



GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN INFANTIL

CURSO ACADÉMICO 2016/2017

**LAS MATEMÁTICAS CERCANAS EN EDUCACIÓN
INFANTIL. ESCUELA, FAMILIA Y ENTORNO.**

**THE NEARBY MATHEMATICS IN NURSERY
EDUCATION. SCHOOL, FAMILY AND
ENVIRONMENT.**

Autor: Belén Sánchez Medina

Director: Beatriz Porras Pomares

FEBRERO 2017

VºBº DIRECTOR

VºBº AUTOR

Resumen

Es necesario comenzar con la creencia de que existe otro modo de ofrecer las matemáticas, ya que la importancia que tienen en el aula de Educación Infantil así lo precisa. Se requiere conseguir un alumnado competente en matemáticas, no solo porque las matemáticas aportan en su estructura cognitiva, es decir, el conocimiento de sí mismo, de su entorno, sino también porque le ofrecen una serie de herramientas que le sirven para desarrollarse en su vida cotidiana. En Educación Infantil el conocimiento ha de ser global, integrado en su entorno. El maestro, pieza clave en este proceso, le ofrecerá actividades y recursos para facilitarle el aprendizaje, contando con la participación de la comunidad educativa.

Palabras clave

Educación Infantil, matemáticas, competencia matemática, conocimiento, aprendizaje significativo, manipular, rol del maestro.

Abstract

It's necessary to start with the conviction that there is another way to show mathematics, as the importance they have in the classroom of Nursery Education so needs. It's required to get a competent student in mathematics, not only because mathematics helps in their cognitive structure, that is, the knowledge of themselves, their environment, but also because they offer a series of tools that serve to develop in their daily life. In Nursery Education, knowledge must be global, integrated in this close circle. The teacher, key to this process, will offer activities and resources to improve learning, with the share of the educational community.

Keywords

Nursery Education, mathematics, mathematical competition, knowledge, significant learning, to manipulate, role of the teacher.

Índice de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Justificación de por qué la elección y el interés de este trabajo....	2
1.2. Objetivos:.....	3
2. Fundamentación teórica	4
3. Contenidos y procesos matemáticos	9
3.1. El currículum en Educación Infantil	9
3.2. Hablamos de la competencia matemática en Educación Infantil	12
3.3. Metodología	14
4. Bloques temáticos.....	18
4.1. La lógica matemática	18
4.2. El número.....	19
4.3. La geometría.....	19
4.4. La medida	21
4.5. La resolución de problemas.....	22
4.6. La Estadística y probabilidad.....	24
5. Los materiales en Educación Infantil.....	25
6. La Familia	26
7. El maestro de Educación Infantil en matemáticas.....	28
8. Existen múltiples recursos y contextos para trabajar las matemáticas	30
8.1. El cuento	31
8.2. La música.....	32
8.3. El arte	33
8.4. El teatro.....	33
8.5. La psicomotricidad	34
8.6. La vida cotidiana	35
9. Evaluar y documentar	35
9.1. La importancia de la evaluación	35
9.2. Documentar para mostrar el trabajo en el aula, entre otros.....	36
10. Opinión de un experto en didáctica de las matemáticas en la Educación Infantil	38
11. Conclusión	42
12. Bibliografía:.....	44
13. Anexo.....	49

13.1. Anexo Tabla.....	49
13.2. Anexo Entrevista.....	50

Nota aclaratoria:

Antes de leer el trabajo, quisiera aclarar que, para no hacer ningún tipo de discriminación hacia ninguna persona, se utiliza el genérico masculino para incluir a todas y todos. Porque ambos tienen los mismos derechos y el mismo reconocimiento en la educación.

Niño: niña y niño; niños: niñas y niños.

Familia: padre, madre, abuelo, abuela, tutor o tutora legales... cualquier persona responsable del menor o que tenga relevancia en su cuidado y educación.

Maestro: maestra, maestro, educadora, educador.

También se ha utilizado para la autora y directora de este trabajo, y las autoras y autores de las referencias bibliográficas.

Agradecimientos

A aquellos maestros y profesores que muestran entusiasmo por la asignatura que enseñan, especialmente a Suceso por su ejemplo de profesionalidad, cercanía y amabilidad, gracias hoy y siempre.

Gracias, a mi directora de TFG por mostrar flexibilidad en la línea de trabajo, por su apoyo y comprensión tan necesarios en el camino educativo, y por alentarme a investigar dando un paso más, como entrevistar a un profesional de la materia, entre otros.

También quiero agradecerle al Dr. Ángel Alsina por su amabilidad, accesibilidad y regalarme algo de su tiempo y sabiduría, muchas gracias por realizar la entrevista y ayudarme a dar más valía a este trabajo.

A mi familia por ser el pilar necesario para crecer y aprender con su apoyo incondicional, aquí empezó y continúa todo, mi referente de vida.

A mis amigos por su apoyo, por esos momentos tan especiales y necesarios para aprender en el camino de la vida.

1. Introducción

En las primeras edades todo es nuevo para el niño, está realizando un continuo aprendizaje de su cuerpo, del entorno... pero si este conocimiento, que es un proceso, se pudiera hacer más sencillo, rico para crear un todo de la realidad, debemos hablar de las matemáticas. Porque cuando el niño observa, toca, descubre los diferentes materiales que se encuentra, está estructurando su pensamiento, organizando y reorganizando el aprendizaje para crear su conocimiento del objeto y del entorno. Es un proceso, nada sencillo, que el niño realiza continuamente. El adulto formado le facilitará este conocimiento al trabajar con una organización. En cambio, si no está formado, es decir, si no tiene una mirada matemática, le faltarán las herramientas y recursos necesarios para hacerlo. Para que esto cambie le invito a leer este trabajo.

A pesar de realizar alguna actividad con contenido matemático, si no se está formado en matemáticas, como le ocurre a la familia o al maestro poco formado, no sabrán que contenidos muestran al niño, tampoco, verán las matemáticas como algo cercano. A demás de formación en el maestro, se requiere dar un paso más, utilizando un lenguaje positivo, reconociendo la capacidad del niño en el proceso de aprendizaje, comprendiendo que el niño se desarrolla en un entorno próximo (familia, escuela y entorno). Si hay cohesión entre los agentes de ese entorno le facilitarán comprender lo que observa. Por ello, el maestro, que es el conocedor de la teoría, debe facilitar este encuentro para acercar al niño al entorno de una forma global e integral. Porque el maestro sabe qué y cómo hay que trabajar para facilitar el aprendizaje, sabe que el que construye su propio conocimiento es el niño, el adulto puede facilitarlo, pero no imponerlo. Se trabajan los contenidos matemáticos que nos muestra el currículum para esta etapa y para aplicarlo, si se sistematiza el aprendizaje, se conseguirá la competencia matemática. Acercarle al niño el conocimiento del mundo en un contexto y con unos recursos (cuentos, teatro, arte...) estaremos propiciando su participación en el entorno, desarrollando en él la capacidad de participación como ciudadano activo y competente para vivir y desarrollarse en sociedad.

1.1. Justificación de por qué la elección y el interés de este trabajo.

Hubo un momento, mientras estaba haciendo el Grado en Magisterio en Educación Infantil, concretamente cuando finalizaba la asignatura de “Desarrollo del Pensamiento Matemático y su Didáctica”, en el que se despertaron en mí ciertos sentimientos y sensaciones encontradas. Por un lado, tuve cierta dificultad a raíz de falsos fantasmas del pasado, y por otro, fui reflexionando, en mi formación teórica y práctica, sobre su valor para la educación. Fui descubriendo que era más de lo que en un principio hubiera imaginado, dando como resultado este trabajo. Porque pienso que no solo es importante conocer para saber, sino también para sentir. Si el maestro se forma en matemáticas podrá formar a sus alumnos, y si el maestro siente que su trabajo es importante los alumnos lo sentirán así también, facilitando, por tanto, la labor educativa al ayudar a conseguir el fin último de la educación, un niño con un desarrollo integral capaz de ser un ciudadano competente.

Este trabajo trata de matemáticas y concretamente de las matemáticas en la Educación Infantil. Los motivos son varios, después de haber realizado varios años de prácticas a lo largo del grado, sigo teniendo una sensación de vacío generada en ese periodo. Es decir, ¿Dónde están las teorías que fundamentan la educación en matemáticas?, ¿Cómo tiene que trabajar el maestro para fomentar la capacidad matemática en el niño?, ¿Qué recursos hay para trabajar las matemáticas?, etc. en definitiva, quiero conseguir trabajar bien las matemáticas, formándome en esta materia, saber mostrarlas con criterio y fundamentación, conocer que el niño está aprendiendo y reflejar todo esto a la comunidad educativa, porque el niño necesita conocer y aprender íntegramente. Esto, en definitiva, es una síntesis de lo que se encuentra en este trabajo.

1.2. Objetivos:

Por todo lo expuesto anteriormente, se busca lograr una serie de objetivos para conseguir trabajar las matemáticas como se merecen, fomentando el saber lo importantes que son para el desarrollo del niño en la sociedad:

- Analizar las diferentes aportaciones de algunos influyentes teóricos.
- Conocer los contenidos y los procesos matemáticos a trabajar.
- Valorar el papel a desempeñar por el maestro, mostrando las posibilidades que le ofrece trabajar las matemáticas (método, recursos...).
- Incentivar nuevas formas de mirar las matemáticas en la familia, reconociendo su papel imprescindible en la educación de sus hijos.
- Lograr en el alumnado la competencia matemática.

2. Fundamentación teórica

Para comprender lo que significan “las matemáticas” debemos conocer lo que implican y saber cómo los niños de la etapa de Educación Infantil (a partir de ahora EI) las comprenden. Requiere conocer las teorías de diversos profesionales relevantes en este campo (Piaget, Kamii, Freinet, Montessori, entre otros).

Freinet (1969) con su método activo ofrece la cultura para un fin, el de mejorar la enseñanza y la sociedad con niños felices. Con una pedagogía abierta a la sociedad y sus transformaciones. Actualmente hablamos de comunidades de aprendizaje, que forman un tejido educativo fuerte y seguro para sus miembros: familia, niños, barrio y escuela. Freinet (1969) tiene en cuenta al niño, que interpreta el mundo a la vez que adquiere conocimientos y habilidades de forma natural. Pero cuando se habla de matemáticas, requiere ser tangible, algo conocido para poder aplicarlo en la resolución de los problemas cotidianos. La educación tiene valor en la persona, siendo importante a cualquier edad, el Informe Delors (1996) expone los cuatro pilares de la educación:

- *“aprender a conocer”*: el mundo, saber para comprenderlo aplicando el razonamiento científico.
- *“aprender a hacer”*: ser competentes y poder influir en el entorno.
- *“aprender a convivir”*: valorar la individualidad y el grupo.
- *“aprender a ser”*: uno mismo, con autonomía y pensamiento crítico.

Los maestros organizan el aprendizaje del niño, pero no son los únicos que los forman (Freinet, 1969). Contar con la comunidad educativa (familia, entorno, equipo educativo) para dar valor a la educación matemática, realizando actividades: talleres, celebraciones, salidas al entorno, etc., mostrar las propias del aula.

Montessori (1914) con su idea de niño, un ser capaz de actuar sin depender constantemente del adulto, con el tiempo aprenderá a pensar y actuar por sí mismo, consideraba la *“mano como el instrumento del ojo”*.

Filosofía compartida por Malaguzzi, reflejado en las escuelas de Reggio Emilia. Ambos representativos para el primer ciclo de EI. Montessori (1914) creó unos juegos sensoriales con objetivos claros, a través de la actividad espontánea y libre. Piaget discrepa diciendo que son materiales pensados por el adulto, con valor artificial y sensorial frente al intelectual, contrario a su teoría. En definitiva, de Montessori se destaca su forma de trabajar, fomentando lo sensorial, la capacidad e independencia de actuación del niño.

Vigotsky (1989) expone cómo las personas que rodean al niño, adultos y otros niños, muestran un conjunto de instrumentos y estrategias que utilizan en una determinada acción y con un fin. El niño como observador lo interioriza poco a poco, aprendiendo la cultura, con su máxima en el lenguaje para comunicarse con el otro y hacer sus propias reflexiones. En las situaciones denominadas ZDP (Zona de Desarrollo Próximo) es donde consigue el aprendizaje. La capacidad que él muestra para resolver un problema “nivel de desarrollo” y cuando el adulto lo guía o colabora con un compañero con más capacidad que él en ese momento “nivel de desarrollo potencial”, momento en el que genera un conflicto cognitivo en el niño que resolverá, con tiempo, volviendo a realizar la actividad o reflexionando. En definitiva, de Vigotsky se destaca el reconocimiento del ser humano como social, que vive y aprende en sociedad. Para desarrollar su conocimiento, hay que conocer su ZDP.

