



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y TRABAJO SOCIAL
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES, SOCIALES Y DE LA MATEMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO
**TÍTULO: “*Una mirada matemática desde el
Teatro Calderón de Valladolid*”**

Presentado por: **Alba Serrano González** para optar
al Grado de Educación Infantil por la Universidad
de Valladolid

Tutelado por: **María Luisa Novo Martín**
Curso 2014-2015

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.2. OBJETIVOS.....	7
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9
2.1. LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN INFANTIL.....	9
2.2. LAS MATEMÁTICAS EN EL CURRÍCULUM LEGAL (0-6)	11
2.3. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN INFANTIL.....	13
2.4. MODELOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS..	17
2.4.1 Empirismo	17
2.4.2 Constructivismo.....	18
2.4.3 La educación matemática realista (EMR).	20
CAPÍTULO 3: PROPUESTA METODOLÓGICA	26
3.1. INTRODUCCIÓN: EL CONTEXTO.	26
3.2. EL CONTEXTO AULA: EL ALUMNADO.....	26
3.3. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.	27
3.4. ACTIVIDADES.....	28
3.4.1 ¿Cómo enseñar matemáticas en las primeras edades a partir de un contexto de vida cotidiana: El Teatro?.....	28
3.4.2 Ejemplo de cómo trabajar el cuento “Los músicos de Bremen”.	53
3.5. EVALUACIÓN.	64
CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES	66
LISTA DE REFERENCIAS	69
ANEXOS	72
ANEXO I:.....	72
ANEXO II.....	74

RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Grado de Educación Infantil presenta una visión de las matemáticas en las primeras edades desde un enfoque globalizado y competencial, rompiendo con los estereotipos de la enseñanza de esta materia que imperan aún en algunas escuelas de nuestros días. Así, el núcleo principal de este documento lo constituye la presentación de situaciones de aprendizaje en contextos de vida cotidiana o problemas contextuales como punto de partida para aprender matemáticas. Al mismo tiempo, se argumenta la importancia de que las niñas y los niños¹ utilicen estos aprendizajes de forma significativa para poder ir desarrollando poco a poco su pensamiento lógico-matemático.

Palabras Clave: Educación matemática infantil, currículo, contenidos matemáticos, contextos, procesos matemáticos, conexiones y prácticas educativas.

ABSTRACT

The aim of this End degree Project of Preschool Education is to show a vision of mathematics in the early ages, from a global and significant approach, breaking with the teaching stereotypes that this subject still has in some schools of today's world. Thus, the main body of this document is the presentation of learning situations developed in the immediate environment of our children. These environments, which we are referring to, are the starting point for learning mathematics. Besides, it is also argued the importance of learning mathematics significantly, in order to develop their own logical-mathematical thought.

Keywords: Kindergarten mathematics education, curriculum, mathematic contents, immediate environments, mathematics process, connections, educational practices.

¹ A lo largo del trabajo utilizaremos el término niño, incluyendo tanto a los niños como a las niñas.

INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta la memoria del Trabajo de Fin de Grado de Educación Infantil titulado “*Una mirada matemática desde el Teatro Calderón de Valladolid*” que ha sido elaborado por Alba Serrano González y tutelado por María Luisa Novo.

Con la elaboración del presente documento, se pretende argumentar tanto desde un punto de vista teórico por medio de la fundamentación, como desde la práctica por medio de la propuesta metodológica, la infinidad de aportaciones que ofrece la enseñanza de las matemáticas al desarrollo integral del alumnado.

La finalidad de este Trabajo es la de “ampliar la mirada de los niños”, es decir, conseguir que sean capaces de mirar el mundo que les rodea con ojos matemáticos.

Tal y como se menciona en el Decreto 122/2007, de 27 de diciembre por el cual se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León: “En la etapa de Educación infantil, más que en cualquier otra, desarrollo y aprendizaje son procesos dinámicos que tienen lugar como consecuencia de la interacción con el entorno” (p. 1).

Con esta visión, se plantea que toda la educación debe partir siempre de la realidad cercana al niño. Es decir, si realmente deseamos que las matemáticas aprendidas en la escuela sirvan para ser aplicadas en contextos reales y significativos, lo adecuado sería que los contenidos matemáticos se aprendiesen en situaciones relacionadas con la vida cotidiana.

El objeto de estudio de este Trabajo se centra en “*La educación matemática en contextos de vida cotidiana*” y para ello, se presentan diversas experiencias implementadas en el Colegio Público Federico García Lorca de Valladolid en un aula de tercero de Educación Infantil.

Este documento se ha organizado en cuatro capítulos:

- El primero comienza con una justificación en el que se exponen los motivos por los cuales se ha elegido dicho tema. Se expone una breve experiencia personal gracias a la cual se ha ido tomando contacto más cercano con la realidad del proyecto de trabajo. Se muestra la vinculación de la propuesta con las competencias propias del Título de Grado de Educación Infantil. Por último se presentan, los objetivos que se intentan alcanzar con la práctica educativa.

- En el segundo apartado, se presentará la fundamentación teórica que ayudará a comprender mejor la propuesta metodológica. Además, se profundiza en la idea de cómo el trabajo en contextos favorece la adquisición de la competencia matemática.
- En un tercer apartado, se sitúa la propuesta real de intervención, atendiendo al contexto del aula donde se implementaron las actividades, que han supuesto un ejemplo de trabajo novedoso. Se explicarán también en este apartado las actividades realizadas, observaciones, metodología y evaluación. Por último, se realizan distintas propuestas de mejora que podrían llevarse a cabo
- En el último capítulo, se muestran las reflexiones alcanzadas tras realizar este Trabajo, haciendo hincapié en la consecución de los objetivos y las competencias propuestas al comenzar este documento, así como en la comprobación del grado de conexión del proyecto con la fundamentación teórica y los antecedentes.

El presente documento se adecúa al Reglamento sobre la elaboración y evaluación del Trabajo de Fin de Grado siguiendo las disposiciones de la RESOLUCIÓN del 11 de abril de 2013 (BOCyL nº32 de 15 de febrero de 2013).

CAPÍTULO 1: JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

1.1. JUSTIFICACIÓN

La elección de la línea de intervención e investigación y, por tanto, del tema, surge gracias a la influencia de una profesora de la Facultad, que me hizo cambiar completamente mi punto de vista sobre las matemáticas.

¿Cómo he ido acercándome a la idea de las matemáticas en contexto?

Pretenden estas líneas ser un video sin imágenes que ilustre, en primer lugar, una breve sinopsis sobre mis primeros contactos con las matemáticas durante mi etapa como estudiante y en segundo lugar, mi progresivo interés por la corriente educativa sobre la que versa el presente proyecto: Las matemáticas en contextos de la vida cotidiana.

Aún recuerdo aquellos años de mi infancia en los que no había más ley que la de curiosear todo aquello que me rodeaba. Como cualquier niño de tres años, disfrutaba enormemente tocando todo aquello que me resultaba desconocido y estaba realmente atenta a lo que ocurría cerca de mí. De algún modo era la forma más rápida que tenía de aprender. Sin embargo llegó un día en el que, tal y como cuentan mis padres, descubrí un mundo desconocido hasta entonces. Mientras retransmitían el sorteo de la Lotería Primitiva, de entre todas las palabras que aquella presentadora pronunció hubo una que llamó mi atención: “El cinco”. Según me comentan, comencé a repetir aquel número una y otra vez sin parar de reírme “El tinco, el tinco, el tinco”. Desde entonces, cuando ojeaba cuentos, revistas, periódicos, carteles o posters buscaba imágenes en las que pudiese encontrar el tan famoso “Tinco”. Al ver mi interés, mis padres me compraron una caja de regletas y comencé a hacer grupos de cinco de distintas formas. Después lo hice con objetos de mi casa, con libros, con frutas, etc. Me encantaba investigar la cantidad de cosas en las que estaba el cinco.

Sin embargo, al llegar al colegio todo fue diferente. Ya no se podía curiosear, descubrir haciendo, moviéndome por el entorno cercano, sino que todo se reducía a hacer fichas en aquellos famosos cuadernillos de Rubio. Y llegó la suma y la resta y después las multiplicaciones y divisiones. Se podría decir que durante mi etapa escolar las matemáticas se convirtieron en “un deporte” en el que yo era simplemente una espectadora. No participaba de forma activa sino que me limitaba a reproducir de una forma mecánica y reduccionista esas combinaciones de números que gracias a la

repetición automática acabé por memorizar. Perdí la ilusión y el interés por el descubrimiento matemático, incluso por el razonamiento. Todo tenía que memorizarlo y mecanizarlo. Me resultó muy complicado romper con aquella forma nada eficaz de aprender matemáticas que durante años se me había impuesto.

No fue hasta mi etapa universitaria cuando comencé a adoptar una perspectiva diferente ante la educación matemática. Lo recuerdo perfectamente. Fue durante aquella clase, mi primera clase de matemáticas en la Universidad. He de reconocer que en un principio, mi disposición hacia dicha asignatura fue un tanto negativa debido a mis anteriores experiencias y prejuicios, sin embargo, la clase comenzó de un modo diferente. Aquella profesora se limitó a presentarnos múltiples fotografías de nuestro entorno más cercano. Nos las enseñó una por una sin mediar palabra. Ante nuestro desconcierto, la profesora comenzó a señalar en las diferentes fotografías todos los elementos matemáticos que se encontraban en ellas, y por tanto en nuestro entorno. Las matemáticas forman parte de nuestra vida cotidiana: los números de las casas, las formas de las baldosas de las aceras, las formas de las hojas de los árboles, las alturas de los edificios, los precios de los productos en las tiendas y mercados, hasta incluso nuestra propia casa está repleta de elementos matemáticos. Fue entonces cuando recordé aquella imagen de mi infancia, sentada con mis juguetes frente al televisor en el que una presentadora mostraba una bola circular que llevaba impreso el cinco. Fue ahí cuando, comencé a educar mi mirada, adoptando una actitud positiva hacia las matemáticas. Fue ahí cuando comencé a mirar el mundo con ojos matemáticos y sobre todo, cuando comprendí que yo enseñaría matemáticas desde esta perspectiva a mis futuros alumnos.

A través de la propia experiencia, e investigando varias técnicas, métodos y aportaciones de diversos autores, fui acercándome a una nueva metodología que tenía en cuenta la globalidad del niño y le permitía construir poco a poco unas sólidas bases matemáticas para poder alcanzar, más adelante, una verdadera competencia matemática.

Descubrí que el ser humano no puede obviar la presencia de las matemáticas en su quehacer diario y que es fundamental, a la par que necesario, tenerlas en cuenta y trabajarlas desde edades tempranas de forma significativa, globalizada y competencial.

Por su parte, La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, incide en la importancia de la Educación Infantil en cuanto a que es una etapa en la que se inicia el desarrollo del

pensamiento matemático del niño. Así, en su Título I sobre las Enseñanzas y su Ordenación, Capítulo I, establece entre sus Objetivos Generales:

g) “Iniciarse en las habilidades lógico-matemáticas, en la lecto-escritura y en el movimiento, el gesto y el ritmo.” (p.19).

Dicho objetivo se explicita más en profundidad en el Decreto 122/2007, de 27 de diciembre, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León. En él se señala que “las acciones que realiza el niño con los objetos (ordenar, juntar, contar, repartir...) para dar solución a las situaciones reales o de juego simbólico, ponen en marcha distintos procedimientos lógico-matemáticos que se irán perfeccionando al utilizarlos en situaciones diversificadas” (p.12). Señala también que **es a través de la interacción con su entorno más próximo como llega a la discriminación de las formas y volúmenes geométricos y a la estimación de medidas.**

En los principios metodológicos generales, dicho Decreto hace una mención clara a que uno de los principios que deben orientar la labor docente ha de ser que **el niño realice aprendizajes significativos, para lo cual es necesario que estos sean cercanos y próximos a sus intereses.**

Concede también una especial relevancia al **principio de globalización**, dadas las características evolutivas del niño y a **la importancia de la relación con los objetos para la construcción de aprendizajes.**

El presente trabajo *“Una mirada matemática desde el teatro Calderón de Valladolid”* hace referencia a la Memoria de Plan de Estudios del Título de Grado en Maestro de Educación Infantil UVA, Versión 5, 13/06/2011, estando vinculado con el desarrollo de las competencias que se consideran fundamentales para la obtención del Título de Grado en Educación Infantil correspondientes al Real Decreto 861/2010 de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre, especialmente con las siguientes:

De formación básica

1. Comprender los procesos educativos y de aprendizaje en el periodo 0-6, en el contexto familiar, social y escolar.

4. Capacidad para saber promover la adquisición de hábitos en torno a la autonomía, la libertad, la curiosidad, la observación, la experimentación, la imitación, la aceptación de normas y de límites, el juego simbólico y heurístico.
15. Capacidad de analizar e incorporar de forma crítica el impacto social y educativo de los lenguajes audiovisuales y de las pantallas, así como las implicaciones educativas de las tecnologías de la información y la comunicación y, en particular, de la televisión en la primera infancia.
29. Comprender que la dinámica diaria en Educación infantil es cambiante en función de cada alumno o alumna, grupo y situación y tener capacidad para ser flexible en el ejercicio de la función docente.
36. Capacidad para comprender que la observación sistemática es un instrumento básico para poder reflexionar sobre la práctica y la realidad, así como contribuir a la innovación y a la mejora en educación infantil.
39. Capacidad para analizar los datos obtenidos, comprender críticamente la realidad y elaborar un informe de conclusiones.
40. Saber observar sistemáticamente contextos de aprendizaje y convivencia y saber reflexionar sobre ellos.
50. Comprender la relevancia de los contextos formales e informales de aprendizaje y de los valores que sustentan, para utilizarlos en la práctica educativa.

(Documento UVA, Versión 5, 13/06/2011, pp. 19-20)

Didáctico disciplinar

1. Conocer los fundamentos científicos, matemáticos y tecnológicos del currículo de esta etapa, así como la adquisición y desarrollo de los aprendizajes correspondientes.
2. Conocer la metodología científica y promover el pensamiento científico y la experimentación.
4. Ser capaz de promover el desarrollo del pensamiento matemático y de la representación numérica.
5. Ser capaces de aplicar estrategias didácticas para desarrollar representaciones numéricas y nociones espaciales, geométricas y de desarrollo lógico.
6. Comprender las matemáticas como conocimiento sociocultural.

7. Conocer las estrategias metodológicas para desarrollar nociones espaciales, geométricas y de desarrollo del pensamiento lógico.
8. Promover el juego simbólico y de representación de roles como principal medio de conocimiento de la realidad social.
31. Ser capaces de utilizar el juego como recurso didáctico, así como diseñar actividades de aprendizaje basadas en principios lúdicos.

(Documento UVA, Versión 5, 13/06/2011, pp. 21-22)

Trabajo fin de grado:

1. Adquirir conocimiento práctico del aula y de la gestión de la misma.
3. Tutorizar y hacer el seguimiento del proceso educativo y, en particular, de enseñanza y aprendizaje mediante el dominio de técnicas y estrategias necesarias.
4. Ser capaces de relacionar teoría y práctica con la realidad del aula y centro.
5. Participar en la actividad docente y aprender a saber hacer, actuando y reflexionando desde la práctica, con la perspectiva de innovar y mejorar la labor docente.

(Documento UVA, Versión 5, 13/06/2011, p. 22)

1.2. OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden desarrollar con el Trabajo de Fin de Grado y con la propuesta metodológica, son:

- Desarrollar habilidades lógico matemáticas en el alumnado utilizando contextos de vida cotidiana; siguiendo la corriente de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas creada por el holandés Hans Freudenthal.
- Diseñar propuestas didácticas utilizando las matemáticas presentes en la vida diaria para ir creando unos cimientos sólidos para poder consolidar, en un futuro, un buen “edificio matemático”.
- Conocer la presencia de las matemáticas en un contexto concreto de vida cotidiana: El teatro Calderón.

