



**Curso 2016-2017**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**MAESTRO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL VALOR  
POSICIONAL: UNA APLICACIÓN EN DISCAPACIDAD  
INTELLECTUAL**

**STRATEGIES TO IMPROVE THE PLACE-VALUE SYSTEM: AN  
APPLICATION IN INTELLECTUAL DISABILITY**

**AUTORA:**

**Laura Domínguez**

**TUTOR:**

**José Orrantía Rodríguez**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Declaro que he redactado el trabajo “Estrategias para mejorar el valor posicional: Una aplicación en Discapacidad Intelectual” para la asignatura de Trabajo de Fin de Grado en el curso académico 2016-2107 de forma autónoma, con la ayuda de las fuentes citadas en la bibliografía, y que he identificado como tales todas las partes tomadas de las fuentes y de la literatura indicada, textualmente o conforme a su sentido.

## ÍNDICE

1. RESUMEN .....	5
2. INTRODUCCIÓN .....	6
3. JUSTIFICACIÓN .....	8
4. MARCO TEÓRICO .....	11
5. OBJETIVOS .....	17
6. CONTEXTO DE AULA .....	17
7. METODOLOGÍA.....	19
7.1 PARTICIPANTES.....	19
8. PRUEBAS APLICADAS.....	20
8.1 TEST TEDI-MATH.....	20
8.2 TEST COMPARACIÓN DE MAGNITUDES.....	21
8. ACTIVIDADES DISEÑADAS .....	23
Actividad 1. Presentación.....	24
Actividad 2. Agrupaciones.....	24
Actividad 3. Colorear unidades.....	25
Actividad 4. Representación icónica y simbólica.....	26
Actividad 5. Descomposición de las representaciones.....	27
Actividad 6. Irrelevancia del orden.....	28
Actividad 7. Conociendo las decenas.....	31
Actividad 8. Valor posicional.....	32
Actividad 9. Sumas con palillos .....	33
9. ANÁLISIS Y RESULTADOS .....	37
9.1 RESULTADOS TEST DE COMPARACIONES PRIMARIA .....	37
9.2 RESULTADOS TEST DE COMPARACIONES ALUMNOS DI.....	38
9.3 RESULTADOS PRUEBA TEDI-MATH.....	40
10. DISCUSIÓN .....	41
11. VALORACIÓN PERSONAL .....	43

12. BIBLIOGRAFÍA .....	44
13. . ANEXOS .....	47
ANEXO I. DISCAPACIDAD INTELECTUAL.....	47
ANEXO II. CONTENIDOS LOMCE.....	49
ANEXO III. PLAN DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD .....	53
ANEXO IV. DISEÑO DEL TEST DE COMPARACIONES .....	55
ANEXO V: PRUEBAS TEDI-MATH.....	58
ANEXO V: TEST DE COMPARACIONES .....	70

## 1. RESUMEN

Este trabajo está basado en el análisis de las competencias y habilidades respecto al valor posicional que tienen dos alumnos de Primaria con Discapacidad Intelectual Leve. El principal objetivo es detectar las dificultades y proporcionar estrategias y apoyos para lograr un aprendizaje significativo. El análisis se llevó a cabo con diferentes instrumentos de evaluación que determinaron la competencia en esta área. La intervención se realizó a lo largo de ocho semanas. Los resultados evidencian una clara mejora en la comprensión gracias a las actividades realizadas.

Palabras clave: valor posicional, discapacidad intelectual, estrategias y apoyos, análisis, evaluación.

## 2. INTRODUCCIÓN

Los aprendizajes de matemáticas durante la etapa de Educación Primaria se van ampliando de forma gradual desde que los alumnos se inician en el conocimiento de los números. Uno de los contenidos que más cuesta asimilar a los alumnos es el valor posicional.

Entender el valor posicional de los números requiere capacidades cognitivas y habilidades que se desarrollan de forma diferente en el alumnado y de forma más lenta y desigual en los alumnos con Discapacidad Intelectual (DI en adelante). (Véase definición en ANEXO I).

Los alumnos con DI afrontan todos los aprendizajes con dificultades ya que su rendimiento es inferior y esto, sin duda, conlleva que muchos terminen en fracaso si no se establecen los apoyos necesarios cuando se presentan determinados contenidos.

Kamii y Joseph (1998), Castaño (2008), Ramírez (2011), Gallego y Uzuriaga (2015), afirman en sus investigaciones, que la comprensión valor posicional es uno de los aprendizajes más complejos en la escuela.

Comprender el valor posicional, va a facilitar la base para la posterior ejecución de las operaciones básicas como son la adición y la sustracción, y es aquí donde se evidencia la cantidad de errores que cometen los alumnos cuando no comprenden este contenido.

El trabajo de Kamii y Joseph (1998) destaca la importancia de la comprensión del valor posicional para el alumnado, deben reconocer que cada cifra numérica tiene detrás un sistema posicional que va a hacer posible que la construcción aritmética de los números tenga sentido.

En este sentido, para entender el valor posicional hay que tener una comprensión implícita de las propiedades básicas de nuestro sistema base diez de numeración (Hiebert, 1992).

La forma de presentar este contenido a los alumnos será determinante para la adquisición de su aprendizaje. Por tanto, se hace necesario realizar un análisis a los alumnos con DI con la finalidad de descubrir los conocimientos que poseen para posteriormente, presentar tareas que lleven a un aprendizaje activo y significativo.

En base a esto, surge mi interés por indagar en el tema y presentar estrategias y apoyos que mejoren la comprensión y el aprendizaje del valor posicional.

Este trabajo de fin de grado se presenta como una herramienta de ayuda para DI. Las fases en las que se encuentra dividido siguen la estructura de una investigación planteando un problema con justificación y marco teórico, los objetivos a conseguir, la metodología para las acciones a realizar y, por último, el análisis de los resultados, la valoración y la bibliografía consultada.

### 3. JUSTIFICACIÓN

El deseo de investigar sobre los conocimientos del valor posicional que tienen los alumnos con DI surge durante mi prácticum I realizado en el Centro Concertado Pizarrales, sabiendo que mi prácticum II se desarrollaría en ese mismo centro.

Durante mi estancia en el aula de 4º de Primaria conocí a dos alumnos con DI, que, aunque tenían una adaptación curricular en 2º Primaria pude comprobar que en la clase ordinaria los apoyos que precisaban eran continuos y constantes. En el área de matemáticas, solo uno de ellos era capaz de realizar las actividades de forma más autónoma.

La Ley de Educación actual, LOMCE establece unos objetivos en el área de Matemáticas para 2º de Primaria que puedo lograr y que están en consonancia con mi planteamiento de estrategias a realizar para enseñar el valor posicional. Estos son:

Reconocer una decena.

Formar y utilizar números naturales de dos cifras.

Componer y descomponer números de dos cifras.

Comparar cantidades

Descomponer números naturales.

(Véase contenidos y estándares en ANEXO II).

En base a estos objetivos y coincidiendo con los temas que los alumnos están dando en el aula, antes de entrar en el conocimiento de la centena, propongo una serie de actividades para llegar a conseguir los objetivos propuestos.

El desarrollo en la comprensión de las matemáticas se inicia de forma temprana en los alumnos como una actividad de carácter informal. Conforme pasa el

tiempo, este conocimiento va evolucionando a través de fases y las nuevas experiencias numéricas van a enriquecer sus aprendizajes (Ginsburg, 1989).

Un conocimiento informal no correcto puede, en gran medida, complicar, dificultar y retrasar el aprendizaje de las matemáticas. Como resultado, los alumnos se sienten más cómodos cuando se limitan simplemente a memorizar, logrando de esta forma un conocimiento mecánico, que da lugar, sin duda, a un recuerdo deficiente o un aprendizaje incompleto (Baroody y Ginsburg, 2007).

La investigación también indica que, independientemente de las causas de la dificultad de aprendizaje, se puede ayudar a la mayoría de los alumnos con necesidades especiales a conseguir ciertos conocimientos informales (Baroody, 1996).

Dada la importancia de los aprendizajes informales, y puesto que son la base para la enseñanza de las matemáticas formales, una de las labores de los docentes es identificar las fortalezas, debilidades y conocimientos formales e informales del alumnado. Esta evaluación ayudará a desarrollar estrategias válidas de enseñanza y a fomentar la competencia matemática de los alumnos en diferentes aspectos (Baroody y Ginsburg, 2007)

El sistema de numeración decimal tiene un desarrollo lento a lo largo de la escolaridad. Steffe, Cobb y Von Glasersfeld (1988) destacaron que para comprender el valor posicional es preciso que se considere el diez (decena) como una unidad, mientras se mantiene su numerosidad.

El conocimiento del concepto de valor posicional se manifiesta cuando el alumno comienza a realizar las operaciones aritméticas básicas, es aquí donde surgen las dificultades puesto que muchas veces no tienen en cuenta el lugar que ocupan las cifras y cometen errores.

No se trata solo de saber que problemas resuelven y cuales fallan. Resulta muy interesante considerar y valorar el modo en que abordan las tareas y los errores que cometen en su ejecución, puesto que estos datos van a poner de manifiesto

las dificultades que encuentran para adquirir las habilidades (Baroody y Ginsburg,2007).

Se trata de que los alumnos sean capaces de usar, de modo eficaz, las habilidades básicas, de manera que puedan centrar su atención en problemas cada vez más complejos. Cuando una habilidad se memoriza de forma rutinaria no se asegura la fluidez en el uso. El aprendizaje de hechos y fórmulas debe ser significativo. Tiene más sentido enseñar a los alumnos a entender las matemáticas que enseñarles a utilizar métodos mecánicos por varias razones: (Kilpatrick y cols.,2001).

-El aprendizaje significativo facilita las tareas de memorización de hechos y procedimientos, porque reducen la cantidad de práctica necesaria para dominarlos.

-Se recuerdan mejor las habilidades que se comprenden que las que fueron aprendidas de memoria; así, se reduce la cantidad de revisión necesaria para recuperarlas.

-Si se olvidara parte de la habilidad o del contenido, el conocimiento significativo puede ser reconstruido.

-Es más probable que los alumnos modifiquen o adapten de forma eficaz su conocimiento cuando se enfrentan a tareas significativas nuevas.

-Los alumnos se sienten menos inhibidos y más comprometidos cuando el material tiene sentido para ellos.

Es por esto, que mi práctica como docente debe ir más allá de transmitir el conocimiento formal. Para llevar a cabo este trabajo tengo que investigar los procesos de aprendizaje que tienen los alumnos con el fin de mejorarlos.

Mi labor como profesora de apoyo es centrarme en las características individuales, identificar las fortalezas y debilidades en el conocimiento

matemático informal y formal para poder llevar a cabo una enseñanza centrada en los aspectos más relevantes.

La metodología y el tiempo que se dedica a presentar los contenidos a los alumnos con DI es esencial para la adquisición de su aprendizaje. Por tanto, se hace necesario realizar un análisis exhaustivo con la finalidad de encaminar las acciones para descubrir nuevas tareas a presentar mediante un aprendizaje activo y manipulativo.

## 4. MARCO TEÓRICO

El aprendizaje del valor posicional es complejo y resulta difícil de asimilar a edades tempranas. Siguiendo la metodología tradicional los números se enseñan en la etapa de Educación Infantil e inmediatamente después, en Primaria se pasa a la enseñanza de los algoritmos.

Previamente a la entrada en estos contenidos, los alumnos tienen ya una serie de conocimientos adquiridos que vienen dados por el conocimiento que tienen del uso del número para identificar el entorno cercano, por ejemplo, el número de casa o su edad. En la etapa de Infantil los alumnos ya conocen la serie numérica desde el 1 hasta el 10 a base de repeticiones y memorizaciones. Fuson y Hall (1980) consideran esta serie como una de las primeras experiencias que tienen con los números y posteriormente tendrán que dar sentido a esa memorización.

El primer curso de Educación Primaria adquiere una importancia esencial, pues es donde se van a lograr o no, los cimientos para un aprendizaje posterior en todas las áreas.

La LOMCE establece una serie de contenidos para trabajar en el área de matemáticas. Los relacionados con el presente trabajo son la comparación de números, el valor de la posición de las cifras en un número, la descomposición de

números en decenas y unidades y el redondeo de números a la decena. (Véase Primer Bloque completo en ANEXO II).

La comprensión de estos contenidos de manera eficaz en alumnos con DI se hace más difícil ya que presentan claras limitaciones en el funcionamiento intelectual poniendo freno a sus capacidades cognitivas.

Con frecuencia el desarrollo matemático en estos alumnos se ha mostrado disarmónico, se producen retrasos en ciertos componentes de pruebas realizadas. Estos resultados llevan a la necesidad de tener que proporcionarles diferentes experiencias representativas, modificando los contextos de representación de las actividades y practicando diferentes habilidades (Ginsburg y Baroody, 2007).

Una vez señalado esto, para entender el valor posicional hay que tener una comprensión implícita de nuestro sistema de numeración de base diez lo que implica el reconocimiento del 10 como un número clave (Ginsburg y Baroody, 2007).