Tiene un gran peso en la fundamentación matemática, el currículum es una muestra. Piaget constata la importancia de un aprendizaje activo, porque se construye desde dentro (Piaget, 1964:2) *“no se puede desarrollar la comprensión en un niño simplemente hablando con él... hay que presentarle situaciones, que le den la oportunidad de que él mismo experimente, en el más sentido del término: probando cosas para ver qué pasa, manipulando símbolos, haciendo preguntas y buscando sus propias respuestas...”*. Porque el término descubrir depende de cada alumno, de sus vivencias y en el estadio en el que este, no de lo que el adulto quiera. El niño tiene un punto de vista egocéntrico, por naturaleza, un pensamiento diferente al adulto, el trabajo cooperativo o en grupo ayuda a compartir perspectivas individuales, el maestro guía el aprendizaje de los conceptos creando pequeñas discusiones Aimey y colaboradores (1966), Duckworth (1964) y Furth (1970) dicen que se priorizará

la actividad intelectual con experiencias directas más que el lenguaje. El maestro pregunta para generar un conflicto cognitivo en el niño, que piensa y razona una respuesta organizando la información para comunicarla con su lenguaje.

Para obtener el conocimiento de los conceptos matemáticos se requiere conocer ciertas pautas de aprendizaje. El concepto numeración es el más notorio, Piaget y Szeminska (1941:84) *“indican que el número se va adquiriendo etapa por etapa, como síntesis de las dos estructuras lógico matemáticas elementales, que son la clasificación (la inclusión de clase) y la seriación (relaciones de orden)”*. Explicación para trabajar con actividades relacionadas. Y para saber el dominio del niño realizaron una serie de fases a lograr para adquirir el concepto de número. Su relevancia va hasta hoy día, es utilizada como prueba en los niños que terminan Infantil y empiezan Primaria. Su investigación concluyó que con 6-7 años se logra la cuarta fase. El siguiente concepto, las formas geométricas, Piaget (1969); Piaget e Inhelder (1967) hablan de la necesidad de observar la función que desempeñan las acciones en relación con la percepción. Reconocerlas requiere percibir las con los sentidos desde varios puntos espaciales, mirándolas, tocándolas y moviéndolas con las manos para adquirir realmente el concepto. La actividad no se puede centrar en la percepción visual (automática) y la percepción táctil (provoca la representación mental), porque se conseguiría una habilidad no el desarrollo de la inteligencia. El conocimiento requiere “experiencias concretas” con contacto directo con objetos y problemas reales y tener muchos materiales manipulables para crear el pensamiento abstracto. El conocimiento físico se construye por descubrimiento, el lógico-matemático lo hace por intervención del niño, al actuar sobre el objeto (manipularlo) descubre sus propiedades. Resumiendo, hay que dejarles descubrir, investigar... alentarles a decir lo que realmente piensan para estructurar su pensamiento, de ahí la importancia de la pregunta. Kamii (1970) constata que el niño elabora toda una estructura cognoscitiva mediante la abstracción a partir de los objetos y de su actividad cognitiva coordinada, capacitándolo para comprender el sentido espacial, temporal, social, clasificatorio, seriaciones y numérico, porque ha creado su propio marco de conocimiento. Premisas para que el maestro enseñe qué y

cómo, y qué no enseñar y por qué, ayudándole a construir su propio conocimiento, ni impone, ni ayuda a dar la respuesta correcta, porque debe fomentar la formación del proceso de razonamiento del niño, al ser el alumno el creador de su conocimiento. En definitiva, Piaget, Kamii y otros colaboradores, son un referente para la educación matemática, por mostrar como adquiere el niño el conocimiento, para ello necesita: experimentar las situaciones, cooperar entre sus iguales (compañeros), tener un contacto directo con el objeto y comunicar lo que sabe, así el maestro guiará su aprendizaje facilitando materiales y realizando preguntas oportunas. Aunque autores posteriores a Piaget comentan que solo se centra en el desarrollo cognoscitivo del niño, olvidando otros factores influyentes para conseguir un aprendizaje óptimo. Reconocida la base fundamentada del conocimiento matemático de los teóricos influyentes, pasaremos a hablar de la didáctica matemática. Con el currículum en mano para conocer los contenidos matemáticos que hay que trabajar, sin olvidar la necesidad de dar un paso más para sistematizar el aprendizaje. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico de la Unión Europea (OCDE, 2006) y la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) exponen la necesidad de trabajar en base a “los procesos” y “los contenidos” matemáticos. Los procesos son la herramienta para trabajar los contenidos, de este modo, sí se consigue un alumno competente en matemáticas. La etapa de EI comenta Alsina (2006) es un periodo educativo muy importante para el desarrollo del pensamiento matemático, *“El niño en este ciclo amplía el conocimiento del mundo que le rodea a través de la observación, la reflexión, la interacción con las personas, la manipulación de los objetos y la exploración del espacio, proporcionándoles oportunidades de organizar y reorganizar sus esquemas de conocimiento, sirviéndoles de base para nuevos aprendizajes y para interpretar la realidad, participar e intervenir en ella, contribuyendo a la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico”* (D79/2008: Anexo 1). Ha sido en el año 2011 cuando se ha creado el Grupo de Investigación en Educación Matemática Infantil (IEMI) como marco de los Simposios de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), donde podemos ver las investigaciones realizadas hasta el momento, reflejo de la importancia que tienen las matemáticas en EI. Aunque se destaca la diferencia evidente en la producción

de investigaciones en las diferentes etapas educativas, contando la EI con un pequeño porcentaje en investigación. Esto repercute en la formación continua del profesorado y su práctica en el aula. Aunque poco a poco y a partir de la aparición de la (IEMI) en 2011 ha habido un cambio cualitativo en investigación en EI.

Este trabajo sigue un poco la estela del NCTM (2000) e indaga sobre los recursos y contextos de aprendizaje matemático para acercar al niño la importancia de las matemáticas *“el tratamiento de los contenidos matemáticos debería iniciarse de manera concreta a partir del entorno, los materiales manipulables, los juegos, etc. para poco a poco ir dando paso a la actividad mental, la abstracción y la generalización”* (Alsina, 2009; citado en Acosta y Alsina, 2015:3). Pero también tiene presente partir con la premisa de que *“No todos los niños aprenden de la misma manera, ni al mismo tiempo, pero todos son capaces de progresar y de realizar aportaciones al grupo, desde sus personales estados de pensamiento”* (D79/2008, Introducción). Y sin olvidar que para ofrecerles un buen aprendizaje es necesario acercarlos a la realidad a través de los distintos lenguajes *“... no se debe olvidar que intervienen también otro tipo de lenguajes, como son el corporal, el artístico (tanto plástico como musical), el audiovisual y el matemático, y que en su conjunto son básicos para enriquecer las posibilidades de expresión y contribuyen al desarrollo de la competencia en comunicación lingüística”* (D79/2008, Anexo 1). Para conseguir alumnos competentes es importante crear aprendizaje significativo, para ello es necesario conocer los entornos de desarrollo del niño (Bronfenbrenner, 1987), su familia, la escuela y su entorno cercano. Si se conocen, resultan claves para acercarle los nuevos conocimientos aplicando la teoría de la ZDP de Vigostky (1989). Pero también es preciso involucrar a la familia (Vila, 1998) en el aprendizaje del niño, porque tienen un peso notorio en los resultados educativos de sus hijos, especialmente en las matemáticas. Todo esto, es posible si el docente es un profesional comprometido, formándose continuamente, con una mirada matemática y con los conocimientos para transmitir al alumno, a la familia, a la comunidad educativa, la importancia de las matemáticas en EI. Con el objetivo final de ayudar, de guiar a los niños para conseguir que sean competentes en matemáticas.

3. Contenidos y procesos matemáticos

Resulta necesario mirar, conocer, otras formas de trabajar los contenidos para conseguir mejores resultados.

3.1. El currículum en Educación Infantil

El currículum es un documento que requiere ser leído e interpretado para ofrecer una educación de calidad. Resulta una guía para la enseñanza, un documento abierto y flexible que busca incluir a todos. La EI es una etapa educativa con identidad propia, atiende a los niños desde su nacimiento hasta los seis años, está repartida en dos ciclos (el primero: 0-3 años; y el segundo 3-6 años). Tiene carácter voluntario, se trabaja la globalidad del conocimiento, se tiene en cuenta la madurez y el ritmo de aprendizaje del alumno para atender a su desarrollo integral (físico, intelectual, afectivo y social) a través del principio de individualidad.

El conocimiento en la primera etapa educativa (EI) se trabaja globalmente, como un todo al ser desconocido, y nuevo para el niño. Aprende con las experiencias, primero se reconocerá a sí mismo, después al entorno. Una vez vaya adquiriendo más autonomía, mayor y más valiosas serán sus experiencias, o cuando tenga la capacidad de usar el lenguaje podrá comunicarse y comprender mejor. A la vez, irá conociendo los diferentes lenguajes (plástico, corporal...) construyendo un aprendizaje más rico.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE, 2006) y la Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre (BOE, 2007), indican la forma de trabajar los contenidos en Infantil, organizados en tres áreas: “El conocimiento de sí mismo y la autonomía personal”; “El conocimiento del entorno” y “Los lenguajes: comunicación y representación”. A primera vista puede parecer que el segundo área trabaja las matemáticas, al favorecer el descubrimiento y la representación del entorno en los diferentes contextos. Pero, como se ha dicho anteriormente, en EI se trabaja la globalidad del aprendizaje, eso hace que el niño comprenda el medio a través de los diferentes lenguajes, en los desplazamientos que realiza con su cuerpo... por ello se trabajan las matemáticas desde las tres áreas.

Para conseguir que los niños realmente aprendan los contenidos matemáticos del currículum se debe sistematizar el aprendizaje, según Alsina (2012) para conseguirlo hay que aplicar los procesos matemáticos, de este modo, utilizamos un enfoque más globalizado, sin centrarnos en un área en concreto, consiguiendo la competencia matemática. A continuación, se presenta una tabla demostrativa de este método de trabajo:

	Primer ciclo (0-3 años)	Segundo ciclo (3-6 años)
resolución de problemas	<p><i>"Participación en actividades de imitación, de acciones de la vida cotidiana y de juego simbólico, disfrutando con ellas y desarrollando la capacidad de organización y anticipación de la acción" (p. 1021).</i></p>	<p><i>"Juegos motores, sensoriales, simbólicos y de reglas. Exploración del entorno a través del juego. Sentimiento de seguridad personal en la participación en juegos diversos. Gusto por el juego" (p. 1021).</i></p> <p><i>"Comprensión y aceptación de reglas para jugar, participación en su regulación y valoración de su necesidad y del papel del juego como medio de goce y de relación con los otros" (p. 1021).</i></p> <p><i>"Resolución de tareas sencillas mostrando interés por asumir pequeñas responsabilidades, aceptando las indicaciones del adulto y buscando en los demás la ayuda necesaria para actuar con confianza y seguridad" (p. 1024).</i></p> <p><i>"Participación en juegos de imitación de situaciones de la vida cotidiana representando diferentes oficios, papeles o roles para iniciarse en la comprensión del mundo que le rodea, disfrutando con ellos" (p. 1024).</i></p>
razonamiento y demostración	<p><i>"Exploración y observación de objetos y materiales presentes en el medio a través de la realización de acciones como acariciar, golpear, recoger, arrastrar, enroscar, abrir, soplar..., verbalizando los procesos al descubrir sensaciones, características y utilidades" (p. 1024).</i></p> <p><i>Anticipación de algunos efectos de sus acciones sobre objetos, animales o plantas, mostrando interés por su cuidado y evitando situaciones de riesgo" (p. 1024).</i></p> <p><i>"Establecimiento de algunas semejanzas y diferencias. Clasificaciones atendiendo a un criterio y ordenaciones de dos o tres elementos por tamaño" (p. 1024).</i></p> <p><i>Realización de acciones sobre elementos y colecciones como juntar, distribuir, hacer correspondencias y contar elementos, aproximándose a la</i></p>	<p><i>"Planificación secuenciada de la acción para realizar tareas". (p. 1021)</i></p> <p><i>"Discusión, reflexión, valoración y respeto por las normas colectivas que regulan la vida cotidiana". (p. 1021).</i></p> <p><i>"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" (p. 1024).</i></p> <p><i>"Identificación de cualidades y sus grados. Ordenación gradual de elementos. Uso contextualizado de los primeros números ordinales" (p. 1024).</i></p> <p><i>"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" (p. 1024)</i></p>