- Despertar el interés en el alumnado sobre los números, la geometría, la medida, la lógica,... teniendo en cuenta la importancia de la globalización de los aprendizajes en edades tempranas.
- Potenciar la observación con “ojos matemáticos” del Teatro Calderón, explorando activamente el entorno más cercano.
- Analizar las situaciones de interés matemático en el cuento: “Los músicos de Bremen”.
- Desarrollar una propuesta metodológica en torno a los contenidos matemáticos presentes en este relato.
- Adquirir un conocimiento teórico-práctico de la realidad del aula para poder comprender correctamente los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Considerar la educación matemática no como un proceso estático sino dinámico, que implica la necesidad de estar reflexionando sobre la labor docente y de ser capaz de crear propuestas de mejora.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Existen numerosas situaciones de la vida diaria que nos proporcionan elementos de reflexión acerca del papel y la influencia de las matemáticas en nuestro día a día. Y es que estamos rodeados de matemáticas. De hecho, forman parte de nuestra vida cotidiana. Solo debemos agudizar nuestra mirada para lograr descubrirlas y entonces, nos daremos cuenta de que, nada más comenzar la mañana, el despertador nos da los buenos días mostrándonos sus números. Después, durante el desayuno empleamos botellas, vasos y tazas con distintas figuras geométricas. También encontramos matemáticas en las formas de las baldosas de nuestras casas o en los números que aparecen en las líneas de autobús mientras vamos al trabajo. Y si concretamos aún más, podremos encontrarlas en el peso de los productos de un mercado, o la altura de los edificios de nuestra ciudad e incluso las proporciones de una receta de cocina. (Gómez, 2002).

Esto, nos lleva a plantearnos la importancia de las matemáticas en nuestro entorno. No solo las necesitamos para desenvolvernó en el mundo que nos rodea sino también para lograr comprenderlo. Y para ello es imprescindible conocer cuál es su “lenguaje”. Un lenguaje que es universal y que, por tanto, todos compartimos.

2.1. LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN INFANTIL.

No se puede hablar de matemáticas en educación infantil, sin antes definir claramente qué entendemos por infancia

La infancia no se restringe únicamente a ese periodo que comienza en el nacimiento y continúa hasta la adolescencia, sino que determina un estado evolutivo y unas condiciones de vida necesarias que se han de promover y cuidar.

Desde esta perspectiva, partimos de un concepto de infancia basado en cinco ejes: (New Zealand. Ministry of Education. Te Whàriki (1996))

- **“Bienestar”**: El entorno que rodea a los niños debe promover su salud y su bienestar emocional. Además, ha de ser un entorno seguro en el que se cuide y proteja al niño.

- **“Pertenenencia”**: Los niños deben sentir que tienen un lugar conocido en el entorno que les rodea; un lugar en el que puedan llevar a cabo sus rutinas, costumbres y tareas cotidianas. Un lugar en el que puedan formar parte de una comunidad que les sirva de nexo entre su entorno familiar y el mundo que le rodea.
- **“Contribución”**: El entorno del niño ha de ofrecerles oportunidades equitativas de aprendizaje; afirmarles como individuos y favorecer el aprendizaje con y a través de los demás.
- **“Comunicación”**: La interacción con el entorno debe favorecer el desarrollo de diferentes formas de comunicación. Ha de permitir por tanto, la expresión de las vivencias así como el desarrollo de la capacidad de escucha.
- **“Exploración”**: La interacción activa con el entorno favorecerá, entre otros aspectos, el progresivo descubrimiento y control corporal así como el desarrollo de estrategias de pensamiento significativas.

En este sentido, de acuerdo a los cinco ejes anteriores, encontramos que **la autonomía, el autoconcepto y autoestima positivos, la socialización, el diálogo y el desarrollo de estrategias cognitivas** son la base sobre la que se ha de sustentar y desarrollar la educación infantil en general, y la educación matemática en particular. Son, por tanto, los pilares sobre los que se construye el pensamiento matemático. (Planas y Alsina, 2009).

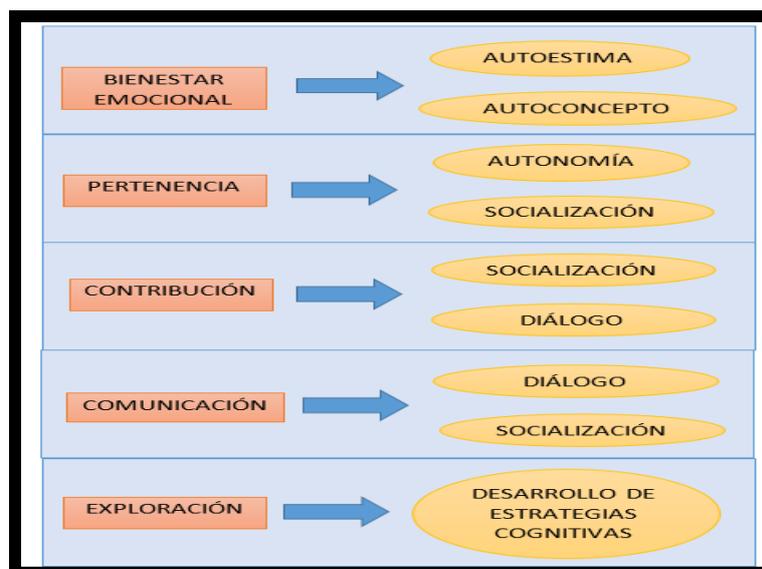


Figura 1. Construcción de pensamiento matemático en la infancia: Elaboración propia.

2.2. LAS MATEMÁTICAS EN EL CURRÍCULUM LEGAL (0-6)

En el año 1970 el Ministerio de Educación y Ciencia publicó unas Orientaciones Pedagógicas para la Educación Preescolar en la llamada **Ley General de Educación de 1970 (LGE, 1970)** en la cual se mencionaba por primera vez, la importancia de la educación del niño de los 2 a los 5 años como un periodo esencial en el desarrollo de su personalidad.

Con la llegada de la **Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE)** (1990), se estableció definitivamente la etapa de Educación infantil tal y como lo conocemos en la actualidad. En ella se fija la duración de esta etapa hasta los 6 años de edad favoreciendo dicha educación el desarrollo físico, intelectual, afectivo, social y moral de los niños.

Actualmente, existe una nueva normativa legal: **Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, 2013)**. No obstante, es la **Ley Orgánica de Educación (LOE, 2006)** la que sigue vigente en España en la etapa de educación infantil. En dicho documento legislativo se incide en la finalidad de la educación infantil como un periodo que contribuye al desarrollo físico, afectivo, social e intelectual de los niños. Además, es de carácter voluntario, gratuito y se divide en dos ciclos: el primero oscila entre los cero y los tres y el segundo, entre los tres y los seis años de edad.

Ese carácter voluntario mencionado en el párrafo anterior ha hecho que durante algunos años en la educación infantil en general, se haya concebido como un periodo asistencial más que educativo (Alsina, 2006). Es decir, la educación matemática infantil no se consideraba como un periodo en el que poder desarrollar el pensamiento matemático en los niños. Estas ideas, se plasmaban de algún modo en las escuelas, oscilando entre dos extremos (en función de la tendencia docente escogida). Por un lado, las repetitivas y lejanas fichas centradas en la memorización de los conceptos matemáticos aislados y descontextualizados. Y por otro lado una corriente docente que señalaba que no era posible hablar de educación matemática en infantil ya que ésta se reducía únicamente a una buena educación sensorial y psicomotriz, cuyo objetivo no era más que el de preparar a los alumnos para el desarrollo y la posterior adquisición del pensamiento matemático.

Sin embargo, en la actualidad, esas concepciones ya se han superado. Ya no se discute que la educación matemática en infantil tiene una entidad propia y por tanto, su función no solo es la de preparar para otras etapas posteriores. (Planas y Alsina, 2009).

Así, se puede observar en el Real Decreto 1630/2006 de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil, en el que se afirma que “la educación infantil constituye una etapa educativa con identidad propia. Por ello este real decreto establece objetivos, fines y principios generales referidos al conjunto de la etapa” (p.474). En este periodo se comienzan a construir contenidos y procesos matemáticos que permiten al niño ir comprendiendo mejor el mundo que le rodea.

Por su parte, el Decreto 122/2007 por el que se establece el currículum del segundo ciclo de la Educación infantil en la comunidad de Castilla y León, en su Artículo 4 plantea los siguientes objetivos de etapa:

- a) *Conocer su propio cuerpo y el de los otros, sus posibilidades de acción y aprender a respetar las diferencias.*
- b) *Construir una imagen positiva y ajustada de sí mismo y desarrollar sus capacidades afectivas.*
- c) *Adquirir progresivamente autonomía en sus actividades habituales.*
- d) *Observar y explorar su entorno familiar, natural y social.*
- e) *Relacionarse con los demás y adquirir progresivamente pautas elementales de convivencia y relación social, con especial atención a la igualdad entre niñas y niños, así como ejercitarse en la resolución pacífica de conflictos.*
- f) *Desarrollar habilidades comunicativas en diferentes lenguajes y formas de expresión.*
- g) *Iniciarse en las habilidades lógico-matemáticas, en la lecto-escritura y en el movimiento, el gesto y el ritmo.* (p.2)

Solo se hace referencia explícita, en lo que se refiere al ámbito matemático, en el último de ellos (*apartado g*). Sin embargo, la educación infantil se distingue por su carácter global y en consecuencia, los objetivos anteriormente expuestos han de estar vinculados también al ámbito matemático. De este modo, por ejemplo, el conocimiento del propio cuerpo (*apartado a*), estaría relacionado con la noción de cantidad (dos orejas, una nariz...) o la de posición (la cabeza está arriba, los pies abajo...). Por otro lado, pueden encuadrarse las matemáticas como un lenguaje (*apartado f*) (que emplea sus propios símbolos y reglas) que es preciso descubrir gracias, en gran medida, a la exploración del entorno familiar, natural y social (*apartado d*).

De acuerdo con lo establecido en el artículo 6 del Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil, el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil se organizará en las siguientes áreas:

- a) *Conocimiento de sí mismo y autonomía personal.*
- b) *Conocimiento del entorno.*
- c) *Lenguajes: Comunicación y representación.* (p.475)

Si analizamos en profundidad cada una de las áreas de contenido, de nuevo, podemos encontrar matemáticas en todas ellas, en parte por ese carácter global que caracteriza a la etapa y que mencionábamos anteriormente. Sin embargo, es la segunda área “conocimiento del entorno” en la que más encontramos referencias explícitas a la educación matemática. En especial, el *Bloque 1 de contenidos: Medio físico: elementos, relaciones y medida* (pp.13-14) es el que está relacionado con las matemáticas.

La educación matemática infantil es, pues, la base fundamental que le permite al niño comenzar a organizar su mente, a resolver problemas cotidianos, a establecer conexiones, a formular hipótesis y a comunicarlas...

2.3. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN INFANTIL.

Según Canals (2009), “hacer matemáticas” no se limita únicamente al ámbito escolar. No se reduce, por tanto, a la enseñanza, sino que va más allá. Consiste en desarrollar unas habilidades vinculadas a la organización, a las cantidades y al espacio, que resultan imprescindibles para la vida. Es, por tanto, la actividad matemática un proceso continuo y global que forma parte del desarrollo integral de cada persona, lo cual nos indica que la actividad matemática no es algo característico de la edad adulta sino que comienza a desarrollarse ya desde los primeros años ,en parte gracias a la interacción con el entorno.

Por su parte, Boule (1995) señala que las experiencias con el entorno que los niños tienen son continuas, y llenas de hallazgos, olvidos y recuerdos. Esa vivencia, le permite ir desarrollando progresivamente su pensamiento-conocimiento matemático que se construye al mismo tiempo que su inteligencia y su personalidad. Esto nos indica que **la actividad matemática tiene sus cimientos en las acciones manipulativas que el niño realiza sobre su entorno.** En consecuencia, no existen o al menos no deberían

existir ni las situaciones asiladas y por tanto descontextualizadas, ni tampoco “actividades mágicas” que desarrollan en un instante el pensamiento matemático del niño. Conviene entonces crear un entorno rico que permita la exploración activa.

Este proceso continuo y prolongado, del que hablamos, hace que “el conocimiento matemático impreciso y concreto de los niños se vaya haciendo cada vez más preciso y abstracto” (Baroody, 1994, pp. 40, 41)

Sin embargo, ¿cuándo comienza a desarrollarse el pensamiento matemático en la infancia? Existen diversos autores del ámbito de la psicología que han tratado de analizar la evolución del pensamiento matemático en el niño.

Por su parte, Baroody (1994) diferencia tres etapas en el desarrollo del pensamiento matemático de los niños: Conocimiento intuitivo, conocimiento informal y conocimiento formal.

- a) **Conocimiento intuitivo:** Diversas investigaciones tales como la de Starkey y Cooper, 1980, (citado en Baroody, 1994, p.41) señalan que “incluso los niños con seis meses de edad son capaces de distinguir entre conjuntos de uno, dos y tres elementos y entre conjuntos de tres y cuatro elementos” (p.41). Parece ser, por tanto, que los niños poseen un **sentido natural del número** que constituye la base de su pensamiento matemático. A partir de él, los niños construyen conocimientos intuitivos más elaborados tales como las **nociones intuitivas de magnitud y de equivalencia**.
- b) **Conocimiento informal:** Poco a poco, los niños comienzan a descubrir las limitaciones del conocimiento intuitivo. No les es suficiente para enfrentarse a tareas cuantitativas, por ello se inician en **la numeración y en el conteo**. De este modo, en torno a los dos años, empiezan a **etiquetar colecciones** de objetos. Además, a esta edad, comienzan también a ser capaces de **clasificar grupos de cantidades moderadas** de objetos (8-12 objetos).
- c) **Conocimiento formal:** Sin embargo, no solo son matemáticas informales las que los niños pueden realizar en las escuelas sino que en el entorno escolar es preciso también hacer matemáticas formales. Entendemos por matemática formal, “la matemática escrita y simbólica que se imparte en las escuelas y que supera las limitaciones de la matemática informal” (Baroody, 1994, p.45). Esta

matemática de la que hablamos es la que acerca al niño a **la abstracción y a la generalización**.

Por ello, se puede decir que el pensamiento del niño es dinámico.

Los momentos más decisivos en los que se producen tales cambios, coinciden con la etapa de educación infantil (de los 0-6 años de edad). Durante estos seis años, **Piaget e Inhelder (1975)** tras su análisis acerca del pensamiento del niño, distinguen a estas edades, dos niveles de desarrollo:

- El **periodo sensoriomotor** (0-2 años) se caracteriza por el desarrollo de un conjunto de esquemas motores que capacitan al niño para el reconocimiento físico de los objetos. En este periodo el niño va desarrollando un conjunto de estructuras mentales que le permiten resolver problemas ligados a la acción (alcanzar objetos alejados o escondidos,...) Por tanto, la construcción del pensamiento en esta etapa está íntimamente ligada a la percepción y en consecuencia al movimiento.
- Por su parte, el **estadio preoperacional** (3-7 años) se caracteriza por la aparición de la función simbólica así como por la interiorización de los esquemas de acción que coincide con el incipiente inicio de las operaciones con representaciones mentales de objetos. Todo ello se desarrolla en esta etapa gracias a la aparición del lenguaje, la imitación y el juego simbólico. De los dos a los cuatro años destaca el **razonamiento transductivo**, esto significa sencillamente que los niños razonan, pero sin el alcance inductivo ni deductivo, sino yendo de un caso particular a otro caso particular.
- A partir de los 7 años aproximadamente comienza el estadio de las **operaciones concretas** el cual perdura hasta los once/doce años de edad a partir del cual aparecen las **operaciones formales**.

No podemos concluir este apartado, sin antes plantearnos un último interrogante: *¿cómo construye el niño los conceptos matemáticos?* Según Lovell (1977) la formación de un **concepto**, comienza cuando el niño empieza a ser capaz de **reconocer las características comunes que tienen un conjunto de elementos**. Para lograrlo el niño necesita tener experiencias y vivencias concretas con dichos objetos; actuar sobre ellos para poder así percibir dichas propiedades comunes. Tras **la percepción**, comienza

la fase de la discriminación. **La discriminación** exige que el niño pueda reconocer y apreciar cualidades comunes y distinguir estas de otras propiedades diferentes. Entre los dos y los cuatro años, se produce un paso muy importante en la formación del concepto. El niño, comienza a construir **Pre-conceptos** ya que comienza a ser capaz de disociar los objetos de sus propiedades sobre la base de su conducta. Esto supone el primer paso hacia la **abstracción**. Sin embargo, podemos hablar de **concepto** cuando el niño es capaz de desarrollar la capacidad de generalización.

Hasta ahora nos hemos referido a la formación del concepto de un modo genérico y global; sin embargo, los **conceptos matemáticos** son un tipo especial de conceptos. Son generalizaciones acerca de relaciones entre varias clases de datos.

Según Berdonneau (2008), en la educación infantil, se pueden distinguir tres fases en el aprendizaje de los conceptos matemáticos: **Actividad motriz global, actividad motriz limitada y la representación mental o fase de abstracción**.

