totalmente diferente.

En nuestro TFG profundizaremos sobre **nuevas formas** de redescubrir el reto de aprender y enseñar a pensar con procedimientos matemáticos: *el método algoritmo ABN*.

Se trata de una nueva forma de enseñar el conteo desde Educación Infantil hasta los primeros cursos de Educación Primaria. Para ello, en primer lugar, realizaremos una revisión de la fundamentación teórica en la que se basa y a través de las cuales se da lugar a este método. Partiendo siempre de la descripción de conceptos matemáticos y la forma de interiorizar que tienen los más pequeños este conocimiento.

También, realizaremos una **propuesta de intervención**, en la que desarrollaremos una secuencia de actividades, a través de las cuales trabajaremos varios contenidos matemáticos que se llevarán a cabo en el segundo ciclo de Educación Infantil, trabajando a través de este método, diferente a los demás.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Fundamentos: Antecedentes de una didáctica de la matemática.

El aprendizaje de las matemáticas se construye sobre la curiosidad y el entusiasmo. Las experiencias matemáticas apropiadas estimulan para explorar ideas relativas a patrones, formas, números y el espacio, con complejidad creciente. Los niños y niñas aprenden conceptos matemáticos en sus actividades diarias: *clasificar* (poner en su sitio los juguetes), *razonar* (comparar y construir con bloques), *representar* (dibujar alguna escena cotidiana), *reconocer patrones* (hablar sobre rutinas diarias), *seguir instrucciones* (cantar canciones con movimientos determinados), usar la visualización espacial (trabajar con puzzles), etc. Con esto explicamos que, desde pequeños y en todas las circunstancias de la vida, estamos inmersos en el mundo de las matemáticas. Es por esto, que han ido avanzando y creándose nuevos métodos para enseñarlas partiendo de anteriores.

Durante años, se creyó que los niños pequeños carecían de pensamiento matemático (Baroody, 1988; Piaget, 1973), aunque, a través de estudios posteriores, se ha comprobado que los bebés son capaces de distinguir entre conjuntos de uno, dos y tres elementos, mediante una teoría basada en la deshabitación (Oyaga, 2015).

Las matemáticas no se deben considerar como una memorización de hechos y ejercitación de destrezas. Deben estar incluidas en el medio cultural, en los intereses y en la afectividad del niño, integrando las estructuras conceptuales, con procedimientos y estrategias que favorezcan la creatividad, intuición y pensamiento divergente de los alumnos (Kilpatrick, Rico, & Sierra, 1994). Es importante presentar las matemáticas en el aula “como asignatura de la que se disfruta al mismo tiempo que se hace uso de ella” (Cockcroft, 1985)

Saber matemáticas supone interpretar problemas, de modo que la persona sepa plantear preguntas para encontrar soluciones. Una buena reproducción, por parte del alumno, de la actividad matemática, lo cual significa que formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya, modelos, lenguajes, conceptos y teorías, que los ponga a prueba e intercambie con otros, que reconozca los que están conformes con la cultura matemática y que tome los que le son útiles para continuar su actividad (Brousseau, 1998).

## 2.2. El aprendizaje de las matemáticas en edad infantil.

Los niños aprenden muy pronto, en su propio entorno familiar, a recitar ordenadamente los primeros números hasta el 5 o hasta el 10. Incluso, pueden asociar las palabras con objetos sin muchos errores. Es muy frecuente que niños y niñas den, a menudo, con el número de elementos de algunos conjuntos. *Esto no indica que posean el concepto de número.*

La matemática construye los números naturales partiendo de conjuntos finitos coordinables, es decir, atribuyendo el mismo cardinal a conjuntos entre los que pueda establecerse una aplicación biyectiva. Esto exige la madurez mental suficiente para considerar la *correspondencia biunívoca* como un criterio más seguro de la percepción global de los elementos de dos conjuntos para decidir sobre la igualdad numérica de los mismos. Esta idea no es innata, sino que se desarrolla progresivamente durante las distintas etapas del crecimiento mental a medida que los resultados de experiencias personales actúan sobre el pensamiento infantil. Si a los 4 o 5 años se ofrece al niño un vaso cilíndrico ancho y bajo y otro estrecho y alto, diciéndole que ponga en el primero una bola con la mano izquierda mientras que con la derecha pone otra en el segundo, al cabo de poco tiempo asegurará que hay más bolas en el vaso estrecho; en vista de que observa en él mayor altura de bolas (Piaget, 1973); ésta observación puede incluso hacerse con niños que saben los nombres de los números y que recitan uno, dos tres..., mientras hacen lo que se les ha pedido. Sin duda, la experiencia prueba que la idea de la correspondencia biunívoca como criterio juzgador de la igualdad numérica no ha sido alcanzada aún a esta edad, aparte de ser una comprobación más de que enseñar los nombres de los números antes de la idea misma no sirve de nada.

Es imprescindible que la planificación educativa tenga en cuenta la psicología del niño. Se debe prestar atención a su *forma de pensar y aprender*, o sino, corremos el riesgo de hacer que la enseñanza inicial de la matemática sea excesivamente difícil y desalentadora para ellos (Brainerd, 1973).

Para estudiar el aprendizaje de las matemáticas, debemos centrarnos en los dos modelos de teóricos de aprendizaje más relevantes. Éstos son *el empirismo* y *el constructivismo* y nos sirven como un conjunto de referencias para interpretar el comportamiento de los alumnos, sus intervenciones y las decisiones del profesor.

- **El empirismo:** Parte de la idea de que “el alumno aprende lo que el profesor explica en clase y no aprende nada de aquello que no explica” (Chamorro, 2005). Es una doctrina según la cual todo conocimiento proviene de la

experiencia interna o externa. Experiencias totalmente organizadas, sean en los objetos o sea en el sujeto (Piaget, 1973).

