



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

“APRENDIENDO MATEMÁTICAS CON MÚSICA, PLÁSTICA Y EXPRESIÓN CORPORAL EN 5 AÑOS”

Presentado por **Paula Sanz Amor** para optar
al Grado de Educación Infantil por la
Universidad de Valladolid

Tutelado por:
María Luisa Novo Martín

Curso 2016-17

RESUMEN

La Educación Matemática en la etapa de infantil, en algunas ocasiones, se trabaja de manera aislada al resto de conocimientos. Por ello, el presente Trabajo de Fin de Grado pretende fomentar una enseñanza de las matemáticas globalizada, específicamente a través de la expresión musical, plástica y corporal. Se ha justificado esta propuesta con ideas de varios autores para proceder a la planificación, puesta en práctica de una propuesta metodológica y a su posterior evaluación. Dicho proyecto se ha llevado a cabo en un aula de 5 años en el CEIP Kantic@ Arroyo. Se defiende una visión interdisciplinar de la enseñanza, valorando por igual arte y matemáticas, educando a niños y niñas¹ a través de actividades motivadoras que desarrollen un pensamiento lógico-matemático al tiempo que fomentan la expresión artística.

Palabras clave: Educación Infantil, Educación Matemática, globalidad, expresión musical, expresión plástica, expresión corporal, propuesta metodológica.

ABSTRACT

The teaching of mathematics in infant school is occasionally undertaken independently from other fields of knowledge. That is why the aim of this final undergraduate project in Childhood Education is to encourage the interdisciplinary teaching of mathematics, particularly through musical, artistic, and corporal expression. The present methodological proposal is based on ideas from several authors, as regards its planning stages, implementation, and later assessment. This proposal has been put into practice with a class of 5-year-old pupils at Kantic@ Arroyo school. An interdisciplinary view of teaching is endorsed which equally values arts and mathematics, promoting children's education through motivating activities which help to develop logical-mathematical thought, while fostering artistic expression.

Key words: Childhood Education, teaching mathematics, cross-curricular teaching, musical expression, artistic expression, corporal expression, methodological proposal.

¹Como norma general, con el objetivo de facilitar la fluidez de la lectura de este trabajo, se va a emplear el género masculino entendiendo que se está haciendo alusión a ambos sexos.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3
1.1. JUSTIFICACIÓN	3
1.2. OBJETIVOS	7
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
2.1. LA EDUCACIÓN INFANTIL COMO ENSEÑANZA GLOBALIZADA	9
2.2. LAS MATEMÁTICAS EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL	12
2.2.1. Modelos teóricos sobre el aprendizaje de las matemáticas	12
2.2.2. Etapas del aprendizaje matemático	14
2.2.3. Formación de los conceptos matemáticos en los niños.....	14
2.2.4. El juego como medio de aprendizaje de las matemáticas	16
2.2.5. Orientaciones didácticas generales.....	17
2.3. LAS MATEMÁTICAS EN RELACIÓN CON LA MÚSICA, EL ARTE Y LA EXPRESIÓN CORPORAL	20
2.3.1. Relación música/matemáticas	21
2.3.2. Relación cuerpo/matemáticas.....	23
2.3.3. Relación arte/matemáticas	24
CAPÍTULO 3: PROPUESTA METODOLÓGICA.....	27
3.1. CONTEXTO	27
3.2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	29
3.3. PROPUESTA DE ACTIVIDADES.....	31
Actividad 1: Simetrías.....	31
Actividad 2: Las palmadas de mi nombre.	34
Actividad 3: Los gusanos.	35
Actividad 4: Números con cuerpo.....	38
Actividad 5: La primavera	40
Actividad 6: Canciones de lateralidad.....	41

Actividad 7: Mensaje secreto	43
Actividad 8: Conocemos algunas figuras con volumen	44
Actividad 9: <i>Atomium</i> de esferas.....	48
Actividad 10: <i>Mujer y pájaro</i> con cilindros	50
Actividad 11: Hacemos música.....	52
Actividad 12: Clasificamos los instrumentos	53
3.4. EVALUACIÓN	55
CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
ANEXOS	63
ANEXO I: PARTITURAS	63
ANEXO II: RÚBRICA DE EVALUACIÓN.....	68
ANEXO III: RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN	70

INTRODUCCIÓN

Este documento es la memoria del Trabajo de Fin de Grado de Educación Infantil titulado: “Aprendiendo matemáticas con música, plástica y expresión corporal en 5 años”. Recoge una propuesta metodológica real sobre la enseñanza de las matemáticas interdisciplinar en un aula de infantil de 5 años en el CEIP “KANTIC@ ARROYO” de Arroyo de la Encomienda.

Este trabajo está organizado en cuatro capítulos:

En el primer capítulo, se exponen las razones que nos han llevado a elegir este tema. Se enumeran las competencias que se pretenden desarrollar mediante la realización del Trabajo de Fin de Grado, así como los objetivos que se persiguen con la práctica educativa.