La primera fase se encuentra relacionada con una **actividad motriz global**, que requiere del empleo del cuerpo del niño en su globalidad.

La segunda fase se encuadra en lo que denominamos **actividad motriz limitada**, la cual engloba, primordialmente, las extremidades superiores y en especial los dedos y las manos.

La última fase hace referencia a la **representación mental y a la abstracción**. Es, por tanto, una actividad interiorizada que permite al niño alcanzar la construcción de los conceptos en base a las informaciones (sobre todo, percepciones sensoriales) que ha ido recopilando en las etapas anteriores.

Todo lo anterior refuerza la idea de que la educación matemática infantil no ha de limitarse únicamente a una buena educación psicomotriz y manipulativa sino que esto ha de ser el complemento de la representación mental.

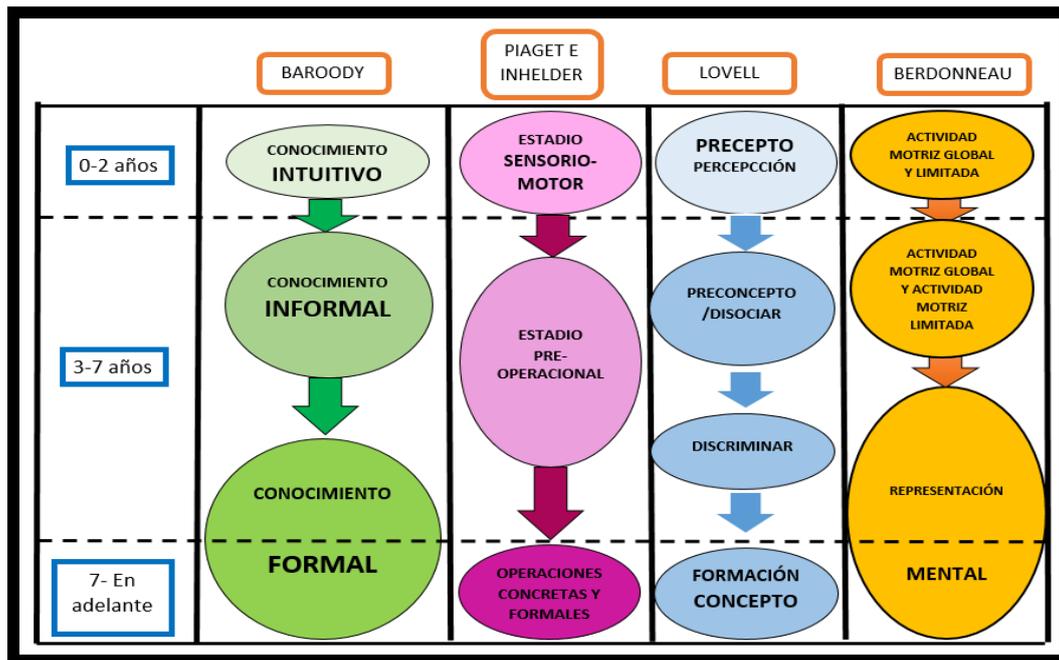


Figura 2. Desarrollo del pensamiento matemático infantil según diversos autores.

Elaboración propia

2.4. MODELOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.

Según Chamorro (2008) los maestros ponen en funcionamiento un conjunto de ideas sobre qué significa aprender matemáticas. “Estas ideas, [...] constituyen una concepción personal del aprendizaje y la enseñanza que actúan como una “teoría” que les sirve de referente para la toma de decisiones” (p.2).

Al fin y al cabo, no son más que opciones educativas. Modelos que se resumen a continuación. Empirismo, constructivismo y realismo, si bien existen otros modelos...

2.4.1 Empirismo

Según Chamorro (2008) en la concepción empirista el maestro posee todo el saber matemático y el aprendizaje del alumno es considerado como un trasvase de los saberes que le proporciona el maestro, limitándose, de este modo, a la recepción de los contenidos.

En este ideal, profesor y alumno no deben equivocarse ya que error y fracaso están íntimamente ligados. El error, se asocia, por tanto, como un obstáculo que le impide al alumno lograr el éxito “El alumno aprende lo que el profesor explica en clase y no aprende nada de aquello que no explica” (pp.11, 12).

Edo y Revelles (2004) argumentan que la utilización empirista de los recursos por parte del maestro dan una imagen de las matemáticas como una materia basada en hechos, conceptos y procedimientos mecánicos que hay que aplicar y por tanto, solo existen dos posibles resultados al realizar la actividad propuesta: correcta o incorrecta.

Por tanto, se podría considerar que en la educación matemática infantil, la repetida tarea de cumplimentar las fichas es un fiel ejemplo de este modelo empirista. Existen varios tipos de “cuadernillos de fichas” pero en concreto, se van a resaltar dos de ellos:

Por un lado se puede observar cómo algunos maestros, más identificados con esta opción docente, escogen cuadernillos destinados únicamente al estudio de conceptos matemáticos aislados, completamente alejados y descontextualizados.

Por otro lado estarían los cuadernillos de fichas que pretenden camuflarse bajo la concepción de aprendizaje globalizado ya que suelen partir de los llamados “centros de interés”.

Lo cierto es que este tipo de actividades tratan de ofrecer a los alumnos “una caja de herramientas” para convertirse en usuario de las matemáticas. Por lo que el objetivo de las mismas, sería que los alumnos fuesen capaces de emplear las técnicas que van aprendiendo, a través de fichas, tanto dentro como fuera de la clase de matemáticas.

Es decir, desde esta visión de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, se enfatiza la importancia del dominio de un conjunto de técnicas cada vez más sofisticadas. En este sentido Bishop (1999), citado en Edo y Revelles (2004), argumenta:

Un currículo dirigido al desarrollo de técnicas no puede ayudar a comprender, no puede desarrollar significados, no puede capacitar al alumno para que adopte una postura crítica dentro o fuera de las matemáticas. **Por lo tanto, mi opinión es que un currículo dirigido al desarrollo de técnicas no puede educar. Solo puede instruir y adiestrar.** (p.108)

2.4.2 Constructivismo

Tal y como indica Chamorro (2008) “Considerar que el aprendizaje de ciertos conocimientos supone una actividad propia del sujeto es aproximarse a la corriente constructivista [...] En todo su desarrollo existe una idea fundamental que la preside: Aprender matemáticas significa construir matemáticas.” (p.15)

El constructivismo se fundamenta en varios principios que resumimos:

1. **El aprendizaje se apoya en la acción.**

La acción precede al pensamiento. Lapièrre (1984) califica dichas acciones como “pulsiones vitales”. “El niño tiene unas pulsiones vitales que son imprescindibles a su desarrollo, tales como el movimiento, el ruido, la agresividad, el placer corporal del contacto con el suelo, con la materia y con el prójimo” (p.73).

Es decir, el ideal constructivista, respeta la naturaleza activa del niño, su capacidad de aprender por sí mismo y la aprovecha y orienta hacia la construcción de aprendizajes significativos.

2. **Se aprende a partir y en contra de los conocimientos previos.**

El aprendizaje no se alcanza de forma inmediata sino que requiere un largo proceso durante el cual se sucederán muchas acciones “erróneas” y que contradicen sus conocimientos previos. En este sentido, Lapièrre (1984) argumenta que en este proceso de aprendizaje es fundamental desdramatizar el fracaso, superar esa noción de culpabilidad ante los errores ya que “Las múltiples experiencias frustradas [...] terminan por desembocar en el éxito.” (p.72).

Los niños tienen unos conocimientos informales que han de servir al maestro como punto de partida para sus propuestas didácticas y, por otro lado, esos conocimientos informales se construyen en situaciones cotidianas con significado para los niños. En este sentido, Edo y Revelles (2004) señalan que:

En infantil, no sólo es necesario recuperar los conocimientos informales de los alumnos construidos en situaciones reales fuera del marco escolar, sino que creemos necesario construir dentro del aula situaciones y contextos con significado en los cuales los pequeños puedan aprender los conocimientos técnicos; al mismo tiempo que puedan vivir el significado cultural de la actividad matemática implicada en la tarea. (p.110)

3. **El aprendizaje es una construcción social.**

Un aprendizaje no está completo hasta que no se ha comunicado a los otros, es decir, hablamos de un aprendizaje social en el momento en el que el niño comparte sus hallazgos con los demás. La puesta en común es una etapa clave, en la construcción de los aprendizajes ya que permite al niño: tomar conciencia de otras opciones diferentes a la suya y enriquecer, así, su visión gracias a la información que le proporcionan las respuestas de los otros alumnos.

En este sentido, Lladó y Jorba (1998), citado en Edo y Revelles (2004), argumentan:

La conversación, la búsqueda de acuerdos y la negociación de significados es uno de los pilares básicos del desarrollo matemático en la educación. En el diálogo [...] aparecerán hipótesis (correctas o erróneas), [...] que se interpretarán como muestras de un intento personal de búsqueda de significado. (p.411)

Entonces *¿cuál es la función del maestro en esta etapa?* El maestro tiene un papel fundamental ya que se encarga de la mediación, es decir, de la gestión de las puestas en común: plantear interrogantes, controlar el devenir de los diálogos y lograr que se alcancen acuerdos entre el alumnado.

2.4.3 La educación matemática realista (EMR).

A diferencia del modelo de enseñanza-aprendizaje expuesto en el apartado anterior (constructivismo), la educación matemática realista (EMR) no pretende ser una teoría general del aprendizaje. Tal y como señala Heuvel-Panhuizen (2002), citado en Alsina (2009), inicialmente, la EMR, más que ser una teoría, pretendía establecer unas bases claras y sencillas que incidan en el cómo y el qué de la enseñanza matemática.

Fue así, como nació el enfoque realista en Holanda. Concretamente, en el Instituto para el desarrollo de la Educación Matemática de la Universidad de Utrecht, hoy conocido como Instituto Freudenthal.

Durante años, en las escuelas imperaba el enfoque mecanicista de enseñanza de las matemáticas, junto con el movimiento de la matemática moderna de los años 70. La Educación Matemática Realista, surgió, por tanto, como contrapunto a esas corrientes educativas anteriores; en respuesta a esa necesidad percibida en todo el mundo, de reformar la enseñanza de las matemáticas y oponiéndose a esa transmisión de las matemáticas como un saber pre-construido.

En el año 1977, comenzó a fraguarse este enfoque realista cuyos cimientos se construyeron a partir de la idea que Hans Freudenthal, fundador de este enfoque educativo, tenía sobre la educación matemática. Consideraba que las matemáticas debían guardar una estrecha relación con la realidad, siendo así cercanas y significativas para el niño. En consecuencia, el uso de contextos realistas se convirtió en una de los ideales más significativos de la EMR.

Esta perspectiva educativa acerca del aprendizaje de las matemáticas, ha ido evolucionando y perfeccionándose a lo largo de los años y actualmente, se fundamenta en seis principios que vamos a describir de forma sintética. (Alsina, 2009).

- **Principio 1: De actividad:** Para la EMR, las matemáticas se consideran una **actividad humana** accesible a todas las persona. Es necesario **matematizar** el mundo que nos rodea.
- **Principio 2: De realidad:** Las matemáticas se aprenden partiendo de **contextos reales**. Si las matemáticas surgen como matematización de la realidad, entonces, **el aprendizaje matemático, ha de originarse también en esa realidad**. Cuando hablamos de un contexto real nos referimos tanto a situaciones problemáticas que surgen en la vida cotidiana, como a situaciones problemáticas reales que surgen en la mente de los niños. Es necesario que los niños vayan desprendiéndose progresivamente de esas situaciones problemáticas reales, concretas para transformarlas en modelos matemáticos más generales.
- **Principio 3: De niveles:** Existen diversos niveles de comprensión de las matemáticas que podemos resumir en cuatro:
 - **Situacional:** En el contexto de la situación.
 - **Referencial:** Esquematización de dicha situación problema gracias al empleo de modelos y descripciones.
 - **General:** Reflexión y generalización.
 - **Formal:** Procedimientos estándares y notación convencional.

Es decir, los niños pasan por distintos niveles de comprensión de las matemáticas, desde **la matematización de las situaciones cotidianas** hasta el **establecimiento de relaciones más formales y abstractas**. En este proceso el maestro debe favorecer tanto la esquematización progresiva como la reinención guiada del alumno.

- **Principio 4: De reinención guiada versus matemática pre-construida:** Entendemos por reinención guiada el **proceso de aprendizaje** que permite al alumno **reconstruir el conocimiento matemático formal**. Para ello, en primer lugar, han de presentarse **situaciones matemáticas abiertas** que permitan la puesta en práctica de diferentes **estrategias de resolución**, es decir, no existe una única respuesta posible sino varias. En segundo lugar, esas estrategias han

de **compartirse** con el resto de compañeros y en tercer lugar se debe establecer un **diálogo** acerca de la eficacia de cada una de ellas.

- **Principio 5: De interacción:** El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es una **actividad social** basada en la interacción (alumno-alumno) (alumno-profesor). Resulta imprescindible el empleo de diferentes **estrategias** tales como: **la negociación, intervención, discusión cooperación y evaluación** que permitirán al alumno alcanzar métodos formales.
- **Principio 6: De interconexión:** Los bloques de contenido matemático **no** pueden presentarse al alumnado como **entidades aisladas** y separadas sino que es necesario que exista una **conexión** entre la numeración, la geometría, la medida, etc. Por ello, resulta imprescindible que se planteen situaciones matemáticas que requieran de la puesta en práctica de todos los contenidos matemáticos.

En síntesis, los rasgos más representativos de la EMR son:

1. El empleo de los contextos de la vida cotidiana como punto de partida para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
2. La interacción como medio de aprendizaje.
3. La defensa de la reinención de las matemáticas por parte del alumno, frente a la transmisión de una matemática pre-construida.

2.4.3.1 Matemáticas en contextos de vida cotidiana.

Como se ha analizado anteriormente, uno de los principios esenciales de la EMR es el principio de realidad, el cual defiende la importancia de los contextos realistas como base para el desarrollo de una educación matemática de calidad.

La filosofía que defiende el instituto Freudenthal y, por tanto, la EMR consiste en que los niños reinventen las matemáticas partiendo siempre de sus problemas en contextos y situaciones realistas. Si en gran medida, la matemática surge históricamente como una herramienta encargada de organizar y estructurar la realidad, su enseñanza debe también centrarse en la puesta en práctica de este tipo de situaciones. La matematización de problemas cotidianos, les permite desarrollar su imaginación activando así su sentido común y su incipiente pensamiento matemático.

Hablamos de contextos realistas y, sin embargo, todavía no nos hemos parado a definir qué entendemos por contexto.

Según Alsina (2011), desde el ámbito de la Educación matemática, un contexto es “Una situación más o menos problemática que puede ser objeto de estudio y que genera preguntas o problemas que requieren las matemáticas para contestarlas o resolverlas” (p.13). Serían por tanto, todas aquellas situaciones presentes en la vida del niño que tienen sentido para él y que le permiten plantearse hipótesis y problemas que fomentan el desarrollo de su pensamiento matemático crítico. Desde esta perspectiva, en matemáticas, un contexto no solo engloba un contexto real, concreto y cotidiano para el niño tal como: el contexto aula, el contexto social o familiar del alumno, el contexto histórico, etc. Sino que también entendemos por contexto todas aquellas situaciones problemáticas reales que el niño imagina, es decir, que están presentes de algún modo en su mente y que también requieren de las matemáticas para poder resolverse.

Podríamos definir cinco motivos, que justifican la importancia que tiene el empleo de los contextos en la educación matemática infantil. (Reeuwijk, (1997), citado en Alsina (2011)).

1. Sirven para **motivar** a los alumnos ya que son situaciones cercanas para los alumnos y repletas de significado para ellos.
2. Permite que los alumnos aprendan a usar las **matemáticas en sociedad**.
3. **Incrementa el interés** de los alumnos **por las matemáticas y ciencia** en general.
4. **Despierta la creatividad e imaginación** ya que les impulsa a usar sus propias estrategias informales y sus propios conocimientos para la resolución de las situaciones problemáticas.
5. **Actúan como mediadores entre la situación concreta y las matemáticas abstractas**.

Alsina (2010) organiza las actividades siguiendo el siguiente esquema que ayuda a la planificación de las mismas.



Figura 3: Pirámide de la educación matemática. Versión propia adaptada de Alsina (2011, p. 16)

2.4.3.2 El juego y los cuentos como estrategias didácticas en la educación matemática infantil.

El **juego** es primordial en este nivel educativo. Garaigordobil (2008) señala que “El juego es una necesidad vital y un motor del desarrollo humano” (p.13). En este sentido, el juego es una herramienta esencial en el desarrollo global del niño. Pero, sobre todo, es un recurso pedagógico esencial para la autoexpresión, autoexploración y autodescubrimiento gracias al cual logran conocerse a sí mismos y al mundo que les rodea.