- **El constructivismo:** Plantea la idea de que el aprendizaje de ciertos conocimientos supone una actividad propia del sujeto. La idea principal de esta concepción, es que “aprender matemáticas significa construir matemáticas” (Chamorro, 2005)

Las hipótesis que fundamentan esta teoría son:

1. El aprendizaje se apoya en la acción.
2. La adquisición, organización e integración de los conocimientos del alumno, para por estados transitorios de equilibrio y desequilibrio que hace que los conocimientos anteriores se pongan en duda.
3. Se conoce en contra de los conocimientos anteriores.
4. Los conflictos cognitivos entre los miembros de un mismo grupo social pueden facilitar la adquisición de conocimientos.

La construcción de un pensamiento lógico matemático por parte del niño, precisa de un desarrollo de los elementos de carácter simbólico y lógico que requiere la iniciación a la reconstrucción de los conceptos matemáticos más elementales (Vecino, 2005):

- El número.
- El espacio y la geometría.
- Las magnitudes y su medida.

De momento, los trabajos de Piaget son los más extensos y los más aproximados a la dirección en que los matemáticos desearían tener información completa. Casi todas las experiencias que los especialistas en matemáticas han puesto en marcha en el aprendizaje infantil de su materia, tiene como punto de arranque los trabajos de Piaget.

### 2.3. Piaget y los números

#### Concepto de número

Cabe destacar la importancia que tiene la teoría de Piaget cuando nos referimos al concepto de número, ya que de ésta, como nombramos anteriormente, parten las demás. Piaget parte de la idea de que la *inteligencia* aparece esencialmente como una *coordinación de las acciones*, lo que significa que las operaciones lógicas no son innatas, sino que se desarrollan en la mente infantil. Distingue tres tipos de conocimientos:



- **El conocimiento físico:** Es el conocimiento de los objetos, de la realidad externa. Por ejemplo, el color o el peso de un objeto.
- **El conocimiento lógico- matemático:** Es la coordinación entre de las relaciones simples que crea entre los objetos. Esa relación no depende del objeto, sino del sujeto.
- **El conocimiento social:** Tiene origen en las convenciones elaboradas por las personas. Por este motivo, su principal característica es que es enormemente arbitrario por naturaleza, necesita de los demás para recoger información. (Oyaga, 2015)

Piaget reconoce, por tanto, fuentes de conocimiento internas y externas. La fuente del conocimiento físico, así como la del conocimiento social, es en parte externa al sujeto. Y, por el contrario, la fuente del conocimiento lógico-matemático es interna, ya que corresponde a las relaciones que cada persona realiza con los objetos.

El número es un ejemplo de conocimiento lógico - matemático. El conocimiento físico y el social exigen un marco lógico - matemático para su asimilación y organización. Las palabras “uno, dos, tres y cuatro” son un ejemplos de conocimiento social. Cada lengua tiene un conjunto de palabras para contar, pero la ideas subyacente del número, pertenece al conocimiento lógico - matemático, que es universal.

### **Construcción del número**

Según Piaget, *el número es una síntesis de dos tipos de relaciones que el niño establece entre los objetos. Una es el orden y la otra es la inclusión jerárquica.*

En cuanto al orden, el niño no siente la necesidad lógica de colocar los objetos siguiéndolo para asegurarse de que no se salta ninguno o de que no cuenta más de uno a la vez. Lo importante es que los ordene mentalmente.

La clasificación es necesaria para cuantificar los objetos como un grupo, estableciendo entre ellos una relación.

### **Etapas de la concepción del número**

Piaget distingue *tres etapas* en la concepción del número.

1. **Los conocimientos lógicos prenuméricos:** Los niños aprenden el concepto de número a través de una síntesis de dos operaciones lógicas que deben ser desarrolladas

antes de cualquier planteamiento sobre el número. Estas son: la inclusión de clases (clasificadores), que darán lugar al aspecto cardinal y las relaciones aritméticas (seriaciones), a través de las cuales se consigue enseñar el aspecto ordinal del número.

2. **La conservación de la cantidad:** Está basada en la percepción de las diversas disposiciones de un conjunto. En esta etapa, se realizan actividades que analizan la conservación de la cantidad respecto de la percepción y la relación que existe entre la conservación y la correspondencia uno a uno, con las que son posibles establecer el valor cardinal de un conjunto.
3. **La coordinación de CANTIDAD (aspecto cardinal) con el aspecto ORDEN (mayor menor):** En esta etapa se establece la relación entre un conjunto de números y el orden existente entre ellos.
4. **La composición y descomposición de números:** Consiste en tratar diversas aplicaciones del número, es decir, los casos sencillos de suma y resta. (Piaget, 1973)

#### 2.4. Descubriendo la iniciación al conteo.

El conteo es el medio por el cual el niño representa el número de elementos de un conjunto y razona sobre las cantidades y las transformaciones aditivas y sustractivas.

Los principios de Gelman y Gallistel, que presentamos a continuación, expresan las competencias que posee un individuo cuando tiene que hacer frente a la tarea de contar.

1. **Principios de correspondencia término a término:** Cada elemento de la colección que se va a contar, debe corresponderse, de manera unívoca, con una palabra - número de la cantinela.
2. **Principio de orden estable:** Se trata de adjudicar la misma palabra-número a los elementos que corresponda. No es posible alterar el orden ni introducir variantes para las etiquetas.
3. **Principio de abstracción:** Interesarse solo por el aspecto cuantitativo de la colección, dejando de lado las características físicas de los objetos contados.
4. **Principio de no pertinencia del orden:** Los elementos de una colección pueden ser contados en el orden en que se desee porque siempre se obtendrá el mismo resultado.

5. **Principio de cardinalidad o cardinalización:** El número enunciado en último lugar no representa únicamente al elemento correspondiente, sino también al total de la colección. (Oyaga, 2015)

## 2.5. Materiales que se utilizan para la didáctica de las matemáticas

En Educación Infantil, es de gran importancia que las matemáticas puedan verse. No podemos explicar a los niños y niñas el mundo de los números como algo abstracto porque no lograrían captar ninguna idea. Debe ser algo que ellos puedan manipular y comprobar. Por lo tanto, existe un gran número de recursos y de materiales para la enseñanza de las matemáticas en esta etapa, diferenciando entre material didáctico ambiental y estructurado.

