2019-2020

BASE TEÓRICA

EDUCACIÓN INFANTIL

GRUPO DE TRABAJO

´´MATEMÁTICAS DIVERTIDAS``

EL CÁLCULO DE ABN EN INFANTIL

COORDINADORA:

PILAR BENAVENTE GARCÍA

El método del algoritmo ABN es un método de cálculo cuyas iniciales significan algoritmo Abierto Basado en Números.

El creador del método es Jaime Martínez Montero, maestro y doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación, es miembro de la Orden de Alfonso X el Sabio y ha publicado numerosos artículos y libros.

Según comenta el autor la matemática necesita de una renovación metodológica por varios motivos, uno de ellos es que, paradójicamente, el sistema actual de cálculo no enseña a calcular, otro motivo derivado del primero, es que el alumnado suele tener serias dificultades para resolver problemas y por último, la actitud muy negativa hacia la matemática como asignatura por parte del alumnado.

Este método ha logrado gran difusión en poco tiempo (Los centros pioneros que implantaron el método en sus aulas llevan desarrollándolo desde hace unos 7 años) dado que el alumnado obtiene mayores rendimientos respecto al cálculo trabajando con este método.

La causa estriba en que, es sobre todo, un método natural, es decir, tiene en cuenta la manera intuitiva en la que el cerebro procesa los cálculos y trata las realidades numéricas. Además, el método aprovecha los conocimientos que el alumnado ya posee de forma espontánea, al contrario que sucede con metodologías tradicionales (Martínez, 2008). En éstas, el alumnado tiene que partir de cero, aprender conocimientos aritméticos de forma cerrada entrando en juego su memoria y capacidad de repetición, pero obviando los saberes del alumnado. Mientras que en el enfoque tradicional, el número se aborda desde una visión cerrada y estática, en el método ABN se trabaja el sentido numérico, que es abierto y dinámico. Respecto al sentido numérico, (Sowder, 1992, citado en Martínez y Sánchez, 2011) apuntan que:

Cuando un niño o niña comprende el tamaño de los números, piensa sobre ellos, los representa de diferentes maneras, los utiliza como referentes, desarrollan percepciones acertadas sobre los efectos de las operaciones y emplea su conocimiento sobre los números para razonar de manera compleja, entonces tiene sentido numérico.

BASE TEÓRICA DEL MÉTODO ABN:

1. INTRODUCCIÓN.

1.1 Las matemáticas rodean a los niños/as.

Según indican Martínez y Sánchez (2011), los psicólogos del desarrollo generalmente acuerdan que tanto la **curiosidad** como la **imitación** son dos de las condiciones básicas gracias a las cuales comienza la evolución y el progreso del niño/a.
Muchas situaciones que vive el alumnado a diario están llenas de matemáticas, como las formas geométricas de las señales de tráfico, los dedos que tenemos en las manos, su edad, el número de teléfono de su casa, un vaso grande - pequeño, si tenemos un zumo para dos niños/as qué hacemos para repartirlo… Éstas y otras experiencias que el alumnado vive habitualmente, deben ser la base de las matemáticas.
Continúan señalando los autores, que en este punto aún nos estamos moviendo dentro de los aprendizajes informales, con estos, aprovechamos las experiencias naturales del

alumnado, relevantes por ser vividas, comprendidas e interiorizadas y tienen su origen en ambientes espontáneos.
Además, hemos de dar importancia al uso del lenguaje ya que es fundamental para el aprendizaje matemático, aprovechándolo para obtener mayor rendimiento. Por ejemplo, cuando se colocan en fila preguntar quién está primero, segundo… si pone tres platos en el rincón de cocina, preguntar cuántas cucharas y tenedores le harán falta…

1.2 Dificultades de las matemáticas

Aunque debemos aprovechar todas las situaciones descritas anteriormente, bien es cierto que la palabra "matemáticas" conlleva cierta connotación negativa. Como indican Martínez y Sánchez (2011), probablemente, sea una de las asignaturas que menos guste al alumnado y que más complicada sea de enseñar para los docentes, dada la **dificultad en la materia**, ya que conlleva gran esfuerzo para alcanzar pequeños aprendizajes.
El profesor Servais (1980, citado en Martínez y Sánchez, 2011) aportó una serie de razones que justifican la dificultad de la matemática. Estas razones son:

- *Nivel de abstracción*: La matemática supone la actividad mental más abstracta. El alumnado ha de estudiarla cuando todavía no han alcanzado su completo desarrollo mental. Su pensamiento está aún más cerca de lo concreto que de lo abstracto.
- *Carácter acumulativo*: Cualquier estadio matemático a alcanzar, supone haber dominado los estadios anteriores.
- *Necesidad de un maestro/a*: El alumnado no aprende sólo dejándole algunos materiales para que los manipule. Si pretendemos que el alumnado reciba una adecuada formación matemática, ésta precisa de un docente conocedor de diferentes técnicas y recursos de aprendizaje.
- *El vivir diario aporta poco material para el estudio de la matemática*: no ocurre lo mismo que en el área de lenguaje la cual ejercita constantemente en su día a día. El aprendizaje matemático tiene menor sentido práctico.
- *Elevado nivel de concreción*: Al igual que en otras materias se puede camuflar lo poco que uno sabe, no ocurre con la matemática donde no hay término medio, lo sabes o no lo sabes. La matemática es una materia objetiva.