Esta actividad espontánea que los niños realizan en su vida cotidiana, les hace enfrentarse a diversas situaciones problemáticas que surgen durante esos momentos de juego y, que de algún modo, le permiten activar su pensamiento lógico matemático para buscar soluciones y alternativas. Además, gran parte de los juegos simbólicos giran en torno a situaciones cotidianas tales como: el mercado, la tienda,... En ellas los niños ya comienzan a interactuar con distintos elementos matemáticos presentes en su cotidianidad.

Sin embargo, en la escuela infantil además del juego espontáneo, se deben plantear situaciones lúdicas que potencien el desarrollo del pensamiento matemático, la memoria, la atención, la reflexión,... Esas situaciones lúdicas, planificadas por el

maestro han de diseñarse partiendo de los intereses y motivaciones detectadas en el juego espontáneo.

El juego hace al niño estar motivado, dispuesto corporal, emocional e intelectualmente para desempeñar esa tarea. Por ello, los aprendizajes construidos a partir de situaciones o contextos lúdicos resultan más significativos y duraderos para los niños. En relación a esta idea, Gil y Vicent (2008) definen el juego como “el modo natural en que los niños asimilan la realidad” (p.71)

En síntesis, la educación matemática, también debe enmarcarse en un espacio lúdico y dinámico en el que el niño gracias a la acción, la manipulación de materiales y el simbolismo pueda ir construyendo progresivamente su pensamiento matemático. (Colomer, Ramos y Recarens (1999)).

Según Saá (2002) en la etapa de educación infantil los **cuentos** son recursos metodológicos que se emplean, casi a diario, por las maestras. Los cuentos, invitan al niño a realizar tareas matemáticas en las que aparecen: **aspectos lógicos** (relacionar, organizar, establecer correspondencias de objetos...), **aspectos numéricos** (la utilización de cuantificadores, ordinales, cardinales; el conteo; el trabajo con cantidades discretas y continuas,...) o **aspectos geométricos** (la orientación en el espacio, la direccionalidad, la descripción de posiciones, la realización de recorridos,...)

Sin embargo, para emplear los cuentos como un recurso didáctico en el aula, resulta imprescindible seleccionar y planificar la forma más adecuada de trabajar cada cuento. Las etapas que se deben seguir son:

- 1. Narración del relato.**
- 2. Dramatización o escenificación del relato.**
- 3. Secuencias gráficas del relato.**
- 4. Análisis de la lógica e invención de nuevos relatos.**

CAPÍTULO 3: PROPUESTA METODOLÓGICA

3.1. INTRODUCCIÓN: EL CONTEXTO.

La presente propuesta metodológica “*Una mirada matemática desde el Teatro Calderón de Valladolid*” se ha desarrollado en el C.E.I.P Federico García Lorca de Valladolid y se ha puesto en práctica en 3ºB de educación infantil.

Partiendo del contexto cotidiano que rodea al niño, se potencia una interrelación con el medio, se interpreta, se organiza y se comprende la realidad en la que vive; buscando así, una forma innovadora de desarrollar la competencia matemática. Analizando con “ojos matemáticos” su realidad, descubrirán cómo y para qué utilizan los números, las medidas, la lógica, la geometría,...

Esta experiencia educativa real, está centrada en descubrir un mundo repleto de relaciones matemáticas en un contexto concreto: **El teatro Calderón**. Sin embargo, no solo se va a analizar el teatro con una “mirada matemática”, sino también los elementos matemáticos presentes en una representación del cuento “**Los músicos de Bremen**”.

El Teatro, es un contexto motivador para el alumnado que está repleto de elementos matemáticos, sin embargo, no siempre somos conscientes de su presencia. Por eso, con este proyecto, aprovechando una salida que el centro realizaba al Teatro Calderón, se acordó educar “la mirada matemática” de los niños y descubrir qué elementos matemáticos se pueden encontrar en el teatro y en el cuento: “**Los músicos de Bremen**”.

3.2. EL CONTEXTO AULA: EL ALUMNADO.

El aula en el que se ha puesto en práctica dicha propuesta está formado por veintidós alumnos (10 niños y 12 niñas) con edades comprendidas entre los cinco y los seis años de edad.

En relación a la competencia matemática, el grupo de alumnos al encontrarse en tercero de educación infantil, ya conocen algunos contenidos matemáticos básicos.

Por otro lado, aunque estos alumnos solamente hayan trabajado hasta el número ocho (están iniciando el nueve), lo cierto es que si son capaces de reconocer e identificar números mayores tales como: el año en el que estamos; el día del mes; los números de las calles;...

El trabajo por contextos no resulta extraño al alumnado ya que la maestra ha trabajado de esta forma anteriormente.

3.3. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

La presente propuesta didáctica es una metodología activa, participativa y dinámica. El **maestro actúa como guía** con el fin de ayudar al alumnado a descubrir las matemáticas. No se utilizan materiales curriculares elaborados, sino que todos los recursos didácticos son originales y propios. Surgen del trabajo en común.

Los criterios a seguir son:

1. Tomar como punto de partida las **situaciones cotidianas o problemas contextuales** reales, cercanos y significativos.
2. Construir aprendizajes en base a los **conocimientos previos** de los alumnos y a sus **intereses**.
3. Diseñar **situaciones** de aprendizaje **variadas** acordes a las diferentes inteligencias que pueda presentar cada alumno.
4. Favorecer la **interacción y el diálogo** en el aula para fomentar el andamiaje colectivo.
5. El niño ha de ser **agente activo** en su propio proceso de construcción del pensamiento matemático, buscando su autonomía.
6. Ofrecer oportunidades para **reinención de las matemáticas**, bajo la guía del maestro, considerando el acierto y el error como elementos del proceso de aprendizaje.
7. Potenciar la **creatividad, la experimentación, la investigación** y el **descubrimiento**, basando toda la actividad en el **juego**.
8. Tener presente, en todo momento, la importancia de las **conexiones** tanto entre los diferentes bloques de contenido matemático, como **la globalización** de los aprendizajes con otras disciplinas y con el entorno.
9. Utilizar la **observación directa y sistemática** como medio de evaluación.

10. Apostar por tareas que impliquen la **experimentación, a través del propio cuerpo y del material manipulable**, puesto que la percepción sensorial es uno de los pilares sobre los que se cimienta la actividad mental infantil.
11. Propiciar la **verbalización** de los descubrimientos y observaciones del alumnado, ya que el aprendizaje no está completo sino se expresa.
12. Favorecer un **clima de afecto y seguridad** en el que el niño aprenda, mejore en autonomía y pueda sentirse valorado y aceptado.
13. Debido a la diversidad del alumnado, la metodología empleada será **integradora**, planificando las actividades de acuerdo a las posibilidades del alumnado.

3.4. ACTIVIDADES.

3.4.1 ¿Cómo enseñar matemáticas en las primeras edades a partir de un contexto de vida cotidiana: El Teatro?

Para trabajar los contextos de aprendizaje que se encuentran en la base de La Pirámide de la Educación Matemática (*ver página 24: figura 3*) (situaciones de la vida cotidiana, el entorno inmediato, matematización del entorno,...) a partir de los planteamientos de la EMR es necesario considerar las siguientes fases de trabajo (Alsina, 2011):

- **Matematización del contexto:**
 - Intervención de maestro.
 - Análisis de los contenidos matemáticos presentes en el contexto de aprendizaje elegido (El teatro): de numeración y cálculo; de geometría; de álgebra; de medida; etc.
- **Trabajo previo en el aula:**
 - Intervención de los alumnos y del maestro.
 - Se pacta el contexto de aprendizaje: El teatro.

- Se inicia una conversación con los alumnos para descubrir sus conocimientos previos y experiencias sobre el teatro, empleando las siguientes preguntas:
 1. ¿Qué sabemos del teatro?
 2. ¿Qué son las matemáticas?
 3. ¿Qué matemáticas podemos encontrar en el teatro?
- Entre todos se decide el material necesario para documentar el trabajo en contexto: Una cámara digital, una libreta, una cinta métrica, etc.
- Realización de diferentes actividades lúdicas, manipulativas, vivencias con el cuerpo relacionadas con el contexto en cuestión, que preparen al alumnado para la realidad con la que se va a encontrar y así le vayan dando pistas acerca de dónde pueden encontrar matemáticas.
- **Trabajo en el contexto:**
 - Los alumnos descubren las matemáticas que hay en el contexto de aprendizaje elegido.
 - Documentan lo que van descubriendo a través de fotografías, bocetos, etc.
 - El docente se encarga de hacer preguntas, más que de dar explicaciones.
- **Trabajo posterior en el aula:**
 - Empleo de las imágenes como base para trabajar los aspectos matemáticos encontrados en el contexto.
 - Se establece un diálogo para que los alumnos comuniquen qué es lo que han descubierto.
 - Representación gráfica del trabajo en contexto realizado.

Actividad 1: Nuestro nuevo amigo: “Mateatrín”.

Se van a descubrir los conocimientos matemáticos previos que tiene el alumnado.

Motivación:

- **Rincón del teatro:** Creación de un lugar del aula relacionado con el teatro.



Figura 4: Rincón del teatro.

- Una mascota llamada **“Mateatrín”** que servirá de eje conductor al proyecto.



Figura 5: “Mateatrín”.

- Un enlace en internet para de la compañía de teatro para introducir el tema de la obra en el aula.

Descripción de la actividad:

Para descubrir las matemáticas presentes en el teatro, era necesario realizar un trabajo previo en el aula.

La mascota, “Mateatrín”, era: *un sabio científico que venía de un lugar muy lejano llamado “Matelandia” y que había llegado hasta esa clase ya que necesitaba la ayuda de los niños para descubrir las matemáticas del teatro Calderón.*

El proyecto comenzó con una asamblea donde se recogieron las ideas previas de los alumnos sobre las matemáticas y el teatro.

En el rincón del teatro apareció una carta que llamó la atención de los niños. Era un mensaje de “Mateatrín”. Posteriormente, se presentó el video sobre el teatro. En ese momento, los niños comenzaron a expresar sus opiniones sobre el teatro y las matemáticas, sobre cómo sería “Matelandia” y qué habría en ella.

Transcripción de la actividad 1.

Se realizó una grabación de audio para reflejar los conocimientos previos de los niños, los cuales sirvieron de punto de partida para reflexionar sobre el desarrollo de su pensamiento matemático al finalizar la propuesta metodológica.

Maestra en prácticas: *“¿Chicos, qué hemos visto en este video?”*

Todos: *“Un teatro”*

Se plantea una pequeña conversación. Mientras la maestra en prácticas escucha.

E: *“Unos señores que tenían unos animales.”*

V: *“Era un pasacalle.”*

C: *“Yo he visto uno como ese.”*

A: *“Y yo.”*

La maestra en prácticas trata de reconducir la conversación:

Maestra en prácticas: *¿Y entonces qué creéis que estaban haciendo esos señores?*

Los alumnos comienzan a formular hipótesis.

M: *“Pues hablaban...”*

C: *“Sí y movían sus muñecos de un lado a otro.”*

S: *“Y estaban disfrazados.”*

Maestra en prácticas: *“¿Y qué serán esos muñecos que utilizaban? ¿Alguien sabe cómo se llaman?”*

S: *“Pues... marionetas de palo.”*

Maestra en prácticas: *“Ah...Pero ¿Estáis seguros de que llevaban un palo? Fijaos bien...”*

Los alumnos comienzan a reflexionar ante la pregunta planteada por la maestra.

V: *“No, no eran de palo, eran de madera.”*

N: *“No, yo creo que no eran marionetas, eran títeres.”*

Maestra en prácticas: *“Y ¿esos títeres, qué personajes eran?”*

J: *“Pues animales.”*

H: *“Uno parecía un gallo, porque tenía cresta”*

Se aprecia cómo algunos alumnos son capaces de realizar razonamientos lógicos y expresarlos: Era un gallo porque tenía cresta.

Maestra en prácticas: “¿Y por qué creéis que os he puesto este video del teatro de títeres?”

E: “Pues porque nos vamos de excursión al teatro.”

Maestra en prácticas: “Muy bien chicos y vosotros ¿qué sabéis sobre el teatro?”

A: “Pues que hay un escenario.”

M: “Sí y también hay asientos para la gente que va a ver los teatros.”

H: “No se llaman asientos, se llaman butacas.” No es necesario que intervenga la maestra, ya que se corrigen unos a otros y así entre todos se van construyendo los conocimientos.

A: “Sí, eso butacas, como las del cine.”

Maestra en prácticas: “¿Y qué más hay en el teatro? ¿Sólo hay butacas y un escenario?”

S: “No, también hay un telón rojo.”

P: “Sí, y se abre y se cierra cuando empieza la obra de teatro.”

Maestra en prácticas: “¿Y entonces quién aparece?”

S: “Pues los señores y las señoras.”

M: “Se llaman actores y actoras.”

H: “No, las señoras son actrices, no se dice actoras”

De nuevo otro ejemplo más, de cómo entre ellos van construyendo y descartando aquellos conceptos erróneos.

Maestra en prácticas: “¿Y alguien sabe cómo se llama la gente que va a ver las obras de teatro, y que se sientan en las butacas?”

E: “Sí, se llama el público.”

A: “Eso, el público y no hay nada más”.

Maestra en prácticas: “Y entonces ¿no hay nada más en el teatro?”

A: “No, ya no hay nada más”

Todos: “No.”

Ante la respuesta de los alumnos, la maestra decide cambiar de temática. Tras descubrir los conocimientos previos del alumnado acerca del teatro, fue necesario descubrir todo lo que conocían sobre las matemáticas. Para ello, la

maestra comenzó a leer la “Carta de Mateatrín”. Tras su lectura, surgió una nueva conversación en el aula.

Maestra en prácticas: *“Anda y ¿qué habrá en el país de “Matelandia”?”*

E: *“Pues como aquí”*

A: *“Sí, pues calles, niños, letras y esas cosas.”*

S: *“También ha dicho “Mateatrín” que hay números”*

N: *“Sí y también habrá colegios entonces.”*

Maestra en prácticas: *“Ah y ¿vosotros habíais oído alguna vez qué es eso de un científico?”* “Mateatrín” explica en su carta que él es un sabio científico que vive en “Matelandia”.

D: *“Sí, es un señor con bata blanca que trabaja haciendo experimentos y que lleva gafas.”*

V: *“Si, y trabaja en un laboratorio, con cosas peligrosas que estallan por los aires.”*

Maestra en prácticas: *“Y ¿qué será eso de las matemáticas? ¿Habíais oído alguna vez esa palabra?”* Cada respuesta de los alumnos se iba apuntando en un mural de conocimientos previos.

R: *“Si, las matemáticas son esas cosas que hacen los mayores del cole de deberes.”*

D: *“Si, son cosas del colegio”*

Maestra en prácticas: *“¿Y qué más creéis que son las matemáticas?”*

N: *“Son letras también.”*

A: *“Si, también el dinero y las monedas.”*

V: *“Grandes y pequeños.”*

S: *“Cosas de medir, como cuando nos medimos en el médico.”*

D: *“Los números que dibujamos en el cole.”*

Maestra en prácticas: *“Y ¿nosotros cuándo hacemos matemáticas?”*

Durante unos segundos el silencio irrumpe en la clase. Todos miran asombrados a la maestra intentando encontrar una explicación lógica ante aquella pregunta.

La maestra insiste y es entonces cuando uno de los alumnos interviene:

D: *“Nosotros no hacemos matemáticas, eso solo lo hacen los mayores del otro cole.”*

Tras su respuesta, se escuchan a coro las respuestas de otros niños del aula “Si” “Eso” “Claro”... Parece que han logrado encontrar una explicación que a todos convence. Otros alumnos, sin embargo, se atreven a ir más allá.

E: “Si, y los científicos como “Mateatrín”. Esos también hacen matemáticas”

Maestra en prácticas: “Y ¿dónde están las matemáticas?”

Todos: “En el cole.”

A: “Sí, eso en el cole.”

Maestra en prácticas: “Y ¿en ningún sitio más?”

A: “No.” De nuevo el silencio.

Todos miran a la maestra intentando que formule otra pregunta, sin embargo, es aquí donde termina la conversación y comienza entonces la actividad.

Cómo la última respuesta del alumnado fue muy cerrada y contundente, entonces, no se consideró conveniente preguntarles qué matemáticas hay en el teatro, ya que primero era necesario descubrir qué era eso de las matemáticas y después cuáles eran las que podíamos encontrar en el teatro.