### Material didáctico ambiental

Vivimos rodeados de objetos susceptibles de provocar actividades matemáticas. El profesor debe seleccionar entre todos los objetos y utilizarlos con fines didácticos. El material que sea de uso cotidiano para los niños y niñas facilita, en gran medida, su aprendizaje.

Se pueden utilizar materiales tales como cierres automáticos, botones, palillos, botellines.

El uso de palillos, que se utiliza en gran medida en el método de Algoritmo ABN, se utiliza como base experimental para explicar los sistemas de numeración.

El profesor Puig Adam, introdujo el paraguas como material didáctico polivalente. Considerando el triángulo formado por el eje del paraguas, una varilla corta y el segmento de la varilla larga comprendido entre la cúspide y el punto de articulación entre los lados y ángulos de un triángulo. Es un material adecuado, ya que la observación y manipulación de éste, da lugar a la presentación de ángulos triédros y poliedros y a la comparación de distintas propiedades.

Un elemento tan importante para los niños, como son los juguetes provocando su actividad e interés espontáneo, ofrecen una buena condición para ser utilizado como material didáctico. Puig Adam, distingue entre tres tipos de juguetes:

- **Juguetes de análisis:** Son juguetes de observación contemplativa, es unos casos estáticos, tales como caballos de cartón barcos, soldaditos, circos..., y, en otros, dinámicos, tales como, trenes, coches, balanzas, pesas, etc. Éstos excitan la curiosidad

del niño. Por otro lado, en los juguetes mecánicos, subyace la idea matemática, en los movimientos de avance y de giro, pueden hallarse oportunidades para experimentar la proporcionalidad entre lados y ángulos, para calcular velocidades, etc.

- **Juguetes de síntesis o de creación constructiva:** Son, por ejemplo, los puzles, mosaicos, cajas de arquitectura, plastilina, mecano, etc. Estimulan la capacidad creativa del niño o niña. Se estimula el espíritu de inventiva, valor formativo de un gran interés. En especial los puzles, facilitan mucho la observación y el reconocimiento de las figuras geométricas, al tratar de comprobar si las distintas piezas son o no ajustables.
- **Juguetes de dinamismo racional o de competición inteligente:** Tales como, el dominó, las damas, el ajedrez, el cinco en barra, las ruletas, las loterías, etc. Sobre el mismo material de juego se pueden crear otros distintos, modificando adecuadamente las reglas, de modo que, cada jugador se vea obligado a realizar ciertas operaciones aritméticas. (Puig Adam, 1921)

### Material didáctico estructurado

A continuación, se presentan materiales que tienen como finalidad la enseñanza de matemáticas.

- **Los bloques lógicos de Z.P. DIENES:** Se trata de cuarenta y ocho piezas sólidas, de madera o plástico de fácil manipulación y cada una de las piezas se define por cuatro variables: color, forma, tamaño y grosor. Con ellos, se pueden llevar a cabo actividades de *clasificación, seriación, correspondencia término a término y cuantificación.*

Z.P. Dienes cree que los niños son constructivistas por naturaleza, más que analíticos. Construyen una imagen de la realidad a partir de sus experiencias con los objetos del mundo. Estos materiales tienen una serie de características que los hacen particularmente útiles para la enseñanza orientada a la estructura.

- **Las Regletas de Cuisenaire:** Este material consta de un conjunto de listones de madera o plástico de 10 tamaños y colores diferentes; la longitud de las mismas va de

0 a 10 cm. Es un material rico para el dominio del cálculo y muy interesante para varias cuestiones en el campo matemático.

- **Los bloques aritméticos:** Nos sirven para iniciar a los alumnos y alumnas en la numeración decimal, ya que nos permite agrupar y desagrupar colecciones de objetos. Son una serie de piezas, generalmente de madera, que representan las unidades por orden. Cubos, barras, placas y bloques. Todos estos formados por pequeños cubo de 1 cm cada uno y que contamos como unidad. Las barras están formadas por 10 cubos, lo que representaría a la decena. La placa formada por 100 cubos lo que representa a la centena y, por último, el bloque, que está formado por 100 cubos y representa a la unidad de millar.
- **El ábaco:** Al igual que los bloques aritméticos, también nos facilitan el inicio en el sistema decimal. Hasta el siglo XV, las operaciones matemáticas se realizaban con él desde siglos anteriores. Este recurso, ayuda a conocer las cifras, la formación de los números, a comprender el concepto de valor de posición y permite una mayor comprensión de la numeración, así como la composición y descomposición de números y el valor posicional del mismo.
- **El tangram:** Es un juego chino, formado por dos triángulos grandes, uno mediano, dos pequeños, un paralelogramo y dos cuadrados. Se usa para introducir conceptos de geometría plana y para promover el desarrollo de capacidades intelectuales de los niños, pues permite ligar de manera lúdica la manipulación concreta de materiales con la formación de ideas abstractas.
- **El geoplano:** Es un recurso didáctico multivalente, dinámico y reversible, puesto que permite la situación de numerosas situaciones y hace posible el movimiento de las figuras representadas, permitiendo, a su vez, pasar de una transformación al estado inicial de manera muy sencilla. Se trata de un tablero con un sistema de pivotes o clavos situados en determinados puntos del mismo; entre tales pivotes se extienden elásticos de distintos colores que nos permiten crear una gran diversidad de situaciones geométricas.

### **Condiciones de un buen material didáctico**

- Que sea capaz de crear situaciones activas de aprendizaje.
- Que facilite al niño la apreciación del significado de sus propias acciones.
- Que prepare el camino a nociones matemáticas valiosas.
- Que dependa solamente en parte de la percepción y de las imágenes visuales, atendiendo a las consideraciones prácticas.
- Que sea polivalente, esto es, susceptible de ser utilizado como introducción motivadora de distintas cuestiones.