	<p>cuantificación no numérica (muchos, pocos, algunos) y numérica (uno, dos y tres), manifestando satisfacción por los logros conseguidos. (p. 1024)</p> <p>Anticipación de algunas rutinas o actividades diarias experimentando las primeras vivencias del tiempo (como hora de comer o del patio) y estimación intuitiva de su duración". (p. 1024)</p>	
comunicación	<p>"Reconocimiento y verbalización de algunas nociones espaciales básicas como abierto, cerrado, dentro, fuera, arriba, abajo, interior y exterior" (p. 1021).</p> <p>"Utilización progresivamente ajustada de la lengua oral en situaciones de comunicación habituales para denominar la realidad, comunicar necesidades y sentimientos, evocar experiencias, y como medio para regular la propia conducta y la de los demás" (p. 1028).</p>	<p>"Utilización oral de la serie numérica para contar" (p. 1024).</p> <p>"Utilización y valoración progresiva de la lengua oral para evocar y relatar hechos, para explorar conocimientos, expresar y comunicar ideas y sentimientos y como ayuda para regular la propia conducta y la de los demás" (p. 1028).</p> <p>"Uso progresivo, acorde con la edad, de léxico variado y con creciente precisión, estructuración apropiada de frases, entonación adecuada y pronunciación clara" (p. 1028).</p> <p>"Participación y escucha activa en situaciones habituales de comunicación. Acomodación progresiva de sus enunciados a los formatos convencionales, así como acercamiento a la interpretación de mensajes, transmitidos por medios audiovisuales" (p. 1028).</p>
conexiones	<p>"En esta etapa el currículo se desarrolla en tres áreas: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal, Conocimiento del entorno y Lenguajes: comunicación y representación. Esta estructura del currículo en tres áreas ayuda a sistematizar y planificar la actividad docente, pero no debe suponer presentar en el aula la realidad de forma parcelada, sino ayudar al niño a establecer relaciones entre los diversos elementos que se tengan en consideración" (pág. 1020).</p>	
representación	<p>"Gusto e interés por manipular textos escritos en diferentes soportes (libros, revistas, periódicos, carteles o etiquetas), participando en la interpretación de imágenes e iniciándose en la diferenciación entre las distintas formas de expresión gráfica (dibujos, números, lengua escrita)" (p. 1028).</p>	<p>"Acercamiento a la lengua escrita como medio de comunicación, información y disfrute. Interés por explorar algunos de sus elementos" (p. 1029).</p> <p>"Diferenciación entre las formas escritas y otras formas de expresión gráfica. Identificación de palabras y frases escritas muy significativas y usuales. Percepción de diferencias y semejanzas entre ellas. Iniciación al conocimiento del código escrito a través de esas palabras y frases" (p. 1029).</p>

Tabla 1: Presencia de los procesos matemáticos en la Orden ECI/3960/2007 (Alsina. 2012: 4-5)

Después de leer esta tabla deberíamos tener un concepto más claro de lo que significa educar la mirada en matemáticas. Todo es aprendizaje, el niño al manipular los objetos está desarrollando el pensamiento y la capacidad

lógica; si en la escuela se sistematiza el aprendizaje se consigue la competencia matemática en el niño.

3.2. Hablamos de la competencia matemática en Educación Infantil

Como se viene diciendo hasta el momento, un objetivo del trabajo es conseguir que los niños adquieran una competencia matemática. Por eso, destacamos en este caso tres motivos y una recomendación.

El primero es aclarar qué significa tener una competencia matemática, Chamorro (2003; citado en Cardoso y Cerecedo, 2008) la define como “... *ser capaz de hacer... relacionada con el cuándo, cómo y por qué utilizar determinados conocimientos como una herramienta*”, es decir, el niño comprende conceptualmente nociones, propiedades y relaciones matemáticas. Desarrolla una serie de destrezas procedimentales, como tener un pensamiento estratégico (formular, representar y resolver problemas), demuestra ciertas habilidades a la hora de comunicar y argumentar matemáticas y, un factor clave para el éxito en matemáticas, muestra una actitud positiva en las situaciones y la propia capacidad matemática.

El segundo motivo es el trabajo docente, un buen maestro que busca educar la mirada matemática de sus alumnos para conseguir niños competentes. Fomenta e incluye elementos innovadores en su aula, esto lo consigue haciendo el rol de guía, observador y mediador, para crear en el alumno: una actitud positiva hacia las matemáticas (Cardoso y Cerecedo, 2008:2); realizar la actividad con satisfacción, divertimento y encontrando soluciones; conseguir estrategias propias; aprender el lenguaje concreto, los conceptos y procedimientos matemáticos para poder analizar su entorno. Conocedor de que la base del sistema cognitivo del sujeto es la lógica (Chamorro, 2005), con ella establece el conocimiento y el razonamiento. Por eso, es fundamental aplicar las operaciones lógicas en EI: la clasificación, la seriación y la correspondencia. Poniendo al alumno en diversidad de: actividades, contextos y grupos de trabajo, se consigue ofrecerle muchas experiencias para construir un conocimiento más fundamentado.

El tercer motivo es el Informe PISA, 2003 (OECD, 2004) al exponer el rendimiento matemático de estudiantes de 15 años, determina la competencia del alumno y cuenta con repercusión a nivel internacional. En el apartado de matemáticas evalúa: la cantidad con problemas de patrones y relaciones cuantitativas; el espacio-forma en situaciones y fenómenos espaciales y los objetos y sus propiedades; el cambio y las relaciones de ambas variables y la forma de representación del fenómeno; la incertidumbre se relaciona con la estadística y la probabilidad, etc. Estos términos en competencia matemática dice Castro (2006) tienen importancia desde Infantil, sí se trabaja bien desde las primeras edades los resultados obtenidos en futuras pruebas serán mejores y el objetivo de educar a ciudadanos competentes se habrá conseguido.

Creemos necesario destacar la recomendación 2006/962/CE que hizo el Parlamento Europeo y del Consejo el 18 de diciembre, donde exponen las competencias claves para el aprendizaje permanente, Vieites (2009) rescata cuatro por su importancia en matemáticas:

- *La competencia en comunicación matemática:* es tener la habilidad de usar los números, operaciones básicas, símbolos y las formas de expresar y razonar matemáticamente para crear, comprender e interpretar la realidad.
- *La competencia en comunicación lingüística:* referencia al uso del lenguaje oral, escrito, interpretación, representación y comprensión de la realidad. La construcción del conocimiento la autorregulación y organización del pensamiento, conducta y emociones.
- *La competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico:* destreza necesaria para interactuar con el mundo físico, natural y humano; comprender los fenómenos, tener cuidado y respeto por las condiciones de vida propia, de los demás y de cualquier ser vivo.
- *La competencia cultural y artística:* habilidad al reconocer y disfrutar del arte y cualquier manifestación cultural, así como la participación en la vida cultural.

Para el aprendizaje se requiere trabajar todas las competencias, pero para hacer una representación matemática en este trabajo se ha destacado lo más relevante. Se reitera la idea de que en el trabajo en EI se utiliza la globalidad necesaria para construir el conocimiento. Sin olvidar la necesidad de aplicar una buena metodología.

3.3. Metodología

A demás de conocer lo que se debe trabajar hay que saber cómo se debe hacer. Hemos visto como el currículum sirve de base para saber qué conocimientos deben ser trabajados en EI, y la fundamentación teórica es el modo de aplicar los procesos de aprendizaje matemático. Para aplicar un buen método de trabajo, a continuación se ofrece una pirámide que muestra aquellos contextos necesarios para lograr la capacidad matemática. Resultando un reflejo de la pretensión de este trabajo.



Figura 1: Pirámide de la Educación Matemática (Alsina, 2010:38; citado en Alsina, 2013:135).

Este proceso (figura 1) es el que realmente se debería emplear para conseguir un aprendizaje matemático que capacite al niño en matemáticas. A pesar de que las matemáticas son un todo y que se pueden ver en todas

partes, se requiere, lo primero, que el maestro tenga la mirada educada en matemáticas y así transmitirlo a sus alumnos, sistematizando el aprendizaje y aprovechando cualquier actividad que surja en la cotidianidad.

A continuación, se puede ver un método para trabajar los contenidos del currículum, según Alsina (2006; citado en Alsina, 2012) si separamos los contenidos en bloques estamos facilitando el trabajo. En la siguiente tabla se mantienen las capacidades matemáticas, en cambio, el contenido a trabajar varía.

Capacidad	Identificar (definir o reconocer)	Relacionar (comparar)	Operar (transformar)
Contenido			
Cualidades	Reconocimiento de las cualidades sensoriales (color, medida, grosor, textura, etc.) y de sus atributos. Agrupaciones de elementos (a partir de uno o más atributos, de forma afirmativa o negativa).	Clasificaciones a partir de un criterio cualitativo. Ordenaciones a partir de un criterio cualitativo. Correspondencias cualitativas (asociaciones). Seriaciones: reconocimiento de patrones.	Cambios a nivel sensorial, con un planteamiento directo o inverso.
Cantidades	Comprensión de los principales cuantificadores (muchos, pocos, todos, ninguno, algunos, etc.). Comprensión y representación de los números. Agrupaciones de elementos por criterios cuantitativos.	Clasificaciones a partir de un criterio cuantitativo. Ordenaciones a partir de un criterio cuantitativo. Correspondencias cuantitativas: término a término; etc. Series numéricas.	Cambios de cantidades: composición y descomposición de cantidades discretas Sumas y restas sencillas.
Posiciones	Reconocimiento de nociones espaciales básicas: dentro y fuera (interior y exterior); delante y detrás; arriba y abajo (encima y debajo); primero, último; antes, en medio y después de; cerca y lejos; izquierda y derecha.	Comparación de posiciones, es decir, relaciones espaciales a partir de los comparativos “más... que”; “menos... que”; “tanto... como”; “igual... que”.	Cambios de posición a través de giros y simetrías.
Formas	Reconocimiento de las propiedades geométricas elementales de las formas: de una dimensión (línea recta y curva; línea cerrada y abierta); de dos dimensiones (lados rectos o curvados; el número de	Clasificación de líneas: rectas y curvas; abiertas y cerradas. Clasificación de figuras geométricas a partir de criterios elementales (lados rectos y lados curvados); según el número de lados y de vértices (triángulos,	Cambios de forma a través de deformaciones (elásticas, con plastilina o barro, etc.) y composición y descomposición

	<i>lados, el número de vértices, el tipo de superficie: plana o curva); de tres dimensiones (el tipo de superficie: plana, curva); las aristas, los vértices).</i>	<i>cuadriláteros...). Clasificación de cuerpos geométricos a partir de criterios geométricos elementales (ruedan y no ruedan, es decir, tienen las caras planas o curvadas) Asociación de formas. Seriaciones de formas.</i>	<i>de formas.</i>
Atributos mesurables	<i>Reconocimiento de los atributos mesurables de los objetos: volumen (grande y pequeño); longitud (largo y corto; alto y bajo); masa (pesado y ligero); capacidad (lleno y vacío); grosor (grueso y delgado); tiempo (antes y después; etc.)</i>	<i>Clasificación de objetos según sus atributos mesurables (por ejemplo, clasificar recipientes según si están llenos o vacíos). Ordenación de objetos según sus atributos mesurables (por ejemplo, ordenar una colección de varas según su longitud). Correspondencias entre objetos a partir de sus atributos mesurables (por ejemplo, asociar los objetos de dos colecciones según su peso). Seriaciones de objetos a partir de sus atributos mesurables (por ejemplo, establecer un patrón de repetición “grande, pequeño ...”</i>	<i>Composición y descomposición de los atributos mesurables de un objeto (por ejemplo, dos botellas de litro es lo mismo que una botella de dos litros; o una botella de dos litros es lo mismo que cuatro de medio litro).</i>
Datos	<i>Reconocimiento de datos del entorno inmediato. Reconocimiento de hechos posibles/imposibles.</i>	<i>Organización de datos: clasificación y ordenación. Representación de datos a través de objetos, dibujos y gráficos (diagramas de barras).</i>	

Tabla 2. Una posible estructuración de los contenidos matemáticos en las primeras edades. (Alsina, 2011a.; citado en Alsina, 2012: 9-10).

Otro método para trabajar los conceptos matemáticos lo ofrece Torra (2007; citado en Alsina, 2012) relaciona los contenidos y los procesos matemáticos que tanto valor tienen para adquirir la competencia matemática.

La siguiente tabla sirve de modelo para aplicar un método de trabajo, aunque también podría complementar con la tabla anterior (Tabla 2).

Procesos	Resolución de problemas	Razonamiento y demostración	Comunicación	Representación	Conexiones
Contenidos					
Cualidades sensoriales					
Cantidades					
Posiciones y formas					
Atributos medibles					
Datos					

Tabla 3. *Relación cartesiana entre contenidos y procesos matemáticos. (Torra, 2007; citado en Alsina, 2012:11)*

Se ha pretendido ofrecer diversas formas de actuación para aprender los contenidos matemáticos y los procesos, un ejemplo de ello son las dos tablas anteriores, con una finalidad: dar a conocer la necesidad de sistematizar el aprendizaje, ofreciendo los contenidos de forma rigurosa y cíclica, con diversidad de materiales y recursos, para fundamentar el conocimiento de los contenidos. Todo ello fomentado por un maestro formado en matemáticas, capaz de reconocer cuándo es preciso preguntar al alumno para ayudarle a organizar y reconocer su conocimiento; ofreciéndole diversidad de experiencias; sin olvidar a la comunidad educativa (familias, alumnos, equipo educativo) para conseguir aprendizajes significativos y generar un clima proclive a la enseñanza matemática.

4. Bloques temáticos

Además de buscar un aprendizaje significativo consiguiendo el conocimiento, hay que darle sentido en conjunto a los contenidos que se trabajan, por ello, a continuación, se expone la importancia que tiene cada contenido a trabajar en EI.