Por otra parte, los sistemas lingüísticos en los que se realizan los aprendizajes más fácilmente son las lenguas asiáticas donde, por ejemplo, veinte se dice literalmente dos diez y doce se dice diez dos. Esto, sin lugar a dudas, permite una comprensión más fácil y rápida que los sistemas lingüísticos menos transparentes, como el español donde catorce es diez más cuatro y ochenta es 8 veces 10. Los trabajos de Miura, Okamoto, Kim, Chang, Steere y Fayol (1994) prueban este efecto en la lengua.

Los problemas fundamentales del castellano se encuentran, esencialmente, entre los números 10 y 15 y en las palabras numéricas que representan las decenas. Son varias las irregularidades presentes en las palabras numéricas entre diez y quince, al contrario que lo que sucede con las restantes hasta el veinte, como se recoge en la figura 1 (Orrantia, 2005).

palabra numérica	“catorce”	“diecisiete”
componentes	cuatro diez	diez siete
valor posicional	1 4 (1 diez) (4 unos)	1 7 (1 diez) (7 unos)

Figura 1. Esquema de la palabra numérica.

Además, otros trabajos revisados remiten a las investigaciones de Jones, Thornton, Putt, Hill, Mogill, Rich, y Van Zoest (1996) quienes observaron que era necesario que los estudiantes desarrollaran cuatro habilidades relacionadas para entender el valor posicional, estas son: contar, partir, agrupar y relacionar números.

A partir de estas cuatro habilidades, Jones et al. (1996) elaboró un modelo que presenta cinco niveles de desarrollo evolutivos.

- Nivel 1. Previo al valor posicional. El alumno opera con unidades simples, cuenta de uno en uno y puede contar informalmente de diez en diez, estima el número de objetos en un grupo y agrupa colecciones para ser contadas rápidamente.
- Nivel 2: Inicio del valor posicional. Uno de los logros es que el alumno comienza a utilizar el diez como una unidad compuesta, deja atrás las unidades simples. Es capaz de contar grupos de diez, reconoce las unidades y las decenas y recurre al conteo para confirmar si su estimación es acertada. Comienza a agrupar y ordenar números en función de mayor y menor.
- Nivel 3: Desarrollo del valor posicional. Se comienzan a utilizar números de dos dígitos. Las decenas ya se conocen y el alumno sabe que se pueden descomponer en unidades sencillas. El alumno ya es capaz de contar progresivamente o regresivamente para sumar o restar mentalmente.

- Nivel 4: Valor posicional extendido. Se requieren las mismas habilidades que en el nivel anterior y ya se aplican en las operaciones de números con tres dígitos.
- Nivel 5: Valor posicional esencial. La comprensión del alumno en el manejo de tres dígitos es completa y se sigue extendiendo para trabajar con números de cuatro dígitos o más.

Todo esto supone, como afirma Ross (1989), que hay que tener en cuenta que un número cualquiera no representa solamente un conjunto de elementos. El número 35 no significa que solo sean 35 elementos, sino que el número de la derecha representa 5 de esos elementos, mientras que el de la izquierda representa 30, tres grupos de diez.

Por otra parte, la comprensión del concepto de valor posicional subyacente a estos principios es esencial no sólo para codificar o decodificar expresiones numéricas, sino también para operar.

El desarrollo de la comprensión del valor posicional es un proceso complejo en el que se incluye la construcción de lo que Fuson (1988) ha denominado estructuras conceptuales multiunitarias.

Estas estructuras parten de la concepción unitaria que los alumnos adquieren a partir de su experiencia con el conteo y con los números de una cifra, las unidades. Así, antes de que los niños se enfrenten a los números de dos dígitos, han aprendido a leer y decir las palabras correspondientes de los números escritos del uno a nueve, a escribir los numerales correspondientes a cada palabra numérica, y a contar cantidades para estos números. De esta manera, se puede establecer una estructura compuesta de tres elementos: una cantidad, su expresión verbal y su expresión escrita, lo que lleva a formar una triada con relaciones bidireccionales, como se refleja en la figura 2 (Orrantia, 2005).

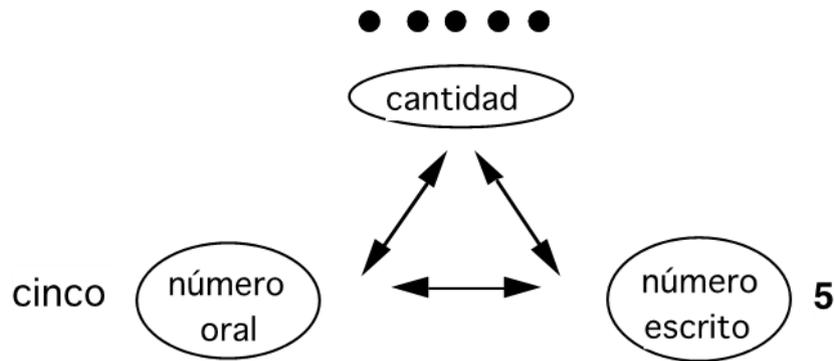


Figura 2. Estructura unitaria de los números de una cifra.

Esta triada es esencial en la comprensión del número y las posteriores aplicaciones numéricas.

Así, podemos escuchar la palabra “cinco”, ver o escribir el numeral “5” (flecha inferior izquierda-derecha), o ver cinco coches y decir “cinco” (flecha de la izquierda arriba-abajo). Evidentemente, estas múltiples relaciones no tienen que darse todas a la vez para un mismo número, y para unos números se desarrollarán antes que para otros. Realmente, se pueden aprender muchas palabras de la serie numérica antes de aprender cómo se escriben, y posiblemente las relaciones se aprenderán antes para los números inferiores como el tres que, por ejemplo, para el nueve (Orrantia,2005).

En esta perspectiva se pueden comprender las dificultades a las que se van a enfrentar alumnos con DI que no tengan adquirido el valor posicional. La evaluación de estos alumnos requiere ciertas consideraciones adicionales. En primer lugar, su desarrollo evolutivo no se corresponde con su edad cronológica; por este motivo es necesario investigar para determinar los niveles que han alcanzado, algo que no siempre es fácil de establecer (Ginsburg y Baroody,2007).

Para finalizar, recordar que una de las grandes aportaciones a la educación es la teoría por medio del descubrimiento guiado de Jerome Bruner. Esta teoría es fundamental en alumnos con DI, ya que requieren apoyos continuos, sobre todo en las áreas instrumentales.

La propuesta de Bruner (1988) en el desarrollo educativo consiste en afirmar que los modos de representación se desarrollan a medida que los alumnos cambian, cognitivamente hablando.

- Representación enactiva: como la fase manipulativa, mediante la acción para dar lugar a que los objetos del ambiente se conozcan por lo que provocan. El alumno entiende esas acciones como lo que él hace con lo que está operando y de esta forma va a tomar contacto con el aprendizaje.
- Representación icónica: la parte que se ha experimentado se transforma en imagen mental y así, representará un acontecimiento. Esta representación establece un mayor nivel de autonomía del pensamiento.
- Representación simbólica: traduce esa idea o imagen mental a símbolos para entender y representar la realidad, sin necesidad de apoyo físico o gráfico. Esta representación constituye un modelo utilizado para resolver problemas.

Este autor desarrolla estas representaciones indicando que se relacionan entre sí de forma evolutiva, ya que cada una requiere de la anterior y exige una práctica suficiente antes de comenzar con la representación siguiente. Las representaciones simbólica e icónica pueden utilizarse, por ejemplo, en una operación aritmética como la suma.

Utilizando esta teoría de las representaciones pretendo que los alumnos se involucren de forma activa en los aprendizajes. La aplicación se hará siempre desde lo más simple hasta lo más complejo con el objetivo de construir el propio aprendizaje a través de la acción directa.

Por todo lo anterior, planteo este trabajo con el propósito de conseguir una mejora en la enseñanza del valor posicional a través de estrategias, trabajo manipulativo y apoyos en alumnos con DI.

## 5. OBJETIVOS

Diseñar estrategias didácticas que permitan a los alumnos con DI comprender el valor posicional.

Identificar las dificultades asociadas determinando el nivel de comprensión del valor posicional en los alumnos con DI.

Conseguir un aprendizaje eficaz a través de las estrategias empleadas.

Incorporar nuevas estrategias para la resolución del algoritmo de la suma.

## 6. CONTEXTO DE AULA

Mi prácticum II tuvo lugar en el Centro Concertado Pizarrales donde trabajé en el aula de apoyo con la profesora de Pedagogía Terapéutica, Asunción Silguero Martín.

El plan de Atención a la Diversidad recoge en su objetivo principal el desarrollo completo de la persona atendiendo a todas sus características y a su individualidad, donde nadie sea excluido y todo el mundo sea igual. (Véase Plan de Atención a la Diversidad en el ANEXO III).

Desde los modelos de integración e inclusión educativa se pretenden desarrollar estrategias y medidas para que este alumnado reciba una educación ordinaria con los apoyos necesarios atendiendo a las necesidades que presenta cada alumno.

Los alumnos que asisten al aula de apoyo presentan diferentes necesidades de apoyo educativo, algunos tienen informes psicopedagógicos que han sido realizados por el Equipo de Orientación del centro y otros de fuentes externas como el servicio clínico de Logopedia de la Universidad Pontificia de Salamanca.

En el aula de apoyo trabajamos con alumnos desde Infantil hasta 2° de E.S.O.

El horario establecido en el aula de apoyo es el siguiente:

<b>HOR A</b>	<b>LUNES</b>	<b>MARTES</b>	<b>MIERCOLES</b>	<b>JUEVES</b>	<b>VIERNES</b>
9:15-10:15	Lengua 2° E.S.O	Matemáticas 4° Primaria	Lengua 2° E.S.O	Lengua 1° Primaria	Lengua 4° Primaria
10:15-11:15	Lengua 4° Primaria	Lengua 4° Primaria	Educación Infantil 4 años	Matemáticas 2° E.S.O	Matemáticas 1° Primaria
11:15-12:00	Naturales 4° Primaria	Recreo Infantil	Lengua 4° Primaria	Educación Infantil 5 años	Matemáticas 4° Primaria
<b>R</b>	<b>E</b>	<b>C</b>	<b>R</b>	<b>E</b>	<b>O</b>
12:30-13:30	Sociales 4° Primaria	Lengua 1° Primaria	Educación Infantil 3 años	Sociales 4° Primaria	Matemáticas 2° E.S.O
13:30-14:15	Educación Infantil 3 años	Infantil 3 años	Plástica 4° Primaria	Matemáticas 4° Primaria	Educación Infantil 3 años

## 7. METODOLOGÍA

### 7.1 PARTICIPANTES

Los participantes de este trabajo fueron dos alumnos del aula de 4º de Primaria. En la aplicación de una de las pruebas también participaron todos los alumnos de 2º Primaria y de 4º de Primaria.

Los dos alumnos objeto de intervención presentan una Discapacidad Intelectual Leve que consta en los últimos informes realizados por el Equipo de Orientación, así como en informes de Audición y Lenguaje y Foniatría SACYL. Estos alumnos tienen 9 y 10 años respectivamente y pasan la mayor parte del horario lectivo en apoyo.

Ambos tienen una adaptación curricular en 2º de Primaria, solo realizan la asignatura de Educación Física al mismo nivel que sus compañeros de 4º de Primaria. Necesitan mucho apoyo y seguimiento tanto en las actividades instrumentales como en cualquier tarea nueva por lo que se establecen cinco horas semanales y previsibles adaptaciones en la metodología y en las actividades que realizan.

Este trabajo se fundamenta en primer lugar en una búsqueda exhaustiva de información sobre el valor posicional y como trabajarlo en el aula con DI.

En primer lugar, al elegir la temática, se recurrió a la búsqueda de test para poder establecer que conocimientos previos tienen los alumnos del valor posicional. Se estableció que el más apropiado sería el Tedi-Math, un test para el diagnóstico de las competencias básicas en Matemáticas.

Además, se acordó diseñar un test propio de comparación de cantidades, que sería aplicado durante las ocho semanas de mi estancia en el centro. (Véase en ANEXO II).

La lectura de documentos proporcionados ha tenido una gran validez para la realización del presente documento, pues aportaron un amplio conjunto de datos.

Una vez obtenidos los materiales necesarios se pasó a la descripción y elaboración de las actividades a realizar con los alumnos. En este punto se han tenido en cuenta algunas de las actividades que se realizan con el método ABN (Algoritmos Abiertos Basados en Números).

Tras realizar las actividades con los alumnos, se obtuvieron diferentes resultados y se redactaron las conclusiones.

## 8. PRUEBAS APLICADAS

Las pruebas de evaluación permiten avanzar en el conocimiento de las dificultades que los alumnos pueden manifestar, ofreciendo también pautas didácticas que ayuden a superarlas. Hay alumnos que no resuelven situaciones matemáticas planteadas de manera formal y, sin embargo, cuentan con una rica comprensión de los aspectos informales.

La información que proporcionan las pruebas de evaluación resulta muy útil para determinar el grado de severidad de los problemas de los alumnos.

### 8.1 TEST TEDI-MATH

El Tedi-Math es un test diagnóstico que mide las competencias básicas en Matemáticas. Este test ha sido concebido y diseñado para evaluar a alumnos que presentan algún tipo de problema en relación a sus competencias en matemáticas básicas. Evalúa, entre otras, competencias que se adquieren antes de la entrada en la escuela primaria y que constituyen la base sobre la que se construye el aprendizaje escolar de las matemáticas.

