



Universidad de Valladolid

Facultad de Educación y
Trabajo Social.

Departamento de Psicología.

Trabajo de Fin de Grado:

**LA MADURACIÓN DE LA COMPETENCIA
MATEMÁTICA EN EDADES TEMPRANAS.**

Presentado por Cristina de Hoyos
Maestro, para optar al Grado de
Educación Infantil por la Universidad de
Valladolid.

Tutelado por: Miguel Ángel
Carbonero.

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETIVOS PLANTEADOS.....	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	3
4. DISEÑO.....	5
5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
5.1 Qué es la competencia matemática temprana.....	6
5.2 Aproximación al concepto de madurez matemática en edades tempranas.	6
5.2.1 de 0 a 2 años.....	6
5.2.2 De 2 a 4 años.....	8
5.2.3 de 3 a 7.....	9
5.3 Diferentes teorías.	11
5.3.1 Matemática intuitiva.	11
5.3.2 Concepto matemático de número como tal.	13
5.3.3 Teoría interaccionista de la Competencia Matemática.....	13
5.4 Tipos de test.	14
5.4.1 Test de Evaluación de la Matemática Temprana (TEMT).....	14
5.4.2 Batería de Inteligencia Numérica (BIN).	16
6. DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.....	19
6.1 Introducción	19
6.2 Contexto.	20
6.3 Temporalización general:.....	21
6.4 Objetivos generales (extraídos del currículum de Educación Infantil, BOE 2008)....	21
6.5 Contenidos específicos (extraídos del currículum de Educación Infantil, BOE, 2008).	22
6.6 Actividades:	23
7. EXPOSICIÓN DE RESULTADOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.....	43
8. CONSIDERACIONES FINALES.....	48
9. ANÁLISIS DEL ALCANCE DEL TRABAJO.....	50
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
11. ANEXOS.....	56

1. INTRODUCCIÓN.

En este trabajo de Fin de Grado, he tratado de enfrentarme al concepto de las matemáticas desde una perspectiva psicológica, partiendo de la base de que las habilidades y el lenguaje matemático se manifiestan desde los primeros días de vida. Aunque las matemáticas siempre hayan sido objeto de numerosos estudios desde tiempos muy remotos, no lo ha sido de tal manera la psicología del aprendizaje matemático (Romera y Ortega-Ruiz, 2018).

Todos somos conscientes de que los números están continuamente presentes en nuestro entorno. Un desconocimiento de ellos, puede llevar a un adulto a no poder introducirse o sentirse totalmente parte de una sociedad desarrollada. Las horas, las fechas, aspectos económicos... todo, es parte de un gran entramado matemático. Por ello, considero de vital importancia que, desde las edades más tempranas, se posea una adecuada competencia matemática.

Para poseerla, será necesario contar con diversos mecanismos que permitan potenciar su crecimiento y avance. Y, por supuesto, también con herramientas que nos ayuden a determinar a los sujetos que presentan dificultades de aprendizaje de las matemáticas, para así poder llevar a cabo una intervención temprana y solucionar lo antes posible ese desajuste.

2. OBJETIVOS PLANTEADOS.

- Conocer las diferentes teorías psicológicas que tratan de dar explicación al desarrollo de la competencia matemática en las edades más tempranas.
- Investigar cuáles son los principales test que tratan de medir la competencia matemática en la primera infancia.
- Poder implementar uno de los dos test en un aula de prácticas.
- Crear una Unidad Didáctica acorde al contexto y al nivel de la etapa educativa.
- Ser capaz de defender la teoría psicológica que sustenten los resultados obtenidos tras la implementación de la Unidad Didáctica.

3. JUSTIFICACIÓN.

La elección de este tema como Trabajo de Fin de Grado, tiene su explicación en la consideración de que, el mismo, incluye y aborda un gran número de competencias (tanto generales como específicas) estipuladas en la Memoria del Grado de Educación Infantil.

Actualmente, vivimos en un mundo en el que podemos apreciar que los conceptos matemáticos rodean y engloban todas nuestras actividades cotidianas, es por eso que fomentar el desarrollo matemático e incidir en paliar las dificultades de aprendizaje que puedan surgir en torno a este área es tan imprescindible.

Tras una lectura a fondo de las competencias recogidas en la Memoria del Título (Comisión Intercentros, 2010), se puede afirmar que en este trabajo se analizan muchas de ellas.

Uno de los objetivos fundamentales del Grado, es el de ser capaz de adaptar y desarrollar contenidos a las diferentes necesidades educativas que surjan en el aula, teniendo en cuenta que la mayor parte de las veces nos encontraremos con una gran diversidad de alumnado. El desarrollo de este proyecto se aborda la idea de identificar los distintos tipos de ayudas que necesitan los estudiantes, para así poder adaptar los materiales que se utilizarán posteriormente en el aula.

Por otra parte, otro objetivo imprescindible es el de tener en cuenta que las evaluaciones deben de ser formativas, es decir, que como docentes tenemos que realizar un análisis previo de nuestro alumnado para posteriormente ofrecerles los recursos que más se adapten a sus necesidades educativas y les hagan progresar en la adquisición de algún concepto. Por ello considero que en este trabajo esa es una de las finalidades más relevantes, pues primero se trata de hacer un diagnóstico que nos permita observar qué tipo de ayuda es la más necesaria para cada niño. De esta forma los sujetos irán progresando según el ritmo que nosotros les marquemos tras la identificación de sus necesidades educativas.

Asimismo, es muy significativa la idea de que es necesario trabajar cualquier área de forma interdisciplinar. Se deben de trabajar las matemáticas de una forma funcional y aplicada a contextos en los que los niños vean reflejado su día a día. Se pueden trabajar matemáticas a la vez que se trabaja la comunicación oral o estrategias sociales, por ejemplo, a la hora de plantear la actividad de acudir a un supermercado, se ahondan en diferentes campos educativos, como pueden ser las normas sociales o de cortesía, la lengua oral o las matemáticas.

Para poder llevar a cabo este trabajo, es necesario el poseer ciertos conocimientos relativos al área de la Educación, tales como aspectos de psicología infantil, pedagogía, sociología o fundamentos de las matemáticas en edades tempranas.

Igualmente, es indispensable no solo el conocimiento de la teoría relativa a las matemáticas y todos los aspectos que conlleva, sino el saber aplicarlo de una manera práctica en el contexto educativo. Por otra parte, es imprescindible tener consciencia de que el entorno didáctico no solo está formado por los docentes, sino que está constituido por muchos más agentes (familias, sociedad...) y profesionales (psicólogos, pedagogos...) que pueden ayudarnos en la consecución de nuestros objetivos. Por ello, es necesaria la coordinación total con ellos y el aprender a trabajar en equipo.

Teniendo en cuenta que es probable que, tras la aplicación de test o la observación en el aula, hallemos diversas necesidades educativas específicas en nuestros alumnos, es importante que poseamos habilidades de comunicación, para transmitir esta información tanto a las familias, como a los profesionales, que vayan a trabajar conjuntamente con nosotros para tratar de poner solución a dichas necesidades.

A pesar de que durante estos 4 años cursando el Grado, se nos han ofrecido numerosos recursos didácticos, es necesario que, para lograr un mayor nivel de desarrollo matemático en los alumnos, y para adaptarse a los nuevos tiempos de una sociedad que está en constante cambio, realice un trabajo de investigación que me permita adecuar de una manera más exacta los materiales y encontrar nuevos recursos para el alumnado.

Finalmente, como competencia general, es imprescindible remarcar el compromiso ético plasmado en el trabajo, en el cual no se beneficia a ninguna etnia por encima de otra ni a ninguno de los sexos, pues el objetivo es la consecución de mejores resultados matemáticos adaptados a cada alumno.

En cuanto a las competencias específicas, es evidente que debo de conocer y de saber llevar a la práctica mis conocimientos sobre psicología infantil, atención temprana, análisis de contextos, conocimientos de los fundamentos matemáticos y científicos de toda la etapa de educación infantil. Por otra parte, como ya mencioné anteriormente, debo de haber adquirido la capacidad de comunicación de las necesidades que encuentre en mis alumnos con las familias y otros profesionales.

4. DISEÑO.

Para poder enfrentarme a este Trabajo de Fin de Carrera, tuve claro desde un principio que debía de buscar libros, artículos, investigaciones o publicaciones de diversa índole, si quería obtener un buen resultado, pues este tema era prácticamente desconocido para mí.

Antes de poder contar con los test, indagué en las bibliografías que algunos artículos de internet que abordaban la competencia matemática temprana proponían. Más tarde me inscribí a una web llamada Research Gate, en la cual, distintos autores tienen la posibilidad de compartir sus proyectos, investigaciones etcétera. Gracias a esta herramienta, conseguí que J.E.H Van Luit me mostrara algunos escritos que serían muy útiles para mi trabajo.

Un vez que conseguí marcar los objetivos que quería abordar y los aspectos que consideraba más relevantes para incluir en el marco teórico, comencé a redactarlos.

Al finalizar el marco teórico, gracias a la ayuda de mi tutor, pude tener en mis manos tanto el test BIN como el TEMT, lo cual supuso que ahora tenía la posibilidad de llevar a cabo en mi aula de prácticas uno de los dos test.

Lo primero que hice, fue realizar un análisis del contexto de mis alumnos, para así poder plantear una Unidad Didáctica adecuada a las circunstancias. Como aprecié que la Competencia Matemática de los pequeños era elevada, decidí implementar el TEMT. Tras contar con el permiso de mi tutora de prácticas y de mi tutor de TFG, me dispuse a crear diversas actividades secuenciadas, que pudieran desarrollar las habilidades matemáticas de mis alumnos.

Finalmente, al acabar de llevar a cabo la U.D en el aula, y de poseer todos los datos necesarios para evaluar el alcance del test, analicé los datos para exponerlos en el apartado de “resultados del proyecto”.

Una vez hecho esto, ya solo me faltaba examinar las oportunidades y limitaciones que había apreciado a lo largo del desarrollo de este trabajo, y, por supuesto, llegar a una conclusión final.

5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

5.1 Qué es la competencia matemática temprana.

Lo primero de todo, será aproximarnos, en relación al significado, a la definición de Competencia Matemática. Para esto, he decidido escoger la que PISA nos ofrece, pues considero que es una entidad representativa a nivel académico europeo. Ésta la define como “la capacidad de los individuos para formular, emplear e interpretar las matemáticas en diferentes contextos. O, en otras palabras, pretende describir las capacidades de los individuos para razonar matemáticamente y utilizar conceptos” (PISA, 2012).

Ahora, vamos a acercarnos a las diferentes fases de madurez que postulan diversos autores según sus investigaciones.

5.2 Aproximación al concepto de madurez matemática en edades tempranas.

5.2.1 de 0 a 2 años.

Tras numerosas investigaciones y análisis relativos a este campo de estudio, han surgido abundantes teorías, que, actualmente afirman que efectivamente algunos aspectos matemáticos como la comparación cuantitativa de objetos son innatos en las personas (Romera y Ortega-Ruiz, 2018).

Los seres humanos llegamos al mundo con una predisposición numérica que posteriormente se divide en tres etapas relativas al desarrollo numérico (Lugangeli y Mammarella, 2010):

-Etapas del progreso del conocimiento numérico pre-verbal.

-Etapas del progreso de la habilidad de conteo.

-Etapas del progreso en la habilidad de escritura y lectura del número.

No obstante, estas etapas serán diferenciadas según cada sujeto, pues siempre estarán presentes características que condicionarán este desarrollo matemático: las psicológicas, genéticas y contextuales.

Hasta hace pocos años, se ponía en duda la capacidad innata que poseen los niños para el conocimiento de determinados pilares matemáticos. Sin embargo, las hipótesis que ya aventuraban Mandler y Shebo en 1982 de que los niños de 5 a 13 meses reaccionan a cantidades y numerosidad de diversos objetos en movimiento, fue investigada y demostrada por Van Loosbroek y Smitsman en 1990. Este estudio, como otros tantos, en el que se les planteaba a los neonatos de pocos meses distintas figuras en movimiento sin permitir la identificación de modelos visuales, permitió esclarecer que los niños perciben la numerosidad de forma inmediata sin verse influenciados por el estatismo, la movilidad o el tipo de objetos empleados.

Por otra parte, distintas investigaciones se han centrado en tratar de clarificar el límite en la cuantificación de conjuntos compuestos de un número limitado de objetos. Gracias a estos estudios, se ha demostrado que los niños de 5-6 meses pueden diferenciar entre conjuntos de 8 y 16 elementos, pero no son capaces de diferenciar entre 8 y 12 (Xu y Spelke y Goddard 2005). Esto nos evidencia que los pequeños son capaces de discriminar entre numerosidades elevadas, y no solo eso, sino que también poseen las expectativas aritméticas basadas en el concepto de numerosidad (Lubin, Poirel, Rossi, Pineau y Houdé, 2009; Poli, Molin, Lucangeli, 2016).

Asimismo, los niños, no son solo capaces de distinguir entre diferentes cantidades, sino que, además están preparados para la realización de operaciones simples de suma y resta. Esto fue demostrado por Wynn (1992), tras llevar a cabo un experimento con niños de 5-6 meses en el cual, los investigadores mostraban a los niños un muñeco en un teatro y posteriormente lo hacían desaparecer tras una pantalla para dar paso a un nuevo muñeco que era escondido junto al otro de nuevo. Lo que los niños esperaban es que después aparecieran los dos muñecos juntos ($1+1=2$). Cuando esto ocurría, los lactantes miraban menos tiempo a los muñecos que si por el contrario, solo hubiera aparecido uno de los dos muñecos, pues esto no complacía sus expectativas.

En estudios más recientes (McCrink y Wynn, 2004), abalan que los niños de 9 meses son capaces de distinguir entre resultados esperados y no esperados de adicción y sustracción con el uso de cantidades más elevadas.