### 3. Método algoritmo ABN

#### 3.1.1. ¿Qué es?

Las siglas ABN significan: Método de Cálculo Abierto basado en Números. Su autor es Jaime Martínez Montero (Martínez, 2010). Se trata de un método natural, que se relaciona con la forma espontánea e intuitiva que tiene el cerebro para procesar los cálculos y tratar las realidades numéricas. Parte de la idea de que la metodología en la escuela no tiene que partir de cero, hay que aprovechar las experiencias informales que tienen los niños. Se trabaja con cantidades concretas, las manipula, descubre las reglas, construye los números y las relaciones que se establecen entre ellos, permitiendo a los niños y niñas aplicar sus propias estrategias, al contrario que el método tradicional, que trata al número como algo estático, determinado y cerrado (Martínez & Sánchez, 2011).

#### 3.1.2. La estructura didáctica del método para Educación Infantil

Para desarrollar el sentido numérico en los alumnos, el trabajo se debe estructurar en **tres grandes ejes**. (Martínez & Sánchez 2011):

- A- El establecimiento de **numerosidad y cardinalidad** de los conjuntos o colecciones de objetos:
- B- La **estructura** de números y las **comparaciones** entre conjuntos y colecciones.
- C- Las **transformaciones en conjuntos y colecciones**. Iniciación a las operaciones básicas.

Estos bloques están relacionados entre sí secuencialmente. Van de menor a mayor dificultad de aprendizaje por lo tanto empezaremos a realizar las actividades del bloque uno hasta llegar al bloque tres, repasando cada uno al terminar.

#### 4. Propuesta educativa.

La **propuesta educativa** que se desarrollará a continuación, tiene como objetivo *trabajar el aprendizaje de las matemáticas a través del método Algoritmo ABN* en el segundo ciclo de Educación Infantil. Cabe destacar que partimos de la idea de que los niños ya han tenido contacto con las matemáticas en los años anteriores, ya que están presentes en todo.

Cada una de las actividades que planteamos a continuación, sirven para trabajar diferentes contenidos de las matemáticas, cada uno de ellos aparecerá especificado en las actividades. Cada una de éstas, se deberá adaptar a la edad del niño o niña y al conocimiento que éstos poseen del tema, es por ello, que cada actividad tendrán variaciones.

Por otro lado, para cada actividad, hemos realizado una **adaptación** para poderlas llevar a cabo con un alumno con síndrome de Down.

##### 4.1 Área, Objetivo general y contenidos.

###### Área de conocimiento del entorno.

###### - Objetivo general.

- Iniciarse en las habilidades matemáticas, manipulando funcionalmente elementos y colecciones, identificando sus atributos y cualidades, y estableciendo relaciones de agrupamientos, clasificación, orden y cuantificación.

###### - Contenidos.

- Utilización del conteo como estrategia de estimación y uso de los números cardinales referidos a cantidades manejables
- Observación y toma de conciencia de la utilidad de los números y las operaciones (unir, quitar, separar, repartir...) en los juegos y situaciones de la vida cotidiana.
- Iniciación al cálculo y a la resolución de problemas con las operaciones de unir, quitar, separar, repartir... por medio de la manipulación de objetos.

##### 4.2 Objetivos específicos.

- Establecer la numerosidad y cardinalidad de un conjunto.
- Descubrir la estructura de los números.
- Comparar conjuntos y colecciones.
- Iniciarse en las operaciones básicas



### 4.3 Metodología, propuesta de actuación.

Se trata de una metodología activa, basada en las experiencias y el juego, respetando los principios de globalidad y creatividad del alumnado, ya que nos debemos ajustar a los ritmos de desarrollo de cada uno.

Se debe tener en cuenta que se considerarán las diferencias personales del alumnado, permitiendo mejorar el proceso de aprendizaje de los mismos, haciéndolo de una manera individualizada y dejando el tiempo necesario que cada uno necesite para la realización de cada actividad

### 4.4 Actividades por bloques didácticos.

Aquí se detalla un ejemplo de actividades que se pueden llevar a cabo para trabajar esta propuesta didáctica. Como ya se ha comentado, son actividades fáciles de modificar al nivel de cada alumno.

#### 4.4.1. BLOQUE 1: NÚMEROS Y CANTIDADES (Cardinalidad).

<b>A. Fundamentos didácticos: secuenciar, contar, subitizar y estimar.</b>
--

Hace referencia a lo que abulta un conjunto y la cardinalidad es la medida exacta de esa numerosidad. En ese eje se trabajaran el conteo, la estimación y la subitización.

Dentro de este eje se encuentra otra relación más, será las fases de progresión de la cadena numérica de Fuson.

#### *1. Secuencia de aprendizaje de los primeros números (Martínez, 2010):*

- a. Búsqueda de conjuntos equivalentes.

- b. Establecimiento de un patrón físico.
- c. Ordenamiento de patrones.
- d. Diversidad de apariencias en patrones.
- e. Aplicación de la cadena numérica.

**2. El conteo:** Contar es el proceso por el cual el niño desarrolla su capacidad numérica y llega a aprender su concepto.

El conteo es una actividad fundamental para la construcción del concepto de número.

Gelman y Gallistel (1978) nombran los principios básicos del conteo: Principio de correspondencia uno a uno, principio de orden estable, principio de cardinalidad, principio de abstracción y principio de relevancia del orden.

La propuesta de trabajo, se van a mover en los siguientes números (Martínez & Sánchez, 2011):

-*Primer curso:* el universo numérico de referencia son los dedos de sus manos, diez.

-*Segundo curso:* el universo numérico de referencia es el número de alumnos del aula e incluso los días del mes, hasta 31.

- *Tercer curso:* el universo numérico de referencia es la primera centena, cien.

**3. La subitización:** Se refiere a que el cardinal aparece en la mente del niño sin requerir de conteo. Los niños son capaces de ejercitar esta destreza en colecciones de hasta tres elementos, pero con una buena enseñanza podemos extenderla hasta la primera docena. Es el paso previo a la estimación.