Con el fin de valorar los conocimientos de mis dos alumnos sobre si tienen adquirido el valor posicional, seleccione con la ayuda de mi tutor solo algunas de las pruebas a ejecutar, siendo estas divididas en partes.

#### Sistema numérico arábigo

- Decisión numérica escrita
- Comparación de números arábigos

#### Sistema numérico oral

- Decisión numérica oral
- Juicio gramatical
- Comparación de números orales

#### Sistema en base 10

- Representación con palillos
- Representación con palillos sin usar los palillos
- Reconocimiento de unidades, decenas y centenas

#### Codificación

- Escritura al dictado de números arábigos
- Lectura de números arábigos en voz alta

## 8.2 TEST COMPARACIÓN DE MAGNITUDES

Este test fue un diseño propio realizado antes de mis prácticas en el centro. El test consta de 60 comparaciones de números en las que los alumnos deben rodear el número mayor. La duración de la aplicación es de un minuto, estableciéndose un segundo para cada comparación.

5ª SEMANA

NOMBRE: .....

EDAD: .....

**COMPARACIÓN DE MAGNITUDES**

27-39

65-38

43-41

15-27

16-41

71-89

37 -21

21-77

35-27

48-69

42-61

76-98

65-96

37-52

13-39

Figura 3. Extracto de un test de comparaciones.

Para la elaboración utilice el efecto distancia siendo este, el efecto característico del pensamiento numérico. Este efecto se basa en establecer diferentes distancias entre la comparación de dos números dados. Por ejemplo, 45-47 tienen una distancia de dos en la comparación.

Por otro lado, 26-53 tienen una distancia de dos decenas y tres unidades, siendo además el número de unidades mayor en el número más pequeño lo que incrementa la dificultad. (Véase elaboración del test ANEXO IV).

## 8. ACTIVIDADES DISEÑADAS

Para la realización de las actividades se necesitaron materiales que fueron acordados en las sesiones de tutoría previas a la elaboración. Los materiales se recogieron en una caja. Algunos de ellos se pueden observar en la foto de la portada del presente trabajo.

Materiales utilizados:

- Palillos de madera
- Gomas rojas
- Fichas con números del 1 al 9 en color azul
- Fichas con números del 10 al 90 en color rojo
- Globos rojos y azules
- Pinturas
- Plastilina
- Folios
- Gometes
- Vasos con números pintados
- Celo

Todas las actividades que se van a describir a continuación se realizaron de forma específica dedicando una sesión a cada una y, además, recurriendo a ellas siempre que se considerara necesario.

### Actividad 1. Presentación.

Esta actividad se propone como un primer acercamiento a la manipulación de los palillos. Se lleva a cabo escribiendo en un folio nuestros nombres en mayúsculas, justo debajo de cada fonema se coloca un palillo y a continuación, se comparan las cantidades, se igualan y se agrupan según instigadores previos.

Objetivos:

Acercar a los alumnos al uso de los palillos como apoyo en el aula.

Realizar comparaciones e igualaciones en función de cantidades.

Desarrollar la creatividad y la psicomotricidad fina.

La actividad no solo se llevó a cabo escribiendo nuestros nombres, si no, todo lo que veíamos en la clase como silla, mesa, ventana, estuche, etc. Con la finalidad de realizar cada vez más comparaciones e igualaciones cuando un alumno escribía una palabra y ponía un palillo debajo de cada fonema los demás buscábamos otra con los mismos fonemas o más y así poder realizar igualaciones y comparaciones contando los palillos.

### Actividad 2. Agrupaciones.

Esta actividad se presenta para que los alumnos realicen agrupaciones y comparen con las cantidades de mucho/poco y más/menos.

Los cambios de distribución y orden no afectan el valor cardinal de un conjunto. Sin embargo, otros cambios como añadir y quitar objetos si lo hacen. Un alumno puede comprobar y ver con cierta rapidez que cuando se añade un bloque a otro ya hay “dos” y si se añade uno más habrá “tres”. (Baroody y White,1983; Ginsburg y Baroody, 1983, y Von Glasersfeld,1982).

Como resultado de sus experiencias informales los alumnos ya son capaces de considerar la adición como un proceso de aumento, en el que se debe añadir algo

a una cantidad y la sustracción el proceso de disminución en el que se quita algo a una cantidad.

Las agrupaciones en esta actividad se realizan en base a los elementos cercanos como cuantas pinturas hay en el estuche, tizas hay en el aula, sillas hay en clase, etc.

Las agrupaciones con distintos objetos permiten a los alumnos, en ocasiones, dudar sobre las cantidades estableciendo siempre el término mucho a los objetos de mayor tamaño sin tener en cuenta la cantidad. Por ello, se realizaron preguntas con la finalidad de explorar que tipo de estrategias utilizaban para sus respuestas.

Objetivos:

Adquirir el conocimiento de la agrupación manipulando elementos del entorno cercano.

Elaborar estrategias personales de lógica en base a los agrupamientos.

Desarrollar la habilidad de juzgar, sin contar, que colección es mayor.

Durante el desarrollo de esta actividad pude observar como en cuanto se presentaban objetos de mayor tamaño los alumnos sin prestar más atención, ni realizar conteo aseguraban que siempre había más en el conjunto mayor.

Una de las estrategias que utilizamos para poder diferenciar las agrupaciones fue alinear los objetos para tener una visión más clara de los conjuntos.

### Actividad 3. Colorear unidades.

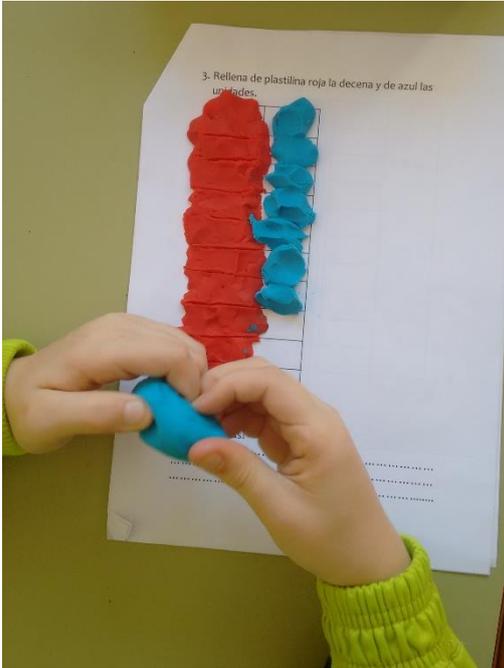
Esta actividad se lleva a cabo coloreando nueve recuadros presentados en un folio y posteriormente recortándolos.

Objetivos:

Identificar las unidades.

Asociar las unidades al color azul.

Los alumnos tienen que pintar con color azul nueve cuadrados dados con la finalidad de asociar los números del uno al nueve con esos cuadrados y con el color azul.



Además de utilizar las pinturas para colorear los cuadros, utilizamos plastilina.

#### Actividad 4. Representación icónica y simbólica.

Las representaciones de los números hasta el tres en el sistema romano son icónicas pues representan la misma cantidad, a partir del tres son representaciones simbólicas, puesto que no tienen semejanza con lo que representan. Nuestro sistema es simbólico, por lo que debemos aprender el valor de cada número.

La escritura simbólica de números de una sola cifra, a partir de su expresión oral no es una tarea fácil. Por ejemplo, algunos alumnos tienen ciertas dificultades en el momento de escribir los números, un alumno puede escribir 51 como 501 o 137 como 100307. Estos errores también se pueden cometer en la lectura de números, al pasar de los simbólico a lo verbal (Flores y Rico, 2015).

En el desarrollo de esta actividad utilizamos palillos, plastilina y fichas de números del 1 al 9 coloreadas de azul.

Objetivos:

Reconocer la cantidad de cada número.

Aprender el símbolo y asociarlo al sonido.

Las fichas con los números del uno al nueve dieron el comienzo de esta actividad, se repartieron por la mesa y a continuación, los alumnos debían poner los palillos correspondientes debajo de cada número y decir el número en voz alta. La actividad se realizó en otra ocasión utilizando plastilina.

### Actividad 5. Descomposición de las representaciones.

La descomposición requiere un proceso mental que los alumnos deben adquirir para la realización de operaciones.

Esta actividad se enlaza con la anterior ya que a partir de las representaciones icónicas de los números vamos a realizar descomposiciones de esos números. Es esencial que los alumnos sean conscientes de que un número se puede descomponer de varias maneras.

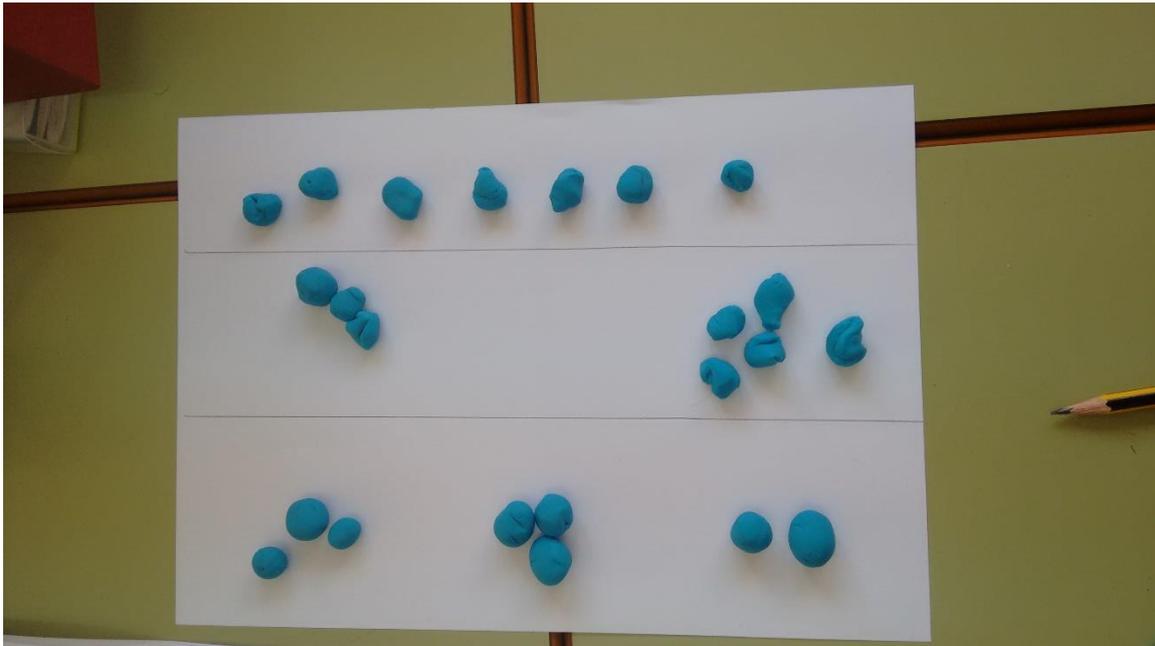
Objetivos:

Comprender la descomposición de un número.

Conocer la descomposición para expresar un número.

Realizar descomposiciones.

En esta ocasión, creí necesario incluir un folio con tres franjas para poder representar las descomposiciones de diferentes formas sin hacer repeticiones.



La causa principal de los errores en esta tarea es que los alumnos debían contar una y otra vez las bolas de plastilina hasta asegurarse de que representaban el mismo número dado.

### Actividad 6. Irrelevancia del orden.

El orden en el que se cuentan los elementos de un conjunto no afecta a su designación cardinal (Baroody, 1984).

Durante el desarrollo conceptual del conteo, los alumnos van explorando, bien de forma espontánea o desde la inducción, habilidades y estrategias de conteo cada vez más sofisticadas y eficaces gracias a las cuales llegarán más rápidamente a la resolución de la situación problemática. (Orrantia, 2005).

TIPO DE SITUACIÓN	ESTRATEGIAS
Cambio añadiendo y combinación: “conjunto final” y “todo” desconocidos.	“contar todo” 1: Contar objetos para representar el conjunto inicial o una de las partes.

	<p>2: Contar objetos para representar la cantidad que se añade o para la otra parte.</p> <p>3: Contar todos los objetos para determinar el conjunto o el todo.</p>
Cambio quitando: conjunto final desconocido	<p>“separar de”</p> <p>1: Contar objetos para respresentar el conjunto inicial</p> <p>2: Quitar los objetos que especifica el conjunto cambio</p> <p>3: Contar los objetos que quedan para establecer el conjunto resultado</p>
Igualación: diferencia desconocida	<p>“añadir sobre” (despues de emparejar)</p> <p>1 : Crear dos filas de objetos para representar cada conjunto</p> <p>2: Añadir objetos a la fila mas pequeña hasta que sea igual a la fila mayor</p> <p>3 : Contar el número de objetos añadidos</p>
Comparación: diferencia desconocida	<p>“emparejamiento”</p> <p>1: Crer dos filas de objetos para representar cada conjunto</p> <p>2: Contar el número de objetos no emparejados en la fila del conjunto mayor</p>

Figura 4. Distintas estrategias de conteo.

La irrelevancia del orden se engloba dentro del conteo y nos indica que el orden por el que se empiece a contar una agrupación de objetos es irrelevante para su designación cardinal. Se puede contar de derecha a izquierda, izquierda a derecha o del centro a los extremos sin afectar en el resultado del conteo.