Por todos estos aspectos, podemos concluir que los niños poseen unas competencias numéricas pre-verbales de manera innata y que son independientes de la lingüística (Púrpura y Napoli, 2015).

5.2.2 De 2 a 4 años.

Como ya hemos podido apreciar anteriormente, los niños poseen innatamente una serie de fundamentos matemáticos que les permiten discriminar entre cantidades o incluso realizar adicciones y sustracciones sencillas. Sin embargo, no será hasta esta franja de edad en la que se produzca un desarrollo del lenguaje, que permitirá a los niños establecer relación entre un significado (número) y un significante (palabra). Sin embargo, es importante destacar que, esta relación entre la palabra y la cantidad que representa el número, es posible y es impulsada por el conocimiento innato de la competencia numérica no verbal (Gelman y Gallistel, 1978).

Por ello podemos afirmar que, aunque los niños de 2 a 4 años de edad no posean la capacidad de contar de una manera totalmente estructurada, sí que disfrutan de unos cimientos metodológicos para poder desarrollar esta competencia (Bryant, 1996).

Los autores Gelman y Gallistel (1978) y Gelman y Meck (1983), proponen 5 principios que guiarían el desarrollo matemático. Los 3 primeros están estrechamente relacionados con el conteo:

-El principio de correspondencia biunívoca uno a uno, es decir, llegar a comprender que al contar los elementos de un conjunto, a cada uno de ellos le corresponde una sola palabra (cada número está asociado a una palabra, y cada palabra representa un número).

-El principio de orden estable: esas palabras-números deben de ser nombradas y ordenadas con una secuencia determinada e inmutable.

-El principio de cardinalidad: la última palabra-número del conjunto nos marca la numerosidad precisa del conjunto. Es importante recalcar que dentro de este principio, podemos apreciar una pauta estable de desarrollo (Lee y Sarnecka, 2011).

Primeramente, si le pedimos a un niño que extraiga un número en concreto de un objeto, nos ofrecerá uno al azar. En la siguiente fase serán capaces de identificar el primer lugar y así sucesivamente, hasta llegar a convertirse en cardinal-principio conocedores. De esta forma estará calificados para extender este principio de cardinalidad a cualquier lista de conteo (Sarnecka y Carey, 2008).

Por otra parte proponen otros dos principios:

-El principio de abstracción: que afirma que las propiedades del conteo pueden aplicarse a cualquier conjunto de objetos en cualquier situación.

-El principio de intrascendencia del orden: manifiesta que el orden en el que los elementos del conjunto sean contados, no interferirá en el resultado final.

Cuando los niños adquieran estos principios, podrán proceder a definir la cantidad total que posee un conjunto, estableciendo así una relación significativa entre el número-palabra y la numerosidad (Reid, 2016; Piazza y Eger, 2016).

Todo esto permitirá crear y fomentar en los pequeños una conexión bidireccional, la cual uniría los aspectos no verbales (relativos a la numerosidad) con los aspectos verbales (palabras-números) Gallistel y Gelman (1992).

En un primer momento, los niños solo utilizará esta nueva habilidad adquirida dentro de pequeños ámbitos específicos (en el jardín de infancia o colegio, por ejemplo), pero posteriormente irá adaptando y aplicando estos conocimientos a otros ámbitos de su vida.

5.2.3 de 3 a 7

No será hasta la etapa escolar propiamente dicha, cuando los pequeños empiecen a asimilar e interiorizar algunos símbolos. A partir del final del segundo año de vida, los niños comienzan a establecer relaciones entre significados y significantes, y, por tanto, se inician en el entendimiento de algunos símbolos usados convencionalmente.

Como bien sabemos, en nuestro día a día los símbolos están presentes de manera continua: notación numérica, logotipos, escritura lingüística... Prácticamente pautan todas las actividades que desarrollamos, por ello es imprescindible que los niños adquieran de una manera correcta la simbología.

En este caso me centraré en la simbología matemática. Desde un punto de vista evolutivo y relativo a la escritura numérica, se aprecia que hay 4 tipos de representación (Hughe 1982; 1987):

- Idiosincrasia: las anotaciones que los pequeños realizan son ininteligibles.
- Pictográfica: consiste en la copia de los elementos que forman un conjunto,
- Icónica: es la utilización de signos gráficos entre los objetos de manera biunívoca.
- Simbólica: se corresponde con la escritura de los números árabes reales.

Según diversos estudios, sabemos que, en general, los niños de 3,5 a 4 años estarían situados en una fase de idiosincrasia e icónica, los de 4 años a 4,5 seguirían en una fase icónica aunque comenzarían a hacer uso de la escritura arábiga, y finalmente a partir de los 5 años la escritura simbólica sería la más utilizada.

Algunos investigadores como Wearne y Hiebert han tratado el desarrollo de la escritura numérica. El aprendizaje de la escritura de números, reclama una serie de elementos (conceptuales, reglas y códigos) que se sustentan en la comprensión (Bedoya y Orozco, 1991). Es por eso que se proponen 5 niveles de desarrollo (Lucangeli, 2009; Kontas, 2016):

- Conectar los símbolos a referentes: en esta primera etapa, los niños han de comenzar a reconocer los signos y establecer relaciones entre éstos y su referente. No solo han de conocer los números y la cantidad que simbolizan, sino también los símbolos de las operaciones matemáticas (aunque aún en este periodo no tengan adquiridas las pautas necesarias para saber operar).
- Desarrollar los procedimientos de manipulación del símbolo: en esta segunda etapa, los niños irán logrando alcanzar los aspectos formales que les permitirán llevar a cabo posteriormente las operaciones numéricas, por ejemplo, la colocación de los números a la hora de realizar una sustracción.
- Elaborar procedimientos para los símbolos: en esta etapa, ya conocerán las reglas generales que simboliza cada signo en todas las situaciones posibles, por ejemplo, saber que el símbolo “+” entre dos números nos dará como resultado una cifra más elevada.

En este periodo, los niños ya comienzan a aplicar las reglas que conocen para poder operar correctamente.

-Automatizar los procedimientos de manipulación de los símbolos: a medida que los pequeños realicen operaciones o se enfrenten a ellas, adquirirán y desarrollarán unas estructuras cognitivas que les permitirá mecanizar estos procesos para llevarlos a cabo de una forma más sencilla.

-Construir sistemas simbólicos más abstractos: a través del uso e interiorización de simbología sencilla, comenzará el uso de signos más complejos.

En conclusión, podemos observar que, tanto los conocimientos matemáticos innatos pre-verbales como los conocimientos adquiridos posteriormente, han de unirse para poder formar las estructuras mentales pertinentes que permitirán a cada individuo evitar futuras necesidades específicas en el campo de las matemáticas.

5.3 Diferentes teorías.

A la hora de enfrentarnos a la Competencia Matemática que presentan los niños, surgen diversas teorías que tratan de dar explicación al desarrollo de la misma. Podemos encontrarnos con dos teorías que defienden propuestas contrarias (matemática intuitiva frente a la del concepto matemático como tal), y otra teoría que se presenta como una amalgama de las dos citadas previamente. A continuación procederé a desarrollar cada una de ellas.

5.3.1 Matemática intuitiva.

Esta teoría afirma que el pensamiento lógico del niño, es el que marcará las pautas del desarrollo matemático del mismo (Piaget, 1965). Es decir, que el pensamiento numérico está supeditado al desarrollo de la lógica y que, por tanto, están estrechamente vinculados. Todo el desarrollo que se va produciendo en los niños tiene, para este enfoque, sus bases en la edad y en el paso del tiempo. Piaget habla de etapas

-Sensomotor (desde el nacimiento hacia los dos años de edad). En esta etapa, Piaget reconoce que los lactantes, ya comprenden ciertas situaciones relativas al campo de la matemática, como pueden ser las adicciones y sustracciones simples.

Los niños, en este primer estadio, se irán desarrollando cognitivamente mediante la aproximación sensitiva y física con los objetos que les rodean.

-Preoperacional (de los dos a los siete años). En esta etapa del desarrollo, se empiezan a formar conceptos que parecen estar dotados de estabilidad. Además, comienza a aparecer un pensamiento racional primitivo, en el que raciocinio está iniciando el uso de símbolos. Por otra parte, se destaca la difícil tarea de llevar a cabo operaciones formales.

Esta etapa está dividida a su vez en dos periodos:

-Pensamiento simbólico (de dos a cuatro años): Un hito muy relevante en el pensamiento infantil, es el de comenzar a representar mentalmente un objeto que no está presente. Además surge el pensamiento transductivo, mediante el cual, a través de informaciones aparentemente diferenciadas, los infantes van creando relaciones para llegar a una conclusión. Finalmente, empiezan a llevar a cabo clasificaciones libres, pero en las que no utilizan ningún criterio lógico.

-Pensamiento intuitivo (de cuatro a siete años): aún en esta fase los niños se encontraría frente a una “centración perceptiva”, por la cual se dejan engañar por sus sentidos. Sin embargo, poco a poco se van “descentrando” para ir fijándose en otros aspectos, en los que se comienza a usar de una manera más incipiente el pensamiento y la lógica. En este periodo, además, los pequeños se iniciarán en clasificaciones según criterios estables, como por ejemplo, la forma, el tamaño, el color... Aunque aún sea de forma muy primitiva.

-Operaciones concretas (de los siete a los doce años): en esta etapa, el uso de la lógica, adquirirá un papel primordial. Los niños podrán llegar a sus propias conclusiones o a resolver problemas partiendo de hipótesis o enunciados que no sean formulados de una manera abstracta. Por otra parte, la forma de clasificación en este periodo se dota de un grado mayor de complejidad y exactitud.

-Operaciones formales (a partir de los 12 años): en esta etapa, ya se es capaz de llegar a resultados finales y conclusiones correctas partiendo de formulaciones abstractas.

5.3.2 Concepto matemático de número como tal.

Por otra parte, algunos autores postulan que la unión entre pensamiento matemático no está tan ligada a la edad o al desarrollo del pensamiento lógico como Piaget sostenía. No defienden las mismas etapas de desarrollo de pensamiento que la matemática intuitiva, puesto que manifiestan que la competencia matemática de los niños vendrá marcada por un entrenamiento en cuestiones matemáticas de los pequeños.

Estos autores han demostrado como un entrenamiento constante en conteo en niños de 4 años mejorará notablemente su rendimiento, no solo frente a esta tarea, sino también frente a cuestiones de clasificación y seriación (Clements, 1984).

Es importante destacar la relevancia del conteo frente a otras tareas matemáticas como la correspondencia uno a uno o la comparación, puesto que, según afirman autores como Lembke o Foegen (2009), el conteo tiene efectos más notables e influyentes sobre el resto.

5.3.3 Teoría interaccionista de la Competencia Matemática.

Una teoría que media entre las dos expuestas anteriormente, es la defendida por Van de Rijt (1996) y Van Luit (1998), los cuales postulan que tanto la teoría que defendía Piaget del desarrollo de las operaciones matemáticas ligadas al desarrollo de la lógica, como el enfoque que sostiene que el entendimiento del número está unido a diversas experiencias, son necesarias para llegar a construir el concepto de número o una Competencia Matemática Temprana (CMT). Además, se postulan los 8 componentes que integrarían esta Competencia Matemática Temprana (Van de Rijt, 1999):

- 1º Comparación.
- 2º Clasificación.
- 3º Correspondencia uno a uno.
- 4º Seriación.
- 5º Conteo verbal.
- 6º Conteo estructurado.
- 7º Conteo resultante.
- 8º Conocimiento general de los números.

Otros autores como Jordan, Mulhern y Wylie (2009) defienden, al igual que los anteriores investigadores, que un buen predictor del nivel matemático en edades más avanzadas, es el nivel de competencia matemática que los pequeños poseen en las primeras edades. Por tanto, es importante poder detectar tempranamente las dificultades que los niños puedan tener, para ejercer un refuerzo positivo sobre ellos, que eviten Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas (DAM).

Un ejemplo de los beneficios que esto podría reportar en los niños, son los buenos resultados que se obtendrían tras un entrenamiento en conteo en alguno de los componentes que forman la CMT como ya mencioné anteriormente (Clements, 1984).

5.4 Tipos de test.

Para medir la Competencia Matemática en las edades más tempranas, podemos encontrarnos numerosos test. Actualmente, dos de los que más prestigio poseen son los que describiré a continuación: el TEMT y el BIN.

5.4.1 Test de Evaluación de la Matemática Temprana (TEMT).

Este test fue publicado en 1998 por Graviant Doetinchem en holandés y más tarde fue revisado y corregido por J. E. H. van Luit, B. A. M. van de Rijt, & A. H. Pennings, a los cuales se les considera como los autores de “The Early Numeracy Test Revisado” (ENT-R). Posteriormente pudo ser adaptado al castellano por un equipo de profesorado de una Universidad de Cádiz (Navarro, Aguilar et al., 2009).

Fue desarrollado y pensado para llevarse a cabo en los cursos de 2º y 3º de Educación Infantil y en 1º y 2º de Educación Primaria. Una de sus grandes ventajas, es que no es necesario que se implemente solo en algunos contextos que posea una metodología específica de aprendizaje de las matemáticas, sino que puede ser utilizado en cualquier aula escolar (Navarro, Aguilar et al, 2009).

En su versión original, el test estaba planteado para ser llevado a cabo mediante el uso de papel y lápiz, pero posteriormente se digitalizó.

El objetivo principal del Early Numeracy Test (ENT) era tratar de medir la competencia matemática que ostentaban los pequeños, para determinar el nivel de los niños e

identificar los sujetos que poseían o podían desarrollar dificultad de aprendizaje de las matemáticas (DAM).

El test será administrado individualmente a cada alumno y su duración aproximada es de 30 minutos. El ENT-R está formado por tres versiones equivalentes (A, B y C) compuestas por 40 ítems, por lo que su máxima calificación serán 40 puntos. Estos 40 ítems se dividen en 8 competencias (que ahora describiré detalladamente) con 5 actividades por cada destreza. Las cuatro primeras competencias, son consideradas como las relacionales y las cuatro últimas abordan ítems de carácter numérico.