Bien es cierto que no toda la culpa la tiene la naturaleza de la matemática sino también de la **forma de enseñanza**. Algunas de las **prácticas escolares a evitar** son las siguientes (Martínez y Sánchez, 2011):

- *La arreferencialidad*, es decir, no tener en cuenta la experiencia del alumnado en el aprendizaje matemático. Estos adquirirán el sentido numérico contando objetos verdaderos, comparando… no sólo operando con signos numéricos.
- *Cálculo ciego y memorístico*: el alumnado aprende de memoria los números, cómo se combinan, las reglas básicas… ni construye, ni opera, ni calcula, se limita a resolver de memoria siguiendo los patrones aprendidos. Esto conlleva que el alumnado practique ejercicios y cuentas pero no sea capaz de resolver problemas.
- *Carencia de flexibilidad*: tradicionalmente se trabajan tanto números como operaciones de manera rígida sin tener en cuenta que la capacidad de cálculo de cada alumno/a es diferente y por ello hemos de darles diferentes opciones.
- *Uso inadecuado de las fichas, los libros de texto y los cuadernos de trabajo:* estos solamente han de ser materiales de apoyo, ya que el alumnado debe centrarse más en otro tipo de experiencias de carácter manipulativo.
- *Uso de técnicas de cálculo obsoletas:* hemos de obviar el cálculo como lo hemos aprendido, ya que no se desarrollan las habilidades innatas del cálculo. Se

destina mucho tiempo a hacer cálculos de una forma que el alumnado nunca va a utilizar.

- *Escasa atención a las posibilidades de la numeración:* Aunque la numeración es la base del cálculo y de gran parte de las matemáticas que enseñamos, ésta no recibe la importancia merecida. Por ejemplo, el alumnado distingue entre unidades, decenas y centenas, descompone el número… pero luego no tiene ninguna aplicación práctica, cuando se le podría sacar gran provecho para realizar cálculos de manera efectiva.

1.3 Las potencialidades del alumnado de Educación Infantil

Piaget (1982) señala que el desarrollo matemático está íntimamente relacionado con el desarrollo de la inteligencia y afirma que los factores que intervienen son: la maduración biológica, la transmisión social, el equilibrio interno y las experiencias con los objetos que por naturaleza son al mismo tiempo lógico-matemáticas y físicas.

En esta línea, Martínez y Sánchez (2011), siguiendo los estudios que nos muestra la psicología evolutiva, indican que es en la etapa de Educación Infantil donde el niño/a presenta mayor desarrollo cognitivo, tiene mayor plasticidad, por lo tanto, es el periodo del cual podemos sacar mayor rendimiento. El alumnado cuando llega a la escuela viene con muchos conocimientos informales respecto a la matemática pero que muchas veces no son capaces aún de expresar.

Durante la etapa ocurre que un niño/a no alcanza algunos conocimientos, en ese momento el maestro debe preguntarse el motivo, barajando al menos algunas de estas posibilidades:

- *La falta de madurez*. Dentro del mismo grupo clase, hay ritmos muy diferentes de maduración, depende entre otros de factores como la edad cronológica (años y meses del alumnado), experiencias previas, intereses…
- *La falta de capacidad de expresión*. En el segundo ciclo de Educación Infantil se produce un gran desarrollo del dominio del lenguaje, de tal forma que un alumno/a puede entender qué le preguntan pero no es capaz de expresarlo o ejecutarlo.
- *La falta de oportunidades de aprendizaje*. En ocasiones, el alumnado no está preparado para aprender solamente porque no ha tenido previamente ocasión de aprenderlo. Por ello, si creamos la situación de aprendizaje, podrá llegar al mismo nivel de dominio que el alumnado que ya había adquirido dicho aprendizaje.
- *La enseñanza inadecuada*. Cuando el alumnado no aprende, lo primero que hemos de hacer es examen de conciencia y valorar si no lo han aprendido por error en el método de trabajo y si es así, intentarlo de nuevo modificando el procedimiento.
- *El niño tiene dificultades para aprender*. Si un alumno/a ha alcanzado el grado de madurez requerido, el nivel de expresión idóneo, ha tenido oportunidad para aprender y el método de enseñanza ha sido adecuado, hay que valorar que tenga dificultades para aprender, aunque esto le sucede a un porcentaje muy minoritario.

El saber las dificultades con las que el alumnado se puede encontrar en el aprendizaje de la matemática, las dificultades de la propia materia y del método de enseñanza, así como el conocer las potencialidades del alumnado, nos facilita como docentes el crear un entorno que favorezca el aprendizaje del alumnado.

2.EL SENTIDO DEL NÚMERO.

2.1 Hacia el modelo de número en Educación Infantil.

Vamos a partir de un **enfoque intuicionista**. Dehaene (1997, citado en Martínez y Sánchez 2011) defiende que nacemos con intuiciones esenciales del espacio, del tiempo y de los números. De tal forma, la construcción matemática es la formalización y la conexión de estas tres grandes intuiciones. Siguiendo al citado autor, la intuición aritmética se refiere a un complicado conjunto de conocimientos que nos capacita para:

- Estimar aproximada y ágilmente el cardinal de un conjunto. Si el conjunto es de pocos elementos, la valoración de su numerosidad será rápida y exacta.

- Predecir el resultado de una adición y de una sustracción, de forma exacta si hablamos de conjuntos pequeños y de forma aproximada si son grandes. Es decir, el alumnado sabe que si a un conjunto se le añade algún elemento el conjunto crece sin necesidad de haber tenido aprendizajes anteriormente.

- Analizar y diferenciar los conjuntos por su numerosidad o tamaño. Es decir, analizar que (□□□□□□□□□□□□□□) es mayor que (□□□□□□□), sin tener que contar y sin haber practicado anteriormente.

- Disponer los números en el espacio, para poderlos ordenar y, así, saber que un número concreto está más cerca de unos que de otros. Por ello, el 7 está más cerca del 9 que del 1.

La **capacidad intuitiva** numérica nos acompaña y se muestra a lo largo de nuestro desarrollo, lo que nos habilita para:

- Valorar ágilmente la numerosidad de un conjunto. Es decir, reconocer el número de objetos presentes en una colección.

- Contrastar las numerosidades de dos colecciones.

- Prever la transformación de la numerosidad del conjunto mediante las operaciones de adición y sustracción.

El funcionamiento de estas capacidades intuitivas espontáneas se muestran con tres características: la *instantaneidad o rapidez* (dependiendo si son conjuntos pequeños o grandes); la *automaticidad*, ya que se produce la evaluación y comparativa sin procesos previos; y finalmente, la *inaccesibilidad* a analizar lo que ocurre cuando realizamos dichas capacidades intuitivas.