Esta actividad se realizó con plastilina. La primera representación fue colocando las bolas de plastilina en un orden lineal y a continuación en orden circular, las dos con el mismo número de bolas.

En la segunda parte fui añadiendo lápices y los representé en diferentes órdenes, pero con las mismas cantidades. Una de las premisas en el comienzo de la actividad es que no se podían contar los objetos cuando contestarán a las preguntas ¿Dónde crees que hay más? ¿Por qué?

En base a las respuestas pedía que contaran las representaciones, daba instigadores para que las contasen de varias formas y dejaba que ellos pudiesen ordenar agrupaciones para que su compañero las contase.

El principal fallo de esta actividad se dio cuando se presentaban agrupaciones muy grandes, ya que tenían que tener un recuerdo mental del primer conteo realizado para determinar si tenían la misma cantidad y les costaba mucho por lo que insistían en terminar la actividad.

De las estrategias de conteo que se pueden observar en la figura 4 la más utilizada fue la de comparación: diferencia desconocida. En esta estrategia los alumnos crean filas de objetos para representar cada conjunto, representación que se enlaza con la actividad anterior de descomposición.

## Actividad 7. Conociendo las decenas.

El agrupamiento de 10 (concepto de base 10) es el núcleo central de la comprensión de los números multidígitos y de la aritmética (Resnik, 1983).

La comprensión del sistema numérico decimal implica el reconocimiento del diez como un número clave, así como el conocimiento de las equivalencias entre los distintos órdenes de magnitud. Estas habilidades han resultado extremadamente costosas para los alumnos con discapacidad intelectual (Ginsburg y Baroody, 2007).

La actividad para conocer las decenas se muestra una vez que los alumnos ya tienen destreza suficiente con las unidades.

Se presentan diez palillos y se da la instrucción de que cada diez palillos se debe colocar una goma roja, indicando con ello el final de una representación. Este proceso se repite varias veces para que se interiorice, a partir de este momento siempre se realizaría de ese modo. Cada diez palillos realizando una suma o en cualquier otra situación, siempre se colocará una goma roja.

Objetivos:

Conocer el número que marca el final de una serie numérica.

Manipular los paquetes de palillos para poder establecer un significado a la decena.

Relacionar el color rojo con las decenas.

Para formar un paquete cada uno tiene que ir añadiendo palillos progresivamente hasta llegar a diez para poder poner otra goma roja y establecer otra decena.

## Actividad 8. Valor posicional.

Es fundamental destacar que comprender el valor posicional va a ayudar a los alumnos a entender que, depende del lugar donde se encuentre, cada número tendrá un valor diferente (Salazar y Vivas, 2013).

En base a esto y basándome en una de las actividades del método ABN (Algoritmos abiertos basados en números). La tarea se plantea con plantillas donde los números están ordenados por decenas y unidades atendiendo siempre a los colores de reconocimiento de los mismos, siendo azules las unidades y rojas las decenas.

Objetivos:

Reconocer el valor posicional a través de materiales manipulativos.

Interpretar el valor de la posición de cada cifra de un número utilizando diferentes estrategias.

Adquirir estrategias para dominar la representación gráfica de las posiciones.

Esta actividad se llevó a cabo en varias ocasiones de formas diferentes.



En esta fotografía se puede observar la posición que deben ocupar las fichas para enseñar el valor de cada número. Usando las representaciones de las fichas los

alumnos debían poner debajo los palillos necesarios para representar el número dado.



Una de las variantes añadidas fue utilizando un folio para representar con palillos los números dados oralmente o con las fichas.

Con estas actividades trabajamos el valor posicional entendido desde la idea de que el número en rojo además de presentarse siempre a la izquierda, representa un grupo de 10,20, 30.etc.

En conjunto la actividad resulto muy divertida porque en muchas ocasiones se trataba de adivinar los palillos representados y colocar las fichas atendiendo siempre a la posición con el color rojo y el azul.

### Actividad 9. Sumas con palillos

Como no podía ser de otra forma, una vez que los alumnos han comprendido y superado las actividades anteriores debo generalizar todo lo dado y aplicarlo a las operaciones aritméticas de suma y resta. Debido al sistema de enseñanza que utilizan en los libros de matemáticas no fue posible aplicar mis estrategias en la enseñanza de la resta (restas con llevadas) porque suponría una mayor dificultad para ellos.

La suma entendida como la operación matemática en la que se debe añadir o combinar cantidades para obtener un resultado se puede realizar con los materiales y estrategias aprendidas.

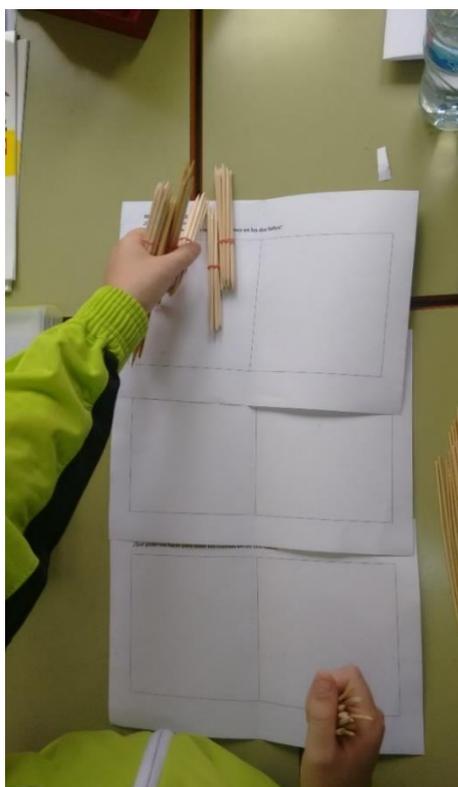
Si se pretende conseguir que los alumnos sean capaces de realizar sumas escritas no conviene enseñar el método de forma mecánica. Baroody (1994) propone que el enfoque básico para enseñar el algoritmo estándar debe apoyarse en actividades manipulativas.

Objetivos:

Realizar el algoritmo de la suma con diferentes materiales.

Afianzar los conceptos para la comprensión de la suma.

Utilizar las estrategias dadas para la realización de sumas.

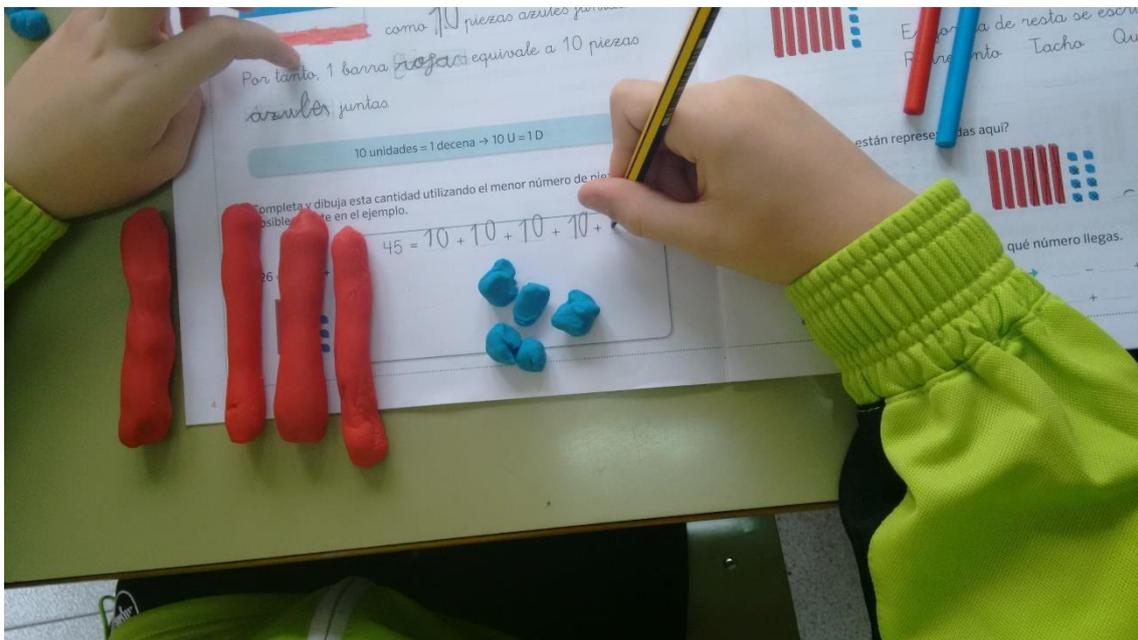


La actividad se llevó a cabo de varias formas, la más utilizada fue con tres folios divididos en dos partes, colocando los sumandos con los palillos en los dos primeros folios y dejando el tercero para colocar el resultado.

Los alumnos entendieron perfectamente la actividad, puesto que ya conocían el algoritmo estándar de la suma en columnas. Al principio cometían errores como no poner una goma roja a un conjunto de diez palillos o colocar todos los palillos juntos en la parte derecha del folio, sin tener en cuenta la posición de las decenas y las unidades.

Además de los palillos, también utilizamos plastilina. El libro que utilizaban contenía un cuadernillo adicional para trabajar las unidades y decenas en forma

de taller, así que aproveche para hacer con ellos todas las actividades relacionadas antes del posterior estudio de la centena.



Las actividades realizadas con plastilina fueron similares a las de los palillos. En ocasiones utilizábamos los folios para la suma y en otras representábamos lo que nos pedían y luego se realizaba el conteo.





La tarea que se observa en las fotografías fue la más aplicada en las últimas semanas. Los alumnos debían realizar las sumas indicadas en casa con palillos y representar el resultado pegando los sumandos y el total en un folio con celo.

## 9. ANÁLISIS Y RESULTADOS

### 9.1 RESULTADOS TEST DE COMPARACIONES PRIMARIA

La prueba del test de comparaciones se aplicó a todos los alumnos de 2º y 4º de Primaria y a los alumnos con DI. La edad de los alumnos con DI es de 9 y 10 años, por lo que permanecen en el aula de 4º pero tienen una adaptación curricular que corresponde a 2º de Primaria.

Se tomó la decisión de pasar el test a los dos cursos para ver si los resultados distaban mucho, dados los dos años de diferencia.

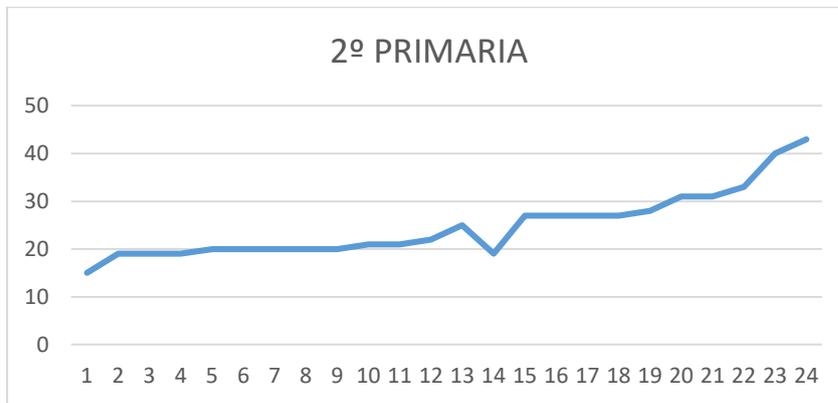


Figura 5. Test de comparación de magnitudes 2º Primaria.

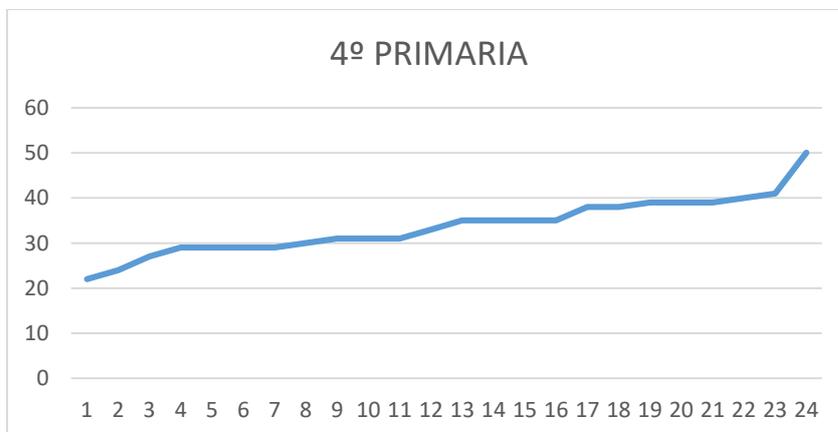


Figura 6. Test de comparación de magnitudes 4º Primaria.

Este test tuvo su única aplicación en mi primera semana de prácticas.

La curva de crecimiento indica que los resultados son homogéneos en relación con el curso y el nivel.

La principal diferencia se observa en el mayor número de comparaciones realizadas por los alumnos de 4º de Primaria, tal como se esperaba, ya que sus experiencias en matemáticas son mayores y su manejo de los números hasta el 100 también. Los alumnos de 4º se iniciaron en un nivel superior, el alumno que menos comparaciones realiza son 22 en comparación con las 15 que realiza un alumno de 2º.

## 9.2 RESULTADOS TEST DE COMPARACIONES ALUMNOS DI

El test de comparaciones se aplicó todas las semanas a los alumnos con DI objeto de intervención. (Véase ejemplo en ANEXO V).