4.1. La lógica matemática

Se adquiere en las interacciones que tiene el niño con los objetos y su entorno. Estas experiencias le ayudan a estructurar su propio razonamiento. Cuantas más experiencias tenga más capacidad de razonar e interpretar el mundo. Autores como Montessori (1914) y Canals (1992; citado en Alsina, 2006) constatan que el desarrollo de la inteligencia se consigue a través de la educación sensorial, es decir, al analizar las cualidades de los objetos (color, forma, tamaño, textura, olor, etc.). A través de la manipulación de los objetos y la reflexión de dicha acción el niño crea el conocimiento. Para ayudarle a conseguir un aprendizaje significativo el maestro le ofrece recursos cercanos, diversos materiales, en el momento que interacciona con el objeto le realiza alguna pregunta oportuna para que el niño tenga que aplicar la lógica.

Para construir el razonamiento lógico-matemático es necesario que el niño: observe e interprete el entorno con los sentidos; vivencie las situaciones acontecidas con el movimiento de su cuerpo; juegue; comente lo que observa, las acciones que realiza y sus descubrimientos; realice actividades manipulativas en grupo. Las estructuras del razonamiento lógico-matemático en EI que planteó Canals (1992; citado en Alsina, 2006) son un referente para la didáctica y el propio currículum de EI, se clasifican en tres bloques:

- *Identificar, definir y reconocer cualidades sensoriales.*
- *Relacionar cualidades sensoriales.*
- *Operar cualidades sensoriales.*

Más adelante además de los aspectos cualitativos también captarán los aspectos cuantitativos.

4.2. El número

La adquisición del número es un proceso con matices. Cuando el niño es capaz de identificar, definir y reconocer las cualidades sensoriales de los objetos, comienza a percibir las propiedades de los objetos (color, grosor, el tipo de material, etc.) (Canals, 1992; citado en Canals, 1997). Puede agruparlos por una cualidad sensorial o comparar los elementos de varias agrupaciones por un criterio cualitativo. Continúa con la agrupación cuantitativa (muchos, pocos, ninguno, uno, etc.) y utiliza los criterios comparativos cuantitativos (más que, menos que, tanto como, etc.), genera una necesidad de trabajar actividades de clasificación, ordenación, hacer parejas, etc. En el momento que se prepara para trabajar los criterios cuantitativos ya es capaz de trabajar el concepto de número y cantidad.

El maestro utilizará el lenguaje específico para no crear errores en el concepto: el número es la palabra que designa el resultado de contar las cosas; la cantidad es el cardinal resultante; el sentido numérico es la capacidad de aplicar el conocimiento cuantitativo a una situación real... También se encarga de ofrecer diversos materiales tangibles, reconociendo sus cualidades, los clasificarán por una cualidad común. Sin olvidar que hay que dejarles tiempo para madurar y observar, a través del juego, el movimiento, la exploración y reconociendo el entorno. Les guiará en el proceso haciéndoles preguntas para que verbalicen lo que han visto, experimentado o descubriendo y reflexionando juntos. Porque el conocimiento no se puede imponer del exterior, sino que se elabora desde dentro con procesos de comprensión y la experiencia del niño, según afirma la teoría del aprendizaje. Por ello, para ofrecer un buen aprendizaje se requiere una sistematización del aprendizaje, realizando actividades en referencia a identificar, definir y/o reconocer cantidades en la etapa de Infantil.

4.3. La geometría

La geometría unida al razonamiento lógico fundamentan el pensamiento matemático del niño. En la primera etapa educativa se trabaja el conocimiento del espacio en tres de sus aspectos: la posición, las formas y los cambios de posición y formas (Canals, 1997), es decir, la geometría topológica, proyectiva

y métrica. La posición es la primera relación espacial que tenemos para situarnos en el espacio (orientación espacial), una vez obtenido el reconocimiento del propio cuerpo, se sitúa a los objetos en el espacio respecto del propio cuerpo (organización espacial), después la de los demás y por último la de los objetos, premisa para realizar las actividades. Utilizamos criterios de orden, proximidad-separación, direccionalidad, etc. El movimiento del niño en esta fase es muy importante. El niño trabaja la intuición y el reconocimiento visual, argumentos básicos para el razonamiento. También adquieren aquellos aspectos cuantitativos con las estructuras de: identificar, relacionar y operar. Trabajan los conceptos primarios: dentro-fuera, superficie abierta y cerrada, etc. Trabajan las dimensiones: el volumen (largo, ancho y alto), el plano (largo y ancho) y la línea. También trabajan las figuras geométricas, los cambios de posición y de formas: deben ser capaces de reconocerlos en el propio entorno, en el arte, en la cotidianidad. Estas figuras se pueden trabajar a través del propio cuerpo u observando cuadros, figuras tridimensionales y bidimensionales, la simetría, etc. En geometría se trabaja con objetos comparándolos según su forma, agrupándolos, clasificándolos, construyendo reproducciones o explicando lo realizado. En el contacto con el entorno se comienza su aprendizaje geométrico, y la observación del espacio se consigue un espacio estructurado que le ofrece seguridad junto a su capacidad de movimiento al ofrecerle, bienestar, ganas de conocer y disfrutar de la escuela.

El modelo Van Hiele (Coberan y et al., 1989) sirve de modelo para el currículum, tiene 5 niveles, no estancos ya que el niño puede avanzar y retroceder de nivel. En El se trabajan los 3 primeros:

- *1er. Nivel: Visualizar y Reconocer:* el niño identifica las figuras comunes por su nombre, de forma global y con descripción visual.
- *2º Nivel: Análisis:* el niño toma de la figura los elementos y las propiedades.
- *3er. Nivel: Orden y Deducción Informal:* puede ver qué relaciones hay entre distintas figuras, se comienza con las definiciones y se aplican los razonamientos.

Seguir las pautas que marcan los Van Hiele ayuda al niño a construir los conceptos geométricos. Edo (1999:54) apunta *“la necesidad de priorizar los procedimientos para llegar a través de ellos a los conceptos, en acciones reales”*, busca comparar objetos según su forma, clasificarlos, agruparlos, construir o reproducir, entre otros. Codina y otros (1992); Canals (1997); Piemont (1993, citados en Edo, 1999) defiende que los contenidos geométricos hay que presentarlos cíclicamente para relacionar y aprender los mismos conceptos de forma más precisa.

Cuando hay que exponer lo que estamos aprendiendo nos resulta más fácil comprenderlo, se cuenta con una serie de argumentos que hay que demostrar, se analizan las hipótesis, se comprueba y se verbaliza, este proceso de enseñanza se fundamenta en la intuición y el reconocimiento visual que resulta un recurso básico inicial para el aprendizaje matemático.

El maestro puede trabajar en el taller de luz las figuras geométricas de una o tres dimensiones, con un cuento de arte... ofreciéndoles diversos materiales para descubrir las diferentes formas, o cuando dibuja en la pizarra un personaje, utilizando las figuras geométricas, de la poesía a trabajar. En el almuerzo hablar de las formas de sus alimentos. Actividades de manipulación, psicomotricidad, experimentación, representaciones gráficas en formato digital o papel.

4.4. La medida

La medida en EI se trabaja a través de la propiedad física medible (peso, altura, temperatura, etc.), los procesos de medición con posibles estrategias (ej. cuando juntamos dos cuentos para saber si son iguales) y los aspectos conceptuales en la percepción de magnitudes. Para estos últimos hay técnicas para conocer la superficie de medida de volumen y capacidad, si se quiere trabajar los aspectos conceptuales en la percepción de magnitudes (Valero, 2013):

- *Comparar superficies por superposición.*
- *Pavimentar superficie con una unidad de medida (cuadrículada).*
- *Descomponer en partes y sumar las áreas de todas las partes.*
- *Recortar y recolocar la superficie (construir un puzle).*

- *Completar la superficie con otra para hacer el cálculo original.*

Deben ser capaces de reconocer varios conceptos y procesos matemáticos, para obtener el concepto de magnitud y medida. Por ello los objetos con la misma longitud pertenecen a una misma clase. Y continuará identificando la cualidad compartida por un conjunto de objetos con una cantidad de magnitud para obtener una unidad de la medida “unidad de medida”. Para fomentar la idea de magnitud se trabajan las acciones de clasificar y seriar que ayudan a construir las magnitudes. Es imprescindible para apreciar dicha magnitud trabajar la estimación sensorial. Para interiorizar los conceptos se trabaja la comparación directa (sin intermediarios), la comparación indirecta (con intermediarios) y la elección de una unidad. Y tener en cuenta que la longitud y la superficie a través de la experimentación se percibe claramente; pero el peso requiere de la intuición, la capacidad según la forma del recipiente puede dar a error; el tiempo resulta lo más difícil para el niño, es necesario trabajarlo tomando conciencia de los ritmos y las repeticiones temporales, ej. Me despierto y me visto, después voy a desayunar... ayuda tener rutinas.

Es importante, para conseguir el verdadero aprendizaje, que el maestro aproveche cualquier situación real que aparezca en el aula para emplear el vocabulario específico, acompañándolo de una explicación, se consigue ayudar al niño a comprender los conceptos. Se complementara con situaciones funcionales para fomentar la comunicación en un determinado contexto.

4.5. La resolución de problemas

Otro contexto real es la resolución de un problema que surge en el aula. Un problema es una situación nueva para la que aún no estamos preparados, por ello buscamos una o varias soluciones para resolverla. Esta situación depende de cómo lo interpretamos y desarrollamos. La interpretación que le damos y qué desarrollo utilizamos para solucionarlo empleando la lógica, la imaginación, técnicas (ej. Contar con los dedos). Por todo ello, el maestro cuenta con la individualidad del alumnado, su madurez y comprensión del problema según su nivel lingüístico (usar los medios adecuados) y personal

(capacidad de hacer) (Canals, 2006), motivos resultantes para que el alumno desarrolle competencias y capacidades.

El poseer unos recursos y estrategias no es garante de dar solución a todos los problemas, es necesario indagar durante el camino la búsqueda de la solución. Canals (2006) dice que la manipulación, el descubrimiento, el análisis y la interacción con los iguales es necesario para aprender en el proceso a resolver dicho problema, al escuchar a los demás aprende otras formas de solucionarlo. Para tener recursos y estrategias es necesario ofrecerles múltiples experiencias, por ello Canals (2006: 86-93) sugiere diferentes tipos de problemas:

- *Problemas visuales*: la información se obtiene a través de un dibujo con secuencia temporal de la situación. Ej. El cuento “¡Cómo suena! ¡Plasss!” de Susaeta Ediciones, S.A. o presentar tres viñetas, dos con imagen y una en blanco, deben responder a: ¿qué ha pasado? Saldrán diferentes ideas. O mostrar fotografías con un tema en común, deben encontrar relaciones lógicas entre ellas. O responder a preguntas a partir de una imagen, objeto o cantidades geométricas.
- *Problemas manipulativos*: utilizar cierto material como facilitador en la comprensión y resolución del problema, lo hace lúdico y accesible cuando lo necesita. Resolver por tanteo, dibujo, esquemas, etc. si resulta difícil resolverlo facilita la comprensión el material matemático o el dibujo.
- *Situaciones contextualizadas*: las cotidianas, el maestro las resolverá matemáticamente y realizará preguntas a sus alumnos para que reflexionen sobre la situación.
- *Problemas de lógica*: son juegos o situaciones con materiales, imágenes o texto, se utiliza el razonamiento lógico y tienen una solución. Ej. La “máquina de cambiar cantidades” (Alsina, 2006: 120).
- *Problemas de geometría*: referenciados a los elementos, relaciones o fenómenos del espacio. Para construir el esquema mental del espacio, reconociendo el entorno, el orden, la belleza

de las cosas y de los espacios. Ej. Construir figuras planas y con volumen (puzles), mover o cambiar formas (tangram), las transformaciones geométricas (giros y simetrías), entre otros.

- *Problemas para comprender la estructura:* es algo a lo que siempre se enfrentan. Ej. Comprender una situación real algo de la vida cotidiana, plantearle a la inversa, es decir, el problema tiene una situación final, unas acciones intermedias y hay que encontrar la situación inicial, entre otros.

4.6. La Estadística y probabilidad

La estadística y la probabilidad son las encargadas de organizar la información. La estadística se ocupa del proceso (recoge los datos y después los representa en un gráfico) y la probabilidad tiene el cometido de “*comparar hechos aleatorios posibles y hechos reales contabilizados*” (Alsina, 2006:211). Tienen relación con la medida y el número por sus características. En EI es importante trabajar el procedimiento con cosas cercanas, observables, manipulables y poder representarlo de forma sencilla en un gráfico de barras, ej. Anotar a lo largo de la semana o mes, que días salen al patio con abrigo. Se busca trabajar con pequeñas actividades para recoger, ordenar y comparar datos de su interés, consiguiéndolo a través de pequeñas tareas con una serie de procedimientos y una actitud positiva por la indagación de hechos observables.

Con este bloque temático, se encuentran los contenidos que se trabajan en EI, su importancia y algún ejemplo de cómo se puede trabajar. Una vez adquiera el conocimiento el niño lo podrá generalizar y poner en práctica en los diferentes contextos de desarrollo. Ej. El concepto “dentro-fuera” se puede trabajar con un juego psicomotor con cajas, con el juego de construcciones, realizando un dibujo, pintando un laberinto, representando una obra de teatro, etc. diferentes actividades que resultan oportunidades para conseguir el aprendizaje del concepto. También es un ejemplo de cómo se trabaja la globalidad en Infantil y su importancia para construir conocimiento junto a los diversos materiales que manipulan.