A veces, según se plantean las tareas escolares, ocultan el sentido intuitivo numérico del alumnado, ya que muchas veces están basadas en símbolos gráficos (3, 5, 7) o verbales (tres, cinco, siete). La numerosidad de una colección y la forma en que se presenta puede que no coincida ni con el símbolo ni con el nombre del número. Como señala Dehaene, conceptualizar el número no es más que integrar adecuadamente la cardinalidad, la ordinalidad y los símbolos numéricos.

La aprehensión de la numerosidad se lleva a cabo mediante tres procesos cognitivos diferentes: la **subitización** o capacidad de aprehender de golpe el cardinal de un conjunto, la **estimación** o aproximación y el **conteo**. (En nuestro nivel, abordaremos la subitización y el conteo).

2.2 Consecuencias para Educación Infantil

Martínez y Sánchez (2011) indican que muchos estudios revelan que el alumnado puede ejecutar tareas complejas si previamente se ha trabajado su intuición aritmética con cantidades, objetos… y, una vez sistematizada esta intuición, puede aprender más adelante la aritmética simbólica.

Dichos autores, continúan señalando como Gilmore y otros (2007) demuestran que alumnado de tres o cuatro años son capaces de resolver un problema verbal del tipo "Sara tiene 21 bombones y le dan 30 más. Juan tiene 34. ¿Quién tiene más?" Aunque el alumnado no ha recibido enseñanza explícita de los números de este tamaño, ni de ninguna operación, suelen responder correctamente. Esto supone un doble proceso de traducción: convierten mentalmente los problemas simbólicos en cantidades y, averiguada la solución, vuelven a traducirla al lenguaje simbólico. Esta doble vía para la resolución de problemas, relacionada con la intuición aritmética correlaciona con el éxito escolar en matemáticas en la escuela.

Según Griffin (2004, citado en Martínez y Sánchez, 2011), el niño de cuatro años ya cuenta con dos esquemas cognitivos. Uno le sirve para formar comparaciones globales de cantidades y el otro es el que utiliza para contar. Al final de la etapa de Educación Infantil, ambos esquemas se integran en uno, lo que supone la adquisición de una estructura conceptual que le permite contar sin tener objetos físicos delante. Esta estructura conceptual, como señala Griffin, habilita al alumnado conquistar el **sentido del número**.

Por ello, lo que se enseña no es el número, sino el sentido numérico. Mientras que el número es estático y cerrado, el sentido numérico es dinámico y abierto. Es decir, lo que verdaderamente se le ofrece al alumnado de Educación Infantil son cantidades que puede agrupar, separar… lo que les facilitarán los símbolos numéricos será precisar las representaciones mentales fieles de esas cantidades.

Respecto a cuándo alcanza el alumnado el sentido numérico, Sowder (1992, citado en Martínez y Sánchez, 2011) señala que cuando comprenden el tamaño de los números, razonan sobre ellos, los simbolizan de diversas formas, y aprovechan su conocimiento sobre los números para razonar de forma difícil.

2.3 Derivaciones hacia la didáctica

La **tarea didáctica** para el **desarrollo del sentido numérico** con el alumnado de Educación Infantil, se debe estructurar en **tres ejes** (Martínez y Sánchez, 2011), que además nos servirán para estructurar más adelante nuestra propuesta de intervención a desarrollar en el aula:

- *El establecimiento de la numerosidad y cardinalidad de las colecciones de objetos*: la numerosidad se aplica a lo que ocupa el conjunto (un conjunto de 12 elementos es más numeroso que uno de 6). La cardinalidad es la medida precisa de esa numerosidad. De esta manera, cuando el alumnado cuenta las piezas de un conjunto, trabaja la numerosidad, pero cuando enumera la última y conoce el número concreto, está abordando la cardinalidad.

- *Las estructuras del número y las comparaciones entre conjuntos y colecciones*: Si construimos la equivalencia entre un conjunto de elementos y una recta numérica, la correlación de orden es la creada entre sus elementos. No obstante, si contrastamos el tamaño de dos conjuntos y los disponemos siguiendo ese criterio, la relación de orden es la creada no entre sus elementos, sino entre sus cardinales. Para realizar las comparaciones entre conjuntos, podemos utilizar objetos de patrones, rectas numéricas y tablas de doble entrada.

- *Las transformaciones en conjuntos y colecciones. Iniciación a las operaciones básicas*: hace referencia a las conversiones producidas en los conjuntos pero resaltando el procedimiento por el que somos capaces de predecir el resultado sin llevar a cabo realmente todas las manipulaciones. Para esta tarea, nos serviremos de las cuatro operaciones básicas: adición, sustracción, multiplicación y división.
  Cuando nos referimos a trabajar en Educación Infantil las cuatro operaciones básicas, éstas se trabajan desde el ámbito experiencial. Para realizar estas operaciones, podemos emplear objetos, patrones y configuraciones y nos apoyaremos en reglas y tablas.

3. INICIACIÓN EN EL NÚMERO. EL LUGAR DEL CONTEO.

Según señala Martínez Montero (2010), la **secuencia de aprendizaje de los primeros números** sigue los siguientes pasos:

1. *Búsqueda de conjuntos equivalentes*: el alumnado debe buscar conjuntos con el mismo número de elementos con el fin de averiguar su componente numérico independientemente de su disposición o aspecto. Para el desarrollo de esta habilidad se pueden realizar tres tipos de actividades:

- <u>*Emparejamiento de conjuntos equivalentes*</u>: consiste en presentar al alumnado en dos partes bien diferenciadas conjuntos que tengan su homólogo al otro lado. Por ejemplo, a un lado ponemos tres pinturillas, dos construcciones y cuatro alubias y al otro lado dos cubos, tres lentejas y cuatro lapiceros. La tarea del alumnado consistirá en emparejar los grupos equivalentes.

- <u>*Búsqueda de conjuntos equivalentes a uno dado*</u>: Facilitamos al alumnado un conjunto, por ejemplo, 5 bolas y bastante material separado, por ejemplo, tapones. El alumnado compondrá con el material separado (los tapones) un conjunto equivalente al que se le ha dado (las 5 bolas).