La actividad continuó con un juego, que se realizó por grupos, en el que cada niño debía pescar una serie de peces de papel. Cada uno de los peces tenía asignado un número del 1 al 10 en la parte de arriba y una letra al darle la vuelta. Las correspondencias entre números y letras son las siguientes:

1→U / 2→M/ 3→I/ 4→C/ 5→E/ 6→S/ 7→O/ 8→B/ 9→R/ 10→N/

Tras pescar todos los peces, se podría completar el mural de la pizarra, descubriendo el título de la obra: Los músicos de Bremen.

Después de la tarea colectiva, cada niño reforzó esta experiencia completando el trabajo individual que se muestra en la figura 6.

NOMBRE Y FECHA: -----

El próximo día -----

vamos a ir al ----- a ver un espectáculo de títeres titulado:

LOS

2	1	6	3	4	7	6
---	---	---	---	---	---	---

DE

8	9	5	2	5	10
---	---	---	---	---	----

1-----> U	6-----> S
2-----> M	7-----> O
3-----> I	8-----> B
4-----> C	9-----> R
5-----> E	10-----> N

Figura 6: Ficha 1 de elaboración propia.



Figura 7: ¿Qué podemos encontrar en el mundo de las matemáticas?

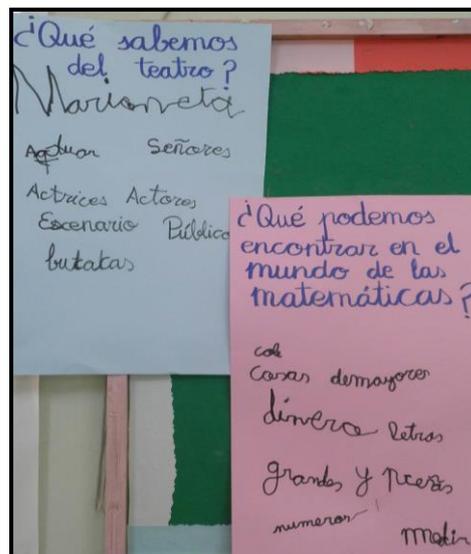


Figura 8: Murales de conocimientos previos.

Actividad 2: ¿Cómo podemos llegar al teatro?

Objetivos matemáticos:

- Discriminar entre conceptos relativos a la posición, tales como: Delante- detrás / izquierda-derecha.
- Realizar conteos, asociaciones y correspondencias en una situación concreta: El autobús.
- Localizar su asiento en el autobús en base de acuerdo a las consignas dadas.

Contenidos matemáticos:

- Conteo y ordenación numérica.
- Correspondencia uno a uno: Asiento- niño.
- Identificación de la posición asignada en el autobús: Delante, detrás.
- Reconocimiento de la izquierda-derecha.
- Asociación color-posición: Rojo-derecha/amarillo-izquierda.
- Localización del asiento correspondiente en función de la ubicación asignada.

Motivación:

- Rincón del teatro: En esta ocasión, al tratar el tema de cómo desplazarnos hasta el teatro Calderón, decoraremos el rincón con un autobús, para que los niños, de forma indirecta, vayan construyendo una idea de cómo poder llegar hasta el lugar de destino.

Descripción de la actividad:

Nuevamente apareció otra carta de “Mateatrín” dónde les preguntaba *cómo llegar al teatro Calderón*, saliendo del colegio. Surgieron múltiples respuestas aunque la más repetida fue el autobús. Aprovechando la diversidad de respuestas intentamos, entre todos, explicar por qué el autobús era, en esta ocasión, el transporte más adecuado. Todos parecían coincidir en que tenía capacidad para muchas personas, solo se utilizaba un medio de transporte y además íbamos todos juntos.

Después se plantearon otras preguntas:

Maestra en prácticas: “*¿Dónde me siento en el autobús?*”

Todos: *“Pues en los asientos”*

Maestra en prácticas: *“Ah y ¿Cómo están colocados los asientos?”*

M: *“Pues dos y dos.”* El alumno acompaña su respuesta con gestos que ilustran la ubicación de los asientos en el autobús. Emplea dos de sus dedos de su mano derecha y señala su lado derecho y acto seguido realiza el mismo gesto con el lado izquierdo.

Otro alumno concreta aún más la respuesta anterior empleando un lenguaje espacial más apropiado H: *“Si hay dos a un lado y dos en el otro”*.

Maestra en prácticas: *“Y entonces ¿cómo tenemos que ir nosotros?”*

M: *“Pues de dos en dos.”* Mentalmente, comienzan a realizar una correspondencia uno a uno (asiento-alumno).

S: *“Por parejas.”*

Maestra en prácticas: *“¿Cuántos niños caben aproximadamente?”*

N: *“Muchos”*.

S: *“Si porque hay muchos asientos.”* Este alumno es más concreto en su respuesta y justifica por qué cree que hay muchos asientos, empleando de algún modo un razonamiento lógico.

Maestra en prácticas: *“¿Pero más o menos cuantos creéis? Nosotros somos veintidós. ¿Más o menos de veintidós?”*

D: *“Muchos más.”*

C: *“Casi los de la clase de la otra profe y nosotros juntos.”*

“Sí, todos esos.”

Para identificar la posición de cada niño en el autobús se mostraron varias tarjetas (delante/detrás) Para afianzar más dichos conceptos, se colocó a los niños en fila para aprender a situarse siguiendo diversas consignas.

Para trabajar los conceptos izquierda-derecha, se colocó a cada niño un gomet rojo en la mano derecha y uno amarillo en la mano izquierda. Después de trabajar dichos conceptos, para completar su asimilación se cantó y bailó una canción.

Posteriormente, se colocaron distintas sillas en la zona de la asamblea, simulando un autobús, en el que “Mateatrín” era el conductor. Con la ayuda de la mascota, se fueron llamaron a varios niños. A la entrada se les daban dos de las tarjetas que aparecen en la figura 10. Cada niño debía colocarse en el asiento que le fuese

asignado en el autobús, en función de las tarjetas recibidas como se muestra en la figura 9:



Figura 9: El autobús.

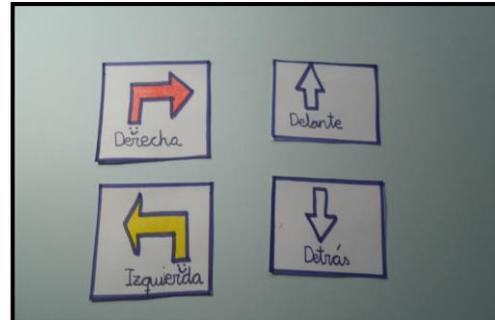


Figura 10: Imagen de las tarjetas

Actividad 3: De camino al teatro.

Objetivos matemáticos:

- Ser capaz de interpretar las indicaciones presentes en un mapa icónico para lograr desplazarse de forma correcta en el espacio. (Desde “el colegio” hasta “el teatro Calderón”)
- Realizar seriaciones, conteos y ordenaciones numéricas.

Contenidos matemáticos:

- Ubicación espacial en el aula de psicomotricidad.
- Utilización de las nociones espaciales básicas para situar objetos y personas en el espacio: Izquierda, derecha, delante, detrás,...
- Interpretación de un mapa icónico.
- Localización de las calles del recorrido.
- Realización de diferentes desplazamientos en el espacio siguiendo órdenes y secuencias sencillas.
- Realización de seriaciones: Forma-color.
- Conteo y ordenación numérica.

Motivación:

- Rincón del teatro: En esta ocasión, se llevará a los alumnos al aula de psicomotricidad y allí se realizará un itinerario. Para ello, se necesitarán cuerdas de colores, tizas y dos imágenes que indiquen el colegio y el Teatro calderón.

Descripción de la actividad:

En primer lugar, durante la asamblea, se dividió a los alumnos por equipos (verde, rojo, azul y amarillo) y se escogió a un alumno como conductor del autobús. Ese conductor debería llevar a “Mateatrín” y podría escoger a un copiloto quién llevará el mapa icónico.

Cada grupo, tenía asignada una ruta diferente, aunque el punto de partida era el mismo: el colegio. El punto de destino era: el Teatro calderón.

En el aula de psicomotricidad con cuerdas se elaboró un circuito específico para cada grupo.

Además, se siguieron empleando los mismos colores rojo y amarillo para derecha e izquierda respectivamente. También se colocaron en el suelo unos números que indicaban los pasos que tenían que dar en cada calle.

Una vez realizadas las actividades dos y tres, se plasmó por escrito todo lo que se había vivido. De esta forma, a cada grupo se le asignaron unas consignas referentes a la ubicación espacial que debían adoptar en cada momento. El trabajo individual consistía en reflejar el asiento que cada uno ha de ocupar, interpretando los iconos establecidos por la maestra en prácticas. Finalmente, cada niño se dibujó a sí mismo en la butaca que le corresponde.



Figura 11: Ficha 2 de elaboración propia.



Figura 12: Ficha del autobús y tarjetas de posición.

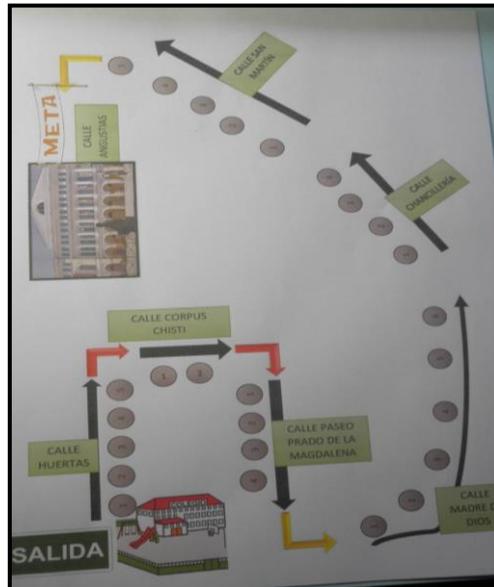


Figura 13: Mapa icónico del recorrido desde el colegio al teatro de elaboración propia.

Actividad 4: La taquilla del teatro Calderón.

Objetivos matemáticos trabajados:

- Profundizar en la noción de cantidad relativa al número nueve, así como en su representación gráfica.
- Iniciarse en el manejo de algunas monedas (uno y dos euros) y billetes de cinco euros.
- Identificar el valor y las equivalencias existentes, entre las monedas de uno y dos euros y los billetes de cinco euros.
- Operar con la cantidad y el precio de las entradas: 9€.

Contenidos matemáticos trabajados:

- Asociación de número y cantidad.
- El número nueve. Composición y descomposición del nueve.
- Identificación de nueve objetos.
- Identificación de las monedas de uno y dos euros y de los billetes de cinco euros.
- Relaciones de equivalencia muy sencillas entre las monedas de uno y dos euros y el billete de cinco euros.
- Reconocimiento de diferentes formas de pagar nueve euros.
- Cálculo, gracias a la manipulación, de las diferentes formas de reunir 9 €.
- Representación gráfica del número nueve.
- Realización de sencillas operaciones aritméticas (suma y resta) ,a través de la manipulación de objetos, con la cantidad y el precio de las entradas: 9€

Motivación:

- En esta ocasión, en el rincón del teatro encontraríamos un mercadillo en el cual estaría otra carta de “Mateatrín”. También tendríamos una bolsa con monedas, unas tarjetas que simularían ser las entradas y una caja registradora.

Descripción de la actividad:

Ante la sorpresa por el nuevo mercadillo que la mascota había traído a la clase, surgía una duda. *¿Para qué necesitábamos en la clase aquel mercado? Y ¿por qué “Mateatrín” nos decía que lo necesitábamos para entrar al teatro?* Ante la curiosidad decidimos hacerles diversas preguntas, durante la asamblea, para saber qué conocían sobre el proceso de compra-venta de las entradas del teatro.

Maestra en prácticas: *“Bueno chicos pues ya hemos llegado al teatro. Y ahora ¿cómo entramos? ¿Necesitamos algo?”*

C: *“Sí, necesitamos unos tiques”*

Maestra: *“Y ¿alguien sabe cómo se llaman esos tiques que decís?”*

A: *“Si, son como las entradas del cine.”*

O: *“Se llaman entradas”.*

Maestra: *“Y ¿dónde se compran esas entradas?”*

O: *“Pues se compran a un señor que hay en la puerta.”*

W: *“No, está dentro del teatro detrás de un cristal.”* Poco a poco se va concretando la respuesta, gracias a la intervención de varios alumnos.

H: *“A veces también se compran en una máquina, porque no siempre hay señores suficientes.”*

M: *“Si, en los teatros siempre hay señores para vender las entradas”.*

Maestra: *“y ¿Cómo se llama el señor que vende las entradas? ¿Alguno lo sabe?”*

E: *“Se llama cliente.”*

N: *“No, ese es el que compra las entradas, el que las vende se llama vendedor.”*

La maestra en prácticas permanece en silencio, escuchando, intenta no intervenir para no condicionar las respuestas de los alumnos. Sin embargo, su silencio, hace que muchos niños se atrevan a formular hipótesis y a activar su pensamiento y sus conocimientos.

M: *“No, a ese señor se le llama tendero, como mi padre.”*

Maestra: *“Entonces, esto que nos ha traído “Mateatrín” ¿qué será?”*

“Mateatrín”, en su carta, explica que aquel día íbamos a conocer la entrada al teatro, y que para eso era necesario traer a la clase un gran puesto o mercado (que serviría de taquilla) que se colocaría en el rincón del teatro.

M: *“Es un mercadillo, para comprar y vender.”*

S: *“Si, eso es un mercado, yo tengo uno parecido en casa.”*

N: *“Pero no tiene comida para vender...”*

Maestra: *“Y entonces con un mercado, ¿podemos entrar al teatro? ¿Hay un mercado a la entrada de los teatros? ¿Y qué se vende en este mercado?”*

E: *“Ya lo sé, no es un mercado, es el sitio donde se compran y venden las entradas.”*

M: *“No, porque no tiene un cristal para vender las entradas.”*

C: *“Ya pero tiene una máquina registradora y dinero.”*

A: *“En ese mercado se venden las entradas, ¡claro!”*

Maestra: *“Y ¿Cómo se llama ese mercado que vende entradas para el teatro?”*

A: *“Se llama... No sé”*

O: *“No, no sabemos, ¿cómo se llama?”*

La maestra decide intervenir. Es necesario que los alumnos conozcan este nuevo concepto ligado al teatro: La taquilla.

Maestra: *“¿Nadie lo sabe? ¿No? Se llama una taquilla. Esto que tenemos aquí es una taquilla para comprar y vender entradas de teatro. Pero ¿qué hay que hacer para que te den una entrada?”*

Los alumnos tratan de explicar, de diferentes formas cómo comprar una entrada.

A: *“Pues comprarlas y pedírselas al tendero.”*

D: *“Pues mira, vas a la taquilla y le dices que quieres una entrada y luego pues la pagas con el dinero que te diga el señor.”*

Maestra: *“Ah y entonces ¿con qué se paga?”*

N: *“Pues con dinero.”*

S: *“Si, con monedas o con billetes. Eso es el dinero.”*

Una vez recogidas las ideas previas sobre la compra-venta de la entrada del teatro, la maestra les enseñó diferentes modelos de entrada y entre todos intentaron descubrir las partes de una entrada, es decir, qué elementos eran imprescindibles para una entrada.

Tras analizar las diferentes entradas, se fijó el precio. Como se estaba trabajando el número nueve, se decidió que la entrada valdría nueve euros. Esos nueve euros incluirían ocho euros del teatro y un euro del viaje en autobús que también había que pagarlo.

Cada niño cogió diferentes materiales de la clase y fueron haciendo grupos de nueve para trabajar dicho número: Nueve lápices, nueve piezas de puzle, nueve casitas, nueve figuras, nueve animales, nueve niños,... Y finalmente nueve euros (con monedas de un euro). Sin embargo, también se podía pagar nueve euros de otras formas. Por ello, se trabajó la descomposición del número nueve empleando el dinero.

A cada niño se le daba una consigna determinada que debía seguir, por ejemplo empleando solo monedas de uno y dos euros; o solo un billete de cinco euros y monedas de un euro,... De esta forma los niños fueron descubriendo que se podía pagar nueve euros de diferentes maneras: Nueve monedas de un euro; cuatro monedas de dos euros y una de un euro; un billete de cinco euros y cuatro monedas de un euro y, por último, un billete de cinco euros y dos monedas de dos euros.

Posteriormente, cada niño se acercaba a la taquilla con una descomposición distinta de nueve euros.