5. Los materiales en Educación Infantil

Para ofrecer una educación de calidad es necesario ofrecer al alumnado variedad de materiales. Cuando el niño interactúa con el objeto está generando conocimiento del mundo que le rodea, por ello cualquier elemento sirve para enseñar. Aunque Rodríguez (2005) menciona una serie de criterios para elegir el material: para conseguir que el niño interactúe ha de ser atractivo y funcional; tendrá en cuenta las características y necesidades del momento evolutivo del niño (para los niños del primer ciclo su mayor fuente de conocimiento es la boca), ven el objeto, lo manipulan y experimentan a través del gusto (Montessori, 1914); se ha de colocar en lugares accesibles y seguros para utilizarlo autónomamente; ayuda al desarrollo integral (motor, cognitivo, social y afectivo) del niño; será seguro, entre otros.

También el espacio y la estética influye en la producción y experimentación del niño (Torra, 2016). Algo bonito y colocado genera curiosidad, el niño se involucra en el proceso de descubrimiento del material, el maestro observa en esa interacción del niño aquellos conceptos matemáticos adquiridos. Si esta propuesta se le ofrece cíclicamente seguro hay cambios evolutivos en los niños. Es importante hacer consciente al niño de lo que vemos, por ello se le hará preguntas para que verbalice su acción, de este modo sabremos si realmente tiene el conocimiento.

Para dar respuesta a lo expuesto hasta ahora Moreno (2013) anota la siguiente clasificación de los materiales según el objetivo a trabajar:

- *Para observar, manipular y experimentar:* objetos de la naturaleza, juegos de medida, arena, harina, cajas de cartón, corchos, palos, botones, etc. También engloba a los materiales no estructurados, los que se usan en el hogar, en la calle.
- *Para desarrollar el pensamiento lógico:* objetos que permitan clasificar, ordenar, contar, etc. Ej. el ábaco, palos, botones, etc.
- *Para el desarrollo sensorial:* visuales (cuadros; colores y formas), auditivo (sonido o ausencia; instrumentos musicales, objetos de

- metal...), gustativo (madera, metal, alimentos como gelatina...), táctil (hojas, tapones, cocos...) y olfativos (colonia, café, especias...)
- *Para representar situaciones cotidianas* (después de escuchar un cuento u obra de teatro, imita ir de compras al supermercado...) lo hace para comprender o asimilar esa situación, se conoce como juego simbólico.
- *Para trabajar el tiempo* (día-noche, otoño-invierno...) con un cuento, un reloj, un calendario, etc. algo tangible.
- *Para trabajar situaciones de causa-efecto*: a través de fotos, en una situación que ocurre en el aula, ej. Se cae el agua del vaso y para secarlo se utiliza la bayeta.
- *Lo que aporta la comunidad educativa*: objetos de cocina, zapatos de tacón, sombreros, etc.
- *Los comprados “estructurados”*: cocinita, balanza, juegos didácticos, cámara de fotos, etc.

Ofrecer diversidad de materiales es una tarea que requiere tiempo, aunque la escuela cuenta con el apoyo de la familia que facilita en momentos puntuales esta tarea.

6. La Familia

Cuando hablamos de educación también hay que hacerlo de las familias, son una pieza clave. Clarke-Stewart (1987; citado en Vila, 1998) expuso que los resultados educativos de los niños eran en gran parte una muestra de la implicación que mostraban los agentes educativos (familia y docentes). Hay otros motivos por los que se requiere la implicación de la familia en la educación de sus hijos, Bowlby con su teoría de apego explica que la familia es el primer agente de socialización, el niño tiene al menos un adulto que le genera un vínculo seguro, aportándole seguridad e incondicionalidad, siempre estará ahí. Es un factor clave para poseer estabilidad emocional; y poder y saber enfrentarse a los retos diarios. El maestro lo observara para conocer qué tipo de apego tiene el niño y saber su modo de relacionarse con los demás y

con él mismo. Se le guiara para conseguir relaciones positivas generando bienestar al propio niño, al resto, al ambiente del aula.

Las matemáticas suelen generar sentimientos encontrados, por un lado son algo abstracto, difícil o por el contrario, son algo concreto, sencillo. La familia tiene una idea de lo que son las matemáticas que han creado a lo largo de su formación. Esta idea puede repercutir en el niño y construir en él un pensamiento preconcebido que resultara un freno o un apoyo en su formación. Todo depende del lenguaje que utilicen en la familia para referirse a la importancia de las matemáticas. Para que todas estas ideas o sentimientos pasen a ser positivos es necesario conocer donde se desarrolla el niño, es decir, su entorno próximo (familia, barrio, escuela...) (Bronfenbrenner, 1987). Si conocemos su entorno se podrá incluir en las conversaciones del aula, y se buscara la participación de la familia en la vida escolar: en talleres, funciones, intercambie información con el docente... de este modo, se podrá transmitir a la familia la importancia del lenguaje positivo respecto a las matemáticas. Apoyarles en el proceso educativo, escuchar y resolver las dudas, mostrando interés por el desarrollo del niño, incentivar su participación en talleres, charlas... mostrar el trabajo del aula al documentarlo, todo ello es fundamental para que vean que la escuela es un aliado, un apoyo para conseguir buen clima, un lenguaje apropiado y un modo de trabajar para ofrecer una educación de calidad.

Es necesario para conseguir el objetivo de una educación matemática de calidad implicar a las familias. Con los siguientes consejos (Alsina, 2015): hablar bien de las matemáticas o simplemente evitar hablar mal; saber que en estas edades es necesario utilizar las manos para manipular los objetos y así conocerlos; ayudar a educar la mirada matemática de sus hijos (mostrando el entorno, utilidad), comentar a la vez que se ve, dónde están las matemáticas; creer en su capacidad; ayudarle pero no darle la respuesta, si no se sabe la respuesta no pasa nada, investigar juntos o en clase se resolverá; comentar la resolución de problemas; reconocer y alentar a seguir trabajando; pasar un momento agradable compartiendo juegos; ir incrementando el número de piezas progresivamente; darles autonomía poner-quitarse la ropa, poner la mesa ... son pautas que es importante comentar reiterativamente para que

tengan cabida en la práctica familiar. En realidad, hay muchas actividades que se hacen en casa que tienen un valor matemático, aunque muchas veces no sean conscientes de ello. Pero lo más importante es pasar tiempo con el niño jugando, creyendo en su capacidad, dejándole tomar decisiones (en consonancia con su edad), utilizando un lenguaje positivo en referencia al aprendizaje matemático, respetando su ritmo sin limitar su conocimiento.

Si desde el trabajamos con los alumnos las matemáticas y las mostramos a la comunidad educativa, se genera aprendizaje. A los niños por naturaleza les gusta aprender. En la escuela se le ofrecen diversidad de recursos, materiales, espacios... para hacerlo. Si tenemos un tablón con la documentación del día y ese familiar no lo mira porque lo olvidó y el niño quiere mostrarle algo le llevará para enseñárselo. Si resulta que ha hecho una actividad en clase que le ha gustado mucho lo expresará y extrapolará ese conocimiento a otros entornos. Si la familia conoce lo que ha vivido en el aula, y viceversa, el adulto podrá intercambiar información con el niño, resultando una muestra de coherencia en la enseñanza.

7. El maestro de Educación Infantil en matemáticas.

Esa preocupación por crear una comunidad educativa lo más rica posible en conocimiento es promovida en parte por el docente.

El maestro es conocedor de que el niño para aprender adquiere conocimientos que le resulten significativos y si la premisa con la que partimos en educación (Hoyuelos, 2011; citado en Acosta y Alsina, 2015:10) es que *“hay que tener en cuenta que el objetivo de la enseñanza no es producir aprendizaje, sino producir condiciones de aprendizaje”* el maestro ofrecerá unos: materiales, recursos, espacios... en los que la actividad propuesta comience por el propio interés del niño y disfrute: trabajando en grupo, observando o escuchando..., manipulando el material y reflexionando sobre su conocimiento, intercambiando opiniones con sus compañeros, realizando preguntas y contestando otras, etc. Muchas son las posibilidades que se ofrecen, pero la más importante es que el niño es el partícipe de su aprendizaje, el maestro es el que crea esos momentos para facilitarle el

aprendizaje, creando propuestas: cesto de los tesoros, juego heurístico ..., colocando el material y los recursos en un lugar cercano y de fácil acceso, observando y documentando las actividades o propuestas, a la vez que irá guiando el aprendizaje de los alumnos, con sus preguntas oportunas o pequeños debates que harán que reflexionen sobre lo que conocen.

Porque “... los profesores bien preparados poseen los recursos adecuados para apoyar su trabajo...” (NCTM, 2000:64). Afirman Alsina y Esteve (2010) que para diseñar o aplicar proyectos innovadores es necesario que el docente esté bien formado y sepa relacionar la teoría y la práctica para adaptarlo a la realidad de su aula. Aunque las actividades rutinarias que ya tiene como propias la escuela están llenas de valor matemático (los horarios, escuchar el cuento, poner la mesa, colgar el babies en su percha, etc.) resultan insuficientes para trabajar las matemáticas de forma eficiente. Prueba de ello es el nuevo enfoque que engloba el proceso de pensamiento matemático (Alsina, 2012): la resolución de problemas, a través del juego se introducen las reglas, adquiere técnicas y estrategias; el reconocimiento y la demostración, con actividades de relación o comparación a través de clasificar, ordenar,...; la comunicación, para expresar oralmente las ideas, escuchar a los demás,...; la representación, usando las distintas formas graficas de expresión y sus diferencias; y las conexiones, conocer la relación intrínseca que tienen los contenidos de las áreas del currículum. Este enfoque muestra la globalidad necesaria para trabajar de forma integrada, explorando su potencial, trabajando la autonomía mental del alumno para que: elabore hipótesis, estrategias creativas en la resolución del problema, discuta y contraste información, negocie los significados, construya soluciones en grupo y busque la forma de comunicar los planteamientos y los resultados. Todo ello se consigue aplicando el proceso del pensamiento matemático, la gestión del conocimiento de las habilidades y las emociones, consiguiéndolo en situaciones funcionales y en contextos cotidianos. En este proceso también adquiere la alfabetización matemática (OCDE, 2000; citado en Alsina, 2012), es decir, tiene la capacidad para identificar y comprender el papel que tienen las matemáticas en el mundo, a la vez, le ayuda en su formación de ciudadano interesado, constructivo y reflexivo.

Pero para hacer una buena práctica educativa, además de tener una buena formación docente (que es esencial), resulta facilitador contar con el apoyo del equipo docente y de la comunidad educativa. Si son conscientes de la metodología que se utiliza, la necesidad de contextualizar el aprendizaje, la importancia de la documentación diaria..., todo ello para ofrecer al alumno autonomía, capacidad, habilidad y valores propios y necesarios de esta edad. Junto al espacio, tiempo, material... que son la vía para investigar, hacer o deshacer, descubrir las múltiples posibilidades de los objetos. Así, el niño elabora su estructura cognitiva: una vez es capaz de abstraer las cualidades de los objetos o cuando realiza una actividad cognitiva coordinada necesaria para comprender el sentido temporal, espacial, social, sensorial, clasificadorio y numérico, en este momento crea su propio marco de conocimiento, sin olvidar que lo hace a su ritmo (Kamii, 1970).

Al mismo tiempo, de estar bien formado, contar con la comunidad educativa... el maestro sabe que requiere de una evaluación adecuada para conocer el proceso de conocimiento respecto a los conceptos matemáticos que van adquiriendo sus alumnos. A esta evaluación se le aplicaran una serie de principios (Mateos, Macías y Arteaga, 2016) de individualización, sociabilidad, creatividad y actividad, entre otros. De este modo, se facilita una actitud y aptitud favorable para conseguir la capacidad matemática. Se requiere comenzar aplicando una programación estructurada, observando la actividad para determinar qué conocimiento tiene el niño y si precisa de ayuda para guiarle, preguntarle para que reflexione hacia un nuevo aprendizaje.

A continuación, se dan a conocer de una forma más extensa algunos recursos, utilizados por el maestro para enseñar matemáticas y conseguir con ello ofrecer un conocimiento más concreto de las matemáticas.

8. Existen múltiples recursos y contextos para trabajar las matemáticas

A veces parece que solo existe la idea de que las matemáticas se trabajan con el cuaderno de actividades, pero los maestros con una mirada matemática saben que al plantearle a sus alumnos situaciones próximas a su

contexto les inducen (Alsina, 2012) a pensar, razonar, aplicar una estrategia con una solución que representarán con un dibujo u oralmente con argumentos, todo depende del momento madurativo de cada niño y su competencia matemática. Esta se construye en las interrelaciones de los contenidos y los procesos que requiere el conocimiento matemático. Siendo el aula un contexto óptimo para trabajar a través de los diferentes recursos (cuentos, música, psicomotricidad, etc.) que enriquecen el aprendizaje matemático y muestran la variedad de lenguajes que existen. Motivos para ampliar la información de estos recursos imprescindibles para trabajar las matemáticas.