- *Creación de un conjunto y búsqueda de su equivalente*: el propio alumnado decide el conjunto que le servirá de patrón a imitar. Por ejemplo, "coge de la caja el número de objetos que quieras" y seguidamente le proponemos "ahora vuelve a sacar un grupo con el mismo número de objetos".

2. *Establecimiento de un patrón físico*: hemos de seguir una secuencia de abstracción que vaya de menor a mayor dificultad. La conexión desde el último ejercicio del apartado anterior y hasta el primero de éste, debe ser espontánea y natural.

- *Establecimiento de referentes físicos comunes con significado*: En este ejercicio, el alumnado en vez de crear su propio conjunto inventado, debe reemplazar su creación por un conjunto externo real con sentido, por ejemplo, elaborar un conjunto que tiene el mismo número de elementos que las alas de un pájaro (2), las patas de una mesa (4)… Esta tarea se domina cuando el alumnado es capaz de realizar los conjuntos sin tener visible el referente.

- *Establecimiento de referentes físicos comunes sin significado (abstractos):* Consiste en formar un patrón físico que se aproveche de modelo para cualquier conjunto y sin someterse a la realidad concreta. Por ejemplo, ofrecer un modelo en el que una cuerda tiene tantas bolas como indica el número de elementos que el conjunto que representa. Es un referente físico común sin significado, puesto que las bolas no son el ejemplo en sí mismo, sino el pretexto para acordarse del número de elementos que debe haber en el conjunto a montar.

3. *Ordenamiento de patrones*: Para llegar aquí, el alumnado debe realizar con soltura los ejercicios anteriores. Éste nivel establece analogías entre conjuntos – patrones:

- *Equivalencias entre conjuntos – patrones:* consiste en entregar al alumnado numerosos conjuntos – patrones iguales y desiguales entre sí. Con ellos, el alumnado determinará cuáles son los iguales y cuáles los desiguales.
- *Búsqueda de conjuntos – patrones vecinos*: el alumnado debe deducir que el vecino es el conjunto formado por un elemento más o uno menos. Por ejemplo, (siguiendo con el ejemplo de las bolas y las cuerdas) les decimos "dime cuál es el vecino de arriba del conjunto – patrón tres". También, aprovechamos para iniciarlos en el 0, "dime cuál es el vecino de abajo del conjunto - patrón 1".
- *Encadenamiento de patrones vecinos*. Dada su trascendencia, este ejercicio se debe realizar de manera escalonada. Por ejemplo: damos a un alumno/a un conjunto – patrón determinado (por ejemplo el cuatro); le decimos, "coloca al lado izquierdo su vecino de abajo y al lado derecho su vecino de arriba".

  Después, el alumno/a se ubica en el vecino de abajo y tiene que poner todos los vecinos de abajo posibles; luego el alumno/a debe colocar los vecinos de arriba posibles (se debe llegar hasta el diez, por ser los dedos de la mano).

4. *Diversidad de apariencias de patrones*: debemos evitar que haya como hasta ahora un único conjunto - patrón para los números, sino que éstos sean múltiples. De esta forma, nos aseguramos dos aspectos, uno de ellos, favorecemos el principio de abstracción comentado anteriormente, y el otro, preparamos al alumnado para el conteo rápido, la subitización (decir repentinamente el cardinal del conjunto).

Algunos juegos infantiles nos facilitan patrones para los primeros números. Uno de ellos son los dados, brindando patrones hasta el 6. Otro es la baraja de cartas ofreciendo patrones hasta el 7, proporcionan patrones distintos a los dados pero a la vez diferentes entre sí. Es lo que sucede entre oros y copas o entre espadas y bastos (si nos fijamos en la disposición del dos, tres, cuatro, seis y siete).

5. *Aplicación de la cadena numérica*: Este es el último escalón. A cada elemento del conjunto le corresponde el nombre de un número. El último nombre es el que anuncia el total de elementos contados.

En este punto, el alumnado ha pasado de la representación de los cardinales de conjuntos desde los modelos físicos hasta los modelos abstractos. Ha logrado representar mediante una cadena de fonemas cualquier numerosidad de la realidad que sea necesaria cardinar.

4. INTRODUCCIÓN AL CONTEO.

Desde muy corta edad, el alumnado siente mucho gusto por contar. Ese deseo muestra su capacidad intuitiva, la cual está preparada para ser desarrollada. Por tanto, los docentes debemos ofrecer oportunidades para ejercitar al alumnado en el conteo (Martínez y Sánchez, 2011)

4.1. Fases de la progresión de la cadena numérica:

Según dichos autores, contar, numerar… requiere dominar la cadena numérica y su verbalización correcta. Una de las primeras tareas del alumnado al comienzo de su edad escolar es aprender los nombres de los números, su gradación, sus reglas de construcción… Este aprendizaje no es rápido, acepta matizaciones y fases de desarrollo. Fuson y Hall (1983, citado en Martínez y Sánchez 2011) establecieron que en **el dominio de la cadena numérica** el niño/a pasa por cinco niveles:

1. *Nivel de cuerda*: el alumnado puede repetir parte de la cadena numérica siempre comenzando desde el número uno. Conoce algunos números, los repite de memoria pero no les da ningún sentido; está pendiente de lo que dice, lo que no le permite hacer otras tareas. En este nivel, el alumnado no abarca el sentido del acto de contar. Piensa que consiste en narrar el nombre de los números y señalar objetos, obviamente, sin disponer una correspondencia entre lo que dice y lo que señala.

2. *Nivel cadena irrompible:* La diferencia con el nivel anterior, es que en éste los números están bien diferenciados, sabe dónde acaba uno y dónde comienza el otro, ya no hay un recital de sonidos.

No obstante, el alumnado aún no es capaz de romper la cadena. Para iniciar el conteo, el alumnado siempre lo ha de hacer comenzando desde el número uno, de otra forma, no sería capaz. Una vez que el alumnado adquiere este nivel, puede iniciarse en las tareas de conteo con perspectiva de éxito.