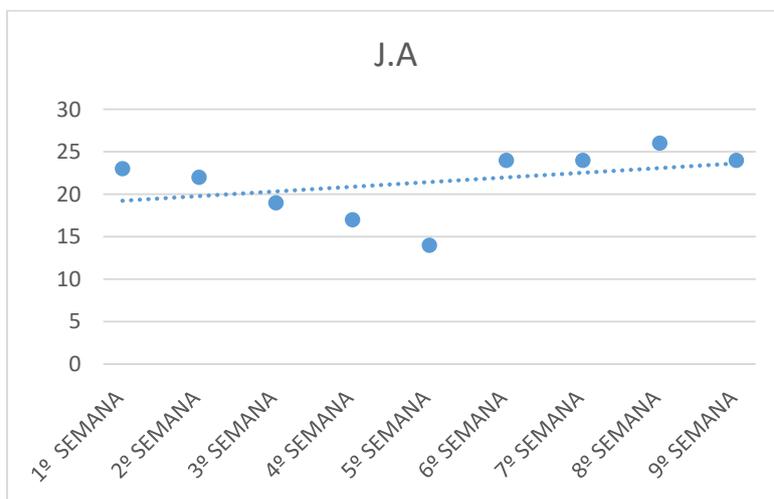


Figura 7. Test de comparaciones J.A

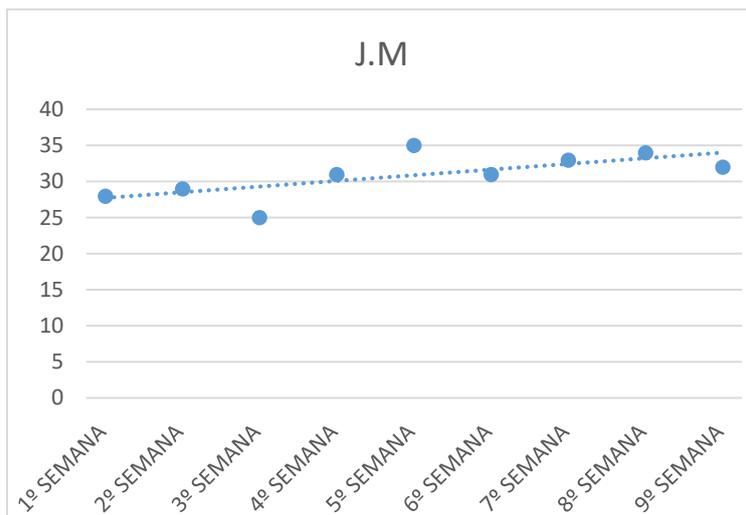


Figura 8. Test de comparaciones J.M

La aplicación del test se realizaba los viernes, siendo este el día el que más horas de clase tenía con los alumnos.

La realización del mismo generó mucha expectación, a los alumnos les gustaba realizarlo y siempre preguntaban cuando harían el siguiente. Es por esto, que algunos de los resultados obtenidos son más bajos dada la expectación generada y el nerviosismo por hacerlo bien. Durante los primeros test les pedía que tuvieran solo un lápiz y una goma, pero dado el tiempo que tardaban en borrar (recordando que la aplicación del test es de un minuto) decidí que la dejaran de utilizar y se equivocaban tachaban el número erróneo y rodeaban el siguiente para poder darlo como válido.

La línea que indica la curva de crecimiento evidencia una mejora progresiva en ambas figuras, exceptuando la semana 4ª y 5ª de J.A en la que los resultados fueron más bajos por lo explicado anteriormente.

### 9.3 RESULTADOS PRUEBA TEDI-MATH

El test diagnóstico de las competencias básicas en Matemáticas fue administrado en tres ocasiones a los alumnos J.A y J.M para poder comprobar su conocimiento del valor posicional. (Véase en ANEXO IV dos de los test aplicados).

La primera vez se aplicó en febrero coincidiendo con el inicio de las prácticas, la segunda en abril al finalizar las mismas y, por último, a mediados de mayo en una visita programada al centro.

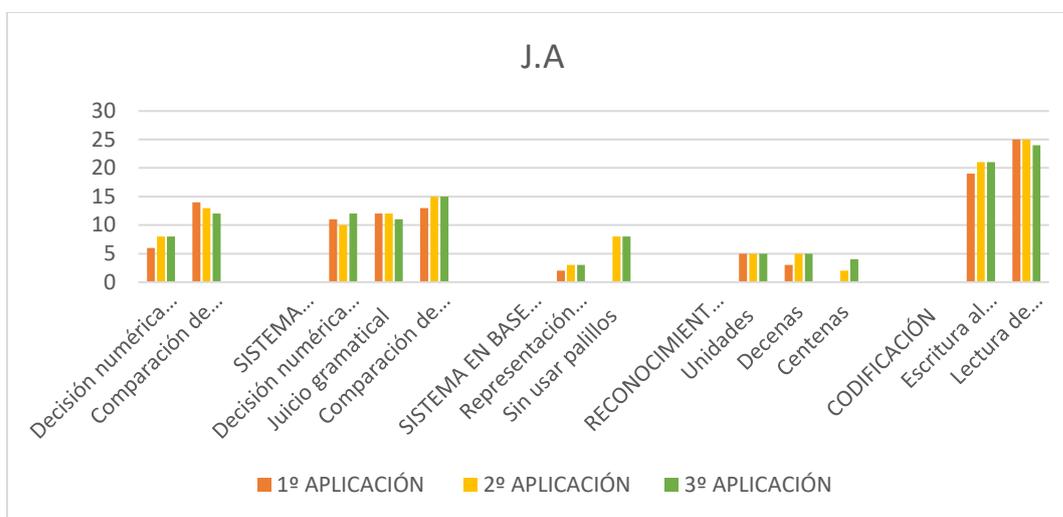


Figura 9. Prueba Tedi-Math aplicada a J.A.

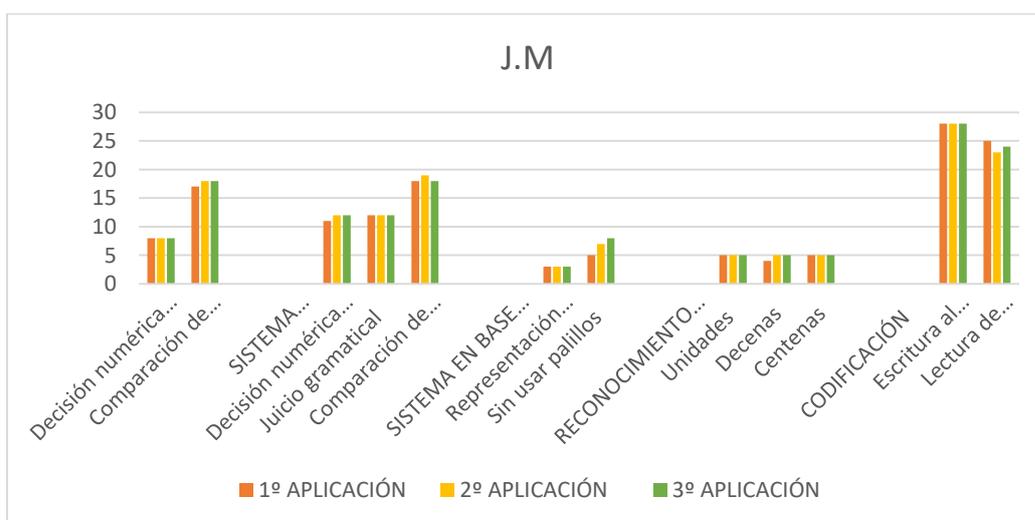


Figura 10. Prueba Tedi-Math aplicada a J.M.

Los resultados obtenidos son excelentes, por la evidente mejora desde la primera aplicación del primer test. Se observa que ambos alumnos consiguen puntuaciones que van en aumento.

Las actividades del test se dividen en apartados como se puede observar en las tablas. De esta forma se aprecian mejor las diferencias entre las aplicaciones. Por ejemplo, el resultado más llamativo de la figura 9 está en el apartado de Sistema en base 10 sin utilizar palillos. J.A no fue capaz de realizar la actividad de representación sin palillos dada la complejidad de que se tiene que imaginar que hay palillos sin verlos.

En general, en los apartados realizados ambos alumnos presentan unos conocimientos que van mejorando a lo largo de las semanas mientras se aplican y se trabajan las actividades diseñadas para la comprensión del valor posicional.

Las aplicaciones de los test tuvieron una duración de 30 minutos dejando tiempos de descanso entre los diferentes bloques. Los alumnos mostraron interés por las pruebas sin preocuparse por los errores que pudieran cometer.

## 10. DISCUSIÓN

Basándome en la información obtenida con la aplicación de las pruebas, las estrategias y las evaluaciones pasadas a los alumnos, los resultados indican que se han alcanzado los objetivos planteados.

Los alumnos comprendieron el valor posicional a través de las actividades planteadas y lo aplicaron de manera efectiva en la resolución del algoritmo de la suma.

Las puntuaciones de las pruebas van en aumento desde la primera aplicación o prueba diagnóstica hasta la tercera y la ejecución de las actividades mejora notablemente con la práctica.

Los datos obtenidos en los test de comparación, en líneas generales, son coherentes en comparación con los resultados de los alumnos de 2º y 4º de Primaria, ya que los resultados de ambos se encuentran dentro de las puntuaciones medias de los dos grupos.

Los resultados de la prueba Tedi-Math con la que se midieron algunas de las habilidades matemáticas en relación con el valor posicional fueron en incremento valorando los resultados obtenidos desde la primera aplicación hasta la tercera.

Siguiendo las características de la teoría de Bruner (1988), las actividades diseñadas se basan en modelos de representación enactiva, icónica y simbólica. Se pretendía dar una mayor importancia a la manipulación para crear una imagen mental de los conceptos del valor posicional y se consiguió, por lo tanto, se manifiesta una gran relación en la utilización de técnicas de manipulación para construir aprendizaje a través de la acción directa. Esto no solo se evidencia en los resultados de las pruebas, si no en el trabajo diario y la autonomía para realizar las actividades reduciendo cada vez más los apoyos y las ayudas.

De la información revisada se desprenden algunos datos interesantes, como que se encuentra gran influencia en los efectos de las intervenciones aplicadas a alumnos que presentan dificultades, ya sean sensoriales, físicas o psíquicas.

No obstante, uno de los siguientes pasos en las intervenciones es tener en cuenta que no basta con modificar la metodología que se utiliza en las aulas para alumnos con DI. La evolución solo se logrará cuando, después de un análisis exhaustivo de los conocimientos formales e informales que poseen, se presten las actividades y estrategias educativas individualizadas atendiendo a sus consideraciones adicionales dada su afectación cognitiva.

## 11. VALORACIÓN PERSONAL

Mi experiencia como alumna en prácticas realizando este trabajo ha resultado ser uno de los aprendizajes más enriquecedores de mis estudios universitarios.

Existe un gran abismo entre exponer una sesión planificada o explicar un tema a otros compañeros que, a unos alumnos, y no es hasta el mismo momento de la explicación cuando puedes advertir si la metodología escogida funciona o no con esos alumnos. En el caso de alumnos con DI conviene realizar un análisis previo para determinar sus fortalezas y debilidades y de esta forma, poder aplicar estrategias válidas.

Las ocho semanas en el centro fueron muy productivas y beneficiosas, la intervención estaba planificada mucho antes del inicio de las prácticas por lo que una vez allí solo debí preocuparme de llevar a cabo las actividades y recoger los resultados.

Del trabajo diario destaco que la caja roja donde guardamos los materiales fue decorada en conjunto creando un factor motivador muy importante. La actividad que más aceptación y expectación creo en los alumnos fue la utilización de los palillos y la colocación de las gomas rojas.

Algunas de las dificultades encontradas son el tiempo que tardaron los alumnos en llegar a integrar los conocimientos y la confusión que generaba trabajar a veces con los palillos y otras con la plastilina.

Las estrategias diseñadas han ayudado a los alumnos a comprender el valor posicional y a realizar sumas con los materiales dados por lo que estoy satisfecha del trabajo realizado.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

Asociación Americana de Psiquiatría (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5R)*, 5a Ed. Arlington, VA, Asociación Americana de Psiquiatría.

Baroody, A.J. (1994). *El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. (3ª edición). Madrid: Visor.

Baroody, A. J. (1996). An investigative approach to teaching children labelled learning disabled. En D. K. Reid, W. P. Hresko y H. L. Swanson (Eds.), *Cognitive approaches to learning disabilities* (3ª ed., pp. 545-615). Austin, TX: PRO-ED.

Baroody, A.J. y Ginsburg, H.P. (1986). The relationship between initial meaningful and mechanical knowledge of arithmetic. En J.Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: the case of mathematics* (pp.75-112). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Bruner, J. S. (1988). *Desarrollo educativo y educación*. Madrid: Morata.

Bruner, J. S. (1966) *Toward a theory of instruction*. Cambridge Mass.: Harvard University Press.

Bruner, J. (1990). *Actos de significado*. Madrid: Alianza.

Flores Martínez, P., & Rico Romero, L. (2015). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Fuson, K.C. y Hall, J.W. (1983). The acquisition and elaboration of the number word sequence. En C.J. Brainerd (Ed.), *Children's logical and mathematical cognition* (pp.33-92). New York; Springer-Verlag.