8.1. El cuento

El cuento es uno de los recursos claves en EI, además de contar historias tiene infinidad de valores, ayuda a adquirir las competencias básicas: escuchar, pensar...; genera conceptos primarios: manipulación, abstracción y reflexión; trabaja los procedimientos básicos: clasificar, ordenar, organizar e interpretar. Por su contenido (Marín, 2007) el cuento tiene una estructura secuencial y lineal, unos personajes conocidos (habitualmente animales) y cercanos, con una lingüística reiterativa y fácil de memorizar. Les gusta escucharlo varias veces para memorizarlo y poder anticiparse a lo escuchado. Cuenta con un orden narrativo con estructura de inicio y final, puede tener un planteamiento-nudo-desenlace, ser seriado, acumulativo, en prosa, etc.

La literatura infantil es un medio idóneo para presentar ideas matemáticas (Whitin, 1994; citado en Alsina, 2012) porque el niño escucha las narraciones del cuento, que son historias reales, él no ve una serie de reglas o datos a memorizar, lo que hace es escuchar, explicar, leer por viñetas o representarlo con un dibujo o una dramatización. Son elementos que ayudan al niño a crear las representaciones mentales que son la base del conocimiento matemático.

Para trabajar las matemáticas y su vocabulario Colomer y Ramos (2002; citado en Alsina, 2012) mencionan los cuentos populares como, “Ricitos de oro y los tres ositos”, “Los tres cerditos”, “La princesa y el guisante”, entre otros. A raíz de esto, Kirova y Bhargava (2002:2) muestran como una niña después de escuchar el cuento de “Ricitos de oro y los tres ositos” lo representó, cogió tres osos (clasificación), colocó un plato y una silla para cada uno (aparejar y

correspondencia biunívoca) y colocó los osos por orden de tamaño (seriación). Acciones matemáticas que se iniciaron por interés sentimental generado al escuchar el cuento, quiso hacerlo propio, por ello lo representó. Después de leer esto, cabe pensar que la mayoría de cuentos podrán ser válidos, pero para los que se inicien en esto es mejor ir a lo seguro, en el anexo (13.1) encontramos una lista de cuentos a trabajar.

8.2. La música

Las canciones también son un potente recurso en EI, sirven para trabajar cualquier concepto, Sáa (2002) manifiesta como la música y los cuentos son facilitadores del aprendizaje matemático. El maestro hará una selección apropiada de canciones para trabajar los determinados conceptos matemáticos

. Ej. Para trabajar los días de la semana la canción “*Sol solito*” y para reconocer su cara “*En mi cara redondita*”:

<p><i>Sol solito</i></p> <p><i>Caliéntame un poquito</i></p> <p><i>Para hoy, para mañana</i></p> <p><i>Para toda la semana:</i></p> <p><i>Lunes, martes, miércoles,</i></p> <p><i>Jueves y viernes,</i></p> <p><i>son para trabajar.</i></p> <p><i>El sábado y el domingo</i></p> <p><i>Son para descansar.</i></p>	<p><i>En mi cara redondita</i></p> <p><i>Tengo ojos y nariz</i></p> <p><i>Y una boca para comer y para reír.</i></p> <p><i>Con mis ojos, lo veo todo.</i></p> <p><i>Con mi nariz, hago hachís.</i></p> <p><i>Y con la boca como palomitas de maíz.</i></p>
<p>Tabla 4: Canciones libro(San Andrés, C., 1998)</p>	

Las canciones generan calma y bienestar en el niño, a la vez que se fomenta el gusto por otro lenguaje. Ocurre lo mismo que con el cuento, una vez han memorizado la canción al volver a escucharla se pueden anticipar, esto les genera seguridad y bienestar. La música se trabaja con canciones infantiles que van acompañadas de letra y gestos, para ayudar y facilitar el aprendizaje de los conceptos. También con los instrumentos musicales (su forma, sonido...), y la lectura de las partituras que en EI se convierten en greguerías, para facilitar el lenguaje al niño, muestran una reiteración, seriación, con un principio y un final.

8.3. El arte

Otro recurso muy utilizado y que genera disfrute son las artes plásticas. En el dibujo el niño plasma su madurez y representa lo vivido o significativo. Se pueden utilizar diversas herramientas para pintar: lápices, pinceles, rotuladores, pinturas de colores, estampados... facilitan la creación. También las formas geométricas ayudan en la creación del dibujo. Al observar sus creaciones plasman el tamaño del objeto con la perspectiva que lo percibe, la simetría, el color, etc. Motivos para ser un recurso donde se evalúen los conceptos matemáticos adquiridos.

Edo (2008) expone que contemplar y crear las formas artísticas a partir de las figuras, líneas y cuerpos ayuda a intuir y construir las nociones geométricas y desarrollar unos sentimientos y emociones estéticas. El maestro debe fomentar el gusto por la pintura, arquitectura, escultura... ofreciendo diversidad de recursos. En el aula se trabaja la observación, interpretación y análisis de la obra. Ej. en una obra de Joan Miró trabajamos: la cualidad sensorial (analizar colores), reconocer (las formas geométricas), contar (el número de formas), la medida (dimensiones), los datos (al contabilizar los conceptos anteriores) o se observa, se interioriza las sensaciones que produce la obra y cada alumno hace una reproducción. Tener diversidad en recursos enriquece la actividad, como libros de arte, exponer en la escuela sus dibujos, sus creaciones; ver, comentar las fotografías de edificios o arquitecturas realizadas por el maestro y los alumnos, entre otros. Con la finalidad de reconocer el gusto por este lenguaje.

8.4. El teatro

El teatro es una vía ideal para expresar ideas y emociones, porque cuando se vive algo se memoriza fácilmente o se da a conocer. Marín (2014) expone que se fomenta la creatividad, la imaginación, el trabajo en equipo, la calidad comunicativa y, si tiene un texto determinado se trabajan las habilidades, destrezas y conocimientos matemáticos básicos. También es fuente de cambio al representar un personaje todo lo que se dice esta fuera de disculpa, el ponerse en los zapatos de otro ayuda a descubrir,

disfrutar de otro lenguaje y forma de ser, que tal vez por las características individuales no se atrevería a realizar.

Utilizar un lenguaje lleno de conocimientos interdisciplinares, rico en estética, orden... se une lenguaje y expresión corporal, ideal para interiorizar conocimientos.

Incluso es un recurso que puede ser empleado en diversas situaciones, ej. después de escuchar un cuento el niño lo representa “Ricitos de oro y los tres ositos”; cuando hay una salida al teatro para ver una obra en el Palacio de Festivales; cuando se realiza una obra de teatro en la escuela “El ratón Dindandon” (Fernández, 2000) por su contenido matemático, entre otros. Esta obra “El ratón Dindandon” puede servir de guía para nuevas creaciones.

8.5. La psicomotricidad

La psicomotricidad es una actividad imprescindible para que el niño conozca su cuerpo, estructure este conocimiento y se mueva en su entorno. Le aporta conocimientos en la función tónica, la postura, el equilibrio, el esquema corporal, la lateralidad, la coordinación motriz, la organización espacio-temporal, la grafo motricidad, la motricidad gruesa y fina, entre otros. Resultando la conexión entre la psicomotricidad y las matemáticas un determinante para el desarrollo integral del niño (Benavides y Nuñez, 2007; citados en Alsina, 2012). Porque en cada movimiento, en cada acción con una parte de su cuerpo el niño está aprendiendo matemáticas. Un ejemplo para ver más claro esta función es en los bebés, ej. Un bebé de 5 meses, está sentado en frente del “cesto de los tesoros”, coge un objeto, en ese proceso está percibiendo los conocimientos corporales (función tónica, equilibrio...), una vez ha agarrado ese objeto lo mete a la boca, en ese momento pasa de un conocimiento corporal a un conocimiento matemático (es suave, ligero,...), porque ahora está conociendo las cualidades del objeto (según su sistema cognitivo).

8.6. La vida cotidiana

En la vida cotidiana, la escolar y la familiar, nos encontramos en el entorno diferentes objetos que al manipularlos proporcionan una serie de conceptos que se clasifican en la memoria con un orden lógico, según sus características objetivas (tamaño, peso, forma, textura...) y subjetivas por la sensación que crea cuando se manipula (Flecha, 2015). Por ello es importante ofrecerle al niño el mayor número posible de experiencias para que obtenga un mejor conocimiento de la realidad. Ofreciéndole multitud de modelos de un mismo elemento amplía su conocimiento (ej. Una hoja) hojas reales, con imágenes, con un cuento *“El libro del otoño”* (Berner, 2007) este cuento refleja los elementos físicos y culturales que se observan en el entorno en esta época: a los árboles se le caen las hojas (se cogen, clasifican por color, tamaño...), en el barrio hacen la fiesta de la magosta (cultura tradicional). Estas actividades, acciones, unen escuela-familia-entorno y consiguen transmitir al niño un conocimiento más estructurado y significativo de la realidad, no solo por ofrecer diferentes recursos de un mismo elemento, sino también porque la comunidad educativa trabaja en pro al niño, todos juntos.

Como se ha mencionado anteriormente, no solo es importante ofrecer los materiales, recursos... oportunos para trabajar los conceptos matemáticos, sino también se requiere aplicar métodos de evaluación para saber que conocimientos tiene el niño y cuales debe alcanzar para conseguir una competencia en matemáticas.

9. Evaluar y documentar

Para aplicar una buena práctica en el aula, la evaluación y la documentación, ambas, son herramientas imprescindibles por su valor y su utilización.

9.1. La importancia de la evaluación

A lo largo del trabajo se ha reflejado un maestro cuyo rol es de observador, guía del aprendizaje y creador de ambientes con materiales atractivos para el niño, consiguiendo con ello su implicación en la actividad y en el aprendizaje.

Cuando el maestro interpreta las acciones matemáticas que realiza el niño (observándolo), es importante que realmente el niño lo sienta así y no como un simple juego. ¿Cómo conseguirlo?, siguiendo una estructura planificada a la hora de aplicar una actividad, “*dialogar, escuchar, sugerir, documentar, reflexionar*” (Alsina, 2015:18) y formar los objetivos que el alumno ha de conseguir, definiendo el cómo y cuándo se hará. De este modo, conseguimos que el niño se involucre en la actividad, al hacerle preguntas explica lo que hace, de este modo, tiene que pensar en ello, ordenar sus ideas, incluso comenta las dudas que le surgen, estamos ayudándole a ser consciente del conocimiento que tiene. No solo le ayudamos a él, al aplicar esta estructura nos aseguramos de haber hecho una buena interpretación del aprendizaje del niño.

El maestro diariamente observa y evalúa la capacidad de acción del alumno, para facilitar esta labor existe una “lista de verificación” (Helm, Beneke y Steinheimer, 1997; citado en Kirova y Bhargava, 2002) donde puede registrar los conceptos matemáticos adquiridos por cada alumno. Este conocimiento le sirve para crear nuevos contextos significativos para los niños, atendiendo a sus individualidades. Es decir, creara actividades acordes con el conocimiento que tiene el niño en ese momento (ZDP) para focalizarse en el progreso que tiene, y decidir, acorde a ello, el nuevo concepto matemático a trabajar. En este momento debemos recordar, también, la ayuda que supone para cualquier registro de evaluación trabajar aplicando una sistematización en los contenidos matemáticos. Y ofrecer una alternativa más amplia, como es la documentación, que impulsa tener la mirada educativa más rica al intercambiar ideas con el resto del equipo educativo.

9.2. Documentar para mostrar el trabajo en el aula, entre otros.

La documentación pedagógica da como resultado la observación de la actividad o propuesta, el análisis de su proceso y el desarrollo de la intervención educativa. Al observar se interpreta la acción del niño con el objeto que es capturado en fotografías para su posterior interpretación, donde se confronta la capacidad de acción del niño entre el equipo educativo. “La

documentación es una manera ética, estética y política de pensar la educación..." (Hoyuelos, 2007:8), debido a que previamente a la propuesta está todo pensado: la actividad o propuesta, el espacio y el tiempo en que se desarrollará. También resulta un método más accesible, con una mirada más activa y objetiva que puede ser mostrado a la comunidad educativa (familia, personal del centro...). Es una muestra diaria de, la esencia, lo que pasa en el aula, porque *"lo que no se ve no existe"* (Hoyuelos, 2007:8) y la fotografía es un lenguaje que capta momentos importantes. El siguiente paso será crear un espacio conocido y visible donde se exponga la documentación diaria. Así la familia puede, a la vez que mira las fotografías, intercambiar comentarios con sus hijos de lo que han estado haciendo a lo largo de la mañana.

Con las propuestas y actividades los niños aprenden los conceptos matemáticos. Propuestas como: el cesto de los tesoros, las bandejas de experimentación... (en el primer ciclo de EI) son ricas en contenido y experimentación, sin pautas determinadas, es el niño quien decide qué y cómo descubrir los elementos. El maestro tiene el rol de observador, es el que realiza las fotos de las experiencias, que de ante mano quiere captar, y es una figura presente que ofrece seguridad al niño. La documentación (Haurtzaro, 2007) se realiza en torno a lo observado, al lugar donde se desarrolla, los materiales que se han utilizado, las técnicas empleadas para recoger la información, etc. Es un proceso que está pensado y repensado por el equipo educativo. Una vez se recopilan las fotos de la propuesta o actividad, se analiza y evalúa su calidad, el interés del alumnado, el papel del profesorado... El siguiente paso puede ser mostrar el trabajo que se hace en el aula a través de estas fotografías, colocadas en un espacio específico, mostrar de forma rápida la identidad de la escuela, qué se hace y cómo se hace. Sirve para que la familia vea lo que hacen sus hijos durante la mañana y también invita a tener un momento para comunicar lo que el niño ha vivido en primera persona.