1. Conceptos de comparación: consiste en exponer a los niños situaciones en las que han de confrontar los elementos que se les indiquen. Por ejemplo les pedimos que nos indique en una imagen en la que aparecen representadas casas, qué casa es la más pequeña de todas.
2. Clasificación: a través de este tipo de actividades se mide la capacidad de los pequeños para unir y agrupar objetos según las semejanzas que compartan. Por ejemplo, se les ordena señalar todas las camisetas que tengan puntos azules y mangas amarillas en una misma imagen.
3. Correspondencia uno a uno: podemos medir gracias a estas prueba, el grado que poseen los niños para representar situaciones numéricas equivalentes. Por ejemplo, se lanza un dado en el que el número obtenido sea el cinco. A continuación se les pedirá que nos muestren esta misma cantidad (el número cinco) con unas fichas redondas.
4. Seriación: permiten determinar la manera en la que son capaces de ordenar objetos según un criterio preestablecido. Por ejemplo, frente a una imagen en la que aparezcan triángulos de distintos tamaños, les mandaremos ordenar los objetos de mayor a menor.
5. Conteo verbal: mediante las actividades de conteo verbal podemos determinar la secuencia numérica oral. Podemos plantear a los infantes distintas situaciones en las que deben de contar según la pauta que hayamos establecido previamente. Por ejemplo pedirles que cuenten hasta el número veinte de dos en dos.
6. Conteo estructurado: se puede comprobar si son aptos para contar secuencias que se les presentan desordenadas y desorganizadas mientras señalan los objetos que forman esa secuencia. Por ejemplo, en la pantalla aparecen cuadrados

desordenados y los niños han de ir contándolos mientras los clican con el ratón del ordenador.

7. **Conteo resultante:** en estos ejercicios los pequeños deben de contar de nuevo los objetos que se les presentan en el ordenador, pero esta vez no pueden señalar. Las colecciones de elementos se les pueden presentar tanto de manera ordenada como de manera desorganizada.
8. **Conocimiento general de los números:** a través de esta competencia se puede medir la habilidad que poseen los sujetos de estudio para trasladar los conceptos matemáticos que poseen a situaciones funcionales de su vida diaria. Para evaluar esta competencia, se pueden utilizar juegos infantiles como la oca.

Las respuestas dadas por los niños se recogen en unas hojas específicas, que contienen casillas para todos los ítems propuestos (**anexo 1**). Tras la corrección del test, obtendremos una puntuación determinada con un máximo de 40 puntos (**anexo 2**). Ese resultado permite elaborar una escala de percentiles, la cual determinará la competencia matemática de cada niño. Con la obtención de la escala de percentiles y la tabla de equivalencias existente se puede comparar la puntuación de una manera rápida.

Se puede afirmar que es un test seguro debido a la aplicación del alfa de Cronbach, que es un método que nos permite medir la fiabilidad de los datos estadísticos. Este coeficiente defiende que, para que n dato estadístico sea preciso debe de ser equivalente o superior a 0,8. Tras todos los datos obtenidos de las veces que el TEMT-R ha sido aplicado, se puede constatar que el coeficiente global se corresponde con un 0,95 del alfa de Cronbach.

5.4.2 Batería de Inteligencia Numérica (BIN).

Al igual que el TEMT, el propósito de este test es el de la prevención y detección de dificultades de aprendizaje de las matemáticas. Está pensada para ser aplicada a alumnos a partir de 4 años de edad, aunque podría ser adaptada para utilizarse con niños más pequeños.

Todas las pruebas a parte de la instrucción verbal, será guiada por soportes visuales. Al igual que en el test expuesto anteriormente, será administrado de forma individual.

La batería queda dividida en 4 áreas distintas compuestas por 11 pruebas distintas:

Área de procesos semánticos:

Comparación entre cantidades: los alumnos serán expuestos ante 10 ítems que presentan una dificultad diversa. En cada ítem se les presentan dos cantidades de puntos diferentes y deben de indicar en cuál de esas dos situaciones hay más puntos. Por ejemplo el ítem D: deben de comparar 8 puntos frente a 3 puntos. En esta prueba se les otorgará un punto por cada respuesta correcta.

Comparación entre números arábigos: en esta prueba, los niños deben de volver a comparar, sólo que esta vez será sin puntos. Han de comprobar qué número en código arábigo es mayor según las parejas que les sean mostradas. En este caso los ítems serán 11, por ejemplo, el ítem I les muestra la siguiente pareja de números: 5 y 1. El examinador también anotará un punto por cada respuesta correcta.

Área de conteo

Enumeración hacia delante y hacia atrás: en esta actividad, los pequeños han de realizar dos pruebas. En la primera se les pedirá que cuenten del 1 al 20. Por cada número omitido hasta llegar al final de la secuencia se irá restando un punto. La segunda fase consiste en que los niños cuenten hacia atrás desde el número 10. Se les atribuirá un punto por cada número nombrado en su posición correcta.

Seriación de números arábigos: colocaremos sobre la mesa cinco cartones. Cada uno de éstos contiene un número del 1 al 5. Se les dará la consigna a los alumnos de que deben de ordenar esos números del más pequeño al más grande. Cada número bien colocado sumará un punto.

Compleción de seriaciones: se les presenta a los niños 5 series de números arábigos del 1 al 4 en la que cada vez se omiten uno o dos números. Debemos de solicitar al niño que escriba o diga el número que falta en cada secuencia. Las 5 series son las siguientes: 1_34 12_4 _234 123_ 1_ _4. Cada respuesta correcta equivale a un punto.

Área de procesos lexicales

Correspondencia nombre-número: en esta prueba se pretende evaluar si los niños son capaces de atribuir el nombre del número a su correcta representación pictográfica. En total se les presentan 9 situaciones en las que el examinador pronuncia el nombre de un número, por ejemplo “dos”. El alumno ha de escoger cuál es la representación correcta del número arábigo entre las tres cartulinas que se le muestran (cada una con un número distinto). Todas las respuestas correctas suman un punto.

Lectura de números escritos en código arábigo: ahora, al contrario que en la actividad anterior, el examinador será el que muestre el signo gráfico del número y el niño será quien tenga que decir qué número es ese. En este caso también serán 9 números distintos y cada respuesta correcta equivaldrá a otro punto.

Escritura de números: con esta actividad se pretende evaluar si son capaces de escribir los números que el examinador les vaya ordenando. No contarán como válidos los números escritos al revés.

Área de procesos pre-sintácticos.

Correspondencia entre códigos arábigos y cantidad: se les mostrará a los pequeños 3 cartulinas por cada ítem. En cada una de ellas aparecerán dibujados una serie de puntos, por ejemplo en la primera cartulina se dibujan 2 puntos, en la segunda 1 punto y en la tercera 4 puntos. El examinador mandará al alumno que señale la cartulina en la que hay representada una cantidad determinada de puntos, por ejemplo la cantidad correspondiente a 1. Por tanto han de señalar la cartulina en la que haya un único punto. Cada uno de los 9 ítems correctos suma un punto.

Uno-tantos: en esta actividad, el objetivo es que los niños interioricen que algunas palabras, aunque estén en singular, se refieren a un plural de cosas, por ejemplo la palabra “grupo” puede hacer referencia a un conjunto de personas. Por ello, en esta prueba se les leerá a los niños una frase que ellos han de completar. Un ejemplo de estas situaciones dice “tantos árboles forman un”. Cada respuesta correcta de los 6 ítems es un punto.

Orden de tamaño: esta prueba está formada por tres ítems distintos. En el primero, se le pide al niño que ordene del más grande al más pequeño unos cestos. Por cada cesto bien colocado se le dará un punto.

En los ítem B y C, se le presenta al niño una serie formada por pelotas colocadas equidistantemente que siguen el patrón de tamaño. Los alumnos han de colocar cada pelota en su lugar correspondiente. Te otorga un punto por cada inserción correcta.

Mientras el examinador está llevando a cabo el test, irá apuntando en una hoja de resultados los puntos que el alumno va sumando en cada prueba. No solo interesan datos cuantitativos, sino también cualitativos, por lo que el examinante puede tomar anotaciones sobre aspectos que le llamen la atención dentro de las pruebas. Una vez finalizada la evaluación se obtendrán los puntos totales por área y la puntuación final de todas las pruebas realizadas.

Cuando poseamos los resultados de todos los niños, podremos clasificarlos en una franja según las puntuaciones finales obtenidas:

-La primera franja es la de criterio completamente alcanzado. Un alumno se sitúa en esta franja cuanto su puntuación final es mayor que la del percentil 80.

-Rendimiento suficiente: se corresponde con una puntuación normal y en la media.

-Solicitud de atención: nos marca a los niños de los que debemos de estar pendientes para que no sufran dificultades del aprendizaje de las matemáticas de una forma muy evidente.

-Solicitud de intervención inmediata: son alumnos con los que se debe de realizar una fuerte intervención que les permita alejarse del nivel insuficiente que poseen en el pensamiento matemático.

6. DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

6.1 Introducción

He decidido centrar mi Unidad Didáctica en actividades que ayuden a seguir formando y desarrollando el pensamiento y la maduración matemática de los niños. Para ello, he optado por escoger como modelo el TEMT-R, pues es un test más desconocido que el

BIN y me pareció conveniente la idea de ponerlo en práctica con mis alumnos. Consideraba, por otra parte, que era un test que se adaptaba más a la maduración matemática que ellos poseían, y que además, permitiría averiguar de una manera más certera los alumnos que podían presentar dificultades de aprendizaje de las matemáticas, para así poder intervenir con ellos.

Cada competencia matemática, será evaluada a través de las actividades que propone el TEMT-R de forma individual con cada alumno.

Como ya sabemos el TEMT-R evalúa 8 competencias matemáticas. En la Unidad Didáctica que he creado, nos encontraremos con dos actividades distintas por cada competencia. Además, utilizaremos las pruebas del test que ofrece el TEMT-R para evaluar cada una de ellas.

El test está pensado para ser aplicado a partir de los cuatro años de edad, por lo que algunas pruebas serán remodeladas y adaptadas a la madurez y el desarrollo matemático de 3 años, pero nunca dañando la esencia de esa prueba. Más tarde especificaré los ítems que han sufrido alguna variación.

Todas las actividades propuestas, a excepción de las de evaluación, serán llevadas a cabo en el espacio asignado para la asamblea, para así conseguir una mayor motivación y un carácter de trabajo cooperativo en las distintas tareas.

6.2 Contexto.

La Unidad Didáctica está destinada a 25 niños de un colegio céntrico de Valladolid de carácter privado-concertado. El curso es 1º del segundo ciclo de Educación Infantil.

En el aula nos encontramos con 12 niñas y 13 niños que tienen desde 3 a 4 años (desde nacidos en enero a nacidos en diciembre), lo cual hace que presenten distintos grados de maduración. Es importante remarcar que, en este centro educativo, los alumnos trabajan asiduamente el desarrollo matemático a través de un programa llamado “Emat”. Una de las principales apuestas de Emat, es que los niños desarrollen al máximo su competencia matemática. Por ello consideran imprescindible trabajar de forma sistemática y continua con aspectos relativos a la matemática. Aprovechan por tanto, la gran plasticidad cerebral que poseen los alumnos en las primeras etapas educativas. No solo les interesan los números, sino que los pequeños sean capaces de desarrollar una inteligencia que les posibilite pensar y resolver problemas de su propia vida.

Para que este programa dé sus frutos, es necesario que se trabaje con constancia cada día. Primero se verán los bits que el proyecto ofrece (tanto de geometría, como de conteo, como de operaciones o series). Después se procederá a realizar los problemas lógicos diarios y a trabajar sobre el concepto que ese día toque. Posteriormente los niños han de realizar la ficha marcada para ese día.

Por ello, los niños presentan, en general, un nivel de competencia matemática elevado, lo que les permite enfrentarse al TEMT sin problemas.

Todas las actividades serán llevadas a cabo dentro del aula en la cual los niños desempeñan sus rutinas diarias.

6.3 Temporalización general:

La manera de llevarlo a cabo, después de haberlo pautado con la tutora de los niños, será la siguiente: cada día, después de haber planteado y desarrollado las actividades de la competencia correspondiente, los alumnos resolverán el test que les ofrezcamos de manera individual. Mientras los demás niños estén trabajando, iré llamando a los pequeños por orden de lista para que resuelvan las cuestiones que proponga el test ese día.

La duración de esta Unidad Didáctica, por tanto, será de ocho días lectivos que comenzarán el día 16 de abril y finalizarán el día 25 de este mismo mes.

6.4 Objetivos generales (extraídos del currículum de Educación Infantil, BOE 2008).

Área de conocimiento de sí mismo y autonomía personal:

-Realizar, de manera cada vez más autónoma, actividades habituales y tareas sencillas para resolver problemas de la vida cotidiana, aumentando el sentimiento de autoconfianza y la capacidad de iniciativa.

Área de conocimiento del entorno:

-Indagar el medio físico manipulando algunos de sus elementos, identificando sus características y desarrollando la capacidad de actuar y producir transformaciones en ellos.

-Representar atributos de elementos y colecciones, y establecer relaciones de agrupamientos, clasificación, orden y cuantificación, iniciándose en las habilidades matemáticas.

Área del lenguaje:

-Apropiarse progresivamente de los diferentes lenguajes para expresar sus necesidades, preferencias, sentimientos, experiencias y representaciones de la realidad.

-Experimentar y expresarse utilizando los lenguajes corporal, plástico, musical y tecnológico, para representar situaciones, vivencias, necesidades y elementos del entorno y provocar efectos estéticos, mostrando interés y disfrute.