Fuson, K.C. (1988). *Children's counting and concepts of number*: New York: Springer-Verlag.

- Gallego, G., & Uzuriaga, V. (2015). Implicaciones en la comprensión del Valor posicional. *CIAEM. Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, 1-10.
- Ginsburg, H. P. (1989). *Children's arithmetic: How they learn it and how you teach it* (2<sup>nd</sup> ed.). Austin, TX: PRO-ED.
- Ginsburg, H. P.; Baroody, A. J. (2007) TEMA-3. Test de competencia matemática básica. Madrid: TEA Ediciones.
- Hiebert, J. y Carpenter, T. P. (1992). Learning, teaching with understanding. En D. Grouws (Ed.), *Handbook of research in mathematics teaching and learning* (pp. 65-97). New York: McMillan.
- Jones, G., Thornton, C., Putt, I., Hill, K., Mogill, A., Rich, B. y Van Zoest, L.R. (1996). Multidigit Number sense: a Framework for instruction and assessment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 310-336.
- Kamii, C. (1992). *El número en la educación preescolar*. Madrid: Visor.
- Kamii, C. (1992). *Reinventando la aritmética II*. Madrid: Visor.
- Kamii, C. (1995). *Reinventando la aritmética III: Implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor.
- Kilpatrick, J. Swafford, J. Findell, B. (2001). *Adding it up. Helping children learn mathematics*. Washington, DC: Academic Press.
- Ley Orgánica 8/2013, de 10 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, BOE núm.259 (2013).
- M<sup>a</sup> Cristina Núñez del Río, Isabel Lozano Guerra. (2007). *Tema 3 Test de Competencia Matemática*. Madrid: TEA Ediciones.
- Martínez, J. (2010). *Enseñar matemáticas a alumnos con NEE* (2<sup>a</sup> edición). Madrid: Wolters Kluwer.

- Miura, I. T., Okamoto, Y., Kim, C. C., Steere, M., & Fayol, M. (1993). First graders' cognitive representation of number and understanding of place value: Cross-national comparisons-France, Japan, Korea, Sweden, and the United States. *Journal of Educational Psychology*, 85, 24-30.
- Orrantía, J. (2005). El aprendizaje de la aritmética y sus dificultades. Manuscrito no publicado, Facultad de Educación, Universidad de Salamanca.
- Ramírez C, O. A. (2011). Aprendizaje del valor posicional en estudiantes de grado sexto. *Tesis. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional.
- Resnick, L.B. (1983) Toward a cognitive theory of instruction. En S. Paris, G. Olson, H. Stevenson (Eds), *Learning and motivation in the classroom* (5-38). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Ross, S. (1989). Parts, wholes and place value: a developmental view. *Arithmetic Teacher*, 36, 47-51.
- Salazar, C. Y., & Vivas, Y. A. (2013). Enseñanza del sistema de numeración decimal a través de la integración de material manipulativo. *Tesis Universidad del Valle Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Matemática*. Santiago de Cali, Colombia.
- Piaget, J. (2001). *Psicología y pedagogía*. Barcelona: Critica.
- Sancho, M.F. (1992). *Adquisición de los conceptos matemáticos básicos. Una perspectiva cognitiva*. Madrid: Editorial de la Universidad Complutense de Madrid.
- Schiller, P. y Peterson, L. (1999). *Actividades para jugar con las matemáticas*. Volumen 1. Barcelona: Ediciones CEAC.
- Steffe, L.P., Cobb, P., y Von Glasersfeld, E. (1988). *Construction of Arithmetical Meanings and Strategies*. New York: Springer-Verlag.

## 13. . ANEXOS

### ANEXO I. DISCAPACIDAD INTELECTUAL.

Según el DSM V que es el Manual diagnóstico de los trastornos mentales (en inglés, Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, abreviado DSM) la Discapacidad Intelectual es un trastorno que tiene sus inicios durante el periodo de desarrollo. Además de limitaciones del funcionamiento intelectual, incluye déficits en funciones intelectuales como en el razonamiento, resolución de problemas, planificación, pensamiento abstracto, toma de decisiones, aprendizaje académico y aprendizaje por experiencias.

El DSM V sigue las indicaciones de la American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (AAIDD) para clasificar el grado de gravedad en función de los apoyos requeridos. Así, se establece la clasificación leve, moderado y grave en función de los apoyos requeridos en las áreas conceptual, social y práctica.

La discapacidad intelectual leve debe cumplir los siguientes criterios para su diagnóstico:

Dominio conceptual:

Tanto en la edad escolar como en la adulta existen dificultades en el aprendizaje de las aptitudes académicas como la lectura, la escritura, la aritmética, el tiempo o el dinero, y se va a precisar ayuda para cumplir las expectativas relacionadas con la edad.

Dominio social:

Existe una inmadurez en las relaciones sociales cuando se comparan grupos de edad de desarrollo similar

Las señales sociales no se perciben de forma precisa entre sus iguales, por ejemplo, pueden existir dificultades de regulación de las emociones y del comportamiento porque no saben cómo expresarlo. La comunicación, la

conversación y el lenguaje empleado también son más inmaduros de lo esperado para el grupo de edad. Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta es que el juicio social también es más inmaduro y corren el riesgo de ser manipulados.

Dominio práctico:

Necesitan algunas ayudas en las tareas de la vida cotidiana, pero en el cuidado personal pueden realizar acciones apropiadas para la edad. En la edad adulta las ayudas se centran en las actividades de la vida diaria instrumentales como son, la compra, la organización doméstica, el transporte, el cuidado de los hijos y la preparación de los alimentos. También, van a precisar ayuda respecto al juicio relacionado con el bienestar y la organización del ocio.

## ANEXO II. CONTENIDOS LOMCE.

La LOMCE, Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa 12/2013, conlleva cambios significativos respecto a la LOE en todas las áreas, en concreto aparecen nuevos conceptos como estándares de aprendizaje e indicadores de logro, y se revisan otros como competencias básicas.

La LOMCE formula una serie de objetivos generales de etapa en torno a los cuales han de articularse los contenidos impartidos en todas las materias y cursos. Yo solo voy a nombrar los objetivos que tienen relación con este trabajo.

### OBJETIVOS

Reconocer una decena.

Formar y utilizar números naturales de dos cifras.

Componer y descomponer números de dos cifras.

Comparar cantidades

Descomponer números naturales.

### CONTENIDOS

Reglas de formación de los números y su valor posicional.

Conocer la formación de los números y la relación entre sus elementos: unidades y decenas.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Realizar cálculos numéricos básicos con las operaciones de suma y resta utilizando diferentes estrategias y procedimientos.

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTANDARES DE APRENDIZAJE	DESCRIPTORES / INDICADORES
------------	-------------------------	---------------------------	----------------------------

	<p>Leer y escribir números naturales hasta el 99, utilizándolos en la interpretación y la resolución de problemas en contextos reales.</p>	<p>Cuenta de manera progresiva de 10 en 10.</p>	<p>Lee y escribe los números de dos cifras.</p> <p>Reconoce una decena de elementos.</p> <p>Interpreta el valor de posiciones de unidades y decenas.</p>
<p>Iniciación a las equivalencias entre los elementos del sistema de numeración decimal: unidades y decenas.</p>	<p>Conocer la formación de los números y la relación entre sus elementos: unidades y decenas.</p>	<p>Utiliza la composición y descomposición aditiva para expresar un número.</p> <p>Interpreta el valor de posición de cada cifra en un número.</p> <p>Conoce, maneja y establece relaciones entre las unidades y las decenas.</p>	<p>Descompone números naturales en dos cifras en unidades y decenas.</p>
<p>Operaciones de sumar</p> <p>Estrategias para la comprensión y realización de</p>	<p>Realizar cálculos números básicos con las operaciones de suma utilizando</p>	<p>Realiza con corrección el algoritmo de la suma sin llevadas.</p>	<p>Suma números de dos cifras sin llevadas.</p> <p>Reconoce los términos de la</p>

<p>cálculos de sumas.</p>	<p>diferentes estrategias y procedimientos.</p> <p>Conocer, elaborar y utilizar estrategias básicas de cálculo mental y aplicarlas a la resolución de problemas.</p>	<p>Suma por medio de descomposiciones numéricas y otras estrategias personales.</p> <p>Elabora estrategias para la comprensión y realización de sumas: manipulación y recuento.</p> <p>Resuelve problemas que impliquen una sola orden, y operaciones de adición utilizando estrategias de razonamiento, creando, construyendo, argumentando y tomando decisiones.</p>	<p>suma y los sitúa correctamente.</p>
---------------------------	--	--	--

## CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Para abordar con éxito los contenidos de esta unidad, los alumnos deberán:

- Dominar la lectura y la escritura de números hasta el 99 para poder leer y escribir números mayores con fluidez.
- Manejar con soltura el concepto de unidad.
- Saber comparar y ordenar números.
- Conocer el concepto de mayor y menor.

## ANEXO III. PLAN DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Extracto del Plan de Atención a la Diversidad del Centro.

La atención a la diversidad permite dar una respuesta educativa a los alumnos en lo que se refiere a su capacidad de aprendizaje, a sus intereses y motivaciones y a las diferencias que entre ellos puedan producirse debido a su origen social o cultural.

La normativa de los últimos años tiene entre sus finalidades la de avanzar en una respuesta educativa de calidad para la diversidad del alumnado, en el contexto de una enseñanza comprensiva y respetando el derecho natural de cualquier alumno a ser educado conforme a sus peculiaridades.

El Plan de Atención a la Diversidad es el conjunto de actuaciones organizativas, apoyos y refuerzos que el propio centro diseña y pone en práctica para proporcionar al alumnado la respuesta educativa más ajustada a sus necesidades educativas generales y particulares. Este plan se trabaja a través de una acción global y continua, siendo fundamental para su óptima aplicación la implicación de toda la comunidad educativa, y, muy especialmente la del profesorado del centro.

El objetivo general es lograr un desarrollo armónico en todas las facetas de la personalidad del alumno, potenciando así sus características individuales para que sea autónomo, responsable y capaz de desenvolverse activamente en la sociedad.

De manera más concreta, con este plan se busca:

- Desarrollar al máximo las potencialidades de los alumnos mediante un apoyo específico y adecuado a las dificultades concretas de cada caso. Tratar en todo momento de aumentar la confianza en sus posibilidades y alcanzar su autoestima.
- Adaptar de forma especial la respuesta educativa a este alumnado.

- Detectar, reforzar y apoyar al alumno que presente dificultades.
- Coordinar actividades encaminadas a la inserción y promoción del alumnado.
- Planificar propuestas educativas diversificadas de organización, procedimientos, metodología y evaluación adaptadas a las necesidades de cada alumno.
- Regular los cauces de colaboración entre los diversos profesores que intervienen con los alumnos de necesidades educativas.
- Organizar los recursos personales y materiales del centro, facilitando una respuesta adecuada a todo el alumnado y/o fundamentalmente a los que presentan necesidades educativas.
- Fomentar la participación de los padres en el proceso educativo de sus hijos.
- Coordinarse con instituciones y organismos externos al centro.

## ANEXO IV. DISEÑO DEL TEST DE COMPARACIONES

12 distancia 1

- 3 distancia corta: (41-52) (27-39) (15-27)
- 3 distancia larga: (21-37) (62-78) (74-89)
- 6 compatibles
- 6 incompatibles
- Recausa + unidades

12 distancia 2

- 3 dis (1,2,3) = (48-69) (76-98) (36-59)
- 3 dis (6,7,8) = (30-56) (52-79) (24-49)
- 3 incompatibles
- Recausa + unidades

12 distancia 3

- 3 (1,2,3) (65-96) (33-65) (24-54)
- 3 (6,7,8) (13-39) (71-98) (42-79)
- Incompatibles - (93-66) (64-37) (28-51) (58-81) (42-71) (33-60)\*

12 distancia 4

- 3 d. (1,2,3) (14-56) (40-82) (92-54)
- 3 d. (6,7,8) (97-57) (33-79) (89-41)
- 6 compati
- 6 incompa

Distancia 1 Recausa + Unidades

Legend:

- 6 primeros
- 6 segundos
- 6 terceros
- 6 cuartos
- 6 quintos
- 6 sextos
- 6 séptimos
- 6 octavos
- 5 novenos
- 7 decimos - + diferentes

He realizado este procedimiento con el fin de poder seguir en los test siguientes con la misma estructura, primero he pintado números de los diferentes bloques en los que están divididos para que vayan saliendo mezclados.

La idea es que los 6 primeros números del test, los cuales he pintado de naranja están mezclados y se componen de:

- 3 números de distancia 1 : (27-39, 14-27) dos de distancia corta y uno (21-37) de distancia larga.
- 1 número de distancia 2: (48-69) de distancia corta
- 1 número de distancia 3: (65-96) de distancia corta
- 1 de la misma decena: (59-56)

Los seis segundos en morado también están mezclados, y así todos los demás. Al finalizar me quedaron juntos muchos números altos, así que los he cambiado hacia la mitad.

## COMPARACIÓN DE MAGNITUDES

### 12 de distancia 1

- 6 compatibles
  - 3 distancia corta: 1:41-52, 2:27-39, 3:14-27
  - 3 distancia larga: 6:21-37, 7:62-79, 8:71-89
- 6 incompatibles
  - 2: 75-67, 2:24-32, 2: 57-49, 2:35-27, 5: 38-23, 2: 26-18

Los números en azul reflejan la distancia que hay entre las unidades. No recuerdo si en las incompatibles debía hacerlo con 1, 2, 3 y 6, 7, 8. Lo hice al azar.