3. *Nivel de cadena rompible:* El avance en este nivel es considerable. El alumnado puede "romper" la cadena empezando a contar desde cualquier número que se le proponga. Además, puede detener el conteo y retomarlo en el punto donde paró.

En este nivel, ya puede afrontar ejercicios que más adelante podrá utilizar en las primeras operaciones. También, se pueden iniciar actividades de conteo para incorporar las primeras relaciones de orden y de comparación. Asimismo, es propicio preparar al alumnado para el conteo en dirección inversa.

4. *Nivel cadena numerable:* Este nivel representa un gran dominio de la sucesión numérica. El alumnado, empezado desde cualquier número, puede contar un número concreto de eslabones y pararse en el número correspondiente. Por ejemplo, puede contar siete números comenzando en el número dos y decir a qué número llega.

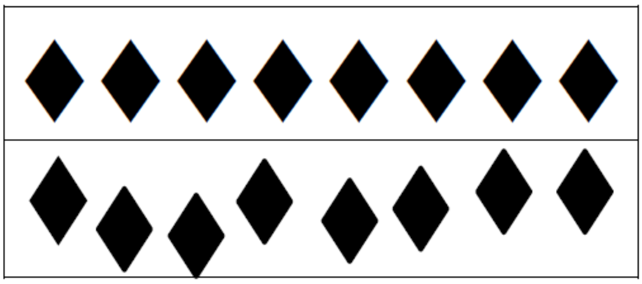
En este punto, podemos preparar al alumnado para el conteo salteado (de dos en dos o de tres en tres), sistematizar comparaciones, iniciarse en sumas…

5. *Nivel cadena bidireccional:* Este es el máximo dominio que el alumnado puede alcanzar. Amplía el nivel anterior, dado que se puede aplicar a la cadena numérica tanto ascendente como descendente, acrecentando considerablemente la velocidad. Por ejemplo, "sitúate en el número 12. Cuenta 8 números hacia atrás, ¿a qué número has llegado?".

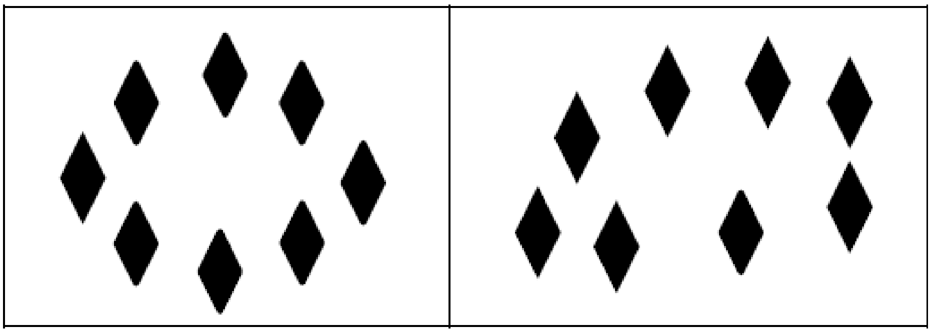
4.2 La disposición de los objetos en el conteo

El primer paso para que el alumnado cuente adecuadamente es enseñarles a **establecer el nombre de un número a un objeto**. Aunque parezca una tarea fácil, no lo es tanto, por ello, en Educación Infantil debemos plantear disposiciones de los objetos ajustadas a su nivel de desarrollo, para que el alumnado pueda enfrentar los problemas del conteo de manera gradual. Para lograrlo, podemos seguir las siguientes etapas (Martínez y Sánchez 2011):

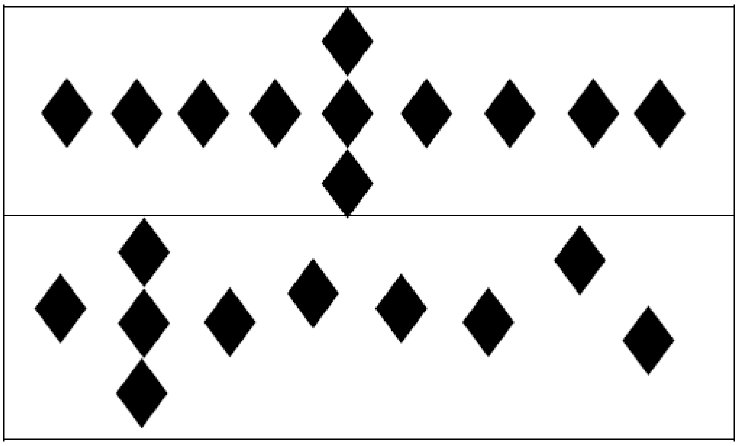
1º. Mostrar los objetos bien alineados de tal forma que el alumnado pueda contarlos de izquierda a derecha y de derecha a izquierda. Asimismo, se puede alterar la disposición de los objetos levemente sin llegar a afectar la dificultad de la tarea.



2º. Aparece cierta disposición de los objetos que permite realizar el conteo sin dificultad. En esta etapa la dificultad está en que no se determina cuál es el primer y último elemento a contar.



3º. La disposición de dos alineaciones de objetos se entrecruzan, en vertical y horizontal. En los dos ejemplos de muestra, se distingue un principio y un final. La dificultad de esta etapa está en reconocer el elemento común y asignarlo solo a una de las alineaciones (la vertical y la horizontal).



4º. Los objetos ya no presentan ningún orden ni alineación definida, por ello, hay que distinguir dos fases:

- la primera, contar objetos manipulables, por ejemplo un grupo de manzanas que el alumnado pueda tocar y apartar a medida que cuente.

- La segunda, contar elementos representados en una fotografía donde no puede manipular los elementos.

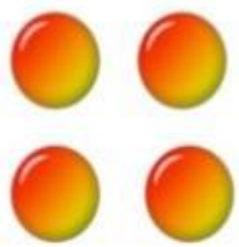
5. LA SUBITIZACIÓN.

Como hemos visto, contar es calcular la numerosidad de un conjunto, determinar su cardinal. No obstante, hay situaciones en las que para averiguar el cardinal de un conjunto no es necesario contar, ya que surge de súbito en la mente del alumnado. A este fenómeno, se le llama **subitización**, del cual disponemos desde el nacimiento (Martínez y Sánchez, 2011).