6.5 Contenidos específicos (extraídos del currículum de Educación Infantil, BOE, 2008).

Área del conocimiento de sí mismo y autonomía personal:

-Planificación secuenciada de la acción para realizar tareas. Aceptación de las propias posibilidades y limitaciones en la realización de las mismas.

Área de conocimiento del entorno:

-Percepción de semejanzas y diferencias entre los objetos. Discriminación de algunos atributos de objetos y materias. Interés por la clasificación de elementos. Relaciones de pertenencia y no pertenencia.

-Identificación de cualidades y sus grados. Ordenación gradual de elementos. Uso contextualizado de los primeros números ordinales.

-Cuantificación no numérica de colecciones (muchos, pocos). Comparación cuantitativa entre colecciones de objetos. Relaciones de igualdad y de desigualdad (igual que, más que, menos que).

-Estimación cuantitativa exacta de colecciones y uso de números cardinales referidos a cantidades manejables. Utilización oral de la serie numérica para contar. Observación y toma de conciencia del valor funcional de los números y de su utilidad en la vida cotidiana.

-Situación de sí mismo y de los objetos en el espacio. Posiciones relativas. Identificación de formas planas y tridimensionales en elementos del entorno. Exploración de algunos cuerpos geométricos elementales. Nociones topológicas básicas (abierto, cerrado, dentro, fuera, cerca, lejos, interior, exterior...) y realización de desplazamientos orientados.

Área del lenguaje:

-Uso progresivo, acorde con la edad, de léxico variado y con creciente precisión, estructuración apropiada de frases, entonación adecuada y pronunciación clara.

-Descubrimiento y experimentación de gestos y movimientos como recursos corporales para la expresión y la comunicación. Familiarización con la imagen especular para la toma de conciencia de la propia expresividad.

6.6 Actividades:

Actividad número 1.

-Nombre: Somos maquinistas.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Comparación.

-Temporalización: 7 minutos.

-Materiales:

-Cartulinas.

-Rotuladores.

-Tijeras.

-Objetivos específicos:

-Comenzar a analizar las características de los objetos.

-Aprender a observar las diferencias entre algunas figuras, en este caso trenes.

-Adquirir nociones de comparación como por ejemplo “más largo que”, “más delgado o más grueso”, “más ventanas”.

-Contenidos específicos:

- Análisis de las peculiaridades de los objetos.
- Discernimiento de las semejanzas y diferencias entre los trenes mostrados.
- Interiorización de algunos conceptos de comparación.

-Desarrollo:

Presentaremos a los pequeños unos dibujos de unos trenes realizados sobre una cartulina. Les diremos que durante ese rato nos convertiremos en maquinistas para poder captar con mayor intensidad su atención. Colocaremos los trenes en el centro de la asamblea, con el fin de que todos los alumnos puedan observarlos y analizarlos. El primer tren es el más alargado, el más grueso y posee 4 ventanas; el segundo tren es el más delgado, el más corto y tiene 2 ventanas; y finalmente, el tercer tren posee un tamaño, un grosor intermedio y tiene 5 ventanas (**anexo 3**).

Una vez que los niños se hayan familiarizado con las características de éstos, llamaremos al primer maquinista ayudante. Le pediremos que si por favor puede decirnos cuál es el tren más largo. Una vez que haya respondido le diremos que nos muestre el más corto. Después llamaremos al segundo maquinista y le diremos que indique el tren más grueso y el más delgado. Finalmente, al tercer niño le pediremos que nos muestre el tren que posee más ventanas y el que menos posea.

Actividad número 2.

- Nombre: Midiendo distancias.
- Tipo de competencia matemática que desarrolla: comparación.
- Temporalización: 5 minutos.
- Materiales:
 - El mobiliario existente en la clase.
- Objetivos específicos:
 - Emplear el propio cuerpo para adquirir nociones de comparación.

-Comenzar a medir distancias de una manera atrayente.

-Aproximar a los pequeños a nociones de “más lejos de”, “más cerca de”.

-Contenidos específicos:

-Uso de la propia conciencia corporal para aproximarse a comparaciones de distancia.

-Utilización del cuerpo de una manera participativa y motivante para comenzar a medir distancias.

-Acercamiento a nociones para comparar distancias.

-Desarrollo:

Sentados de nuevo en la asamblea, pediremos 3 voluntarios a los que colocaremos en diversos lugares del aula (uno muy cerca de la puerta, otro cerca del rincón de la biblioteca y el último próximo a la pantalla digital). Una vez colocados, iremos nombrando a distintos alumnos y les formularemos preguntas del tipo “¿Quién es el que está más alejado de la puerta? ¿Y el que está más cerca de ella? ¿Quién está más cerca de la pantalla? ¿Y de la biblioteca?”

Es una tarea que admite muchas variaciones de posición y que permite a los pequeños experimentar y sentirse partícipes en la actividad con su propio cuerpo. (**anexo 4**).

-Ítems de evaluación (Extraído del TEMT adaptación española) (**anexo 5**):

Para evaluar esta competencia matemática, el TEMT-R versión A, propone 5 ítems relativos a la destreza de comparar, como por ejemplo:

A1: Mostrar a cada alumno el dibujo de unos champiñones con diferentes tamaños, y una sola flor. El alumno ha de señalar el champiñón que tiene un tamaño superior a esa flor.

A2: El evaluador señala en el papel entregado al pequeño, el dibujo de un hombre. Los alumnos han de indicar que hombre de los que aparecen en el papel es más grueso que el hombre que señaló previamente el evaluador.

Actividad número 3.

-Nombre: Figuras.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Clasificación.

-Temporalización: 5 minutos.

-Materiales:

-Cartulinas de distintos colores.

-Tijeras.

-Objetivos específicos:

-Comenzar a analizar las características de los objetos.

-Aprender a observar las diferencias y semejanzas entre figuras para poderlas clasificar.

-Amoldarse a diferentes criterios de clasificación (en función de tipo de figura, color...).

-Contenidos específicos:

-Análisis de las peculiaridades de los objetos.

-Discernimiento de las semejanzas y diferencias entre las figuras mostradas para su posterior clasificación.

-Interiorización de diferentes maneras de clasificación.

-Desarrollo:

Mostraremos a los niños unas figuras geométricas realizadas en cartulinas. Entre ellas nos encontramos círculos, cuadrados, rectángulos y triángulos de distintos colores y que poseen algunas peculiaridades, pues algunos de ellos tienen dibujados puntos en su interior.

Una vez que los alumnos hayan repasado todas las figuras, le pediremos a un alumno que si por favor puede coger todos los cuadrados. Cuando haya finalizado comprobaremos con ayuda del resto de compañeros que haya

realizado bien la tarea. Después sacaremos a otro niño y le pediremos que esta vez coja solamente los cuadrados de color verde. Cuando nos indique que ha terminado volveremos a comprobarlo. Finalmente pediremos un último voluntario al que le daremos la norma de que esta vez solo ha de sacar los cuadrados verdes que tengan puntos en su interior. Cuando hayamos comprobado los elementos que el niño haya cogido, la tarea habrá finalizado **(anexo 6)**.

Actividad número 4.

-Nombre: De menor a mayor y viceversa.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Clasificación.

-Temporalización: 5 minutos.

-Materiales:

-Cartulinas.

-Tijeras.

-Objetivos específicos:

-Aprender a observar las diferencias y semejanzas entre figuras para poderlas clasificar.

-Adquirir el sistema de clasificación de “menor a mayor” y de “mayor a menor”.

-Contenidos específicos:

-Discernimiento de las semejanzas y diferencias entre las figuras mostradas para su posterior clasificación.

-Fortalecimiento de la noción de clasificación de “menor a mayor” y de “mayor a menor”.

-Desarrollo:

Colocaremos en el centro de la asamblea unos círculos que tienen distintos tamaños (ninguno de ellos tiene un tamaño igual a otro). Después de que los niños se hayan familiarizado con ellos, ordenaremos a uno de ellos que coloque

los círculos atendiendo al criterio de mayor a menor. Posteriormente lo comprobaremos y pediremos a otro compañero que esta vez los ordene de menor a mayor (**anexo 7**).

-Ítems de evaluación (Extraído del TEMT adaptación española) (**anexo 8**):

Para revisar la capacidad de clasificación que poseen los niños, el test propone cinco ítems, como por ejemplo:

A6: En el papel se les muestra a los niños las imágenes de una bicicleta, un avión, un pájaro y una mariposa. El evaluador debe preguntar al alumno cuál de esas cosas no puede volar.

A7: Se les muestra a los pequeños un papel que contiene cuando cuadrados. Dentro de cada uno de éstos aparecen diferentes figuras geométricas. El alumno ha de apuntar al cuadrado que contiene 5 cuadrados pero ningún triángulo.

Actividad número 5.

-Nombre: El dado gigante.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Correspondencia.

-Temporalización: 10 minutos.

-Materiales:

-Una cartulina grande para fabricar el dado.

-Rotulador.

-Tijeras.

-Cubos de colores.

-Objetivos específicos:

-Aprender a atribuir cifra equivalente obtenida en el dado a la misma cantidad de cubos.

-Construir las bases para adquirir el significado de correspondencia.

-Ayudar a pensar a los pequeños el modo de obtener cantidades equivalentes mediante el uso de objetos distintos.

-Contenidos específicos:

-Uso de un dado y de cartas con números arábigos para establecer relaciones de correspondencia.

-Aproximación al significado de correspondencia.

-Ofrecimiento de una ayuda a los alumnos para que aprendan a obtener cantidades parejas a través de distintos objetos.

-Desarrollo:

Mostraremos a los niños el dado y les preguntaremos que qué creen que es y para qué puede servir el dado (puesto que muchos niños de esta edad aun no habrán tenido nunca contacto con uno de ellos). Después de aclarar los usos del dado, pediremos a algún alumno que lo lance y nos diga el número que ha salido. Más tarde le diremos que saque la misma cantidad de fichas de parchís de colores que el número que ha obtenido en el dado. Repetiremos esta acción tantas veces como consideremos necesario (**anexo 9**).

Actividad número 6.

-Nombre: Que llega el verano.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Correspondencia.

-Temporalización: 5 minutos.

-Materiales:

-Cartulina marrón y rosa.

-Tijeras.

-Rotulador.

-Objetivos específicos:

-Aprender a atribuir cifra equivalente obtenida con números arábigos y puntos que representan esas cantidades.

-Construir las bases para adquirir el significado de correspondencia.

-Ayudar a pensar a los pequeños el modo de obtener cantidades equivalentes.

-Contenidos específicos:

-Uso de números arábigos y puntos para lograr el establecimiento de cantidades equivalentes.

-Aproximación al significado de correspondencia.

-Ofrecimiento de una ayuda a los alumnos para que aprendan a obtener cantidades parejas a través de distintos objetos.

-Desarrollo:

Primero plantearemos una introducción en la cual expondremos a los alumnos el poco tiempo que queda para que llegue el verano. Hablaremos sobre el calor y las maneras de combatirlo. Cuando los pequeños propongan la opción de los helados, les diremos que casualmente nosotros tenemos unos helados, pero que han sufrido un contratiempo: los conos se han separado del helado de fresa. Para volver a unirlos necesitamos voluntarios que ayuden a encontrar la misma cantidad de puntos que hay en la bola de helado que el número que marca el cono. Pediremos voluntarios hasta que hayamos conseguido unir todos los conos con las bolas de helado (**anexo 10**).

-Ítems de evaluación (Extraído del TEMT adaptación española) (**anexo 11**):

Para determinar el nivel de competencia respectiva a la correspondencia, se proponen ítems semejantes a los siguientes:

A11: Primero, se le entregan al alumno 10 cubos de colores. Después, le explicaremos que él ha lanzado un dado y ha obtenido 4 puntos (los mismos que muestra el dado del papel que le estamos mostrando). A continuación, se le pedirá que nos dé la misma cantidad de cubos que los puntos que ha sacado en el dado.

A12: Esta vez se le darán más cubos al alumno. Posteriormente, le diremos que ahora hemos lanzado dos dados y que hemos conseguido los puntos que le están mostrando los dados en el papel (concretamente 11). Al igual que en la anterior actividad, le pediremos que si puede mostrarnos la misma cantidad de cubos que la puntuación de los dados.

Actividad número 7.

-Nombre: La serpiente de colores.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Seriación.

-Temporalización: 10 minutos.

-Materiales:

-Cartulinas de colores.

-Tijeras.

-Objetivos específicos:

-Aproximar a los niños al significado de patrón.

-Comenzar a hacer series mediante el uso de distintos criterios.

-Ser capaces de discernir esos criterios y patrones con cierta autonomía.

-Contenidos específicos:

-Asimilación del concepto de patrón.

-Dotación de las bases necesarias para poder enfrentarse a series con diferentes pautas.

-Diferenciación de los patrones que rigen cada serie.

-Desarrollo:

Les diremos a los niños que en esta ocasión necesitamos su ayuda para poder completar la serpiente. En el primer caso realizaremos una serie con un patrón de color sencillo: verde-rosa-verde-rosa. Pondremos las 4 primeras piezas y después pediremos voluntarios que vaya añadiendo los círculos necesarios

atendiendo a ese patrón. Después iremos planteando patrones de colores más complejos como por ejemplo verde-rosa-rosa-verde.

Podemos variar y emplear los patrones que consideremos convenientes (**anexo 12**).

Actividad número 8.

-Nombre: Adivinando números.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Seriación.

-Temporalización: 5 minutos.

-Materiales:

-Cartón.

-Blue tack.

-Tijeras.

-Pistola de silicona.

-Objetivos específicos:

-Aproximar a los niños al significado de patrón numérico.

-Comenzar a hacer series numéricas sencillas.

-Desarrollar el pensamiento aritmético.

-Contenidos específicos:

-Asimilación del concepto de patrón.

-Enfrentamiento a diferentes series aritméticas sencillas.

-Potenciación del pensamiento matemático.