10. Opinión de un experto en didáctica de las matemáticas en la Educación Infantil

Para conocer la opinión de un experto he creído oportuno elaborar una entrevista estructurada (Anexo 13.2), en torno a una serie de preguntas predeterminadas en número y con un matiz en todas ellas, para profundizar en el contenido de este trabajo abordado, en relación a los objetivos prefijados. Mostrar de forma organizada en referencia a: las matemáticas, los elementos y factores influyentes... Para hacerla posible, se ha tenido que solventar la limitación de la distancia realizándola a través de vía e-mail, hoy día este tipo de barreras se pueden eliminar gracias a las Nuevas Tecnologías. Cuando Alsina accedió a realizar la entrevista, la elaboré con un pequeño encabezado y las pertinentes preguntas para que él mismo le diera el visto bueno, posteriormente Alsina la contestó y ese resultado, sin ninguna modificación por mi parte, se puede leer a continuación. Al ofrecer esta entrevista, se busca fomentar y dar el valor que merecen las matemáticas en la Educación Infantil, basándose en la línea de investigación encaminada en este trabajo. A continuación podremos leer la entrevista:

Entrevista al **Dr. Ángel Alsina**, profesor de Didáctica de las Matemáticas en la Universidad de Girona (España). Es el autor de numerosos libros y artículos científicos en la línea de investigación de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en las primeras edades y en la formación del profesorado. También ha llevado a cabo múltiples actividades de formación permanente del profesorado de matemáticas en España y en América Latina.

❖ **¿Qué importancia tienen las matemáticas en la etapa de Educación Infantil y cuál cree usted que deberían tener?**

Las matemáticas son una de las habilidades fundamentales para el desarrollo integral de los niños y niñas de las primeras edades, junto con la habilidad lingüística, motriz, social, artística, etc. En especial, las matemáticas son importantes porque -si se trabajan bien- aportan herramientas que ayudan a tomar decisiones, resolver problemas, tratar con datos y comprender el entorno. Por este motivo, todas las orientaciones contemporáneas en materia de educación matemática señalan la importancia de favorecer la adquisición de

conocimientos matemáticos desde las primeras edades, puesto que todos aquellos que comprendan y puedan usar las matemáticas tendrán cada vez más oportunidades y opciones para determinar su futuro. En la declaración conjunta de posición sobre las matemáticas en la educación infantil (NAEYC y NCTM, 2013), por ejemplo, se indica que para que la competencia matemática de los ciudadanos continúe mejorando, tendrá que darse una atención mucho mayor a las primeras experiencias matemáticas, ya que la investigación acumulada sobre las capacidades y el aprendizaje de los niños en los primeros años de vida confirma que las experiencias iniciales tienen resultados persistentes. La competencia matemática, indican, abre puertas a un porvenir productivo, mientras que su carencia las mantiene cerradas. En este sentido, se insiste en que todos los niños, evitando la idea que las matemáticas son únicamente para unos pocos elegidos, deberían tener la oportunidad y el necesario apoyo para aprender progresivamente conocimientos matemáticos importantes con profundidad y comprensión, ya que nunca hasta el presente había sido mayor la necesidad de entender y ser capaz de usar las matemáticas en la vida diaria y en el trabajo.

❖ **Para conseguir que los alumnos tengan una capacidad matemática es necesario trabajar cíclicamente los conceptos matemáticos específicos en el currículum, ¿Qué pasos debería seguir un maestro que está iniciándose en la docencia para conseguirlo?**

Es necesario disponer de unos buenos conocimientos tanto disciplinares como didácticos. Antiguamente se consideraba, erróneamente, que para ser maestro de Educación Infantil no era necesario saber matemáticas, puesto que únicamente debían enseñarse los primeros números y las operaciones elementales de suma y resta. Las orientaciones internacionales contemporáneas han ampliado mucho los conocimientos matemáticos que deberían trabajarse en las primeras edades, e incluyen aspectos referentes a la geometría, el álgebra, la medida y la estadística y la probabilidad, además de los números y operaciones.

Un maestro que se está iniciando en la docencia debe saber, primero, qué conocimientos enseñar. Lamentablemente, el currículum vigente en el estado español no precisa todavía algunos de estos conocimientos (por

ejemplo, prácticamente no se hace alusión a la estadística y a la probabilidad), por lo que es necesario conocer las directrices internacionales para poder ofrecer una formación que se ajuste a las exigencias actuales.

Una vez determinados los conocimientos a enseñar, hay que tomar decisiones basadas en datos científicos -y también con grandes dosis de pensamiento crítico- sobre la forma de enseñarlos. A mi modo de ver, no se pueden repetir prácticas obsoletas que, por tradición cultural, siguen apostando por enseñar matemáticas a través de la instrucción. Para mí, una de las claves es trabajar los contenidos matemáticos a través de los procesos matemáticos (resolución de problemas, razonamiento, comunicación, conexiones, representación), en el marco de un itinerario didáctico que contemple diversos contextos de enseñanza-aprendizaje que vayan de lo concreto a lo abstracto. En la “pirámide de la educación matemática” se concretan estos contextos y el itinerario didáctico que, desde mi punto de vista, se debería contemplar para enseñar matemáticas en la etapa de Educación Infantil.

❖ **¿Qué sistemas de evaluación son más interesantes para seguir la progresión matemática del alumnado?**

La evaluación forma parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, tanto en infantil como en cualquier otra etapa. Tomando en consideración este principio pedagógico básico, resulta evidente que la evaluación debe ser coherente con el método de enseñanza: sería un contrasentido, por ejemplo, plantear el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de situaciones de vida cotidiana, materiales manipulativos y juegos, y evaluar el conocimiento matemático de los niños a partir de sus producciones en fichas. Se debe evaluar con coherencia y con una intención prioritariamente formativa, no sumativa.

❖ **La familia es un pilar importante en la comunidad educativa, por ello será importante que conozca la importancia del trabajo matemático en el aula ¿Cómo debemos mostrar a la familia lo que el niño es capaz de hacer?**

Malaguzzi lo explicó muy bien: a través de la documentación. No tiene mucho sentido llevar muchas fichas a casa como evidencia del trabajo hecho

en la escuela, y medir los conocimientos o el trabajo realizado con base al número de fichas.

- ❖ **¿Es necesario hablar con la familia de los conceptos matemáticos que se trabajan con el niño en el aula, o con darles una serie de posibles actividades para realizar en casa es suficiente para fomentar una buena educación matemática?**

La escuela tiene un papel y la familia tiene otro papel. Ambos se complementan, lógicamente, pero son distintos. A mi modo de ver, la familia tiene un papel protagonista en la educación matemática de sus hijos, pero hay que considerar que no es imprescindible tener grandes conocimientos matemáticos para favorecer el desarrollo del pensamiento matemático desde la familia, sino que lo que es fundamental es que desde la familia se fomente una actitud favorable que complemente el trabajo que se realiza en la escuela. El Decálogo “Compartir la educación matemática con las familias” que se publicó en la revista Aula de Infantil en el año 2015 ofrece orientaciones elementales a las familias para co-construir, junto con la escuela, la alfabetización matemática de los niños.

- ❖ **Las actividades que se realizan en Educación Infantil tienen un carácter globalizador, pero ¿es necesario que el maestro sea consciente de que concepto está trabajando en la actividad?, ¿y el alumno?**

Por supuesto que sí. Aunque se fomente una inteligencia conectiva mediante prácticas docentes que relacionan distintos conocimientos entre ellos, es imprescindible discriminar qué conocimientos se están trabajando en cada momento. Las buenas preguntas, por ejemplo, son una buena estrategia para ayudar a los niños a tomar conciencia de estos conocimientos.

- ❖ **Cuando hablamos de matemáticas hay ideas preconcebidas sobre la materia y más aún cuando nos centramos en Educación Infantil ¿Qué mensaje les daría a aquellos profesionales que creen que las matemáticas son difíciles y a las familias que también lo creen?**

Este estereotipo es el resultado de una larga tradición fundamentada en trabajar las matemáticas de forma abstracta. El desajuste entre lo que los niños podían aprender y lo que se les enseñaba ha dado lugar a esta visión de las matemáticas, que está muy lejos de la realidad. A los profesionales que todavía perciben las matemáticas como una materia difícil, les aconsejaría que pierdan el miedo actualizando sus conocimientos sobre la materia, para comprender bien qué enseñar y cómo enseñarlo, y también para que progresivamente se vayan impregnando de la belleza de las matemáticas y de su enseñanza. Con las familias hay que hacer pedagogía, deben entender que las matemáticas que se enseñan actualmente no son las mismas que ellos aprendieron, ni tienen las mismas finalidades: antes se enseñaban matemáticas para resolver ejercicios en la escuela y obtener buenas notas en un examen, ahora se aprenden matemáticas para desenvolverse mejor en la vida, ya desde la infancia.

❖ Por último, ¿Qué consejo le daría a aquellos profesionales que están empezando y que creen en la importancia de capacitar a los alumnos en matemáticas, pero aun no tienen las herramientas o confianza suficiente para demostrarlo?

Que cultiven su pasión por la educación matemática infantil. Y esto sólo se consigue creyendo firmemente en el importante papel que tienen las matemáticas en las primeras edades, y comprometiéndose con un uno mismo para ofrecer una formación de la máxima calidad. Y el tercer aspecto fundamental es tener pensamiento crítico, priorizando en todo momento las necesidades de los niños y niñas para aprender matemáticas.

11. Conclusión

A lo largo del trabajo se ha podido mostrar la importancia que tienen las matemáticas en esta etapa, y la cercanía que deben tener para que el niño adquiera los conceptos matemáticos. El niño es un ser capaz, aprende a través de las experiencias, en su entorno, manipulando los distintos materiales... todo este aprendizaje le sirve para crear el conocimiento del mundo que le rodea y poder desarrollarse en él. Si existe cohesión entre los diferentes contextos de

desarrollo del niño (familia, escuela y entorno) se estará generando un aprendizaje significativo.

Para adquirir realmente el concepto matemático el niño necesita mirar, tocar y mover con las manos ese objeto. De aquí la necesidad de acercarle diversidad de materiales, experiencias con los objetos y tener problemas reales. El maestro propiciará estas situaciones de aprendizaje y le guiará en el proceso haciéndole preguntas durante la actividad, para que piense y razone lo que realmente sabe. También, debe aplicar una estructura planificada junto a la evaluación. Y si este proceso se documenta, se obtiene una mirada más amplia, porque vuelve a revisar la actividad, intercambia opiniones con el equipo educativo, incluso sirve para mostrar a la comunidad educativa lo que se trabaja en el aula. Porque es necesario implicar a la familia para que participe en las actividades, talleres... fomentamos el valor de la educación, mostrándole al niño una continuidad en los contextos de desarrollo. A lo largo del trabajo se han ido destacando una serie de premisas, como: el trabajo por competencias; trabajar los contenidos con cierto rigor, es decir, aplicándolos con los procedimientos matemáticos, y de forma cíclica, para asegurar su comprensión. La importancia de involucrar a la familia, ofreciéndoles pautas, consejos, apoyo, invitándoles a conocer y disfrutar de la escuela, para dar continuidad a la labor educativa. Y la necesidad de conocer el entorno, ofreciéndole experiencias para que ese conocimiento sea más estructurado.

Sería recomendable seguir con la línea de investigación en la obtención de recursos, consiguiendo más herramientas. También se podría crear referenciando las diferencias entre ambos ciclos. Y sería interesante indagar para conocer alguna experiencia de matemáticas con las familias, si la hubiera.