El alumnado de 3 años es capaz de evidenciar el cardinal de un conjunto menor de cuatro. Por tanto, los ejercicios de subitización que propongamos partirán de dicho número. Deberán ser muy visuales para poder desarrollar al máximo esta habilidad.

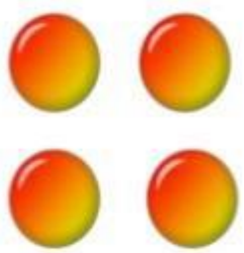
El fundamento de este tipo de ejercicios está en la forma fija que adquieren los elementos de ese conjunto. Dicha forma, recuerda a figuras ya conocidas por el alumnado, por lo que apoya visualmente a la adquisición de la destreza que trabajamos.

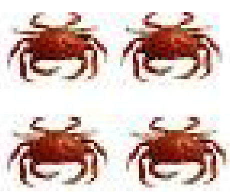
El que tenga una forma fija, no quiere decir que tenga una única forma. Como vemos en las figuras siguientes, para el número cuatro podemos presentar dos formas diferentes, la primera, la más frecuente (simulando forma de cuadrado), y la segunda con forma de rombo, (para ejemplificar el proceso de subitización, vamos a utilizar imágenes creadas a tal efecto por la página http://www.actiludis.com).



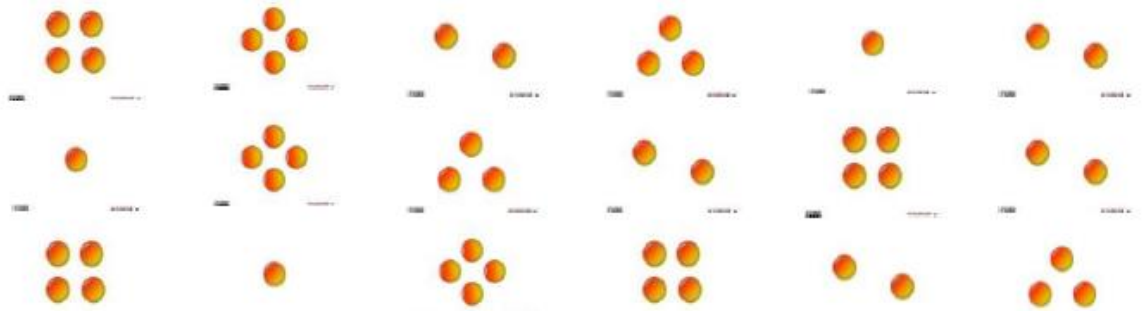
Las fases de la secuencia didáctica de enseñanza – aprendizaje del proceso de subitización según Martínez y Sánchez (2011) (emplearemos como modelo el número cuatro) son :
1º. <u>Fase de presentación de configuraciones fijas por cada número, con sus variantes</u>:

Consiste en representar modelos de imágenes como los que acabamos de explicar. El alumnado debe identificar de un golpe de vista esa configuración que lleva el cardinal cuatro. Para ello, se pueden emplear diapositivas, tarjetas… Ahora al comienzo, no se deben mezclar configuraciones. Por ejemplo:

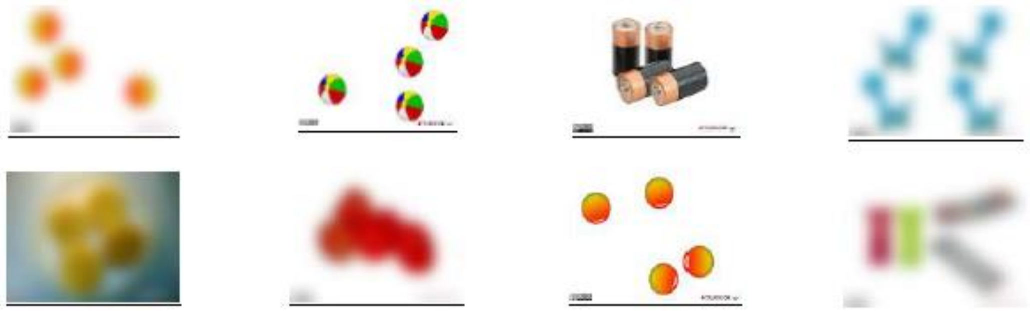




2º. Fase de presentación combinada de configuraciones fijas, pertenecientes a los números que se hayan estudiado: Se pretende identificar las dos configuraciones (cuadrado y rombo) como pertenecientes al mismo número. Es preciso presentarlas aleatoriamente sin patrón fijo. Además, se deben aprovechar otras configuraciones del tres, dos y uno. Por ejemplo:



3º. Fase de presentación de configuraciones difusas o con desprendimiento: presentamos configuraciones difusas o con desprendimiento (con algún elemento separado) únicamente del número que estamos trabajando, en este caso el 4:



4º. Fase de presentación combinada de configuraciones difusas o con desprendimiento pertenecientes a números distintos: se combinan configuraciones difusas o con desprendimiento pertenecientes a los números uno, dos, tres y cuatro. Por ejemplo:

El trabajo de las configuraciones del número cinco sigue el mismo patrón que el número cuatro y son aptas para trabajar con el alumnado de Educación Infantil de 3 años. A partir del número seis, la dificultad reside en la 1ª y 2ª fase, las posteriores pueden elaborarlas sin mayor inconveniente. Al exigir mayor dificultad, la subitización a partir del número seis sería apta para el alumnado de 4 y 5 años de Educación Infantil.

6. LA OPACIDAD DE LOS SIGNOS Y DEL SISTEMA DE NUMERACIÓN.

Según señalan Martínez y Sánchez (2011), sabemos el número de elementos que tienen un conjunto, ahora vamos a trabajar sobre esos cardinales; conocer sus características, composición… Así, podemos establecer de qué manera se puede descomponer, qué relaciones se producen entre sus partes, cómo se relacionan unos cardinales y otros.