### 12 de distancia 2

- 6 compatibles
  - 3 distancia corta: 1:48-69, 2:76-98, 3:36-59
  - 3 distancia larga: 6: 30-56, 7: 52-79, 8:21-49
- 6 incompatibles
  - 1:85-64, 4:29-45, 4: 47-63, 3:65-82, 3:34-51, 1: 22-41

### 12 de distancia 3

- 6 compatibles
  - 3 distancia corta: 1:65-96, 2: 33-65, 3: 21-54
  - 3 distancia larga: 6:13-39, 8:71-48, 7:42-79
- 6 incompatibles:
  - 3:93-66, 6:61-37, 7: 28-51, 7: 68-81, 5:42-17, 7: 33-60

### 12 de distancia 4

- 6 compatibles
  - 3 distancia corta: 1: 14-55, 2: 40-82, 3:92-54
  - 3 distancia larga: 6:91-57, 7: 33-79, 8: 89-41
- 6 incompatibles:
  - 2:81-43, 1: 92-51, 1: 86-47, 2: 97-59, 3:16-53, 2: 57-19

### 12 de distancia 5

Solo 6 distancia 5:

- 3 compatible distancia larga: 7: 93-50, 6: 74-30, 8: 91-59
- 3 incompatibles: 4:15-61, 6:73-29, 3:78-25

6 misma decena: 63-67, 59- 56, 37-32, 43-41, 27-21, 75-76

## TEST COMPARACIÓN MAGNITUDES

27-39	61-37	43-41
15-27	42-17	71-89
37-21	50-94	35-27
48-69	78-25	76-98
65-96	85-64	13-39
59-56	47-63	40-82
62-79	28-51	27-21
38-23	57-19	24-32
52-79	63-67	26-18
34-51	91-59	21-49
54-21	65-82	42-79
33-79	22-41	92-54
30-56	86-47	15-61
72-48	16-53	29-45
14-55	73-29	93-66
81-43	57-49	57-91
97-59	36-59	37-32
75-76	33-65	89-33
41-52	57-81	30-74
75-67	92-51	94-85

Están coloreados los mayores. Esta fue la plantilla para la primera semana.

## ANEXO V: PRUEBAS TEDI-MATH

### PRUEBA J.M

#### 3. COMPRENSIÓN DEL SISTEMA NUMÉRICO

##### 3.A. Sistema numérico arábigo

###### 3.A.1. Decisión numérica escrita **MATERIAL: Cuadernillo estímulos B**

Te voy a enseñar unos dibujos. Quiero que me digas si son cifras o no. Las cifras son los números que sirven para contar: 1, 2, 3, etc. ¿Preparado?

	Items	Respuesta	Puntuación
1	3	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
2	f	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
3	8	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
4	6	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
5	a	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
6	§	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
7	9	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
8	@	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0

Desde 2º EP a 1º EP periodo 2



Aplique todos los elementos.  
No aplique esta prueba a partir de 2º EP: conceda los 8 puntos salvo en caso de disfunción importante.

###### 3.A.2. Comparación de números arábigos **MATERIAL: Cuadernillo estímulos B**

Te voy a enseñar dos números y tú debes decirme cuál es el más grande. Por ejemplo, si te enseño este número (5) y este otro (3), tú debes señalar éste (5) porque 5 es más grande que 3. ¿Lo has comprendido?

	Items	Respuesta	Puntuación
9	2 / 6		1 - 0
10	4 / 5		1 - 0
11	8 / 7		1 - 0
12	9 / 3		1 - 0
13	16 / 11		1 - 0
14	13 / 14		1 - 0
15	60 / 50		1 - 0
16	40 / 90		1 - 0
17	59 / 73		1 - 0
18	42 / 38		1 - 0
19	109 / 180		1 - 0
20	403 / 420		1 - 0
21	689 / 723	--	1 - 0
22	370 / 308	--	1 - 0
23	2.769 / 3.451	--	1 - 0
24	5.213 / 4.768	--	1 - 0
25	5.301 / 5.042	--	1 - 0
26	6.089 / 6.709	--	1 - 0



3º EP periodo 2 y superior

3º El periodo 2: Aplique solo los cuatro primeros elementos (hasta el ítem 12).

1º EP periodo 1: Aplique solo los ocho primeros elementos (hasta el ítem 16).

De 1º EP periodo 2 en adelante: se aplican todos los elementos.

Desde 1º EP periodo 1 para después de cinco fallos consecutivos.

Sumé las puntuaciones de las pruebas 3.A.1. y 3.A.2. para obtener la puntuación total en Sistema numérico arábigo.

Puntuación total en Sistema numérico arábigo:

### 3.B. Sistema numérico oral

#### 3.B.1. Decisión numérica oral

Te voy a decir algunas palabras y tú debes decirme si son números o no. Los números sirven para contar como 1, 2, 3, etc. Por ejemplo, si yo digo "tres" tú debes responder: "SÍ, es un número, sirve para contar" y si yo digo "tijeras" debes responder: "NO, eso no es un número".

Ítems	Respuesta	Puntuación
1 Siete	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
2 Domingo	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
3 Once	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
4 Docién	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
5 Julio	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
6 Cinco	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
7 Sesenta	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
8 Sesiente	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
9 Treinta	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
10 Catorce	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
11 Dince	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
12 Jueves	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0

2º EP y superior  
 Aplique todos los elementos

#### 3.B.2. Juicio gramatical

Un niño me ha dicho que tiene muchas canicas pero ese niño a veces no habla bien. ¿Puedes decirme cuándo no habla como es debido? Me ha dicho: "Veintitrés canicas." ¿Se puede decir eso? y "Cuatro dos canicas". ¿Se puede decir?

Ítems	Respuesta	Puntuación
13 Sesenta y ocho	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
14 Ciento	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
15 Ciento cuarenta	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
16 Ochenta y nueve	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
17 Cincuenta cien	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
18 Diez dos	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
19 Veintidiez	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
20 Ciento quince	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
21 Quince once	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
22 Novecientos	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
23 Ciento tres	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
24 Ciento doce	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0

1º EP período 1 y superior  
 1º EP periodos 1 y 2: pare después del sexto elemento (ítem 18).  
 2º EP período 1 y superior: se aplican todos los elementos y se para cuando se producen cinco fallos consecutivos.

**3.B.3. Comparación de números orales**

Te voy a decir dos números y tú me tienes que decir cuál es el más grande. Por ejemplo, si te digo "uno" y "dos" debes decir que el "dos" es el más grande. ¿Lo has entendido?

	Ítems	Respuesta	Puntuación	
25	2 / 6	6	1 - 0	 <p>1° EP período 1 y superior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1° EP periodos 1 y 2: pare después del décimo elemento (ítem 34).</li> <li>2° EP período 1 y superior: se aplican todos los elementos.</li> </ul> <p>En cualquier caso se detiene la aplicación después de cinco fallos consecutivos.</p>
26	4 / 5	5	1 - 0	
27	8 / 7	8	1 - 0	
28	16 / 11	16	1 - 0	
29	9 / 3	9	1 - 0	
30	13 / 14	14	1 - 0	
31	6 / 11	11	1 - 0	
32	80 / 9	80	1 - 0	
33	15 / 40	40	1 - 0	
34	40 / 90	90	1 - 0	
35	60 / 50	60	1 - 0	
36	42 / 38	42	1 - 0	
37	59 / 73	73	1 - 0	
38	200 / 103	200	1 - 0	
39	109 / 700	700	1 - 0	
40	325 / 298	325	1 - 0	

**3.C. Sistema en base 10**

2° EP período 1 y superior

**3.C.1. Representación con palitos**

 Aplique todos los elementos

**INSTRUCCIÓN 1**

**MATERIAL: Palitos agrupados (4 paquetes) y 10 palitos sueltos**

Aquí tengo varios paquetes de palitos. En cada paquete hay 10 palitos. Si tomo... paquetes y otros... palitos, ¿cuántos palitos tendré en total?

	Ítems	Respuesta	Estrategia ¿Cuenta los palitos?	Puntuación
1	2 paquetes	20	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
2	2 paquetes y 4 palitos	24	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
3	1 paquete y 3 palitos	13	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0

**INSTRUCCIÓN 2 OJO: A partir de aquí, sin usar palitos**

Total 3.C.1.1.: \_\_\_\_\_

Hemos visto que un paquete tiene siempre 10 palitos. Si tengo... palitos, ¿cuántos paquetes y cuántos palitos sueltos tendré?

	Ítems	Nº de paquetes	Nº de palitos	Puntuación
4	14	1	4	1 - 0
5	20	2	0	1 - 0
6	8	0	8	1 - 0
7	36	3	6	1 - 0

**INSTRUCCIÓN 3**

Total 3.C.1.2.: \_\_\_\_\_

Ya sabes que 10 palitos forman siempre un paquete. Tengo 15 palitos y quiero dar 7 a un amigo. ¿Tengo que abrir un paquete o tengo bastantes palitos sueltos? ¿Por qué debo abrir un paquete?

	Ítems	Respuesta	Justificación	Puntuación
8	15 palitos ⇒ 7	Abrir	Tengo 9 cosas y <del>palitos</del> necesito 7.	1 - 0
9	29 palitos ⇒ 6	No	Tengo 9 y necesito 6. De sobra.	1 - 0
10	16 palitos ⇒ 5	No	Son 6 y tengo 9. De sobra.	1 - 0
11	32 palitos ⇒ 4	Abrir	Tengo 9 cosas y necesito 4. De sobra.	1 - 0

**3.C.3. Reconocimiento de unidades, decenas y centenas**  Pare a los 3 fallos consecutivos.

CIFRA DE LAS UNIDADES

**MATERIAL: 3 folios con nº multidígitos + boli azul + boli verde**

Aquí tenemos algunos números escritos con cifras. Debes rodear la cifra de las unidades.

	Ítems	Respuesta	Puntuación
22	28		1 - 0
23	13		1 - 0
24	10		1 - 0
25	520		1 - 0
26	709		1 - 0

Total 3.C.3.1.: \_\_\_\_\_

CIFRA DE LAS DECENAS

Ahora debes rodear la cifra de las decenas.

	Ítems	Respuesta	Puntuación
27	20		1 - 0
28	05		1 - 0
29	37		1 - 0
30	650		1 - 0
31	405		1 - 0

Total 3.C.3.2.: \_\_\_\_\_

CIFRA DE LAS CENTENAS

Ahora debes rodear la cifra de las centenas.

	Items	Respuesta	Puntuación
32	740		1 - 0
33	4.291		1 - 0
34	803		1 - 0
35	5.072		1 - 0
36	63.891		1 - 0

Suma las puntuaciones de las pruebas 3.C.3.1. a 3.C.3.3. para obtener la puntuación total en Reconocimiento de unidades, decenas y centenas.

Total 3.C.3.:

Suma las puntuaciones de las pruebas 3.C.1. a 3.C.3. para obtener la puntuación total en Sistema en base 10.

Puntuación total en Sistema en base 10:

**3.D. Codificación**

**MATERIAL: Folio en blanco y lápiz**

**3.D.1. Escritura al dictado de números arábigos**

Te voy a decir algunos números y tú debes escribirlos. Por ejemplo, si te digo "dos" debes escribir "2", así.

	Items	Respuesta	Puntuación
1	4	✓	1 - 0
2	7	✓	1 - 0
3	1	✓	1 - 0
4	11	✓	1 - 0
5	40	✓	1 - 0
6	16	✓	1 - 0
7	30	✓	1 - 0
8	73	✓	1 - 0
9	13	✓	1 - 0
10	68	✓	1 - 0
11	80	✓	1 - 0
12	25	✓	1 - 0
13	200	✓	1 - 0
14	109	✓	1 - 0
15	150	✓	1 - 0
16	101	✓	1 - 0
17	700	✓	1 - 0
18	643	✓	1 - 0
19	8.000	✓	1 - 0
20	190	✓	1 - 0
21	1.002	✓	1 - 0
22	951	✓	1 - 0
23	1.015	✓	1 - 0
24	2.609	✓	1 - 0
25	1.300	✓	1 - 0
26	3.791	✓	1 - 0
27	1.060	✓	1 - 0
28	4.701	✓	1 - 0

1° EP periodo 1 y superior

1° EP periodos 1 y 2: pare después del elemento 6

2° EP periodo 1 y superior aplique todos los elementos.

En cualquier caso, pare a los cinco fallos consecutivos.

Total 3.D.1.:

3.D.2. Lectura de números arábigos en voz alta **MATERIAL: Cuadernillo B**

Te voy a presentar algunos números. ¿Puedes leerlos en voz alta?