12. Bibliografía:

- Acosta, Y. y Alsina, Á. (2015). Acciones matemáticas en la escuela infantil en un marco de reflexión y transformaciones docente. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 4 (2), 1-21.
- Alsina, Á. (2015). Decálogo “Compartir la educación matemática con las familias”. *Aula Infantil*. (79), 24.
- Alsina, Á y Esteve, O. (2010). *Algunas respuestas para evolucionar en el oficio de enseñar*. En O. Esteve, K. Melief y Á. Alsina (Eds.), *Creando mi profesión. Una propuesta para el desarrollo profesional del profesorado*. pp197-208. Barcelona: Octaedro.
- Alsina, Á. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de las 0 a los 6 años*. Barcelona: Editorial Octaedro.
- Alsina, Á. (2012). Hacia un enfoque globalizado de la educación matemática en las primeras edades. *NÚMEROS*. 80, 7-24.
- Alsina, Á. (2012). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1 (1), 1-14.
- Alsina, Á. (2013). Educación Matemática en Infantil: Investigación, Currículum, y Práctica Educativa, 2 (1), pp. 100-153. Recuperado el 30 de octubre de 2016 de: <http://doi.dx.org/10.4471/redimat.2013.22>
- Alsina, Á. (2015). *Matemáticas intuitivas e informales de 0 a 3 años. Elementos para empezar bien*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.
- Berner, R.S. (2007). *El libro del otoño*. Madrid: Anaya.
- Bronfenbrenner, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano*. Barcelona: Paidós.
- Canals, M. (1997). La geometría en las primeras edades escolares. *SUMA*. 25, 31-44. Recuperado el 1 de enero de 2017 de <http://revistasuma.es/IMG/pdf/25/031-044.pdf>
- Canals, M. (2006). *Los problemas en la escuela infantil y primaria*. Barcelona: Octaedro.
- Cardoso, E.O. y Cerecedo, M.T. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. *Revista Iberoamericana de*

- Educación*. 47, (5), 1-11. Edita: Organización de Estados Iberoamericanos.
- Castro, E. (2006). Competencia matemática desde la infancia. *Rev. Pensamiento educativo*, 39, (2), 119-135.
- Chamorro, M. (2005). *La didáctica de la matemática en preescolar*. España: Síntesis Educación.
- Coberan, R.M. y et al. (1989). *Didáctica de la geometría: modelo Van Hiele*. Ed. Castellana Servei de Publicacions Universitat de Valencia.
- Decreto 143/2007, de 31 de octubre, por el que se establece el currículo del primer ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Cantabria. BOC 222 de 15 de noviembre de 2007. Recuperado de: <https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=124522>
- Decreto 79/2008, de 14 de agosto, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Consejo de Gobierno. Cantabria. BOC 164 de 25 de agosto de 2008. Recuperado de: <https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=137944>
- Delors, J. (1996). “*Los cuatro pilares de la educación*” en *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*, Madrid, España: Santillana/UNESCO. Pp. 91-103.
- Edo, M. (1999). Reflexiones para una propuesta de geometría en el parvulario. *Revista Suma*, (32), 53-60.
- Edo, M. (2008). Matemáticas y arte en educación infantil. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*. (47), 37-53.
- Escuela Infantil Haurtzaro. (2007). Documentar un proyecto de toda la escuela. Las bandejas de experimentación. *Aula de Infantil*. (39), 10-15.
- Fernández, J.A. (2000). “Erase una vez un cuento que... no contaba cuentos sobre las matemáticas”. *Revista Jara. Red de formación de la Comunidad de Madrid. Monográfico “Año Mundial de las matemáticas”* CPR de Majadahonda. (7), 11-16.
- Flecha, G. (2015). Matemáticas y literatura de 0 a 3: un cuento de cigüeñas. *Edma 0-6: Educación matemática en la Infancia*, 3(2), 53-60.

- Freinet, C. (1969). *Técnicas Freinet de la escuela moderna*. Ed. XXI siglo veintiuno editores, S.A.
- Hoyuelos, A. (2007). Documentación como narración y argumentación. *Aula de Infantil*, (39), 5-9.
- Kamii, C. (1970). *A framework for a preschool curriculum based on some Piagetian concepts*. In I. Athey and D. Rubadeau (Eds). *Educational implications of Piaget's theory*. Waltham, Massachusetts: Xerox College Publishers.
- Kirova, A. y Bhargava, A. (2002). *Aprender a guiar el entendimiento matemático de niños preescolares: el desarrollo profesional de una maestra*. *ECRP. Investigación y Práctica de la Niñez Temprana*. 4 (1). Recuperado el 25 de octubre de 2016 de: <http://ecrp.uiuc.edu/v4n1/kirova-sp.html>
- Marín, M. (2007). El valor matemático de un cuento. *SIGMA* (31), 11-26.
- Mateos, A., Macías, J., y Arteaga, B. (2016). Una experiencia dentro de la conceptualización personalizada en el aula de infantil: las matemáticas y el cuerpo humano. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(2), 65-79.
- Montessori, M. (1914). *El manual personal de la doctora Montessori: Traducción de "Dr. Montessori's own handbook"*.
- Moreno, F.M. (2013). La manipulación de los materiales como recurso didáctico en educación infantil. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*. 19 (especial marzo), 329-337. Madrid.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: *The National Council of Teachers of Mathematics (Trad. Castellana, Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales, 2003).
- Nieto, E., Callejas, A.I. y Jerez, O. (2014). La competencia emocional y el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias. En Marín, M. *Matemáticas y emoción o cómo aprender disfrutando*. (ppEd.49-60). Ciudad Real: Facultad de Educación de Ciudad Real. Universidad de Castilla-La Mancha.
- OECD (2004). *Marcos teóricos de PISA 2003*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia-INECSE.

- ORDEN ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por el que se establece las enseñanzas mínimas del primer ciclo de Educación Infantil. Ministerio de Educación y Ciencia. BOE 005 de 5 de enero de 2008. Recuperado de: <https://www.boe.es/boe/dias/2008/01/05/pdfs/A01016-01036.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2006). *Assessing scientific, Reading and mathematical literacy: A framework from PISA 2006*. París: OCDE
- Piaget, J. (1969). *Psychologie et Pédagogie*. Barcelona: Edición española: Ed. Ariel.
- Piaget, J. (1964). *Development and learning*, In R. Ripple and V. Rockcastle (Eds). Piaget rediscovered. Ithaca, New York: Cornell University.
- Piaget, J. y Szeminska, A. (1941). *The child's conception of number*. Londres: Routledge and Kegan Paul, (1952). *La génesis del número en el niño*. Buenos Aires, Guadalupe.
- REAL DECRETO 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil. Ministerio de Educación y Ciencia. BOE 004 de 4 de enero de 2007. Recuperado de: <https://www.boe.es/boe/dias/2007/01/04/pdfs/A00474-00482.pdf>
- Rodríguez, M. (2005). *Materiales y Recursos en educación infantil. Manual de usos prácticos para el docente*. Vigo, Ideaspropias Editorial.
- Sáa, M.D. (2002). *Las matemáticas de los cuentos y las canciones*. Madrid. Editorial EOS.
- San Andrés, C. (1998). *Jugar, cantar y contar. Juegos y canciones para los más pequeños*. Ed. Teleno, Ediciones S.L.
- Torra, M. (2016). El primer ciclo de Educación Infantil en el C²EM, segundo Congreso de Educación Matemática de Catalunya. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(2), 80-84.
- Valero, C. (2013). *“Desarrollo del Pensamiento Matemático y su Didáctica”*. Grado en Magisterio en Educación Infantil. Universidad de Cantabria.
- Vieites, M.C. (2009). El currículum en la etapa de educación infantil según la LOE. Vieites, M.C. *Programación por competencias en educación infantil. Del proyecto educativo al desarrollo integral del alumno* (pp. 3-23). Vigo: Ideaspropias Editorial.

Vigostky, L.S. (1989). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*.

Barcelona: Crítica.

Vila, I. (1998). *Familia y Escuela: dos contextos y un solo niño*. Girona: Editorial

Universidad de Girona.

13. Anexo

13.1. Anexo Tabla

Titulo	Autor	Edad recomendada	Editorial	Matemáticas
Diez patitos de goma	Carle, Eric. 2006	3,4,5	Kókinos, Madrid	Aparecen los números cardinales y ordinales, y la serie numérica. Sitúa a cada pato con un lenguaje geométrico
Ser quinto	Jandl. E. y Junge, N., 2005	3,4,5	Lóquez Ediciones, (Salamanc a)	Aparecen los números cardinales y ordinales, y la serie numérica. Usa un orden descendente con nociones topológicas (dentro/fuera), etc.
Cuenta ratones	Stoll Walsh, E. 2003	4,5	Fondo de Cultura Económica, México	Aparecen los números cardinales y ordinales, y la serie numérica. Crea una serie numérica ascendente (uno más) y una serie numérica descendente (uno menos), y el ordinal cero (ninguno)
Papá, por favor, consígueme la luna	Carle, Eric	3,4,5	Kókinos, Madrid, 2006	Trabaja la noción (largo/corto y alto/bajo). Y facilita la abstracción del tamaño de los objetos.
De cómo el tigre aprendió a contar	Janosch 2003	5	Kókinos, Madrid 2003	Ayuda a comprender la importancia del número y saber contar (0-10).
Días con Sapo y Sepo	Arnold Lobel	5	Alfaguara, 2002	Hay que resolver un conflicto con una solución, una actitud positiva y perseverante (como los problemas en primera persona).
Abuelos	Chema Heras, 2002	4,5	Kalandrak a	Narración con un claro patrón que se puede modelizar. Razonamiento lógico
Adivina quién soy	Granada, C y Bautista, S 2001	4-8	Imaginarium, Zaragoza	Libro de adivinanzas de animales. Razonamiento lógico
Cuenta ratones	Stoll Walsh, E. 2003	4,5	Fondo de Cultura Económica, México	Se trabaja la asignación del cardinal a la cantidad de elementos de una colección de 1 a 10, serie numérica ascendente y descendente.
El cuento de la lechera	Fábula de Félix María Samaniego y Margarita Ruiz	4,5 años	Combel, Barcelona 2006	Ayuda a trabajar pequeños recorridos, con puntos de referencia. Con un camino corto a recorrer.
El pequeño conejo blanco	Ballesteros, Xosé y Villán, Óscar	3,4,5	Kalandrak a, Pontevedr a 2006	Desarrolla el razonamiento lógico, la simbolización y la matematización con patrones en la narración (se puede hacer un pequeño teatro de sombras con el cuento)
El topo que quería	Holzwarth,	3,4,5	Alfaguara,	Narración con orden: pagina par: pregunta,

saber quién se había hecho aquello en su cabeza	Werner y Erlbruch, Wolf		Madrid 2005	página impar: respuesta y demostración. Patrón claro. Razonamiento lógico
Historia del uno	María de la Luz Uribe y Fernando Krahn	5	Destino Infantil y Juvenil, Barcelona, 2005	Buen inicio para fomentar la base del sistema de numeración decimal, valor de unidades y decenas.
Los tres amigos	Heine, Helme	6	Anaya, Madrid, 2005	Desarrollo razonamiento lógico con secuencias temporales, y aspectos geométricos con recorridos y aspectos topológicos
El libro del otoño	Rotraut Susanne Berner	2-5 años	Anaya, Madrid 2007	Trabajo los elementos otoñales, su estación. Muestra relación con la realidad
Un cuento de cigüeñas	Ventura, A. y Fernández, L.	2-5 años	Tandem Ediciones, Valencia 2009	Expone un enigma que se irá solucionando. Trabaja la resolución de problemas y el razonamiento lógico.

Tabla 5: lista de cuentos que trabajan el valor matemático (Marín, 2007: 16-19)

13.2. Anexo Entrevista

Entrevista al Dr. Ángel Alsina, profesor de Didáctica de las Matemáticas en la Universidad de Girona (España). Es el autor de numerosos libros y artículos científicos en la línea de investigación de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en las primeras edades y en la formación del profesorado. También ha llevado a cabo múltiples actividades de formación permanente del profesorado de matemáticas en España y en América Latina.

- ❖ ¿Qué importancia tienen las matemáticas en la etapa de Educación Infantil y cuál cree usted que deberían tener?
- ❖ Para conseguir que los alumnos tengan una capacidad matemática es necesario trabajar cíclicamente los conceptos matemáticos específicos en el currículum, ¿Qué pasos debería seguir un maestro que está iniciándose en la docencia para conseguirlo?
- ❖ ¿Qué sistemas de evaluación son más interesantes para seguir la progresión matemática del alumnado?

- ❖ La familia es un pilar importante en la comunidad educativa, por ello será importante que conozca la importancia del trabajo matemático en el aula ¿Cómo debemos mostrar a la familia lo que el niño es capaz de hacer?
- ❖ ¿Es necesario hablar con la familia de los conceptos matemáticos que se trabajan con el niño en el aula, o con darles una serie de posibles actividades para realizar en casa es suficiente para fomentar una buena educación matemática?
- ❖ Las actividades que se realizan en Educación Infantil tienen un carácter globalizador, pero ¿es necesario que el maestro sea consciente de que concepto está trabajando en la actividad?, ¿y el alumno?
- ❖ Cuando hablamos de matemáticas hay ideas preconcebidas sobre la materia y más aun cuando nos centramos en Educación Infantil ¿Qué mensaje le daría a aquellos profesionales que creen que las matemáticas son difíciles y a las familias que también lo creen?
- ❖ Por último, ¿Qué consejo le daría a aquellos profesionales que están empezando y que creen en la importancia de capacitar a los alumnos en matemáticas, pero aun no tienen las herramientas o confianza suficiente para demostrarlo?

Anotación: al ser una entrevista vía email he creído oportuno mandarla literalmente a como se ha podido leer: con un encabezado donde se expone la información profesional del Dr. Ángel Alsina (extraída de las revistas de investigación donde publica) junto a las preguntas elaboradas en la entrevista. Al realizarla así se ha facilitado que él mismo (autor) diera su visto bueno a la entrevista, y poder ofrecer de este modo la entrevista de forma íntegra a como se realizó sin ninguna modificación por parte del entrevistador, es decir, por mi parte. Las respuestas fueron escritas por el autor y publicadas literalmente sin modificación alguna, se puede leer en el apartado 10 del trabajo.