-Desarrollo:

Captaremos la atención de los pequeños diciéndoles que vamos a convertirnos en matemáticos muy importantes, y que para eso necesitamos que estemos muy concentrados y que pensemos muy bien. Pediremos un voluntario al que

mostraremos el primer cartón que contiene los siguientes números: 3-4-5-?. Le pediremos al alumno que nos diga cómo se llaman esos números y que si sabe el nombre del número que falta. Cuando nos haya respondido seguiremos planteando series a los demás compañeros.

Con el tiempo y la práctica, las series numérica irán ganando más complejidad y utilizaremos criterios como ir de dos en dos o de tres en tres (2-4-6-?/ 3-6-9-?) **(anexo 13)**.

-Ítems de evaluación (Extraído del TEMT adaptación española) **(anexo 14)**:

Algunos de las tareas que propone el test para evaluar esta competencia son las siguientes:

A16: Se les muestra a los niños un papel que contiene cuatro cuadrados con cuatro manzanas de diferentes tamaños y ordenadas de distintas maneras. Debemos de preguntar al alumno que cuál de esos cuadrados alberga las manzanas ordenadas mediante el criterio de mayor a menor.

A17: En la siguiente tarea, los cuadrados contienen palitos de distinto grosor en su interior. El evaluador preguntará al niño qué cuadrado tiene los palitos ordenados del más delgado al más grueso.

Actividad número 9.

-Nombre: Que viene Cupido.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Conteo verbal.

-Temporalización: 7 minutos.

-Materiales:

-Cartulinas.

-Tijeras.

-Rotulador.

-Objetivos específicos:

-Desarrollar la habilidad matemática del conteo verbal con cifras que oscilan entre 1 y 20.

-Potenciar la autonomía en la tarea de conteo.

-Ser capaces de nombrar y contar diferentes cantidades.

-Contenidos específicos:

-Fortalecimiento de la capacidad de conteo de números entre 1 y 20.

-Aumento de la seguridad y autonomía de los pequeños respecto a tareas de conteo verbal.

-Práctica en la habilidad de contar distintas cantidades.

-Desarrollo:

Colocaremos en orden en el centro de la asamblea veinte corazones de cartulina que contienen su número correspondiente. Cuando los niños los hayan observado los corazones, retiraremos los que van de 11 al 20 y pediremos un voluntario al que le mandaremos contar los corazones que aún permanecen en el centro. Después añadiremos todos los corazones de nuevo y pediremos a otro voluntario que los cuente de nuevo.

Podemos ir variando la cantidad de corazones para dar la oportunidad a más alumnos de contarlos, pero las figuras siempre han de permanecer ordenadas (**anexo 15**).

Actividad número 10.

-Nombre: El gusano Nano.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Conteo verbal.

-Temporalización: 5 minutos.

-Materiales:

-Cartulina.

-Rotulador.

-Tijeras.

-Objetivos específicos:

-Desarrollar la habilidad matemática del conteo verbal con cifras que oscilan entre 1 y 20.

-Potenciar la autonomía en la tarea de conteo.

-Ser capaces de nombrar y contar diferentes cantidades.

-Señalar correctamente la posición que indique la tarea usando la habilidad del conteo.

-Contenidos específicos:

-Fortalecimiento de la capacidad de conteo de números entre 1 y 20.

-Aumento de la seguridad y autonomía de los pequeños respecto a tareas de conteo verbal.

-Práctica en la habilidad de contar distintas cantidades.

-Progreso en la capacidad de señalar una posición concreta mediante el uso del conteo verbal.

-Desarrollo:

Les narraremos una historia a los niños en la cual el protagonista es un gusano llamado Nano. Nano tiene una peculiaridad, y es que es un gusano que en el reverso de cada uno de sus círculos, esconde un número (que se corresponde con el de su posición).

Pediremos a un alumno que si puede señalar el círculo número 5 (permitiéndole contar los elementos mientras los señala). Cuando señale uno, procederemos a su comprobación dando la vuelta al círculo. Podemos pedir tantos voluntarios como consideremos oportuno (**anexo 16**).

-Ítems de evaluación (Extraído del TEMT adaptación española) (**anexo 17**):

Los ítems de evaluación de la habilidad de conteo verbal se asemejan a los siguientes:

A21: Pedir al alumno que cuente hasta 20 sin ningún error.

A22: Se les muestra a los niños un papel con cuatro cuadrados que poseen dados con diferentes puntuaciones. Los pequeños han de señalar el dado que contiene 7 puntos.

Actividad número 11.

-Nombre: Nos gustan las fresas.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Conteo estructurado.

-Temporalización: 7 minutos.

-Materiales:

-Goma eva.

-Cartulina.

-Bastoncillos de oídos.

-Témpera negra.

-Pistola de silicona.

-Objetivos específicos:

-Desarrollar la habilidad matemática del conteo verbal con cifras que oscilan entre 1 y 20.

-Potenciar la autonomía en la tarea de conteo.

-Ser capaces de nombrar y contar diferentes cantidades que se presenten de manera desorganizada.

-Contenidos específicos:

-Fortalecimiento de la capacidad de conteo de números entre 1 y 20.

-Aumento de la seguridad y autonomía de los pequeños respecto a tareas de conteo estructurado.

-Práctica en la habilidad de contar distintas cantidades mostradas de manera desorganizada.

-Desarrollo:

Para esta actividad, procederemos a enseñar a los niños la fresa que hemos creado. Iremos describiéndola hasta caer en la cuenta de que ésta posee unos agujeros correspondientes al lugar donde deberían estar colocadas sus semillas. Explicaremos a los pequeños que, la tarea consiste en que han de colocar tantas semillas en los agujeros como les mandemos. Para ello iremos nombrando a alumnos y les daremos órdenes semejantes a “coloca esta vez 7 semillas” (**anexo 18**).

Actividad número 12.

-Nombre: Cubos de colores.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Conteo estructurado.

-Temporalización: 4 minutos.

-Materiales:

-Cubos de colores.

-Objetivos específicos:

-Desarrollar la habilidad matemática del conteo verbal con cifras que oscilan entre 1 y 20.

-Potenciar la autonomía en la tarea de conteo.

-Ser capaces de nombrar y contar diferentes cantidades que se presenten de manera desorganizada.

-Contenidos específicos:

-Fortalecimiento de la capacidad de conteo de números entre 1 y 20.

-Aumento de la seguridad y autonomía de los pequeños respecto a tareas de conteo estructurado.

-Práctica en la habilidad de contar distintas cantidades mostradas de manera desorganizada.

-Desarrollo:

Colocaremos en el centro de la asamblea una serie de cubos de colores (**anexo 19**) de manera ordenada (por ejemplo, 3 filas con 5 dados). Después le diremos a algún niño que salga a contarlos.

Cuando haya finalizado repetiremos la misma tarea de conteo, pero esta vez, los cubos que utilizemos, estará descolocados. Podemos repetir la tarea las veces que consideremos necesarias.

-Ítems de evaluación (Extraído del TEMT adaptación española) (**anexo 20**):

La habilidad de conteo estructurado, será evaluada mediante ítems como estos:

A27: En la mesa se colocarán 9 cubos siguiendo la forma de un círculo (dejando siempre la misma distancia aproximada entre unos y otros). Después pediremos al niño que los cuente, permitiendo que señale si lo necesita.

A29: Se le muestra al alumno un papel en el que apreciamos dos dados con diferentes puntuaciones (uno de ellos cuatro puntos, y el otro cinco puntos). Le mostraremos al niño los dados durante algunos segundos para que los cuente, y después los taparemos. El alumno ha de darnos la puntuación total.

Actividad número 13.

-Nombre: La máquina mágica.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Conteo resultante.

-Temporalización: 7 minutos.

-Materiales:

-Cartón.

-Dos rollos de papel higiénico.

-Rotuladores.

-Caja de cartón.

-Pistola de silicona.

-Canicas.

-Objetivos específicos:

-Ser capaces de nombrar el número total de canicas de cada tarea sin señalarlas una a una.

-Aumento de la seguridad y autonomía de los pequeños respecto a tareas de conteo resultante.

-Contenidos específicos:

-Nombramiento del número final de canicas utilizadas en cada tarea sin la necesidad de contarlas y señalarlas una a una.

-Desarrollo de la autonomía frente a la habilidad de conteo resultante.

-Desarrollo:

En esta actividad, los niños han de ser capaces de nombrar el número total de canicas que introduzcamos por los tubos de la máquina, pero sin señalarlas.

Por ello, les contaremos que esta es una máquina mágica que nos ayuda a contar. Primero introduciremos una canica en uno de los tubos y otra en el segundo tubo (mientras los niños lo observan atentamente). Al final mostraremos las canicas, las cuales han sido conducidas hasta una caja, y preguntaremos a un alumno que cuántas canicas hay en total. Finalmente, procederemos a su comprobación.

La complejidad de esta actividad puede ir variando mediante la práctica, pudiendo cada vez utilizar cantidades de canicas más elevadas (**anexo 21**).

Actividad número 14.

-Nombre: Cubos mágicos.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Conteo resultante.

-Temporalización: 5 minutos.

-Materiales:

-Cubos de colores.

-Objetivos específicos:

-Ser capaces de nombrar el número total de cubos de cada tarea sin señalarlas una a una.

-Aumento de la seguridad y autonomía de los pequeños respecto a tareas de conteo resultante.

-Contenidos específicos:

-Nombramiento del número final de canicas utilizadas en cada tarea sin la necesidad de contarlas y señalarlas una a una.

-Desarrollo de la autonomía frente a la habilidad de conteo resultante.

-Desarrollo:

Usaremos los cubos de colores como elemento clave para la práctica del conteo resultante. Pediremos un voluntario al que le pediremos que sujete en una de sus manos dos cubos y en la otra otros dos. Entonces lanzaremos la pregunta de ¿Cuántos cubos ha cogido en total? Cuando los niños lo hayan pensado, preguntaremos a uno de ellos la solución.

-Ítems de evaluación (Extraído del TEMT adaptación española) (**anexo 22**):

Para poder evaluar esta competencia, es importante recalcar que al alumno no se le permite señalar los elementos que debe de contar. Alguno de los ítems que se proponen son los siguientes:

A31: Se le proporcionan 15 cubos al alumno, y se le da la instrucción de que debe de formar una fila de 11 cubos.

A32: Colocaremos en una mesa veinte cubos en una sola fila, y que posean la misma distancia unos de otros. Después le pediremos al alumno que nos diga cuántos cubos hay en la mesa. En esta tarea, al ser niños que o bien tienen aun 3 años, o que han cumplido recientemente los 4 años, emplearé 10 cubos en vez de 20.

Actividad número 15.

-Nombre: Tabla de cruces.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Conocimiento general de los números.

-Temporalización: 5 minutos.

-Materiales:

-Cartulinas.

-Máquina plastificadora.

-Rotulador.

-Objetivos específicos:

-Demostrar la capacidad que posee cada alumno para reconocer los números del 1 al 20.

-Ser capaces de pensar y deducir el número que precede y que sigue al que la maestra muestre.

-Potenciar la verbalización de los números arábigos.

-Contenidos específicos:

-Manifestación de la competencia que posee cada niño para reconocer cada número del 1 al 20.

-Desarrollo del pensamiento matemático que permite saber el número anterior y posterior al que se muestre.

-Fortalecimiento de la capacidad de verbalización de los números.

-Desarrollo:

Mostraremos a los pequeños una tabla de dos filas que tiene números del 1 al 20. Primero los repasaremos y después les plantearemos la tarea. Les diremos que esta cruz dejará ver el número que queremos que nombren, y que una vez que lo hayan hecho, deberán decir qué número precede y sigue al que acaban de nombrar, por ejemplo, la cruz deja ver el número 5, y los niños han de nombrarlo y decir que el número anterior es el 4 y el posterior el 6 (**anexo 23**).

Actividad número 16.

-Nombre: Resolviendo problemas.

-Tipo de competencia matemática que desarrolla: Conocimiento general de los números

-Temporalización: 3 minutos.

-Materiales:

-Dos cajas de distinto color.

-Cubos de colores.

-Objetivos específicos:

-Enfrentar a los alumnos a diferentes problemas aritméticos sencillos.

-Desarrollar la capacidad matemática de los niños para resolver problemas que pueden surgirles en la vida diaria.

-Contenidos específicos:

-Presentación de situaciones que requieren una solución matemática.

-Fortalecimiento de la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

-Desarrollo:

En esta tarea, plantearemos diferentes problemas aritméticos que los niños han de resolver. En el primero de ellos, utilizaremos dos cajas (una de color blanco y otra de color negro). Les diremos que en la primera de ellas hemos guardado 3 cubos y que en la segunda hemos guardado 2. Después preguntaremos cuántos cubos habría si juntáramos los de la primera y los de la segunda.

Para el segundo problema, utilizaremos solo una de las cajas. En ella meteremos 4 cubos y la cerraremos. Entonces, le pediremos a uno de los alumnos que saque uno de los cubos y que vuelva a cerrar la caja, a lo que lanzaremos la pregunta de ¿Cuántos cubos quedan ahora dentro de la caja?

Podemos seguir planteando problemas cada vez más complejos.

-Ítems de evaluación (Extraído del TEMT adaptación española) (**anexo 24**):

Finalmente, algunas de las tareas que evaluarán la competencia general que los alumnos poseen de los números, serán estas:

A36: En un papel que mostraremos a los pequeños, aparecen dibujadas dos cajas (una negra y una blanca). Les contaremos que en la caja de color negro hay 9 caramelos, mientras que en la blanca hay 13. Después les formularemos la pregunta de que en cuál de esas dos cajas hay más caramelos.

A37: Se les mostrará un dibujo en el que apreciamos un rectángulo con 9 bolas y en la parte inferior tres cuadrados con distinto número de bolas (el primero cuatro, el segundo cinco, y el tercero seis). Les diremos a los pequeños, que ellos tienen 9 bolas señalando al rectángulo, pero que han perdido 3 bolas. Después formularemos la pregunta ¿Cuántas bolas te quedan ahora?