Una vez trabajado el concepto, era necesario ejercitar la grafía del número nueve. En primer lugar, se realizó un gran nueve en el suelo, con tiza, simulando un camino que se debía recorrer en la dirección correcta. Los niños fueron recorriendo el nueve siguiendo las flechas y la orientación marcada. Una vez realizado el camino, por grupos se representó el número nueve con el cuerpo, empleando, para ello, a tres alumnos, por grupo. Dos alumnos curvaban sus cuerpos y hacían el círculo o “la cabeza del nueve” y otro alumno se tumbaba de lado y con el cuerpo estirado para representar la línea recta o “el cuerpo del nueve”.

En el rincón de plástica, también se realizaron con plastilina diferentes nueves. Para ello, los niños podían hacerlo de varias formas.

La actividad finalizó con un trabajo individual sobre papel, que se presenta en la figura 14, para comprobar la correcta asimilación de los conceptos trabajados.

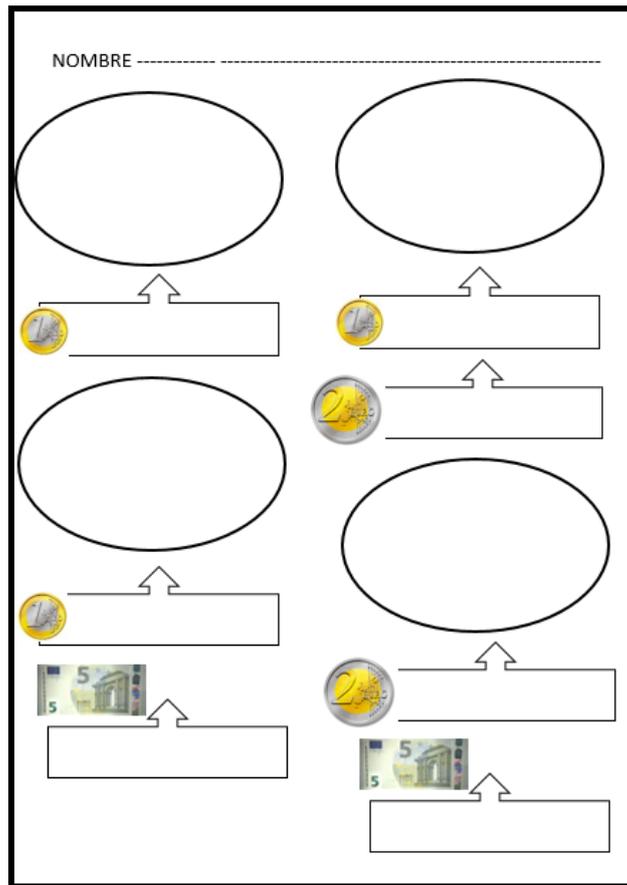


Figura 14: Ficha 3 de elaboración propia.

Variante de la actividad:

Tras realizar la ficha, un grupo de niños volvieron de nuevo a la taquilla, esta vez con diez u once euros, en lugar de nueve. De esta forma, el tendero debía contar el dinero que le daban sus clientes y devolverle un euro o dos. Así, se fueron acercando al concepto de la resta.



Figura 15: La taquilla.



Figura 16: Graña del número nueve: Recorrido.

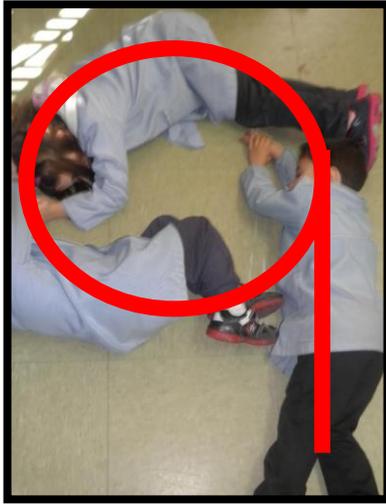


Figura 17: Realizamos el nueve con nuestros cuerpos.



Figura 18: Grafía del nueve con plastilina.



Figura 19: Distintas formas de pagar nueve euros.



Figura 20: Clasificaciones y agrupaciones de monedas y billetes.

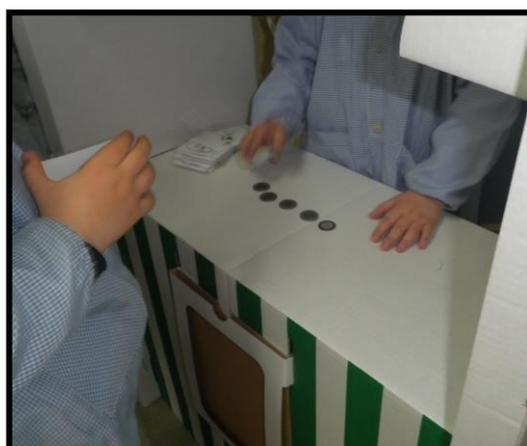


Figura 21: Compra-venta de las entradas del teatro.

Actividad 5: Nuestra entrada al teatro.

Objetivos matemáticos:

- Discriminar los atributos propios de cada entrada, en función de sus cualidades sensoriales.
- Iniciarse en el concepto de los números pares e impares.
- Conocer la presencia y la utilización de los números pares e impares en el teatro.
- Realizar clasificaciones y asociaciones.

Contenidos matemáticos:

- Reconocimiento de los atributos propios de una entrada: Tamaño (grande-pequeño), forma (rectangular, cuadrada), textura (liso), grosor (delgado).
- Clasificaciones según diversos criterios: la forma de las entradas (rectangular o cuadrada) y según su tamaño (grandes o pequeñas).

- Iniciación en la numeración par e impar (del cero al diez).
- Reconocimiento de números pares e impares. (del cero al diez).
- Realización de asociaciones, según el siguiente criterio: Nubes- par / Estrellas- impar.
- Discriminación entre el número de la fila y el de la butaca.
- Localización de la fila y la butaca asignadas.

Motivación:

- En la asamblea se realizaran varias filas. A cada fila se le asignará un número, además varias butacas que tendrán también asignado un número en forma de estrella para los impares y de nube para los pares.

Descripción de la actividad:

Todos tenían su entrada de nueve euros. Sin embargo, no todas, eran iguales. Tenían diversas texturas, tamaños, formas, grosores,... para trabajar cualidades diferentes.

Posteriormente, cada niño descubrió las características propias de su entrada y describió con palabras sus particularidades. Por ejemplo: grande, rectangular, delgada y lisa.

Tras las descripciones, se realizaron diferentes clasificaciones en función de diversos criterios. En primer lugar, el criterio escogido fue la forma. Para ello se realizaron dos círculos en el suelo. En uno de ellos se pusieron las entradas con forma rectangular y en el otro las entradas con forma cuadrada. No importaba entonces ni el tamaño, ni el grosor, ni la textura. Solo nos fijábamos en la forma. Cada alumno fue colocando su entrada en el lugar correspondiente en función de la entrada que tuviese.

Posteriormente, el criterio escogido fue el tamaño, por lo que las clasificaciones cambiaron.

Sin embargo, en las entradas de cada niño solo aparecía el título de la función: “Los músicos de Bremen” pero nada más. Ni la fecha, ni el lugar, ni la fila, ni la butaca, ni el precio. Entonces, llegaron a la conclusión de que era necesario que, entre todos, realizásemos nuestras propias entradas.

De esta tarea, lo que más nos interesaba era trabajar el concepto de par e impar. Para ello, explicamos que los pares son aquellos que “se pueden dar la mano y formar parejitas sin que sobre ningún niño” y sin embargo, en los impares “siempre queda algún niño sin pareja”. Sacamos a varios niños de ejemplo. Primero dos (pareja) y luego tres (una pareja y un niño solo).

Tras trabajar el concepto con niños, lo hicimos con lápices y luego con animales de juguete.

Sin embargo, dada la dificultad del concepto, se decidió establecer un criterio de asociación entre los números pares e impares. Para ello, se elaboraron tarjetas con forma de nubes (para los números pares) y tarjetas con estrellas (para los números impares). Así les fue más fácil asociar el par con la nube y el impar con la estrella.

Finalmente, cada niño elaboró su propia entrada para el espectáculo.

TITULO:

FECHA:-----

LUGAR:-----

FILA:----- BUTACA-----

PRECIO-----

Figura 22: Ficha 4 de elaboración propia.

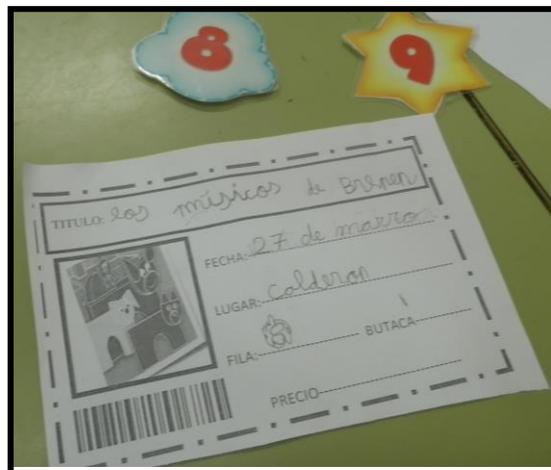


Figura 23: Nubes (pares)/ estrellas (impares). Nuestra entrada al teatro.

Actividad 6: ¡Nos vamos de excursión al teatro!

Objetivos matemáticos:

- Observar el teatro Calderón con “ojos matemáticos”.
- Tomar conciencia de la presencia de las matemáticas en dicho entorno.

Contenidos matemáticos trabajados:

- Observación y exploración activa del dicho contexto.
- Reconocimiento de algunas formas geométricas (círculos, cilindros, rectángulos, cuadrados,...) en los diversos elementos presentes en el teatro Calderón.
- Identificación de la presencia y la localización de los números en el teatro Calderón.
- Descubrimiento de la presencia de las matemáticas en el Teatro.
- Análisis de la importancia de las matemáticas en cualquier entorno de vida cotidiana.
- Discriminación de las diferentes partes del teatro.

Descripción de la actividad:

Ya había llegado el día de la excursión. Sin embargo, antes de montarnos en el autobús, era necesario hacer una lista con los materiales que íbamos a necesitar para descubrir las matemáticas que estaban escondidas en el teatro. Ya habíamos delimitado durante las últimas semanas diversos aspectos matemáticos: números, formas, tamaños, texturas, colores, medidas,...

Maestra en prácticas: *“Bueno chicos, pues antes de irnos de excursión al Teatro Calderón, tenemos que pensar qué es lo que vamos a necesitar para poder descubrir las matemáticas que hay en el teatro.”*

A: *“Una libreta.”*

C: *“Sí, y también un lapicero, para escribir lo que vemos.”*

D: *“Y ¿por qué no llevamos una cámara de fotos, así podemos ver todo lo que hay sin que se nos olvide nada?”*

N: *“Sí, una cámara de fotos es lo mejor, así seremos reporteros ja ja ja.”*

Maestra en prácticas: *“¿Algo más?”*

M: “No, nada más.”

H: “Ya está todo.”

Tras realizar la lista con las cosas necesarias para descubrir las matemáticas, fuimos al aula de audiovisuales y en la pizarra digital realizamos la visita virtual al teatro Calderón. Al terminar, nos montamos en el autobús y llegamos al teatro. Una vez sentados en sus butacas, cada niño miraba de un lado a otro en busca de las matemáticas que allí podrían encontrar. Fue entonces, cuando empezaron a darse cuenta de que había números en las butacas y en las filas y que no seguían la serie numérica sino que se saltaban un número, eran filas impares y butacas pares.

Otros niños se fijaron en el techo y allí observaron la forma de los focos²; las rejillas rectangulares de ventilación; Otros niños más curiosos, se fijaron en las láminas de parquet, que encajaban como piezas de un puzzle al ser rectángulos. También se fijaron en la forma de las escaleras; en que había tantas butacas como niños ya que el teatro había completado su aforo,...

Fue entonces cuando comenzó la obra de títeres tan esperada por los alumnos, e incluso durante la representación los niños se fijaban en la forma de la luna o en el tejado de la casa o en el número de animales y su posición,...

Al terminar la obra, era el momento de volver al aula a analizar todo lo observado. Se les pusieron las fotos de todas las matemáticas que habían encontrado y poco a poco se las fueron contando a “Mateatrín”.

Una vez concluida la exposición de cada uno, pasamos a analizar las diferentes partes que tenía un teatro. Cada uno fue diciendo una parte y no resultó complicado para ellos, ya que acababan de estar en aquel lugar: la entrada, el pasillo, el telón, el escenario, las taquillas, las butacas, los palcos,...

A cada palabra le asignamos un color determinado y la tarea consistía en relacionar cada una de las partes del teatro del mismo color que su palabra, tal y como se muestra en la figura 25.

² Los niños confundían la forma de los focos. Pensaban que eran círculos en lugar de cilindros.

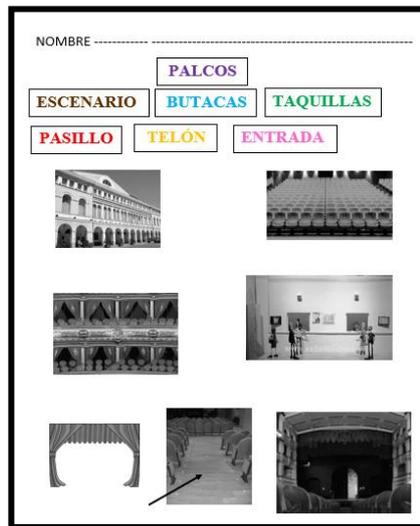


Figura 24: Ficha 5 de elaboración propia.



Figura 25: Número butaca.



Figura 26: Figuras geométricas en los focos.



Figura 27: Rectángulos en el suelo.

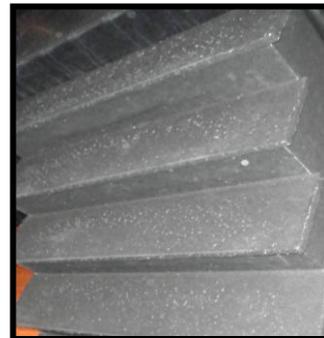


Figura 28: Prismas cuadrangulares en las escaleras



Figura 29: Figuras geométricas en los títeres de la representación.

Actividad complementaria: Nuestros puzles del teatro.

Objetivos matemáticos:

- Desarrollar la visión y estructuración espacial, gracias a la realización de puzles.

Contenidos matemáticos:

- Composición y descomposición de diversas escenas a través de las piezas de un puzle.
- Ordenación de piezas de un puzle para recomponer una escena.

Descripción de la actividad:

Para completar el proyecto se realizaron dos puzles para el rincón lógico-matemático: uno con el cartel de la obra y otro con las diferentes partes del teatro.



Figura 30: Puzle con el cartel de la obra de teatro.

3.4.2 Ejemplo de cómo trabajar el cuento “Los músicos de Bremen”.

Durante la propuesta metodológica se llevaron a cabo diversas actividades basadas en la representación teatral “Los músicos de Bremen” que se inspira en el cuento de los Hermanos Grimm “Los músicos de Bremen” que se adjunta en el ANEXO I.

Actividad 7: Somos detectives: ¿dónde están los animales?

Objetivos matemáticos:

- Conocer nociones básicas relativas a la posición en una fila o a la ubicación espacial de objetos, animales o personas.
- Diferenciar los animales que aparecen en el relato en función de sus características físicas.
- Ordenar los animales del cuento, utilizando de forma apropiada, los cuantificadores correspondientes, de acuerdo a un criterio dado.

Contenidos matemáticos:

- Reconocimiento de los diferentes atributos propios de cada uno de los animales del cuento: Tamaño, color, textura y sonido que realiza.
- Ordenación de los animales en función del tamaño.
- Empleo de cuantificadores básicos: Mas grande que, más pequeño que,...
- Iniciación a la numeración ordinal: El primero, el segundo, el tercero, el último.
- Diferenciación de la posición que ocupan varios objetos o personas en una fila: (primero, segundo, tercero y último).
- Empleo de conceptos de ubicación espacial: Encima de, debajo de.

Motivación:

- En esta ocasión, se habrá realizado cada animal con cartulina simulando los animales del cuento. Además, se habrá realizado una caja mágica de la que irán saliendo los diferentes animales.

Descripción de la actividad:

Con esta actividad lo que se pretende es que los alumnos identifiquen y diferencien las características propias de cada uno de los animales que aparecen en el cuento.

En esta ocasión, todos los animales del cuento estaban guardados en una caja mágica. Dicha caja solo funciona cuando se dicen las características propias de cada animal.