En el segundo, se desarrolla una fundamentación teórica en la que se refleja la importancia de la educación interdisciplinar, de una metodología activa y creativa, entre otros aspectos. Esta parte teórica es de gran utilidad en la posterior parte práctica, cuando nos centramos en la enseñanza de las matemáticas, sin olvidar lo reflexionado en este apartado.

En el tercero, se refleja la propuesta didáctica efectuada en el aula de infantil. Se especifican las actividades realizadas, así como la metodología empleada, sus respectivas evaluaciones y propuestas de mejora.

En el cuarto y último capítulo, se reflexiona acerca de la elaboración del presente trabajo y se valoran los resultados obtenidos, así como la superación de los objetivos propuestos al comienzo del mismo.

Finalmente, cabe especificar que el reglamento sobre la elaboración y evaluación del Trabajo Fin de Grado se adecúa a las disposiciones de la RESOLUCIÓN, de 11 de abril de 2013, (BOCyL nº 78 de 25/04/2013, pp. 27266-27273).

CAPÍTULO 1: JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

1.1. JUSTIFICACIÓN

La globalidad es un principio que, en Educación Infantil, se asume como fundamental. Sin embargo, poco a poco, la división por materias predominante en etapas superiores está influyendo las aulas de 3 a 6. Cada vez son más los especialistas que imparten algunas horas en el aula de infantil: música, inglés o psicomotricidad son algunos ejemplos. La tutora sigue teniendo un papel primordial en el día a día del alumnado, pero en muchos casos se ve obligada a diferenciar dentro del horario, tiempos específicos para matemáticas, lectoescritura, plástica...

Por ello, este Trabajo de Fin de Grado pretende ser una muestra de cómo trabajar interdisciplinariamente, entendiendo todos los conocimientos como un engranaje que ayudarán a los niños a comprender el mundo que les rodea y a crecer armónicamente. Interrelacionando diferentes contenidos que comúnmente se abordan de manera segmentada.

Las propuestas didácticas que se han desarrollado pretenden mostrar unas matemáticas relacionadas con la vida, por lo que es coherente desarrollarlas a través de contextos cercanos a la realidad de los niños, además de trabajar aspectos numéricos, geométricos, espaciales... Las canciones, los ejercicios de la clase de psicomotricidad o sus dibujos facilitan en gran medida la formación de relaciones entre conceptos, que nos encamina hacia una integración de las matemáticas en su vida. Además, como lenguajes que son, (tanto las matemáticas como la música, la plástica y la expresión corporal) a través de uno es posible comprender otro, proporcionando al alumnado nuevas herramientas con las que expresarse y comprender el entorno por diferentes vías.

Tal como expone Mira (1989) “Uno de los objetivos generales de la matemática es favorecer en el niño una buena estructuración mental, y también proporcionarle una herramienta para el conocimiento de su entorno” (p.5). Se considera que estos objetivos se cumplirán más satisfactoriamente y más significativamente para los educandos, a través de las artes. Éstas, se convierten en un contexto de aprendizaje especialmente motivador para la enseñanza de las matemáticas. Pero también son un medio de expresión con una infinidad de posibilidades donde la creatividad es la pieza clave en el éxito del desarrollo de la actividad.

Considero que la elaboración del presente trabajo va a favorecer el desarrollo de las siguientes competencias específicas pertenecientes al título de Grado de Maestro en Educación Infantil:

De formación básica:

1. Comprender los procesos educativos y de aprendizaje en el periodo 0-6, en el contexto familiar, social y escolar.
2. Conocer los desarrollos de la psicología evolutiva de la infancia en el periodo 3-6.
4. Capacidad para saber promover la adquisición de hábitos entorno 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.
5. Conocer la dimensión pedagógica de la interacción con los iguales y los adultos y saber promover la participación en actividades colectivas, el trabajo cooperativo y el esfuerzo individual.
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.
32. Valorar la importancia del trabajo en equipo.
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.
41. Comprender y utilizar la diversidad de perspectivas y metodologías de investigación aplicadas a la educación.
46. Conocer la legislación que regula las escuelas infantiles y su organización.
48. Asumir que el ejercicio de la función docente ha de ir perfeccionándose y adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida.