7. EXPOSICIÓN DE RESULTADOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

Una vez finalizada la implementación de la Unidad Didáctica en el aula, y de las correspondientes pruebas de evaluación, procederé a exponer los resultados obtenidos. Todos los datos utilizados para poder realizar los gráficos, se encuentran recogidos en el **anexo 25**.

-Puntuación directa total, es decir, la suma total de todos los puntos, nos indica que 22 alumnos alcanzarían 20 puntos, mientras que 3 alumnos no logran llegar a esa puntuación. Por otra parte, los resultados obtenidos, nos indican que la media se corresponde con un 27.04 sobre 40.

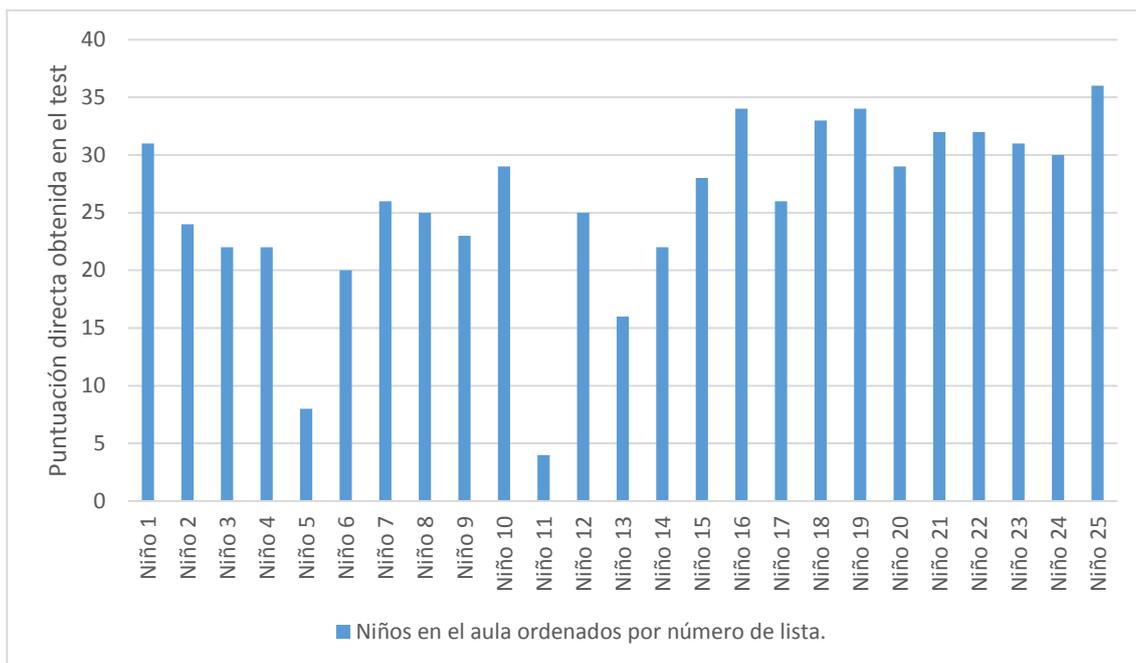


Figura 1: Puntuación directa obtenida por cada niño en el TEMT.

-Por otra parte, tras acudir a la tabla de equivalencias (**anexo 26**), en la cual se muestra la puntuación de competencia matemática en función de la puntuación directa obtenida en el test, nos encontramos con que la media de la misma es de un 53,76 sobre 100.

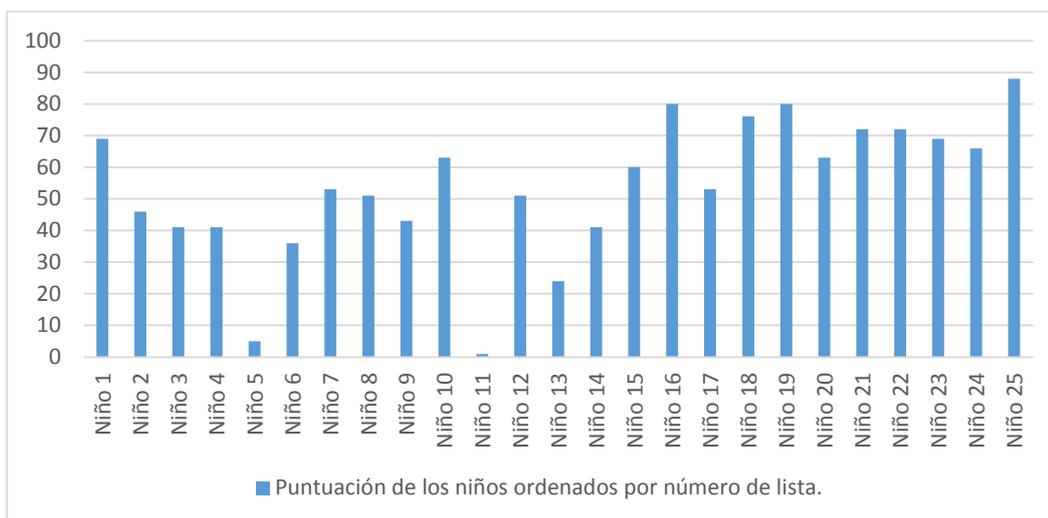


Figura 2: Puntuación de competencia.

-Para poder interpretar la gráfica que aparece a continuación, necesitamos hacer uso de la tabla que relaciona el nivel de competencia matemática (**anexo 27**), con los diferentes grupos de edad (**anexo 28**). En ellas, podemos apreciar que los sujetos que posean entre

4.07 de 5.0 años, estaría situados en el grupo I. Teniendo en cuenta que, los alumnos que realizaron este test, tienen una edad comprendida entre 3 y 4 años, los englobaremos en el grupo I de edad. Por tanto, en esta tabla se puede apreciar el nivel de competencia matemática que ostenta cada uno de los niños. Nos encontramos que el nivel A lo poseen 22 niños, el nivel B un niño, el nivel C un niño, no hay nadie que posea un nivel D, pero sí un alumno con un nivel E (menos de 3 puntos).

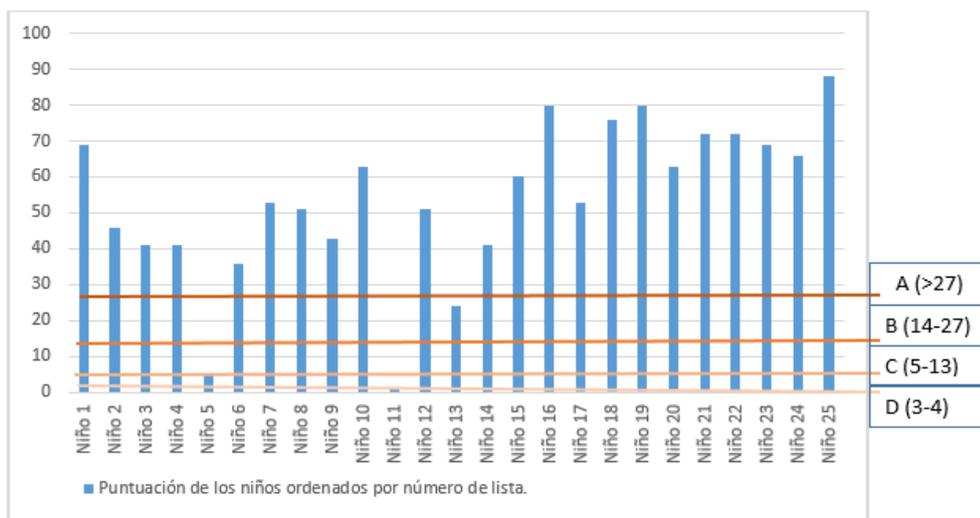


Figura 3: Nivel de Competencia Matemática.

-En el diagrama que podemos observar a continuación, se comparan las puntuaciones totales obtenidas por cada alumno, tanto en los sub-tests relacionales, como en los numéricos. Las medias de cada uno son de un 16,12 y de 9,88 sobre 20 respectivamente.

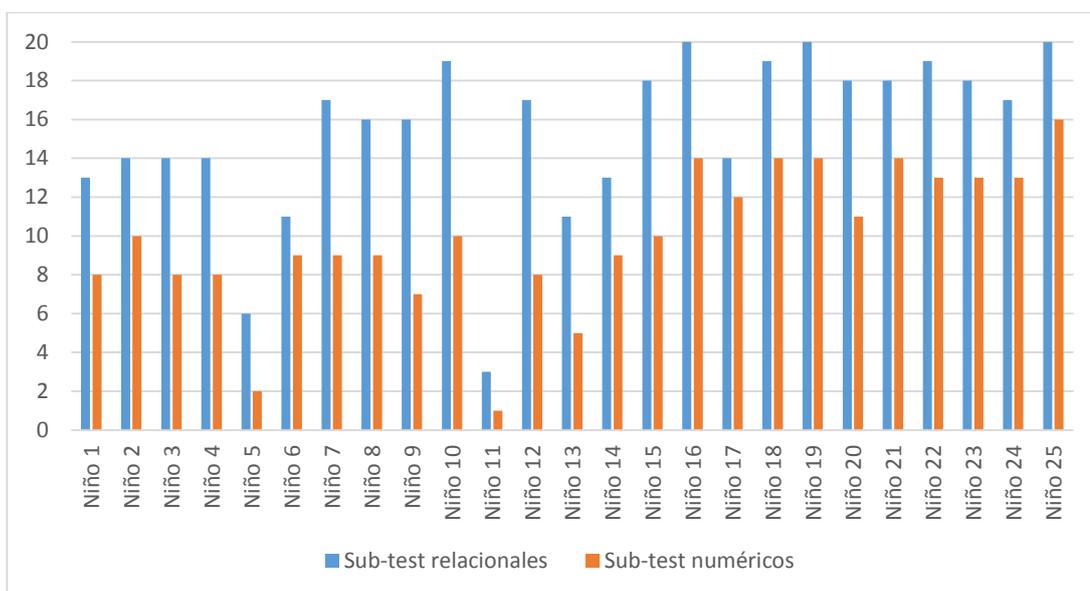


Figura 4: Comparación de puntuaciones entre los sub-tests relacionales y los numéricos.

-En la gráfica número 5, apreciamos las medias desglosadas que se han obtenido por cada una de las ocho competencias (comparación, clasificación, correspondencia, seriación, conteo verbal, conteo estructurado, conteo resultante y conocimiento general de los números). Los resultados son los siguientes: 4.28, 3.8, 3.64, 3.88, 3.04, 2.44, 1.08 y 3.2 respectivamente.

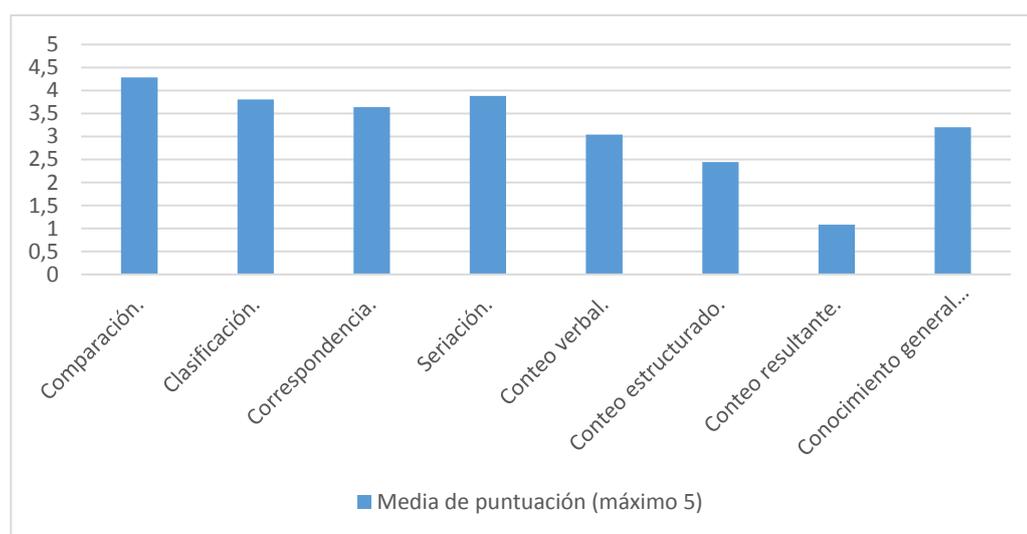


Figura 5: Gráfica de barras comparando las medias obtenidas en cada competencia.

-En la siguiente gráfica podemos apreciar las medias de puntuación directa obtenidas en el test, en función del mes de nacimiento (nacidos antes de julio, y el segundo grupo nacidos en julio y los meses posteriores). La media de los dos grupos es de 30 sobre 40 y de 22,8 respectivamente.

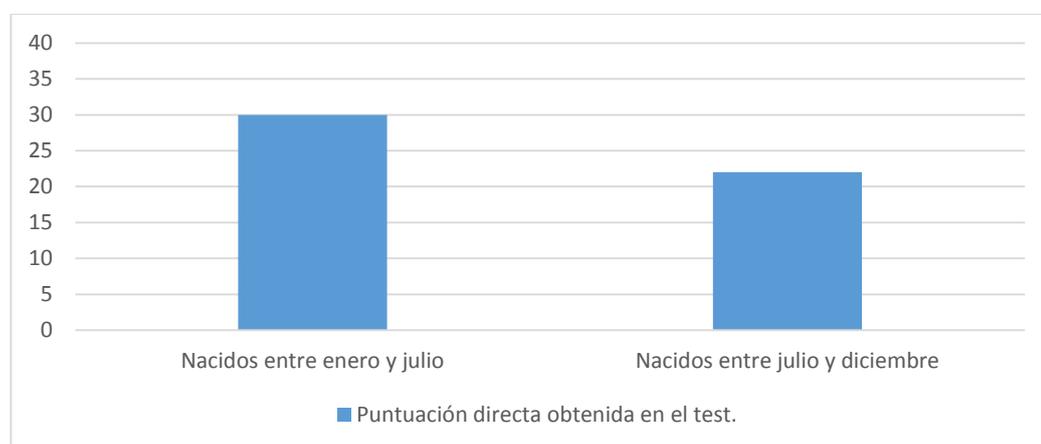


Figura 6: Gráfica comparativa de las medias de las puntuaciones directas según los meses de nacimiento.