**4. La estimación:** Los niños de Educación Infantil tienen un don natural, la capacidad de estimar. La estimación es una de las herramientas con las que se enfrentan las dificultades matemáticas. Tiene especial relación con la subitización, ya que solo podrá estimar sobre aquellos cardinales que haya trabajado en la subitización.

En Educación Infantil se trabaja también la estimación de la representación de un número sobre la recta numérica.

En este primer bloque, se tendrá en cuenta el universo numérico de referencia para cada uno de los tres cursos: en el primer curso será hasta 10, en el segundo curso hasta 30 y en el tercer curso será hasta 100.

## B. Actividades para números y cantidades.

### Actividad 1: Búsqueda de conjuntos equivalentes.

**Objetivo** Establecer **equivalencia** entre conjuntos formados por elementos de la misma naturaleza.

**Materiales:**

- Platos de plástico.
- Garbanzos u otro objeto pequeño que sea contable.



**Desarrollo:** Para esta actividad se tendrán tres variaciones, sucesivas en dificultad: En la primera se colocan seis platos, dispuestos en dos columnas de tres cada una. En cada plato se colocará un número determinado de garbanzos. El objetivo de esta actividad, es que el plato que se encuentra en frente del que lleva los garbanzos, contenga la misma cantidad que éste.

En la segunda variación, solo se rellenan con una cantidad de garbanzos determinados los platos de una columna, y se pondrá a disposición del alumno una gran cantidad de garbanzos para su utilización. El alumno tendrá que formar conjuntos equivalentes a los dados con el material que se le ofrece.

**Variación:** Esta actividad se comenzará a realizar con conjuntos de dos, tres y cuatro elementos, y posteriormente se puede ampliar a cualquier cantidad.

**Adaptación** La maestra se pondrá con el alumno atendándole individualmente, de manera que pueda explicarle cada uno de los pasos, para que éste lo entienda y repita las acciones.

**Evaluación:** ¿Es capaz de relacionar los conjuntos equivalentes?

**Actividad 2: Establecimiento de un patrón físico.**

**Objetivo:** Buscar un patrón físico que represente cualquier conjunto de un número determinado.

**Materiales:**

- Carteles de los números con cuerda.
- Pinzas de tender.

**Desarrollo:** Para el desarrollo de esta actividad, el alumno deberá colocar en la cuerda que cuelga del cartel tantas pinzas como se indique en éste. En voz alta, deberá contar las pinzas que va colocando en la cuerda. Se trata de crear un patrón físico de referencia a cualquier conjunto, sin estar sujeto a una realidad concreta.



**Variación:** Este tipo de actividades se pueden utilizar para cualquier cantidad, pero normalmente serán solo con la primera decena, porque para decenas mayores habrá otro tipo de actividades con palillos.

**Adaptación:** En este caso, cualquier persona, con entrenamiento previo, esta capacitada para realizar este ejercicio, aunque se tome un poco más de tiempo que el resto de los alumnos.

**Evaluación:** ¿Es capaz de relacionar un número con un patrón físico presente? ¿Es capaz de relacionar un conjunto con su patrón físico de referencia? ¿Identifica cada número con su cantidad? ¿Tiene dificultad con algún número en concreto?

**Actividad 3: Cadena numérica, inicio al conteo.**

**Objetivo:** Iniciarse en el conteo, haciendo corresponder a cada elemento un número.

**Materiales:**

- Recta numérica grande en el suelo.

**Desarrollo:** Para el inicio en el conteo, se proponen dos tipos de actividades: Para comenzar, en la recta numérica grande, el alumno tendrá que contar desde el 1 hasta el



10, al mismo tiempo que va pasando de un número a otro con un salto. Después de esto, la maestra le dará al alumno instrucciones a seguir. Por ejemplo: “Da dos pasos hacia adelante, ¿en qué número estás? ¿Cuántos faltan para llegar al 8?”

**Variación:** El alumno realiza la actividad dando pasos hacia atrás o contar y descontar.

**Adaptación:** El alumno contará con apoyo de un compañero si precisa ayuda y realizará la actividad de contar y descontar.

**Evaluación:** ¿Realiza actividades de conteo, respetando todos los principios de esta tarea?

#### **4.4.2. BLOQUE 2: ESTRUCTURA DE LOS NÚMEROS Y COMPARACIÓN.**

##### **A. La estructura de números y las comparaciones entre conjuntos y colecciones.**

En este segundo eje, una vez que ya conoce el niño cuántos elementos tiene un conjunto, es momento de estudiar esos cardinales. Para ello hay que descomponer, ver las relaciones que se dan entre sus partes y las relaciones que se dan entre cardinales para posteriormente poder ordenar y compararlos.

a. *De los objetos a los signos:* Representación figurativa y simbólica, Representación por signo y por símbolo- signo.

b. *Introducción a la decena:* Se realiza como una necesidad de simplificar una tarea complicada. Existen **cuatro modelos** que sirven de transición a la representación de la decena (Martínez y Sánchez, 2011).

Las actividades que se ocupa de transformar números que supongan sustracciones se deben desarrollar un paso por detrás de las dedicadas a la suma.

- Modelos de sustitución y reversibilidad.
- Modelos de equivalencia o conservación de la cantidad.
- Modelos de contenido figurativo distinto.
- Modelos de asignación de posición.

c. *Ordenar:* Se parte de la necesidad de distinguir entre contar y ordenar, entre asignar un número a cada elemento de un conjunto y clasificar serialmente por su cardinal un número determinados de conjuntos.

Una vez comprendida la diferencia, se pasa a otro tipo de actividades (Martínez y Sánchez, 2011):

- Ordenación de conjuntos desordenados:
- Con diferencias perceptibles.
- Sin apenas diferencias perceptibles, pero con ayuda de la recta numérica.
- Con escasas diferencias entre los cardinales y sin ayuda de la recta numérica.
- Intercalación de elementos perdidos.
- Ordenación con material no manipulable.