Antes de comenzar, la maestra leyó una adivinanza de cada uno de los animales del cuento que se adjuntan en el ANEXO I.

Cuando los niños adivinaban el animal, la caja mágica empezaba a moverse, pero todavía el animal no podía salir. Entonces, los niños debían comenzar a decir los rasgos más característicos de ese animal: Color (del animal en el cuento), tamaño (grande- pequeño o mediano), textura (áspero, suave, liso o rugoso) y el sonido que realiza.

Poco a poco fueron saliendo todos los animales de la caja mágica. Una vez fuera, se ordenaron en función de su tamaño: del más grande al más pequeño y viceversa.

Sin embargo, un niño señaló que en el cuento no se encuentran ordenados por tamaño, sino que figuran unos encima de otros. Entonces, también se dispusieron los animales de esa forma: El perro encima del burro, el gato encima del perro y el gallo encima del gato.

Por último, para trabajar los conceptos ordinales: primero-segundo-tercero-último, se realizó una simulación del orden de los animales pero con niños. Cada niño sería uno de los animales. De esa forma el burro tendría que colocarse el primero; el perro, detrás del burro, el segundo; el gato el tercero; y el último sería el gallo.



Figura 31: La caja mágica.

Actividad 8: ¡En busca de las huellas!

Objetivos matemáticos:

- Ser capaz de interpretar las indicaciones presentes en un mapa icónico para descubrir el lugar en el que se esconden las huellas de los animales.
- Asociar cada huella al animal que corresponde.
- Realizar series con las huellas de los animales.

Contenidos matemáticos:

- Ubicación espacial en el aula, de acuerdo a unas indicaciones dadas.
- Conocimiento de nociones espaciales básicas: Hacia adelante, hacia atrás.
- Interpretación de un mapa icónico.
- Localización de las diferentes huellas de los animales.
- Reconocimiento de las huellas de los animales y asociación de cada huella con el animal correspondiente.
- Realización de series con las huellas de los animales, de acuerdo a un patrón dado.

Motivación:

- El aula se convertirá en un bosque, en el que se habrán perdido los animales y en el suelo se dibujarán diferentes caminos con las huellas de los animales.
- En el centro del aula encontraremos una estrella que indicará el inicio del camino.
- “Mateatrín” traerá otra carta contando lo que les ha ocurrido a los animales.

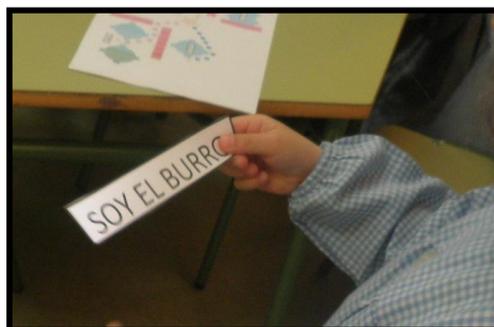
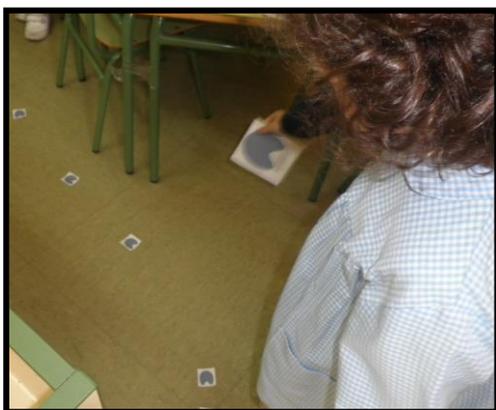
Descripción de la actividad:

Tras recibir la carta de “Mateatrín” informándoles sobre la situación en la que se encontraban los animales, los niños decidieron ir en su búsqueda. Cada grupo, escogió a un líder que se encargaría de encontrar a uno de los animales.

- El equipo rojo debía encontrar la huella del burro.

- El equipo verde debía encontrar la huella del perro.
- El equipo azul debía encontrar la huella del gato.
- El equipo amarillo debía encontrar la huella del gallo.

En primer lugar cada equipo debió localizar en el mapa el lugar en el que se encontraban las huellas del animal que les había tocado. En segundo lugar, una vez localizada la huella, debían seguir las instrucciones marcadas en el mapa, e ir siguiendo con cautela las pistas, hasta descubrir el lugar en el que se había perdido su animal. Una vez descubierto el animal, debían asociar cada animal con su palabra y con su tipo de huella.



Figuras 32 y 33: Siguiendo las huellas del burro.



Figura 34 y 35: Siguiendo las huellas del gallo.

Cada equipo fue descubriendo sus animales, sus palabras y sus huellas y una vez que descubrieron todas, se realizaron seriaciones con las diversas huellas de animales encontradas.



Figura 36: Series con las huellas de los animales.



Figura 37: Huellas de los diferentes animales del cuento.

Actividad 9: Medimos, jugamos, aprendemos.

Objetivos matemáticos:

- Realizar distintas mediciones y estimaciones, utilizando diferentes instrumentos de medida (unidades antropomórficas y unidades convencionales).
- Ordenar y comparar diferentes objetos y personas en función de su altura y tamaño.

Contenidos matemáticos:

- Reconocimiento de los atributos mesurables relativos al tamaño (grande, pequeño) y a la longitud (corto y largo/alto- bajo).
- Práctica de medida de longitud con unidades no oficiales (antropomórficas,...).
- Identificación de diversos instrumentos de medida convencionales: Metro, cinta métrica. Aproximación a su uso.
- Medida y comparación de las alturas de los niños y de los animales del relato.

- Utilización de cuantificadores básicos: Más grande que, más alto que, más bajo que, igual que, etc.
- Ordenación por altura de los niños del aula y de los animales del relato.
- Asociación de cada atributo medible con sus unidades (la longitud con el metro) y con instrumentos adecuados para medir (la cinta métrica).

Descripción de la actividad:

Con esta actividad, lo que pretendíamos es que los alumnos se iniciasen en las unidades de medida, comparando así su medida con la de los animales del cuento.

En un principio se les planteó una hipótesis, ¿qué sería más grande un niño o alguno de los animales? Como no se podía saber de forma certera, uno de los niños sugirió que la mejor forma de saberlo era midiendo. Entonces comenzó un debate sobre qué era eso de medir.

Pues medir es lo que hacemos en el médico que nos ponen así una cosa en la cabeza y entonces mira a ver qué número ha salido y ese número es lo que mido.

Maestra en prácticas: “Y ¿alguno sabe con qué medimos? ¿Cómo se llama esa cinta llena de números?”

W. “Se llama regla.”

P. “No, se llama metro.”

Tras el debate, decidimos averiguar con un metro cuánto medíamos cada uno de nosotros. Entonces, antes de medirnos con un metro, pensamos en distintas formas con las que nos podíamos medir. El encargado del día, fue la persona a la que medimos con diferentes unidades no oficiales: en primer lugar, le medimos con lápices, con las manos, con los pies, con libros,... Finalmente, todos nos medimos con una cinta métrica y para plasmarlo, hicimos un mural en el que fuimos apuntando nuestra altura.

Después cada niño se colocó en orden en función de cuál fuese su altura. Se formó así una gran fila con diferentes alturas de mayor a menos.

Por otro lado, buscamos información acerca de cuál era la altura media de los diferentes animales del cuento: El burro: 1,3m; el gato: 0,30m; el perro: 0,70m; el gallo: 0,60m.

Tras conocer la altura de los distintos animales lo apuntamos también en el mural.

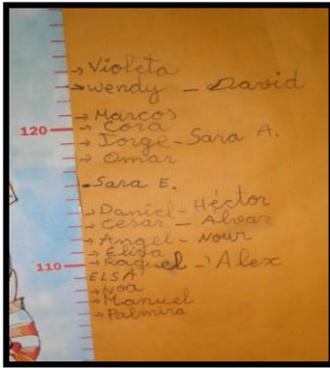


Figura 38: Altura de los alumnos.



Figura 39: Midiendo a un niño con diferentes objetos.

Actividad 10: ¡Hasta pronto “Mateatrín”!

Descripción de la actividad:

La realización de esta actividad, nos permitió comprobar cuáles eran los aprendizajes realizados por los alumnos tras la realización del proyecto. Por ello, fue necesario realizar de nuevo preguntas similares a las de la evaluación inicial. De este modo, se observó el grado de evolución del alumnado durante las semanas de duración del proyecto, así como los aprendizajes alcanzados por cada uno de los alumnos.

En definitiva, esta actividad, fue diseñada a modo de evaluación final, para concluir la presente propuesta metodológica.

Al comienzo de la actividad, “Mateatrín” les envió una última carta de despedida en la cual daba las gracias a todos los alumnos por haberle ayudado durante estas semanas.

Cada alumno, a modo de despedida, decidió regalarle a “Mateatrín” un dibujo o una frase de despedida.

Finalmente, la maestra en prácticas mostró a los alumnos varias imágenes recogidas durante la realización del proyecto que les permitió recordar mejor todo lo que habían realizado durante los días en los que “Mateatrín les estuvo acompañando.



Figura 40: Despidiendo a “Mateatrín”.

Transcripción evaluación final:

Al igual que en la sesión de evaluación inicial, la asamblea comenzó un la visualización de un video resumen en el que aparecían imágenes relacionadas con la obra de teatro de los músicos de Bremen. Al concluir el video, la maestra comienza a realizar las preguntas.

Maestra en prácticas: “¿Chicos, qué es lo que hemos visto en este video?”

E: “La obra de teatro que vimos en el Teatro Calderón”

H: “Sí, la de “Los músicos de Bremen”.

Maestra en prácticas: “¿Y entonces qué creéis que estaban haciendo esos señores?”

M: “Pues actuaban”

C: “Sí, porque son actores”

S: “Y estaban disfrazados, para poder salir en el escenario”

Maestra en prácticas: “¿Y alguien sabe cómo se llamaban esos muñecos que utilizaban?”

Todos: “Títeres”.

O: Sí, también pueden ser marionetas de madera.

Maestra en prácticas: “Y ¿esos títeres, qué personajes eran?”

J: “Pues los cuatro animales de los músicos de Bremen”

Maestra en prácticas “Y ¿qué animales eran los que aparecían en el cuento?”

R: “El burro; luego el perro que se sube encima del burro; luego el gato que se sube encima del perro; y el último es el gallo que está arriba del todo”

Maestra en prácticas: *“Y ¿qué animal era el que más medía de todos? ¿Cuál era el más alto?”*

A: *“El burro”*

W: *“Era el más alto el burro y de nuestra clase el más alto es D”*

V: *“Sí y yo la segunda”*

Maestra en prácticas: *“Muy bien chicos y vosotros ¿qué habéis aprendido sobre el teatro?”*

A: *“Pues muchas cosas. Que hay butacas que tienen números para saber dónde te tienes que sentar y que los números no van en orden”*

M: *“Sí. También hay un gran escenario donde actúan los actores y el escenario tiene un telón y focos y en el teatro también hay una entrada para pagar.”*

H: *“Sí, como la de nuestra clase. Podemos comprar y vender entradas de nueve euros”*

A: *“Sí, eso y con monedas de mentira y billetes”*

Maestra en prácticas: *“¿Y por qué necesitamos una entrada para llegar al teatro?”*

S: *“Pues porque si no tenemos entrada no podemos ver el espectáculo”*

P: *“Claro”*

Maestra en prácticas: *“¿Y entonces cómo se compra una entrada? ¿Qué hay que hacer?”*

R: *“Pues el público va a la taquilla y le dice al tendero: ¡Dame una entrada para el teatro por favor! Y entonces el señor que vende le dice ¡son nueve euros! Y lo paga y listo”*

Maestra en prácticas: *“Y ¿Alguien sabe para qué sirve un teatro?”*

V: *“Pues para ver espectáculos, obras de teatro y esas cosas”*

H: *“No, las señoras son actrices, no se dice actoras”*

Maestra en prácticas: *“Y ¿qué más hemos aprendido con “Mateatrín” y con las matemáticas?”*

R: *“Pues que en el teatro también hay formas”*

E: *“Sí, como los círculos de los focos o los rectángulos de las escaleras”*

S: *“Sí, y también hay palcos y los vestuarios y los pasillos y las butacas y el telón en el escenario”*

Maestra en prácticas: *“Anda y ¿alguien se acuerda de qué había en el país de “Mateatrín”? ¿Cómo se llamaba?”*

E: *“Pues se llamaba “Matelandia” y era el país de los científicos y de las matemáticas”*

A: *“Sí. En “Matelandia” había matemáticas”*

Maestra en prácticas: *“Y ¿qué era eso de las matemáticas?”*

S: *“Números”*

N: *“Sí y formas como los círculos”*

C: *“Sí, y dinero y monedas”*

H: *“Y grandes y pequeños”*

V: *“Las medidas”*

Maestra en prácticas: *“Y ¿dónde las encontramos? ¿Sólo en el colegio?”*

S: *“Noooo, también en el teatro y en casa y en muchos sitios.”*

Maestra en prácticas: *“Ah y ¿vosotros habíais oído alguna vez qué es eso de un científico?”* “Mateatrín” explica en su carta que él es un sabio científico que vive en “Matelandia”.

D: *“Sí, es un señor con bata blanca que trabaja haciendo experimentos en un laboratorio.”*

Maestra en prácticas: *“Y ¿nosotros cuándo hacemos matemáticas?”*

A: *“Pues en el cole...”*

S: *“Sí y cuando vamos a comprar”*

M: *“Y cuando nos medimos en el médico”*

V: *“Y en casa con los papás”*

Maestra en prácticas: *“¿Qué es lo que más os ha gustado de lo que hemos hecho?”*

A: *“Ir de excursión al teatro”*

R: *“Sí, y conocer a “Mateatrín””*

D: *“A mí el cuento y cuando dibujamos a los animales”*

J: *“Cuando compramos en el mercadito”*

C: *“Y cuando buscamos las huellas de los animales”*

3.5. EVALUACIÓN.

Se siguen las pautas del Decreto 122/2007, de 27 de diciembre. Por ese motivo se comenzó la propuesta metodológica, con una sesión de **evaluación inicial**, gracias a la cual se pudo comprobar el grado de desarrollo del pensamiento matemático del que partía el alumnado. Para ello, la maestra en prácticas, elaboró una serie de preguntas que junto con algunos materiales visuales le permitieron establecer una conversación con los alumnos. Se descubrieron los conocimientos previos de los niños, así como sus necesidades y capacidades individuales. Dicha evaluación inicial se grabó y posteriormente fue analizada para así, poder determinar el punto de partida del proyecto de aula.

Durante el transcurso de la puesta en práctica se fue realizando una **evaluación continua**. Para ello, el principal instrumento de evaluación fue un **diario** que se iba redactando tras la realización de cada actividad. En él se incidían fundamentalmente en los siguientes aspectos:

- **Evaluación de la propia práctica docente:** ¿Los alumnos han comprendido la tarea? ¿Y los conceptos matemáticos trabajados? ¿Ha sido demasiado sencilla o por el contrario demasiado compleja? ¿El tiempo dedicado ha sido suficiente o por el contrario ha sido escaso? ¿Las actividades de motivación de esta sesión han resultado atractivas? ¿Han servido para aprender los conceptos matemáticos propuestos de una forma significativa? ¿La tarea ha sido adecuada para todos los niveles presentes en el aula? ¿Cuál ha sido el grado de implicación de los alumnos? ...
- **Descripción del desarrollo de la actividad.**
- **Análisis del desarrollo del pensamiento matemático de los alumnos.**
- **Anécdotas, sugerencias y futuras modificaciones.**

Para elaborar este diario fue necesaria la **observación directa y sistemática** del alumnado durante la puesta en práctica de las actividades, para así poder comprobar el grado de desarrollo del pensamiento matemático de los niños y el grado de consecución de los objetivos propuestos durante la puesta en práctica de la experiencia educativa.

Por todo ello, esta propuesta metodológica permitió evaluar no solo la evolución del alumnado sino también la propia práctica docente.

Finalmente, se realizó una última sesión a modo de **evaluación final**. De esta forma, la maestra en prácticas realizó las mismas preguntas que en la sesión de partida y así, analizando las respuestas de los niños, en una y en otra ocasión, se pudieron comprobar cuáles eran los aprendizajes alcanzados por el alumnado.

Además, al finalizar la intervención educativa se decidió realizar tanto una rúbrica para registrar el grado de consecución de los aprendizajes matemáticos del alumnado, como una tabla para analizar la propia práctica docente. Ambas, se muestra en el ANEXO II.