Los autores continúan apuntando, que nos vamos a ocupar de marcar el camino que va desde que identificamos el cardinal de un conjunto cualquiera, hasta que lo representamos gráficamente. Para ello, se deben seguir cuatro etapas que enseguida desarrollaremos. No obstante, hemos de señalar que la manera en que el alumnado procesa el contenido es diferente, por ello, no todo el grupo deberá pasar obligatoriamente por las cuatro fases, habrá algunos que únicamente pasen por dos o tres de las fases que a continuación señalamos:

1º. Representación figurativa: consiste en reconocer conjuntos relacionados con su naturaleza, por ejemplo, en un dibujo que representa 3 plátanos, puede contarlos igual que si los tuviera físicamente delante.

2º. Representación simbólica: aparece con *símbolos* entendidos como la representación que guarda evidente relación de significado con lo que representa. Modifica mucho la representación, pero conserva la relación de coordinabilidad. O también, aparece con *signos* que representan ese cardinal por ejemplo, 3 – tres. Ni guarda relación con la realidad ni con su representación figurativa o simbólica.

3º. Representación símbolo – signo: aparecen los grafos de los números pero con alguna marca como recordatorio.

4º. Representación por signos: consiste en la representación gráfica de los números mediante sus signos sin ninguna referencia a la numerosidad o cardinalidad del conjunto.

REPRESENTACIÓN FIGURATIVA	**REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA**	**REPRESENTACIÓN SÍMBOLO-SIGNO**	**REPRESENTACIÓN POR SIGNOS**
	OOO		3

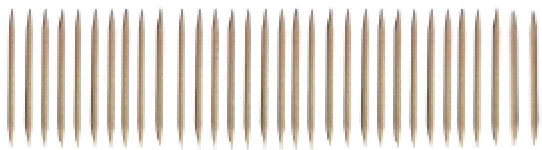
7. LA INTRODUCCIÓN A LA DECENA.

Los métodos tradicionales desarrollados en las aulas de Educación Infantil trabajan la numeración del 0 al 9, no abordando las decenas hasta primero de Primaria. No obstante, cuando se aplica el método de cálculo ABN se adelantan muchos intervalos.

Según las experiencias llevadas a cabo, en el 2º curso de Educación Infantil (4 años) el alumnado adquiere el **concepto de decena**, con un claro predominio manipulativo, y en el 3º curso de Educación Infantil (5 años) lo tienen completamente operativo. (Martínez y Sánchez, 2011).

Para introducir en cuatro años la decena, el método de cálculo ABN trabaja con un material tan sencillo como los palillos, ya que es un material fácil de contar y abundante, con ellos, se sigue la siguiente pauta. Como indican los autores en la citada obra, consiste primero en hacer que el alumnado cuente muchos elementos que superen holgadamente el 10, 20, 30… para hacerle ver de esta manera la necesidad de simplificar el procedimiento para que no resulte tan tediosa la tarea.

Cuando se le pide repetir una tarea que resulta sumamente aburrida es momento de hacerle ver al alumnado que si reserva lo que cuenta por ejemplo en grupos de 10, y comienza a contar de nuevo otro grupo, la tarea se simplifica y acorta notablemente.

32 PALILLOS SIN AGRUPAR	32 PALILLOS AGRUPADOS
	

Básicamente se pueden citar **cuatro modelos de transición a la representación de la decena** en el sistema numérico decimal, que sabemos que radica en situar la cifra específica que representa a los dieces a la izquierda de la cifra de las unidades (Martínez y Sánchez, 2011):

1. Modelo de sustitución y reversibilidad: la decena se construye englobando los elementos sueltos. Se cuentan 10 palillos y se sujetan con una goma. Así, ya no hay 10 palillos, se ha formado una decena. Además, hay reversibilidad, a partir de la decena se pueden volver a conseguir los 10 palillos sueltos.

2. Modelo de equivalencia o conservación de la cantidad: la decena no es el compuesto de 10 unidades, sino una representación equivalente de los mismos. Por ejemplo, podemos rasgar un folio en 10 partes y compararlo con uno original (conserva la cantidad), pero ya ese folio no podrá convertirse de nuevo en un folio sin rasgar (pierde la reversibilidad).

3. Modelo con contenido figurativo distinto: son modelos de asignación de valor. Por ejemplo, un billete de 10 euros, respecto a la moneda de 1 euro, no tiene equivalencia, ni conservación. No podemos físicamente extraer del billete de 10 euros, 10 monedas

de 1 euro. Somos nosotros quien le hemos dado ese significado. Es un paso fundamental en el proceso de abstracción.

4. Modelo de asignación de posición: las unidades y las decenas se simbolizan por el mismo signo. La diferencia entre ellos es la posición que ocupan. Por convencionalismo, el signo ubicado a la izquierda es el que vale 10.

8. SUMA O ADICIÓN.

Al hablar de la suma, nos centraremos en las ideas de Martínez y Sánchez (2011), según ellos, la suma no se hace desde los algoritmos clásicos, sino basándonos en sistematizar las transformaciones que ya domina el alumnado con colecciones de objetos. Cuando el niño/a ordena, cuenta, estima o compara, trabaja la adicción.

Es muy importante, atender a las propias formas de aprendizaje del alumnado, las ideas previas que ya posee, observar sus características, posibilidades y dificultades (Cedeño, 2005). Por ello, tiene un significado especial el hecho de saber la evolución que sigue el alumnado, los **procesos mentales que sigue en la adición**, estableciendo seis etapas diferentes e inclusivas (Martínez y Sánchez, 2011):

1. *Contar todo*: Si pedimos sumar 3 gomas y 4 gomas, hacen corresponder los objetos del primer montón de gomas con la cadena numérica. Cuentan todos los objetos del primer montón, y cuando acaban, siguen la conexión con la primera goma del segundo montón. El número que corresponda con la última goma contada será el total de la suma: es decir 3 + 4 = 1 2 3 4 5 6 7. Esta manera de actuar, se relaciona con el segundo nivel de dominio de la recta numérica (cadena irrompible).