	Ítems	Respuesta	Puntuación	
29	3		1 - 0	→ 1º EP periodo 1 y superior
30	6		1 - 0	☞ ☐ 1º EP periodos 1 y 2: pare después del elemento 6
31	8		1 - 0	☐ 2º EP periodo 1 y superior: aplique todos los elementos.
32	12		1 - 0	En cualquier caso, pare a los cinco fallos consecutivos.
33	50		1 - 0	
34	14		1 - 0	
35	20		1 - 0	
36	47		1 - 0	
37	15		1 - 0	
38	92		1 - 0	
39	80		1 - 0	
40	19	—	1 - (0)	
41	105	—	1 - (0)	
42	800		1 - 0	
43	160		1 - 0	
44	2.000		1 - 0	
45	400		1 - 0	
46	102		1 - 0	
47	170		1 - 0	
48	1.004		1 - 0	
49	432		1 - 0	

### 3. COMPRESIÓN DEL SISTEMA NUMÉRICO

#### 3.A. Sistema numérico arábigo

##### 3.A.1. Decisión numérica escrita **MATERIAL: Cuadernillo estímulos B**

Te voy a enseñar unos dibujos. Quiero que me digas si son cifras o no. Las cifras son los números que sirven para contar: 1, 2, 3, etc. ¿Preparado?

Ítems	Respuesta	Puntuación
1	3	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
2	r	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO
3	8	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
4	6	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
5	a	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
6	§	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
7	9	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
8	@	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO

Desde 2º EP a 1º EP periodo 2

Aplice todos los elementos.  
No aplique esta prueba a partir de 2º EP: conceda los 8 puntos salvo en caso de distorsión importante.

##### 3.A.2. Comparación de números arábigos **MATERIAL: Cuadernillo estímulos B**

Te voy a enseñar dos números y tú debes decirme cuál es el más grande. Por ejemplo, si te enseño este número (5) y este otro (3), tú debes señalar éste (5) porque 5 es más grande que 3. ¿Lo has comprendido?

Ítems	Respuesta	Puntuación
9	2 / 6	1 - 0
10	4 / 5	1 - 0
11	8 / 7	1 - 0
12	9 / 3	1 - 0
13	16 / 11	1 - 0
14	13 / 14	1 - 0
15	60 / 50	1 - 0
16	40 / 90	1 - 0
17	59 / 73	1 - 0
18	42 / 38	1 - 0
19	109 / 180	1 - 0
20	403 / 420	1 - 0
21	689 / 723	1 - 0
22	370 / 308	1 - 0
23	2.769 / 3.451	NO PASE
24	5.213 / 4.768	NO PASE
25	5.301 / 5.042	NO PASE
26	6.089 / 6.709	NO PASE

3º EP periodo 2 y superior

3º El periodo 2: Aplique solo los cuatro primeros elementos (hasta el ítem 12).

1º EP periodo 1: Aplique solo los ocho primeros elementos (hasta el ítem 16).

De 1º EP periodo 2 en adelante: se aplican todos los elementos.

Desde 1º EP periodo 1 para después de cinco fallos consecutivos.

### 3.B.2. Juicio gramatical

Un niño me ha dicho que tiene muchas canicas pero ese niño a veces no habla bien. ¿Puedes decirme cuándo no habla como es debido? Me ha dicho: "Veintitrés canicas." ¿Se puede decir eso? y "Cuatro dos canicas". ¿Se puede decir?

	Ítems	Respuesta	Puntuación	
13	Sesenta y ocho	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	 <p>1º EP período 1 y superior</p> <p>□ 1º EP periodos 1 y 2: para después del sexto elemento (Ítem 18).</p> <p>□ 2º EP período 1 y superior: se aplican todos los elementos y se para cuando se producen cinco fallos consecutivos.</p>
14	Cienta	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0	
15	Ciento cuarenta	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	
16	Ochenta y nueve	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	
17	Cincuenta cien	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0	
18	Diez dos	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0	
19	Veintidiez	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0	
20	Ciento quince	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	
21	Quince once	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0	
22	Novecientos	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	
23	Ciento tres	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	
24	Ciento doce	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	

### 3.B. Sistema numérico oral

#### 3.B.1. Decisión numérica oral

Te voy a decir algunas palabras y tú debes decirme si son números o no. Los números sirven para contar como 1, 2, 3, etc. Por ejemplo, si yo digo "tres" tú debes responder: "Sí, es un número, sirve para contar" y si yo digo "tijeras" debes responder: "NO, eso no es un número".

	Ítems	Respuesta	Puntuación	
1	Siete	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	 <p>2º E1 y superior</p> <p>Aplique todos los elementos</p>
2	Domingo	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0	
3	Once	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	
4	Doscién	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	
5	Julio	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0	
6	Cinco	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	
7	Sesenta	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	
8	Sesiente	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0	
9	Treinta	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	
10	Catorce	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	
11	Dince	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0	
12	Jueves	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0	

3.B.3. Comparación de números orales

Te voy a decir dos números y tú me tienes que decir cuál es el más grande. Por ejemplo, si te digo "uno" y "dos" debes decir que el "dos" es el más grande. ¿Lo has entendido?

	Ítems	Respuesta	Puntuación	
25	2 / 6	6	1 - 0	→ 1º EP periodo 1 y superior
26	4 / 5	5	1 - 0	✎ 1º EP periodos 1 y 2: pare después del décimo elemento (ítem 34).
27	8 / 7	8	1 - 0	✎ 2º EP periodo 1 y superior: se aplican todos los elementos.
28	16 / 11	16	1 - 0	En cualquier caso se define la aplicación después de cinco fallos consecutivos.
29	9 / 3	9 -	1 - 0	
30	13 / 14	14	1 - 0	
31	6 / 11	11	1 - 0	
32	80 / 9	80 -	1 - 0	
33	15 / 40	40	1 - 0	
34	40 / 90	90 -	1 - 0	
35	60 / 50	60 -	1 - 0	
36	42 / 38	42	1 - 0	
37	59 / 73	63 -	1 - 0	
38	200 / 103	203 -	1 - 0	
39	109 / 700	700	1 - 0	
40	325 / 298	98	1 - 0	
41	689 / 723	83	1 - 0	
42	3.000 / 1.007	3000	1 - 0	

3.C. Sistema en base 10

→ 2º EP periodo 1 y superior

3.C.1. Representación con palitos



Aplique todos los elementos

INSTRUCCIÓN 1

MATERIAL: Palitos agrupados (4 paquetes) y 10 palitos sueltos

Aquí tengo varios paquetes de palitos. En cada paquete hay 10 palitos. Si tomo... paquetes y otros... palitos, ¿cuántos palitos tendré en total?

	Ítems	Respuesta	Estrategia ¿Cuanta los palitos?	Puntuación
1	2 paquetes	20	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0
2	2 paquetes y 4 palitos	24 -	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	1 - 0
3	1 paquete y 3 palitos	23	<input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO	1 - 0

**INSTRUCCIÓN 2 OJO: A partir de aquí, sin usar palitos**

Total 3.C.1.1.:

Hemos visto que un paquete tiene siempre 10 palitos. Si tengo... palitos, ¿cuántos paquetes y cuántos palitos sueltos tendré?

	Ítems	Nº de paquetes	Nº de palitos	Puntuación
4	14	14	14	1 - 0
5	20	10	20	1 - 0
6	8	8	8	1 - 0
7	36	3	6	1 - 0

\* VIENDOLOS

**INSTRUCCIÓN 3**

Total 3.C.1.2.:

Ya sabes que 10 palitos forman siempre un paquete. Tengo 15 palitos y quiero dar 7 a un amigo. ¿Tengo que abrir un paquete o tengo bastantes palitos sueltos? ¿Por qué debo abrir un paquete?

	Ítems	Respuesta	Justificación	Puntuación
8	15 palitos ⇒ 7	No abrir	Contando todos. Casar dos más de paquete	1 - 0
9	29 palitos ⇒ 6	No abrir	Separar contando	1 - 0
10	16 palitos ⇒ 5	No abrir	Cuenta cinco y los separa	1 - 0
11	32 palitos ⇒ 4	No abrir	Quita cuatro paquetes	1 - 0

\* VIENDO Y CONTANDO

**3.C.3. Reconocimiento de unidades, decenas y centenas**



Pare a los 3 fallos consecutivos.

**CIFRA DE LAS UNIDADES**

**MATERIAL: 3 folios con nº multidígitos + boli azul + boli verde**

Aquí tenemos algunos números escritos con cifras. Debes rodear la cifra de las unidades.

	Ítems	Respuesta	Puntuación
22	28		1 - 0
23	13		1 - 0
24	10		1 - 0
25	520		1 - 0
26	709		1 - 0

Total 3.C.3.1.:

**CIFRA DE LAS DECENAS**

Ahora debes rodear la cifra de las decenas.

	Ítems	Respuesta	Puntuación
27	30		1 - 0
28	05		1 - 0
29	37		1 - 0
30	650		1 - 0
31	405		1 - 0

Total 3.C.3.2.:

CIFRA DE LAS CENTENAS

Ahora debes rodear la cifra de las centenas.

	Ítems	Respuesta	Puntuación
32	740		1 - 0
33	4.291		1 - 0
34	803		1 - 0
35	5.072		1 - 0
36	63.891		1 - 0

Suma las puntuaciones de las pruebas 3.C.3.1. a 3.C.3.3. para obtener la puntuación total en Reconocimiento de unidades, decenas y centenas.

Total 3.C.3.:

Suma las puntuaciones de las pruebas 3.C.1. a 3.C.3. para obtener la puntuación total en Sistema en base 10

Puntuación total en Sistema en base 10:

**3.D. Codificación**

**MATERIAL: Folio en blanco y lápiz**

**3.D.1. Escritura al dictado de números arábigos**

Te voy a decir algunos números y tú debes escribirlos. Por ejemplo, si te digo "dos" debes escribir "2", así.

	Ítems	Respuesta	Puntuación
1	4	✓	1 - 0
2	7	✓	1 - 0
3	1	✓	1 - 0
4	11	✓	1 - 0
5	40	✓	1 - 0
6	16	16 -	1 - 0
7	30	✓	1 - 0
8	73	63 -	1 - 0
9	13	13 -	1 - 0
10	68	68 -	1 - 0
11	80	✓	1 - 0
12	25	✓	1 - 0
13	200	✓	1 - 0
14	109	✓	1 - 0
15	150	150 -	1 - 0
16	101	✓	1 - 0
17	700	✓	1 - 0
18	643	6043 -	1 - 0
19	8.000	8.000 -	1 - 0
20	190	✓	1 - 0
21	1.002	1.0002 -	1 - 0
22	951	✓	1 - 0
23	1.015	1.00015	1 - 0
24	2.609	NO PASE	1 - 0
25	1.300	NO PASE	1 - 0
26	3.791	NO PASE	1 - 0
27	1.060	NO PASE	1 - 0
28	4.701	NO PASE	1 - 0

1° EP período 1 y superior

1° EP periodos 1 y 2: pare después del elemento 6

2° EP período 1 y superior aplique todos los elementos.

En cualquier caso, pare a los cinco fallos consecutivos.

Total 3.D.1.:

Te voy a presentar algunos números. ¿Puedes leerlos en voz alta?

	Ítems	Respuesta	Puntuación	
29	3		1 - 0	→ 1º EP periodo 1 y superior
30	6		1 - 0	☐ 1º EP periodos 1 y 2: pare después del elemento 6
31	8		1 - 0	☐ 2º EP periodo 1 y superior: aplique todos los elementos.
32	12		1 - 0	En cualquier caso, pare a los cinco fallos consecutivos.
33	50		1 - 0	
34	14		1 - 0	
35	20		1 - 0	
36	47		1 - 0	
37	15		1 - 0	
38	92		1 - 0	
39	80		1 - 0	
40	19		1 - 0	
41	105		1 - 0	
42	800		1 - 0	
43	160	160 -	1 - 0	
44	2.000	2.000 -	1 - 0	
45	400		1 - 0	
46	102		1 - 0	
47	170		1 - 0	
48	1.004	1.004 -	1 - 0	
49	432	432 -	1 - 0	
50	567	567 -	1 - 0	
51	1.013	1.013 -	1 - 0	
52	8.304	8.304 -	1 - 0	

## ANEXO V: TEST DE COMPARACIONES

5º SEM/ NOMBRE	.....	EDAD:.....
<b>COMPARACIÓN DE MAGNITUDES</b>		
27-39	65-38	43-41
15-27	16-41	71-89
37-21	21-77	35-27
48-69	42-61	76-98
65-96	37-52	13-39
59-56	48-82	40-82
62-79	86-89	27-21
38-23	61-18	24-32
52-79	36-51	26-18
34-51	43-27	21-49
54-21	21-67	42-79
33-79	18-55	92-54
30-56	16-63	15-61
72-48	69-66	29-45
14-55	58-47	93-66
81-43	14-33	57-91
97-59	64-95	37-32
75-76	53-81	89-33
41-52	86-44	30-74
75-67	84-73	94-85

8ª SEMANA  
NOMBRE.....

EDAD .....

### COMPARACIÓN DE MAGNITUDES

27-39	65-38	43-41
15-27	16-41	71-89
37-21	21-77	35-27
48-69	42-61	76-98
65-96	37-52	13-39
59-56	48-82	40-82
62-79	86-89	27-21
38-23	61-18	24-32
52-79	36-51	26-18
34-51	43-27	21-49
54-21	21-67	42-79
33-79	18-55	92-54
30-56	16-63	15-61
72-48	69-66	29-45
14-55	58-47	93-66
81-43	14-33	57-91
97-59	64-95	37-32
75-76	53-81	89-33
41-52	86-44	30-74
75-67	84-73	94-85