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES

Si por un momento, miramos con detenimiento a nuestro alrededor, observaremos que el mundo en el que vivimos está en constante cambio. Cada día se descubren más avances tecnológicos, científicos, sociales,... Sin embargo ¿qué ocurre en la escuela? Parece obvio que si la escuela forma parte de este mundo cambiante, debe adaptarse a esa realidad, en otras palabras, si el mundo evoluciona, la escuela no puede cerrar los ojos ante dichos cambios. Debe, por tanto, avanzar en sintonía, intentando ofrecer un modelo educativo más vivo, más activo, en definitiva, más acorde a la sociedad actual.

Por ello, con este Trabajo fin de grado se ha pretendido poner en práctica una propuesta educativa innovadora.

Sin embargo, la elaboración de este Trabajo no resultó una tarea sencilla. Ha sido necesaria la lectura diaria de bibliografía relacionada con la Educación Infantil, con el desarrollo del pensamiento matemático en la infancia y sobre todo, buscar información acerca de nuevas metodologías educativas para trabajar las matemáticas con los niños. Encontramos en la matemática realista de Hans Freudenthal, el marco teórico más adecuado para nuestro Trabajo ya que parte del contexto que rodea al niño y no de elementos lejanos y carentes de significado.

Encontrado el marco teórico, se llevó a la práctica en un aula real, por lo que fue necesario **relacionar la teoría con la realidad del aula y del centro**, es decir, con las características de los niños, con sus necesidades y con sus conocimientos, lo cual me permitió adquirir una de las competencias programadas al inicio de este documento. Para ello, hubo que remodelar algunas de las tareas planificadas y diseñar actividades alternativas, en definitiva, fue necesario resolver problemas propios de la labor docente, y **poner en práctica las técnicas y las estrategias** necesarias aprendidas a lo largo de la formación recibida en la Facultad de Educación. Otra de las competencias concebidas al inicio de este proyecto era adquirir **un conocimiento práctico del aula y de la gestión de la misma** que se ha logrado gracias a esta intervención educativa.

Por todo ello, se considera que la realización del presente Trabajo, así como su defensa, han posibilitado la adquisición de **competencias propias de la titulación de Graduado en Educación Infantil**, así como el **cumplimiento de los objetivos** propuestos al inicio del proyecto.

La evaluación final ha permitido comprobar la evolución del pensamiento matemático de los niños y además hemos logrado aportar una visión más amplia de lo que significan las matemáticas: están presentes en nuestra vida cotidiana; son necesarias para desenvolvernó en el entorno que nos rodea,... Nuestro objetivo principal ha sido educar su mirada desde un punto de vista matemático, para que así sean capaces de entender mejor su realidad. Ahora, además de ver un teatro, serán capaces de fijarse en los números de sus butacas, en los cilindros de los focos, en los rectángulos del parqué, en los semicírculos de la fachada,... Gracias a esta experiencia educativa, los niños poseen los instrumentos necesarios para descubrir las matemáticas presentes en muchas facetas de su propia vida.

En primer lugar, teniendo en cuenta el marco teórico elegido, fue necesario educar mi forma de acercarme a la realidad ya que me costaba trabajo observar todos los aspectos matemáticos que me rodeaban. No obstante, con la práctica, fui descubriendo matemáticas en mi casa, en la escuela, en la parada del autobús, en los centros comerciales, en los cines, e incluso en el teatro. Entonces, además de ver un simple entorno, era capaz de analizar el porqué de los números, la presencia y la importancia de sus formas, sus medidas,... Veía el mundo de varios modos y eso permitía comprender mejor mi realidad. En segundo lugar, era el momento de trabajar en el aula las matemáticas contextualizadas. Sin embargo, no fue un proceso sencillo, ya que los niños tenían conceptos matemáticos aislados y alejados de su entorno. Para educar la “mirada matemática” de los niños se realizaron numerosas actividades. No todas resultaron igual de atractivas, ni con todas se consiguieron los resultados esperados. Gracias a la paciencia, a la repetición, a la remodelación, al trabajo y sobre todo a la motivación fueron capaces de mirar el mundo con otros ojos: con “ojos matemáticos”.

El trabajo ha merecido la pena a pesar de las dificultades y de las horas dedicadas. Hemos logrado despertar la curiosidad de los alumnos hacia un mundo que hasta entonces les resultaba lejano e incluso desconocido. Los alumnos han sido capaces de comprender la presencia de las matemáticas en el mundo, su relevancia y sobre todo la importancia de su utilidad a pesar del carácter abstracto de esta ciencia.

Se trata de abrir a los niños nuevos caminos, nuevas formas de entender la realidad. No pretendemos que todos sean matemáticos, ni científicos, ni ingenieros, solo pretendemos descubrirles que las matemáticas también forman parte de su vida y que

por lo tanto deben empezar a familiarizarse con ellas desde las primeras edades. De esta forma lograremos, como decíamos al comienzo, una escuela más activa, más viva, en la que los niños están aprendiendo a pensar.

Por ello, me gustaría continuar investigando en la educación infantil en general y en la educación matemática en particular para lograr formarme al máximo y ofrecer, así, una educación de calidad porque los niños se merecen lo mejor.

Por último, me gustaría señalar que la realización de este Trabajo, ha exigido un elevado grado de rigor, fruto de la lectura de artículos y libros relacionados con el tema y de su posterior análisis y juicio crítico. También me ha permitido comprobar la eficacia de las matemáticas en contextos de vida cotidiana, en un aula de infantil valorando el compromiso, el esfuerzo y la dedicación propios de la labor docente.

Ser maestra, al fin y al cabo, va más allá de corregir fichas y de enseñar conceptos. Ser maestra consiste en transmitir el entusiasmo por aprender, en contagiar las ganas de descubrir, de investigar,... En definitiva, más que de enseñar hablamos de educar. De educar a los niños para la vida. Ellos son el futuro y es nuestro deber ofrecerles una educación significativa y real. Mi meta es trabajar para conseguirlo, ese es mi verdadero objetivo profesional.

LISTA DE REFERENCIAS

- Alsina, A. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Barcelona: Octaedro-Eumo.
- Alsina, A. (2009). El aprendizaje realista: una contribución de la investigación en Educación Matemática a la formación del profesorado. En M.J. González, M.T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp.119-127). Santander: SEIEM.
- Alsina, A. (2011). *Educación matemática en contexto: de 3 a 6 años*. Barcelona: Horsori Editorial.
- Alsina, A. (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, A. (2013). Early Childhood Mathematics Education: Research, Curriculum, and Educational Practice. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(1), 100-153. doi: <http://dx.doi.org/10.4471/redimat.2013.22>
- Alsina, A. y Planas, N. (2009). *Educación matemática y buenas prácticas. Infantil, primaria, secundaria y educación superior*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Bañeres, D. Bishop, A.J., Cardona, M. C., Comas i Coma, O., Escuela Infantil Platero y Yo, Garaigordobil, M., Hernández, T., Lobo, E., Marrón, M. J., Ortí, J., Pubill, B, Ruiz de Velasco, A., Soler i Gordolis, M. P. y Vida, T. (2008). *El juego como estrategia didáctica*. Barcelona: GRAÓ.
- Baroody. A. J. (1994). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- Berdonneau, C. (2010). *Matemáticas activas (2-6 años)*. Barcelona: Graó.
- Boule, F. (1995). *Manipular, organizar, representar. Iniciación a las matemáticas*. Madrid: Narcea
- Canals, M.A. (2009). *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Octaedro.
- Chamorro, M.C. (2008). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid: Pearson Educación.
- Colomer, T., Ramos, N. y Recarens, E. (1999). Materiales y recursos matemáticos en educación infantil. *Aula de Innovación Educativa*, 83-84, 29-31.

- Edo, M. y Revelles, S. (2004). Situaciones matemáticas potencialmente significativas. En M. Antón C. y B. Moll (coords.), *Educación Infantil. Orientaciones y Recursos (0-6 años)* (pp. 410/103-410/179). Barcelona: PRAXIS.
- Gil Llario, M.D. y Vicent Català, C. (2008). Análisis comparativo de la eficacia de un programa lúdico-narrativo para la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil. *Psicothema*, 21(1), 70-75.
- Gómez, J. (2002). *De la enseñanza al aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona: Paidós.
- Lapièrre, A. (1984). *La Educación psicomotriz en la escuela maternal*. Barcelona: Ed. Científico médica.
- Lovell, K. (1977). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. Madrid: Ediciones Morata.
- Ministry of Education of New Zealand. (1996). *Te Whàriki: Early Childhood curriculum*. Wellington, NZ: Ministry of Education. Recuperado el 2 de mayo de 2015: <http://www.educate.ece.govt.nz/~media/educate/files/reference%20downloads/wariki.pdf>
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1975). *Génesis de las estructuras lógicas elementales*. Buenos Aires: Guadalupe.
- Queralt, T. y Monzó, O. (2009). *Documentos de trabajo de María Antònia Canals*. Madrid: Monografía 04 SUMA.
- Rodari, G. (1991). *Gramática de la fantasía. Introducción al arte de inventar historias*. Barcelona: Alirona.
- Saá, M.D. (2002). *Las matemáticas de los cuentos y las canciones*. Madrid: EOS.

Normativa citada:

- Ley General de Educación 14/1970, de 4 de agosto (BOE de 06/08/1970). Recuperado el 4 de mayo de 2015: http://www.cyberpadres.com/legisla/boe_14.pdf
- Ley Orgánica 1/1990 de 3 de octubre de 1990. (BOE nº 238 de 4/10/1990). Recuperado el 11 de mayo de 2015: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?coleccion=iberlex&id=1990/24172>
- Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo. (BOE nº106 de 04/05/2006)
- Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre. (BOE nº295 10/12/2013)
- Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre. (BOE nº4 de 04/01/2007).
- Decreto 122/2007 de 27 de diciembre (B.O.C. y L. nº 1 de 02/01/2008)

Universidad de Valladolid. (2011). Plan de Estudios del título de Graduado/a en Educación Infantil. Versión 5 (13/06/2011)
<http://www.feyts.uva.es/sites%5Cdefault%5Cfiles/MemoriaINFANTIL%28v4%29.pdf>

ANEXOS

ANEXO I:

CUENTO: LOS MÚSICOS DE BREMEN.

<< *El cuento relata la historia de cuatro animales: Un burro, un perro, un gato y un gallo que deciden partir de sus casas ya que, por su vejez ya no son útiles para sus dueños. El burro ya no ara bien la tierra, el perro ya no sirve para la caza ni espanta a los intrusos, el gato ya no caza ratones como antes y el gallo iba a formar parte de un succulento guiso. Poco a poco, los distintos animales deciden abandonar sus antiguas vidas y emprender un nuevo camino hacia Bremen para instalarse allí como músicos.*

El burro es el primero en abandonar la granja en la que vivía y de camino a Bremen se encuentra con el perro, quien decide acompañarle. Unos pasos más adelante se les une el gato y finalmente el gallo. En el camino, el perro se sube en el lomo del burro, el gato se sube en el lomo de perro y el gallo se sube en el lomo del gato y así dispuestos caminan en dirección a Bremen, cuando de pronto se dan cuenta de que comenzaba a anochecer. Entonces, decidieron buscar un refugio en el que pasar la noche. Mientras caminaban por el bosque, el gallo observó una posada iluminada en la que poder pasar la noche. Al acercarse, se asomaron por la ventana y vieron que estaba ocupada por unos malvados ladrones. Los cuatro animales pensaron en cómo podrían echar a aquellos ladrones de su posada y entonces decidieron encaramarse unos al lomo de otros y así dispuestos comenzaron a rebuznar, ladrar, maullar y cacarear. De este modo consiguieron echar a los ladrones de la posada quienes ante el estruendo decidieron salir corriendo de aquel lugar.

Los cuatro animales se acomodaron entonces en la posada y se dispusieron a dormir. Sin embargo, uno de los ladrones decidió volver al refugio para comprobar qué o quién había sido lo que les había aterrorizado. Entonces se encontró con los ojos centelleantes del gato que le parecieron dos ascuas y cuando fue a encender una cerilla, el gato le propinó buenos arañazos. Mientras intentaba huir, el ladrón se topó con el burro quien le dio una buena coz. Dolorido, el ladrón fue hacia la puerta y allí se encontró con el perro quien con sus dientes afilados le mordisqueó las piernas. Finalmente, mientras corría despavorido, el gallo gritaba con todas sus fuerzas Kikirikiiiiii.

El ladrón contó a sus compañeros lo que le había sucedido creyendo que se trataba de una criatura monstruosa y entonces se fueron de allí para no volver jamás.

Por su parte, los cuatro animales se encontraron tan a gusto en aquella casa que decidieron no abandonarla nunca jamás >>. (Versión adaptada de Grimm, 1988).

ADIVINANZAS DE LOS ANIMALES DEL CUENTO:

<u>El gallo</u>	<u>El perro</u>	<u>El burro</u>	<u>El gato</u>
“Yo soy el amo que manda aquí tengo una gorra color rubí y al más guapo despierto así; ¡quiquirirí! (El Gallo)	“De cierto animal di el nombre: es quién vigila la casa, quien avisa si alguien pasa y es fiel amigo del hombre.” (El perro)	“Canta, pero no es guitarrero; tiene lanas y no es carnero. ¿Quién es?” (El burro)	“¿Qué animal de buen olfato, cazador dentro de casa, rincón por rincón repasa y lame, si pilla un plato? (El gato)

ANEXO II

ÍTEMS DE EVALUACIÓN	CONSEGUIDO	EN PROCESO	NO CONSEGUIDO
Discrimina conceptos de posición tales como (delante de y detrás de)			
Diferencia la izquierda de la derecha.			
Localiza su asiento en el autobús de acuerdo a unas consignas dadas.			
Es capaz de orientarse siguiendo las instrucciones de un mapa icónico.			
Realiza seriaciones de hasta cuatro elementos.			
Reconoce la grafía del número nueve.			
Identifica un conjunto de nueve elementos.			
Es capaz de realizar el número nueve (grafía).			
Identifica las monedas de uno y dos euros y los billetes de cinco euros.			
Reconoce los números pares e impares.			
Es capaz de encontrar diferentes formas de pagar nueve euros con monedas de uno y dos euros y con billetes de cinco euros.			
Realiza operaciones simples con			

nueve euros.			
Realiza clasificaciones de las monedas de un euro, dos euros y billetes de cinco euros.			
Ordena a los alumnos de la clase en función de su altura (de mayor a menor)			
Es capaz de realizar puzles de más de diez piezas.			
Diferencia los animales presentes en el relato en función de sus características físicas.			
Ordena los animales del cuento en función de su altura.			
Ordena los animales del cuento en función de su tamaño.			
Ordena los animales del cuento en función de su posición (encima de, debajo de)			
Es capaz de indicar la posición de cuatro elementos en una fila (primero, segundo, tercero y último).			
Reconoce los números ordinales (1º, 2º, 3º, 4º)			
Compara objetos en función de su altura empleando los cuantificadores apropiados (más alto que, más bajo que)			
Compara objetos en función de su tamaño, empleando los cuantificadores apropiados (más grande que, más pequeño que)			

Realiza mediciones de elementos y personas empleando diferentes instrumentos de medida.			
Conoce los números presentes en el teatro Calderón.			
Es capaz de encontrar formas geométricas en los elementos presentes en el teatro.			
Asocia imágenes de huellas con el animal al que pertenecen.			
Es capaz de diseñar animales con las piezas del tangram.			
Realiza agrupaciones de entradas en función de un criterio dado (tamaño, grosor, forma y textura).			

Tabla 1: Rúbrica de evaluación para el alumnado.

Para la evaluación de la práctica docente se empleará la siguiente rúbrica que se irá completando tras la realización de cada actividad, valorando con una puntuación de uno a cinco los siguientes aspectos:

- 1: Mala.
- 2: Regular.
- 3: Buena.
- 4: Muy buena.

RUBRICA DE AUTOEVALUACIÓN		1	2	3	4	Observaciones /Valoración global de la actividad.
Nº ACTIVIDAD:	Grado de comprensión de la tarea por parte de los alumnos					
	Grado de comprensión de los conceptos matemáticos por parte de los alumnos					
	Grado de dificultad de la tarea.					
	Grado de implicación del alumnado en la tarea.					
	Grado de interés mostrado por los alumnos en las actividades de motivación.					
	Tiempo dedicado a la tarea.					
	Grado de adecuación a todos los niveles del alumnado.					
	Grado de consecución de los objetivos planteados.					
	Metodología empleada.					
	¿Ha resultado significativa la sesión?					

Tabla 2: Rúbrica de evaluación para el profesorado.