-A continuación, podemos comparar las medias de los resultados de puntuación directa obtenidos por los alumnos según su sexo. Las chicas poseen una media del 25,66 sobre 40, mientras que los chicos poseen una media de 25,69 sobre 40.

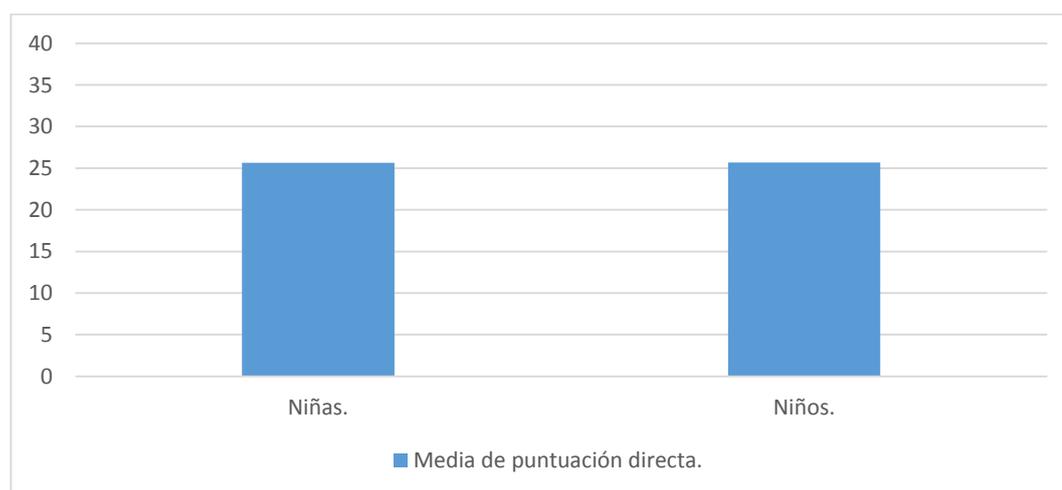


Figura 7: Gráfica comparativa de las medias de las puntuaciones directas según el sexo.

-Al finalizar la implementación de la Unidad Didáctica en el aula, procedí a realizar unas preguntas para valorar el grado de satisfacción de los alumnos en el aula. Las preguntas fueron lanzadas de manera oral, y las respuestas se contabilizaban preguntando uno a uno a los niños. A continuación, podemos ver dos diagramas de sectores que nos muestran las diferentes preguntas realizadas y el las respuestas de los niños.

En la figura 8, a la pregunta de “¿Os habéis divertido con las actividades de esta Unidad Didáctica?” El 80% de los niños (20 alumnos) responden que sí, el 8% afirman que no (2 alumnos), y tenemos ausencia de respuesta por parte del 12% de los alumnos (3 niños).

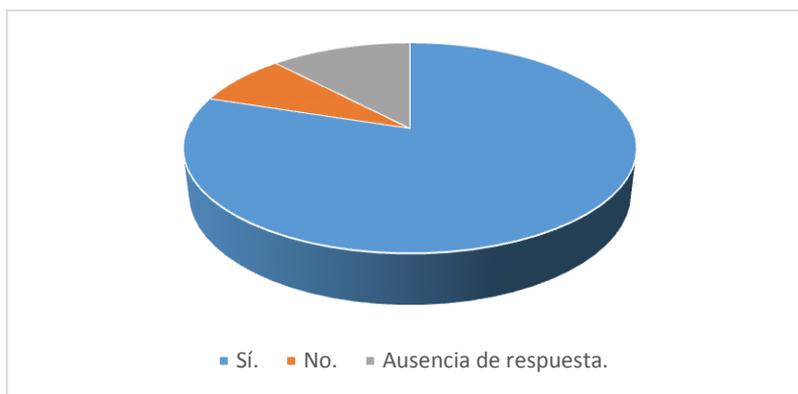


Figura 8: Diagrama de sectores que muestra las respuestas de los alumnos a la pregunta “¿Os habéis divertido con las actividades de esta Unidad Didáctica?”

-En la figura número 9, se presentan las respuestas de los niños ante la pregunta de si han participado mucho en las actividades. El 84% de ellos afirma que sí, mientras que el 12% defiende que no. Un 4% de ellos no emite respuesta ante la pregunta.

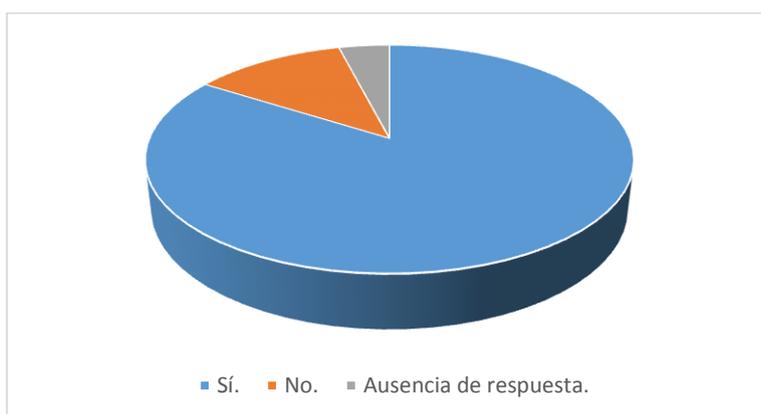


Figura 9: Diagrama de sectores que muestra las respuestas de los alumnos a la pregunta “¿Habéis participado mucho en las actividades?”

8. CONSIDERACIONES FINALES.

Tras mostrar todos los datos recogidos y expuestos en las gráficas, procederé a realizar un análisis de ellos:

-Como ya hemos visto en las figuras número 1 y 2, tanto la media de las puntuaciones directas obtenidas en el test (27.04 sobre 40), como la media de la puntuación de competencia (53,76) son muy elevadas. Esa puntuación de competencia, denota que, en

general, los niños de ese aula estarían situados en un nivel A de competencia matemática.

Si desglosamos esos datos, como hemos visto previamente, sabríamos que 22 niños del aula poseerían un nivel matemático muy bueno (A), 1 niño poseería un nivel bueno (B), otro alumno tendría un nivel moderado (C), ninguno obtendría un nivel bajo (D), pero sí hay un alumno que tiene un nivel muy bajo (E).

Esto nos ayuda a afirmar la teoría que defiende que un entrenamiento sistemático destrezas matemáticas, influirá notablemente a la hora de desarrollar un buen nivel de competencia matemática.

-Por otra parte, si nos detenemos a analizar las medias de los resultados existentes entre los sub-tests relacionales y los numéricos (figura 4), nos daremos cuenta de que la media de los primeros citados es mucho más elevada que la de los segundos (un 16,12 sobre 20 frente a un 9,88 sobre 20). Aunque los niños están expuestos diariamente a un entrenamiento matemático en el que prima el conteo, no poseen aun las habilidades suficientes para resolver con éxito los sub-tests numéricos.

Dentro de las competencias matemáticas (figura 5), la que obtiene una media más elevada es la de “Comparación” (un 4,88 sobre 5), seguida de la habilidad de “Seriación”, cuya media es de un 3,88 sobre 5. Por el contrario, la destreza en la que peores resultados nos encontramos, es en la de “Conteo Resultante”, correspondiéndose con un 1,08 sobre 5, y continuada por la competencia de “Conteo Estructurado” con una media de 2,44 sobre 5.

-Por otra parte, remontándonos a la figura número 6, se aprecia como los niños nacidos entre los meses de enero a julio (30 sobre 40), han alcanzado una media en la puntuación directa notablemente mayor a los nacidos entre los meses comprendidos de julio a diciembre incluido (22,8). Esto corrobora la importancia de la madurez a la hora de desarrollar habilidades y destrezas matemáticas a una edad temprana, como ya advertían autores como Piaget en sus estudios.

-Si acudimos a la figura 7, nos daremos cuenta de que la diferencia de las medias de puntuación directa obtenidas tanto por el sexo femenino (25,66 sobre 40), como las logradas por el sexo masculino (25,69 sobre 40), son casi iguales, diferenciándose solo

en tres décimas. Con estos datos podemos confirmar, que las destrezas matemáticas que poseen ambos sexos son prácticamente idénticas.

Tras el análisis de todos los datos relativos a los resultados del TEMT, me situaré en la defensa de la perspectiva interaccionista de Van de Rijt (1996) y Van Luit (1998), la cual postula que, tanto la maduración paulatina y superación de los diferentes estadios que proponía Piaget, como la necesidad y la importancia de un entrenamiento en las matemáticas que sostienen algunos autores como Clements, juegan un papel importante a la hora de poseer una buena competencia matemática.

Puedo defender esta teoría porque todos los alumnos llevan un año trabajando diariamente distintos ítems de las matemáticas como mínimo una hora diaria, y, por tanto, los resultados que han obtenido en el test son en general muy elevados (**anexo 29**). No obstante, algunos de ellos, aun habiendo cursado todos los trimestres en ese centro, no han logrado superarlo, pues su madurez aun no les permite poseer unas buenas habilidades matemáticas.

Es importante que los docentes tengamos este aspecto claro a la hora de enfrentarnos a un aula de Educación Infantil, pues debemos de promover un aprendizaje y un desarrollo matemático adecuado para cada niño. Tanto el análisis del contexto que realicemos, como la observación de cada uno de los alumnos, serán cruciales a la hora de implementar una estrategia adecuada para promover el correcto progreso de la Competencia Matemática (Romera y Ortega-Ruiz, 2018).

-Por último, en cuanto a las preguntas de satisfacción propuestas a los alumnos, puedo llegar a concluir que ha sido una Unidad Didáctica que les ha resultado divertida y lúdica (así lo afirman el 80% de los encuestados). Además el grado de participación en todas las actividades ha sido elevado, pues el 84% de los votos escrutados se correspondía con un sí ante la respuesta “¿Habéis participado mucho en las actividades?”.

9. ANÁLISIS DEL ALCANCE DEL TRABAJO.

Para poder desarrollar este trabajo, he contado con numerosas oportunidades, pero también con ciertas limitaciones.

Oportunidades:

-Una de las mayores ventajas que he tenido a la hora de llevar a cabo este proyecto, ha sido que en el Centro donde realicé las prácticas, trabajaran tan asiduamente con las matemáticas.

-He podido apreciar en el día a día del colegio diversas actividades para trabajar conceptos matemáticos de una manera lúdica.

-Los alumnos han tenido siempre una buena predisposición, incluso a la hora de resolver los ítems del test.

-El poder contar con los dos test (BIN y TEMT) gracias a mi tutor del TFG, me ha brindado la oportunidad de conocer ambos más a fondo y de poder implementar uno de ellos en un contexto escolar.

Limitaciones:

-Aunque se trabajan algunos aspectos recogidos en este trabajo a lo largo de algunas asignaturas del Grado, era un tema que prácticamente se escapaba a mi control.

-Tuve que buscar mucha información desde un principio, para saber los aspectos sobre los que debía trabajar.

-Al principio fue una tarea difícil la de rescatar artículos que abordaran las distintas teorías existentes respecto a la CMT, y aún más relacionados con los dos test.

-La implementación del test tuvo que ser adecuada a lo que mi tutora me pidió, por lo que en vez de haberlo realizado entero en 30 minutos e individualmente, tuve que hacerlo por competencias según acabábamos la sesión de cada día.

-No he podido contar con una muestra muy significativa para obtener resultados reveladores. Tampoco lo he podido llevar a cabo en contextos distintos.

-Mis alumnos eran de tres años (algunos de cuatro) y el test está pensado para niños a partir de cuatro años, aunque esto no terminó suponiendo un problema.

Finalmente, puedo concluir que, tras haber finalizado todo el trabajo que ha supuesto este estudio, considero que el TFG debe de ser una asignatura a la que nos enfrentemos con energía y motivación. Debemos de elegir temas en los que estimemos que no

poseemos un conocimiento suficiente, pues nos ayudará de cara a ser más profesionales en un futuro.

Por otra parte, este tema me parece totalmente imprescindible en una sociedad en la cual las matemáticas imperan y forman parte de la vida de todas las personas. Es necesario conocer que elementos influyen en el desarrollo de éstas, y cómo podemos detectar dificultades del aprendizaje de las matemáticas para poder ofrecer a los niños una intervención lo más temprana y adecuada a sus necesidades como sea posible.

En definitiva, creo que, aunque los propios alumnos somos los que debemos de investigar, redactar, encontrar artículos etcétera, la ayuda de los tutores es imprescindible si se quiere obtener un buen resultado y un buen trabajo.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Romera, E. M., & Ortega-Ruiz, R. (2018). Pensamiento matemático y aproximación al número: ordenar el mundo. En E. M. Romera, & R. Ortega-Ruiz, *Psicología de la educación infantil* (págs. 73-88). Barcelona: Graó.

Aragón, E., Delgado, C., Aguilar, M., Araújo, A., & Navarro, J. (2013). Estudio de la influencia de la inteligencia y el género en la evaluación matemática temprana. *European Journal Of Education And Psychology*, 5-18.

Aragón, E., Delgado, C., Aguilar, M., Araújo, A., & Navarro, J. (2013). Estudio de la influencia de la inteligencia y el género en la evaluación matemática temprana. *European Journal Of Education And Psychology*, 5-18.

Aragón, E., Navarro, J., Aguilar, M., & Cerda, G. (2015). Predictores cognitivos del conocimiento numérico temprano en alumnado de 5 años. *Revista De Psicodidáctica*, 83-97.