*d. Comparar:* Comparar dos colecciones de objetos no es difícil, se trata de saber si una colección es más pequeña o grande que otra. Pero saber cuántos elementos tiene más o menos respecto a la otra, si es más complicado, pero un niño de infantil sabrá resolverlo si se le ayuda en la tarea con un material preparado.

En este bloque se estudiarán los números cardinales, y como bien se ha especificado a lo largo de todo el trabajo, no como una realidad rígida y estática, sino desde su sentido numérico, para poder establecer comparaciones entre varios números y posteriormente, en el próximo bloque de actividades, transformarlos.

## B. Actividades de estructura y comparación.

### Actividad 4: Introducción a la decena.

**Objetivo:** Contar conjuntos grandes, que sobrepasan la decena.

**Materiales:**

- Palillos.
- Gomas elásticas.

**Desarrollo:** Se le dará a cada alumno una gran cantidad de palillos para que los cuente. Puede que le resulte costoso, entonces le ayudaremos a simplificar la tarea cuando llegue a diez lo





agrupamos. Así podrá contar el conjunto de una forma mucho más rápida. Cuando han adquirido la destreza de agrupar por decenas con material manipulativo, se les presentarán a los alumnos fichas con objetos que agrupar en decenas y contar.

**Variación:** Habrá que hacer muchas veces este tipo de actividades para que se acostumbren a manejar las decenas, y diferenciar claramente los paquetitos de las decenas con los palitos sueltos de las unidades a la hora de contarlos.

**Adaptación:** Se le proporcionará al alumno un apoyo visual mediante unas tarjetas de números. Tendrá que poner debajo de cada número la cantidad de palillos que éste indique. Cuando alcance esta destreza se le quitará el apoyo para que lo realice como el resto de alumnos de la clase.

**Evaluación:** ¿Comprende el sentido que tiene la decena? ¿Realiza correctamente la agrupación por decenas?

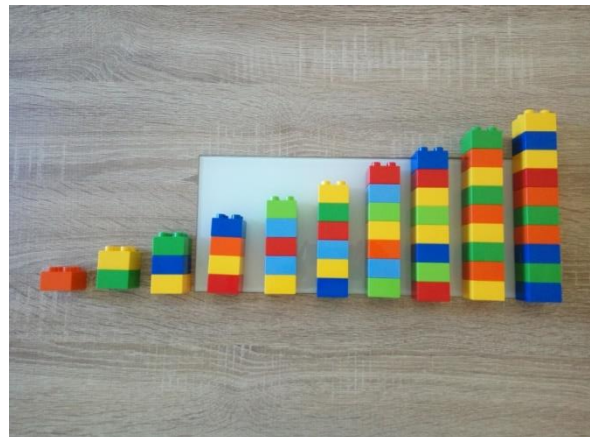
#### **Actividad 5:** Ordenar pero no contar.

**Objetivo:** Diferenciar entre contar un conjunto y ordenar un conjunto.

**Materiales:**

- Tarjetas con números.
- Piezas de construcción.

**Desarrollo:** Se dispone una fila de diez piezas de construcciones frente al alumno y le pedimos que las cuente. A continuación, tendremos en cuenta los conjuntos de piezas que forman las filas. Cada conjunto será diferente, el primero de una pieza, el segundo de dos piezas encajadas, el tercero de tres piezas, y así sucesivamente hasta el diez. Le pediremos al alumno que cuente la fila y el número de piezas de cada bloque. Les haremos ver la diferencia que hay entre la fila de piezas y la fila de conjuntos de piezas, para que reflexione. Y por último introduciremos la actividad de ordenar. Tendrán que contar las piezas que tiene cada conjunto y colocar a su lado la tarjeta con el número que le corresponde.



**Variación:** Al repetir esta actividad, una vez que ya han entendido la diferencia entre las dos filas presentadas, sólo presentaremos la fila de conjuntos. Las primeras veces la presentaremos ordenada de menor a mayor, pero una vez que lo han entendido y que descubren que sigue el orden de la cantinela de los números, se les presentará la fila de los

conjuntos de manera desordenada. De esta forma, el alumno tendrá que atribuir a cada conjunto su cardinal y a continuación ordenarlo. Se puede hacer una variante con las *regletas de Cuisenaire*, si el niño conoce su valor.

**Adaptación:** Partiendo de la idea de que el alumno sabe contar, en primer lugar el alumno observará a sus compañeros realizando la actividad. Después de esto, él la desarrollará con la ayuda de la maestra y sus compañeros, participando de forma activa de manera grupal, para que finalmente, logre llevarla a cabo él solo.

**Evaluación:** ¿Comprende la diferencia entre contar y ordenar?

---

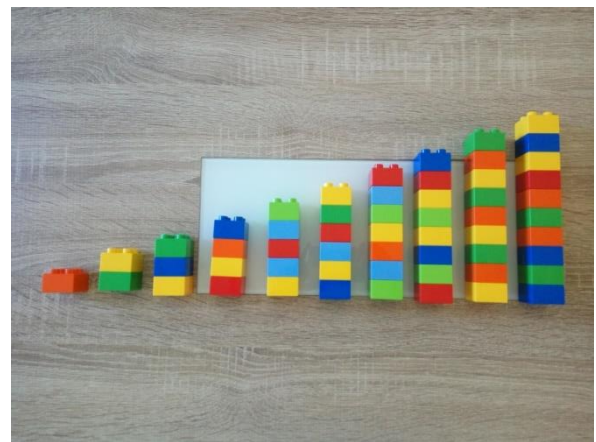
**Actividad 6:** Intercalación de elementos perdidos.

**Objetivo:** Ser capaz de **descubrir el conjunto que falta** entre dos conjuntos dados.

**Materiales:**

- Cubos encajables.

**Desarrollo:** En la sucesión de conjuntos que van desde 1 cubo hasta 10 cubos encajados, se eliminan algunos. El alumno tendrá que descubrir qué conjunto es el que falta. En esta actividad no se utiliza el apoyo de las tarjetas de números, por lo que tendrá que reconstruir la recta numérica mentalmente.