2. *Contar a partir de un sumando:* constituye un avance destacable correspondiente con el nivel cuatro de la cadena numérica. Ya no tiene que contar todos los elementos de la suma, sino que comienza a contar a partir del primer sumando es decir: 3 + 4 = 4 5 6 7.

3. *Contar a partir del sumando mayor:* una vez automatizada la estrategia anterior, el alumnado se percata del beneficio de colocar siempre el sumando mayor el primer lugar y contar a partir de éste el otro sumando, es decir: 3 + 4 = 4 + 3 = 5 6 7.

4. *Recuperar hechos básicos:* esta etapa corresponde con el aprendizaje de la tabla que no es más que fijar en la memoria a largo plazo los cálculos resueltos de un determinado número de combinaciones numéricas, habitualmente las correspondientes a la primera decena, por ejemplo: 3 + 3 = 6; 4 + 5 = 9…

5. *Descomponer*: es una de las estrategias esenciales del método de cálculo ABN. Ofrece numerosas opciones, aunque la más empleada es utilizar el complementario hasta 10 y añadir lo que queda, por ejemplo: 7 + 5 = 7 + 3 + 2 = 12.

Cuando el alumnado va dominando la descomposición, es capaz de desdoblar hasta terminar la primera decena, después hacerlo con cualquier decena y, al final, integrar varias decenas.

6. *Utilizar estrategias de abreviación*: se suele enseña al alumnado dos de ellas:

a. *Redondeo*: se basa en transformar los sumandos para convertirlos en otros más fáciles para realizar cálculos rápidos. Se aplica cuando el alumnado tiene soltura con el cálculo y comprende la esencia de la suma. En estas edades, se mueven los sumandos de manera que queden decenas completas. Por ejemplo: 29 + 15 = 44, la transforman en 30 + 14 = 44.

b. *Compensación*: consiste en sumar o restar las unidades necesarias para redondear los sumandos hacia las decenas completas y una vez sumado, quitar o añadir del resultado final, las unidades sumadas o restadas a los sumandos previamente.

Por ejemplo, para compensar añadiendo 18 + 26, el alumnado la transforma en 20 + 26. Una vez obtenido el resultado (46), detrae las dos unidades que ha añadido al principio alcanzando como resultado final 44.

Para compensar quitando. A la suma 31 + 17, el alumnado la ve como 30 + 17, obteniendo el resultado de 47. A este resultado le añade la unidad que había quitado previamente obteniendo el resultado de 48.

Para el nivel de 4 años, nos centraremos en las cuatro primeras etapas que acabamos de desarrollar, dejando para cursos posteriores tanto las dos etapas restantes como la tabla de sumar.

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

- Empleo de dedos: es el método más tradicional. Se emplea para contar y calcular al estilo clásico.

- Recta numérica: favorece la transición entre la numeración y la suma. El niño identifica en la recta numérica el número correspondiente al sumando mayor, y a partir de él cuenta tantos números como indica el sumando menor.

- Regla de cálculo elemental: se trata de dos rectas numéricas, se identifica en una regla el primer sumando, sobre él se hace coincidir el cero de la segunda regla y se busca el número correspondiente al segundo sumando. El resultado lo marca la primera regla, donde está el número correspondiente al segundo sumando.

- Dominós: en un lado de la ficha tiene una combinación básica y en el otro lado un resultado.

9. RESTA.

La resta es a la suma lo que contar hacia atrás es a contar hacia adelante (Martínez & Sánchez, 2011).

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

Las estrategias que el niño/a va a utilizar se dividen en dos:

- Estrategias que requieren manipulación directa de material: se ponen en marcha cuando el niño tiene a su alcance los objetos que se trabajan en el problema. Se puede retirar directamente el sustraendo o retirar elementos hasta que quede sólo el sustraendo. Cuando el niño/a ya responde rápidamente, sin necesidad de retirar los objetos, se puede comenzar a servir del apoyo de la recta numérica. Y cuando ya sea capaz de contestar sin necesidad de la recta numérica, se le presentarán los problemas con imágenes de la colección de objetos que se determine.

- Estrategias que no requieren manipulación directa: en este momento, el niño/a ya ha adquirido experiencia suficiente como para sustituir los objetos por sus símbolos numéricos. Se pondrán en marcha tres estrategias, en orden creciente de dificultad:

1. Contar hacia atrás, desde el minuendo, tantas como indica el sustraendo: corresponde con el nivel cinco de dominio de la cadena numérica. Empiezo en un número, y cuento hacia atrás otro determinado.
2. Contar hasta llegar al sustraendo: también corresponde al nivel cinco de la cadena numérica. Se trata de preguntarse por los números que hay que contar hacia atrás, partiendo de uno dado, para llegar a otro que conocemos.
3. Contar desde el sustraendo hasta el minuendo: esta estrategia implica ejercitar el nivel cuatro de dominio de la recta numérica. Se marca un punto de inicio y otro de llegada, y se cuenta por el camino recorrido.

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

Las situaciones más esenciales que pueden ser resueltas por sustracción centrándonos en esta edad son (Martínez & Sánchez, 2011):

1. Detraer: la detracción implica una sola cantidad, de la que se quita una que se nos dice. Las dos cantidades son de lo mismo, no son distintas. “Tengo diez bombones y me como cuatro, ¿cuántos me quedan?”.

2. Añadir hasta un tope: un niño sabe añadir elementos a una colección hasta que se alcanza el cardinal determinado. “Ayer me compré diez caramelos, pero hoy solo me quedan cuatro, ¿cuántos caramelos me he comido?”.

3. Quitar hasta un tope: es el caso contrario al anterior. Tiene que ir quitando objetos hasta alcanzar el número determinado. “Tengo doce canicas y mi hermano tiene siete. ¿Cuántas tengo que perder para tener las mismas que él?”.

4. Compensar o redistribuir: estos problemas se pueden resolver por ensayo y error, pero la sistematización del mismo pasa por establecer la diferencia entre una cantidad y otra para partir esa diferencia. “Sara tiene ocho caramelos y Nerea tiene dos. ¿Cuántos le tiene que dar Sara a Nerea para que ambas tengan el mismo número de caramelos?”.