Araújo, A., Aragón, E., Aguilar, M., Navarro, J., & Ruiz, G. (2014). Un estudio exploratorio para la adaptación de la versión española revisada del "Early Numeracy Test-R" para evaluar el aprendizaje matemático temprano. *European Journal Of Education And Psychology*, 83-93.

Aunio, P., Hautamäki, J., & Van Luit, j. (2006). The Early Numeracy Test in Finnish: Children's norms. *Scandinavian Journal Of Psychology*, 369-378.

Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples* (5th ed.). Barcelona: Paidós.

Learning subtraction in a special school: a self-instructional training strategy for educable mentally retarded children with arithmetic deficits. (2015). *Instructional Science*, 179-189.

Martín Bravo, C., & Navarro Guzmán, J. (2011). *Psicología del desarrollo para docentes*. Madrid: Pirámide.

Medina Rodríguez, D. (2016). La comprensión del valor de posición en el desempeño matemático de niños. *Avances En Psicología Latinoamericana*, 441-456.

Peucker, S., & Weißhaupt, S. (2013). *Development of numerical concepts* [Ebook]. Alemania.

Aunio, P., Korhonen, J., Bashash, L., & Khoshbakht, F. (2014). Children's early numeracy in Finland and Iran. *International Journal Of Early Years Education*.

Bermejo, V., & Lago, M. (1992). La habilidad de contar: ejecución, comprensión y funcionalidad. *Revista De Psicología General Y Aplicada*, 201-209.

Cerda, G., Pérez, C., Ortega, R., Lleujo, M., & Sanhuesa, L. (2011). Fortalecimiento de competencias matemáticas tempranas en preescolares, un estudio chileno. *Psychology, Society, & Education*, 23-39.

Consejo General de la Psicología. *Evaluación del test de evaluación matemática temprana (TEMT)* (pp. 1-14).

González, I., & Benvenuto, G. (2017). Evaluación de la matemática temprana mediante la primera validación italiana del Early Numeracy Test-Revise (ENT-R). *ECTS Journal*, 127-139.

Luit, J., van de Ri, B., Navarro, J., Aguilar, M., Alcalde, C., & Marchena, E. et al. (2011). *Temt* (pp. 1-51). Madrid: Instituto de Orientación Psicológica EOS.

Mejía Acera, J. (2018). 5 Claves para entender la competencia matemática en PISA [Blog].

Molin, A., Poli, S., & Lucangeli, D. *BIN 4-6. Batería para la evaluación de la inteligencia numérica en niños de 4 a 6 años*.

Navarro, J., Aguilar, M., Alcalde, C., Marchena, E., Ruiz, G., Menacho, I., & Sedeño, M. (2009). Estimación del aprendizaje matemático mediante la versión española del Test de Evaluación Matemática Temprana de Utrecht. *European Journal Of Education And Psychology*, 131-143.

Universidad de Valladolid. (2010). *[Memoria de plan de estudios del título de Grado Maestro -o Maestra- en Educación Infantil por la Universidad de Valladolid]*. Valladolid.

Xu, F., Spelke, E. and Goddard, S (2005): Number Sense in Human Infants, *Developmental Science*, 8 (1), 88-101.

Wynn, K (1996): Addition and subtraction by human infants, *Nature*, 358, 749-750.

Gelman, R. y Gallistel, C. (1978): *The child's understanding of number*, Cambridge, Mass: Harvard University Press,.

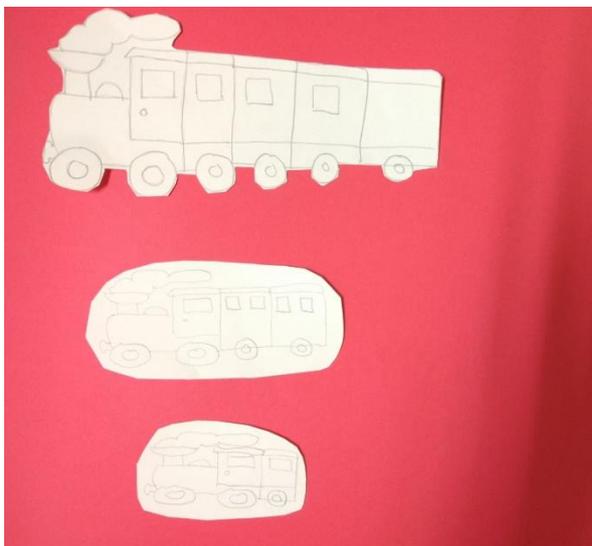
Gelman, R. y Meck, E. (1983): Preschooler's counting: principles before skill, *Cognition*, 13, 343-360

Piazza, M., y Eger, E. (2016) . Neutral foundations and functional specificity of number representations. *Neuropsychologi*, 83, 257-273.

Purpura, D., y Napoli, A. (2015). Early numeracy and literacy: untangling the relation between specific components. *Mathematical Thinking and Learning: An International Journal*, 17 (2-3), 197-218.

11. ANEXOS.

Anexo 3.



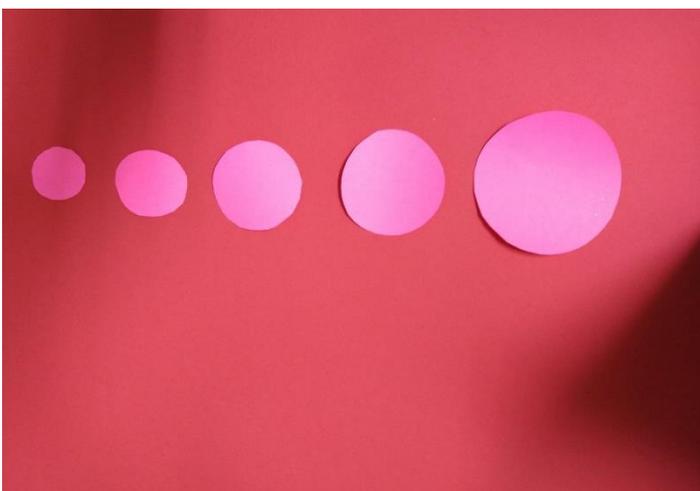
Anexo 4.



Anexo 6.



Anexo 7.

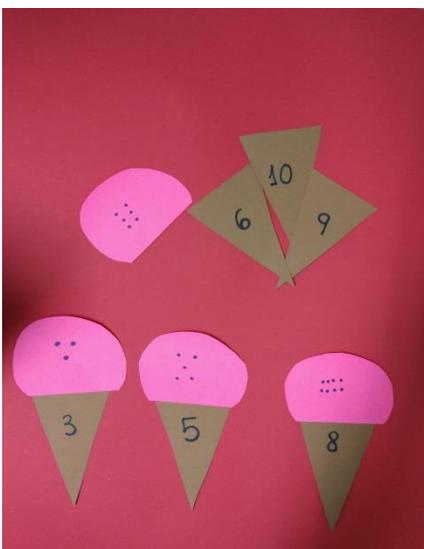


Anexo 8.

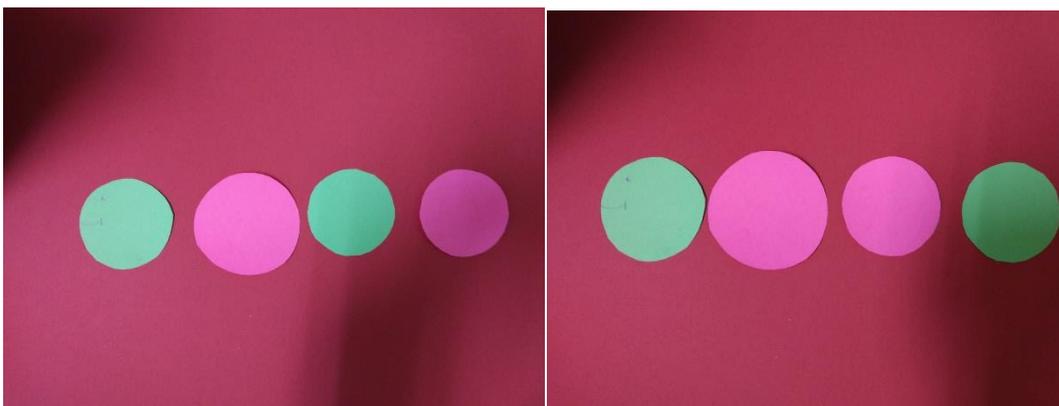
Anexo 9.



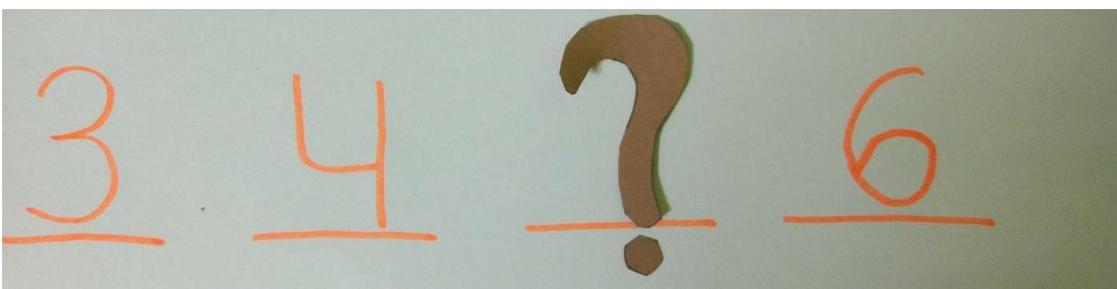
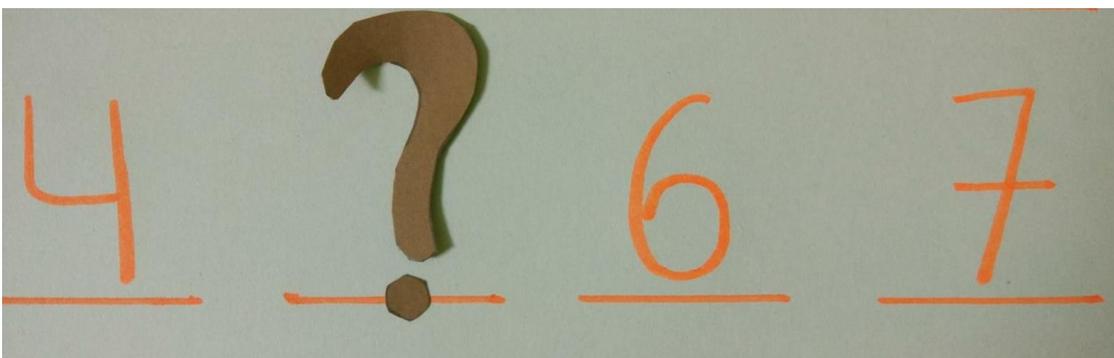
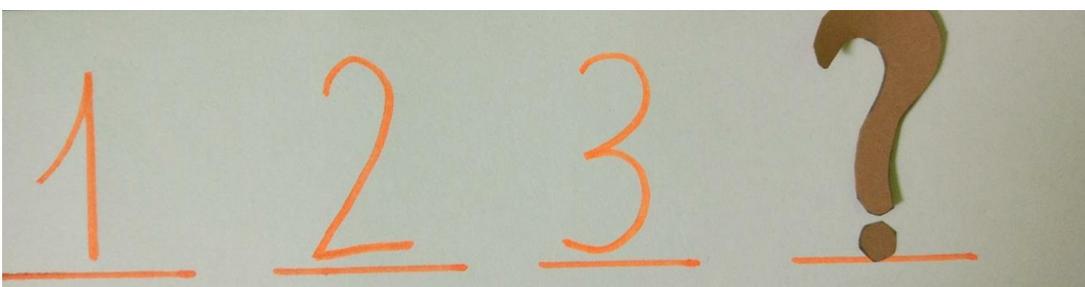
Anexo 10.



Anexo 12.



Anexo 13.



Anexo 15.



Anexo 16.



Anexo 18.



Anexo 19.



Anexo 21.



Anexo 23.



Anexo 25.

Nacidos de enero hasta julio: Niño 10, niña 12, niño 14, niño 19, niña 20, niña 21, niña 22, niño 23, niño 24, niña 25.

Nacidos entre julio y diciembre: Niña 1, niño 2, niño 3, niña 4, niña 5, niña 6, niño 7, niño 8, niña 9, niño 11, niña 13, niño 15, niña 16, niño 17, niño 18.

	Comparación	Clasificación	Corresponde	Seriación.	C. verbal.	C.estructura	C. resultante	Conocimiento
Niña 1.	4	3	3	3	2	3	0	3
Niño 2.	4	2	4	4	4	2	2	4
Niño 3.	5	3	4	2	3	2	1	2
Niña 4.	3	3	4	4	3	2	1	2
Niña 5.	2	2	0	2	0	0	0	2
Niña 6.	3	3	2	3	3	2	1	3
Niño 7.	5	5	3	4	3	3	1	2
Niño 8.	4	4	4	4	3	3	1	2
Niña 9.	5	5	3	3	2	3	0	2
Niño 10.	5	5	5	4	3	3	1	3
Niño 11.	1	1	1	0	0	0	0	1
Niña 12.	5	3	4	5	3	2	1	2
Niña 13.	3	1	4	3	1	2	0	2
Niño 14.	4	2	3	4	3	3	0	3
Niño 15.	5	3	5	5	3	3	1	3
Niña 16.	5	5	5	5	4	3	3	4
Niño 17.	5	5	4	5	4	2	2	4
Niño 18.	5	5	4	5	4	3	2	5
Niño 19.	5	5	5	5	4	3	2	5
Niña 20.	5	5	4	4	4	2	2	3
Niña 21.	5	5	4	4	4	4	2	4
Niña 22.	5	5	4	5	4	4	1	4
Niña 23.	4	5	4	5	4	3	1	5
Niño 24.	5	5	3	4	4	3	1	5
Niño 25.	5	5	5	5	4	4	3	5

 Sub-tests relacionales.

 Sub-tests numéricos.