**Variación:** Al principio se quitará sólo un conjunto, pero se puede ir complicando la tarea, quitando cada vez más.

**Adaptación:** El alumno desarrollará la actividad haciendo uso de tarjetas para ayudarse, de esta forma, a contar los conjuntos.

**Evaluación:** ¿Es capaz de completar la recta numérica, colocando los conjuntos que faltan, sin el apoyo de la recta numérica?



#### 4.4.3. BLOQUE 3: TRANSFORMACIÓN DE LOS NÚMEROS.

##### **A. Las transformaciones en conjuntos y colecciones. Iniciación a las operaciones básicas.**

Al hablar de operaciones nos referimos al inicio de la sistematización de las transformaciones que ya saben hacer los niños con conjuntos de objetos. Las operaciones elementales tienen diversas fuentes (Martínez y Sánchez, 2011).

La numeración, las experiencias que tiene el niño y las actividades escolares específicas que permiten a los niños que investiguen las posibles transformaciones.

- *Suma*: es una operación sencilla que se resuelve avanzando en la recta numérica. Se busca que no sea un aprendizaje mecánico sino espontáneo, esto sirve para la suma y para el resto de operaciones posteriores.

Los procesos mentales del alumno en la suma: corresponde a la evolución que siguen los niños, a lo largo de **seis etapas diferentes e inclusivas** (Una etapa posterior comprende todas las anteriores) (Martínez y Sánchez, 2011):

- Contar todo.
- Contar a partir de un sumando
- Contar a partir del sumando mayor.
- Recuperar hechos básicos.
- Descomponer
- Utilizar estrategias de abreviación: Redondeo y Compensación.

Cada alumno deberá tener una *tabla de sumar* de doble entrada vacía al igual que habrá otra en clase.

Los *Materiales* que se pueden emplear para la realización de sumas son (Martínez J. , 1990):

- Empleo de dedos
- Recta numérica.
- Regla de cálculo elemental
- Dominós.
- Resta: La resta es la suma lo que contar hacia atrás es contar hacia delante. ( Martínez y Sánchez, 2011)
- Estrategias que requieren manipulación directa de material y las estrategias que no requieren manipulación directa de material.

- Contar hacia atrás, desde el minuendo, tantas como indica el sustraendo.
- Contar hasta llegar al sustraendo.
- Contar desde el sustraendo hasta el minuendo.

La tabla de restar es la misma que la tabla de sumar. Si el alumno domina los hechos numéricos correspondientes a la suma y la tabla de sumar, no ha de tener dificultades para operar con la resta (Martínez J., 2000)

Las siguientes actividades son un ejemplo de cómo realizar las operaciones básicas con los niños:

**Actividad 7: Operaciones básicas con la recta numérica.**

**Objetivo: Realizar operaciones básicas (suma y resta) con ayuda de la recta numérica.**

**Materiales:**

- Recta numérica.
- Platos de plástico.
- Objetos que se puedan contar.

**Desarrollo:** Se les propone una *suma* a los alumnos. Se escribe con rotulador en el plato de plástico. Cada niño identifica en su recta numérica el número correspondiente al sumando mayor. A partir de él, se cuentan tantos números como indica

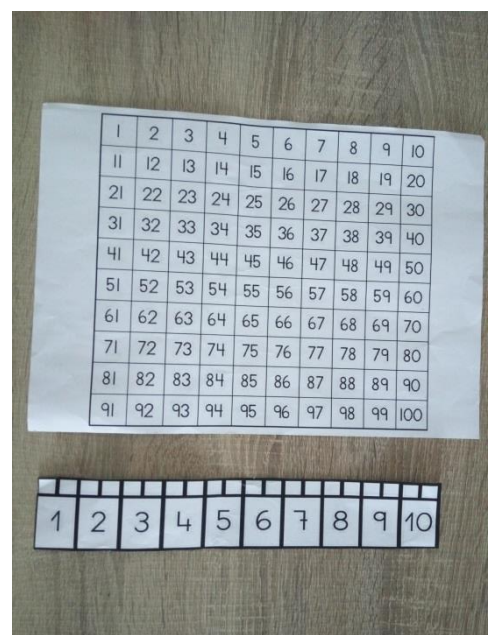


el sumando menor. El número en el que se detiene es el resultado de la suma. Todo ello se escribe en los platos de plástico.

**Variación:** Con ayuda de la recta numérica también podremos realizar *restas*, pero en vez de contar hacia adelante los números de segundo sumando, habrá que contar hacia atrás los del sumando menor.

Otra variación para realizar sumas, sería contar una historia al alumno para que resuelva el problema con los materiales de la actividad.

**Adaptación:** Contaremos al alumno la historia para que él extraiga los datos del problema y los cuente con la ayuda de objetos que colocará sobre los platos.



**Evaluación:** ¿Realiza correctamente las operaciones con ayuda de la recta numérica?

#### **4.5. Recursos didácticos.**

En la mayoría de las actividades y siempre que sea posible, los materiales que se van a utilizar serán reciclados. No suponen un gran coste económico y ofrecen la posibilidad de preparar material para todos los alumnos y que así puedan trabajar todos a la vez. (Oyaga, 2015)

- Tarjetas con los números.
- Recta numérica o cuadrícula, según la edad a la que nos refiramos.
- Láminas con imágenes de subitización.
- Pinzas.
- Palillos.
- Gomas elásticas.
- Tapones de botellas.
- Cuerdas de hilo
- Piezas de construcción

#### **5. Evaluación.**

La evaluación será global, continua y formativa.

No solo se tendrá en cuenta el resultado final, sino el proceso de aprendizaje de cada uno de los alumnos.

La observación sistemática será la clave para llevar a cabo la evaluación. Se observará tanto el comportamiento de los niños y niñas durante la realización del trabajo como el producto del trabajo realizado.

## 6. Ventajas y desventajas de este método

### Ventajas

- Es un **método flexible** ya que al no haber una única forma de resolverlo, cada alumno puede hacerlo según sus propias capacidades. Cada niño es diferente y aprenden de manera distinta y a diferente ritmo así que en este método se verá ese resultado.
- Es un método **controlado por el alumno** ya que es él el que realiza el proceso del algoritmo. Ésto facilita la resolución de problemas, ya que el alumno rectifica los errores tan pronto como se da cuenta.
- **Elimina la mayor parte de las dificultades del cálculo.** Con los algoritmos se acaba el problema de las llevadas, tanto en la suma como en la resta, al igual que desaparece el problema de la colocación de términos, el orden de éstos etc.
- Permite aprovechar la **experiencia del propio alumno**, ya que ésta es la que se encarga de guía para la resolución del algoritmo. Este formato facilita que se integre su forma de trabajar y su saber en la tarea escolar diaria.
- Fomenta la **estimación y el cálculo mental.** Este es el rasgo que más espectacularidad da al proceso de resolución. Con un buen entrenamiento y una adecuada secuenciación, los alumnos alcanzan una enorme destreza.
- Los niños y niñas **aprenden antes y mejor**, llegan más lejos y entienden de forma más comprensiva las tareas aritméticas (Martínez & Sánchez, 2011).

### Desventajas

- No creemos que haya un único método milagroso para aprender matemáticas por lo que tanto éste como cualquier otro método necesita de otros para complementarse.

## 7. Conclusiones

Después de haber hecho una revisión bibliográfica con la que fundamentar nuestro trabajo, hemos llegado al inicio del método algoritmo ABN, en el que encontramos pinceladas de diferentes teorías y autores, lo que le da la solidez necesaria para su puesta en práctica.

A parte de las ventajas que hemos encontrado investigando por diferentes medios de éste método, hemos podido vivenciarlas durante nuestro período de prácticas, en centros donde los niños y niñas aprenden matemáticas utilizando este método. Para nuestro proyecto, hemos llevado a cabo las actividades con un niño que nunca ha trabajado con éste. Por ello hemos decidido desarrollar nuestro TFG sobre este tema, ya que nos parece un método innovador y eficiente para el aprendizaje de las matemáticas desde tempranas edades.

La propuesta educativa la hemos desarrollado respondiendo al título de nuestro proyecto “La enseñanza de las matemáticas mediante el método Algoritmo ABN en el Segundo Ciclo de Educación Infantil”. Por ello, hemos propuesto varias actividades para trabajar mediante este método, con sus variaciones para que se puedan llevar a cabo en todas las edades de este ciclo. También, hemos decidido hacer una adaptación con este método, para llevarlas a cabo con niños con síndrome de Down, ya que éste lo permite.

En la medida de lo posible, hemos utilizado materiales reciclados, lo que no supone un gran coste económico. Además, favorece la relación de los alumnos, familia y escuela, ya que podrán elaborar los materiales en conjunto y se podrán trabajar en casa a través de la misma metodología.

Como conclusión, cabe destacar que el método algoritmo ABN nos parece muy enriquecedor para el aprendizaje de las matemáticas desde temprana edad al dar al niño o niña la libertad de elegir la forma en la que va a realizar las operaciones, haciendo de las matemáticas un mundo que descubrir, disfrutando y aprendiendo.

## 8. Referencias.

### 8.1 Bibliografía

- Aizpún, A.(1969), *Teoría y didáctica de la matemática actual*, Barcelona, España: Vicens-Vives.
- Bujanda, M.P.(1981), *Tendencias actuales de la enseñanza de la matemática*, Madrid, España: Sm Ediciones.
- Alsina, A. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Barcelona: Octaedro y Eumo.
- Alsina, A. & Planas, N. (2008), *Matemática inclusiva*, Madrid, España: Narcea, S.A. de ediciones.
- Alsina, C. y otros (1996): *Enseñar matemáticas*. Graó. Barcelona.
- Berdonneau, C. (2008). *Matemáticas activas (2- 6 años)*. Graó. Barcelona.
- Bermejo, V. (coord.) (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. CCS. Madrid.
- BOC: 2008/163 - Jueves 14 de agosto de 2008. DECRETO 183/ 2008, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo del 2º ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Canals, M.A. (2001). *Vivir las matemáticas*. Editorial Octaedro-Rosa Sensat. Barcelona.
- Chamorro, C. (2003) *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Pearson Educación, Madrid.
- Gelman, R., & Gallistel, C. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Oyaga Martínez, L. (2015). *El número en educación infantil: El método ABN*. Unpublished Universidad de La Rioja, La Rioja.
- Martínez Montero, J. (2011). El método de cálculo basado en números (ABN) como alternativa de futuro respecto a los métodos tradicionales cerrados basados en cifras (CBC). ABN La Calesa, 95-110.
- Martínez Montero, J. (2010). *Enseñar matemáticas a alumnos con NEE*. Madrid: Wolters Kluwer Educación.
- Martínez Montero, J. (1990). *Numeración y operaciones básicas. dificultades y tratamiento*. Madrid: Escuela Española.
- Maza, C. G. (1989). *Conceptos y numeración en la educación infantil*. Madrid: Síntesis.
- Piaget J. (1973). *La Géométrie spontanée de l'enfant*. PUF. París.

Piaget, J. y Szeminska, A. (1941). *La genèse du nombre chez l'enfants*. Delacroix et Niestlé Neuchatêl.

Resnick, L. & Ford, w. (1981), *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*, Barcelona, España: Ediciones Paidós.

### 8.1 Otras Referencias

- Características de personas con Síndrome de Down para la adaptación de las actividades

Núñez, R. (2011). Efdeportes.com, *Características motrices de niños y niñas con Síndrome de Down*. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd163/caracteristicas-motrices-de-ninos-con-sindrome-de-down.htm>

- Actividades para el método Algoritmo ABN.

Actiludis. (2016). *Inicio en el Algoritmo ABN*. Recuperado de: [http://www.actiludis.com/?page\\_id=36835](http://www.actiludis.com/?page_id=36835)

Martínez, J. (2015). *Actividades para Educación Infantil*. Recuperado de: <http://algoritmosabn.blogspot.com.es>