(Documento UVA, Versión 5, 13/06/2011, pp. 19-21)

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.
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.
28. Conocer la tradición oral y el folklore.
29. Conocer los fundamentos musicales, plásticos y de expresión corporal del currículo de la etapa infantil, así como las teorías sobre la adquisición y desarrollo de los aprendizajes correspondientes.
30. Ser capaces de utilizar canciones, recursos y estrategias musicales para promover la educación auditiva, rítmica, vocal e instrumental en actividades infantiles individuales y colectivas.
31. Ser capaces de utilizar el juego como recurso didáctico, así como diseñar actividades de aprendizaje basadas en principios lúdicos.
32. Ser capaces de elaborar propuestas didácticas que fomenten la percepción y expresión musicales, las habilidades motrices, el dibujo y la creatividad.
33. Ser capaces de analizar los lenguajes audiovisuales y sus implicaciones educativas.
34. Ser capaces de promover la sensibilidad relativa a la expresión plástica y a la creación artística.
35. Conocer los fundamentos y ámbitos de actuación de las distintas formas de expresión artística

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

Prácticum y Trabajo Fin de Grado:

1. Adquirir conocimiento práctico del aula y de la gestión de la misma.
2. Ser capaces de aplicar los procesos de interacción y comunicación en el aula, así como dominar las destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar un clima que facilite el aprendizaje y la convivencia.
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.
6. Ser capaces de regular los procesos de interacción y comunicación en grupos de alumnos de 3-6 años.
7. Ser capaces de colaborar con los distintos sectores de la comunidad educativa y del entorno social.
8. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo en el alumnado.
9. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo en el alumnado.

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

1.2 OBJETIVOS

Los objetivos que me he propuesto desarrollar con el siguiente Trabajo Fin de Grado son:

- Destacar la importancia que tiene la enseñanza globalizada en la etapa de Educación Infantil.
- Desarrollar capacidades de aprendizaje matemático a través de la expresión artística.
- Generar aprendizajes significativos que puedan aplicar a su vida cotidiana, estableciendo relaciones entre los conocimientos, experiencias previas y nuevos aprendizajes.
- Reflexionar sobre la utilización de diferentes lenguajes en el aula, como el matemático, el musical, el corporal o el plástico.
- Proporcionar a los educadores de Educación Infantil pautas y ejemplos para trabajar las matemáticas a través de la música, la plástica y la expresión corporal.
- Adquirir un conocimiento teórico-práctico de la realidad del aula para comprender correctamente los procesos de enseñanza-aprendizaje y reflexionar sobre ellos.
- Formular propuestas metodológicas para la enseñanza de las matemáticas a través de las artes, teniendo en cuenta los intereses y características del alumnado.
- Favorecer el pensamiento crítico y la capacidad de solucionar problemas y situaciones que se presentan en el aula.
- Evaluar la propuesta didáctica de manera que nos permita reflexionar sobre ella, diseñando propuestas de mejora.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo queremos exponer la teoría que nos ha servido como base para, posteriormente, elaborar nuestra propuesta metodológica.

2.1. LA EDUCACIÓN INFANTIL COMO ENSEÑANZA GLOBALIZADA

Trabajar de manera globalizada en la Educación Infantil es algo que viene recogido en los currículos de esta etapa tanto a nivel nacional como regional.

Por ejemplo, en el Decreto 122/2007, del 27 de diciembre, documento legislativo vigente, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León, expone que:

El currículo que se establece por este Decreto se orienta a lograr un desarrollo integral y armónico de la persona en los aspectos físico, motórico, emocional, afectivo, social y cognitivo, y a procurar los aprendizajes que contribuyen y hacen posible dicho desarrollo. Los aprendizajes del segundo ciclo se presentan en tres áreas diferenciadas de las que se especifican los objetivos, los contenidos divididos en bloques y los criterios de evaluación. Dado el carácter globalizador de este ciclo, las áreas están en estrecha relación, por lo que buena parte de los contenidos de cada área adquieren sentido desde la perspectiva de las otras dos. (p.6)

Posteriormente vuelve a recalcar: “Las áreas deberán concebirse con un criterio de globalidad y de mutua dependencia, y se abordarán por medio de actividades globalizadas que tengan interés y significado para los niños.” (p.7) Seguidamente añade:

El principio de globalización tiene gran relevancia dadas las características evolutivas del niño. La perspectiva globalizadora no prescribe un método, sugiere criterios y pautas para proponer objetivos, organizar contenidos, diseñar actividades y procurar materiales. La opción que se tome sobre el tipo de programación no asegura por sí misma que se esté haciendo un tratamiento global en el proceso de enseñanza. Es necesario huir de la artificialidad puesto que en el aula se producen muchas y variadas situaciones educativas que propician de forma global el desarrollo de capacidades y la

adquisición de aprendizajes, y en las que la atenta intervención del profesional de la Educación Infantil es decisiva. (p.8)

También en la Orden EDU/721/2008, del 5 de mayo, por la que se regula la implantación, el desarrollo y la evaluación del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León se especifican algunas pautas de actuación para llevar a cabo la enseñanza de manera globalizada:

La distribución del tiempo escolar y su concreción en el horario de aula expresará de forma flexible la sucesión del tipo de actividades que se realizan en ella en los distintos días de la semana. Será realizada por el equipo de ciclo y no contemplará una distribución por áreas, dado el carácter globalizador e integrador del modelo curricular. (p.8737)

Como se ha constatado, es necesario trabajar las tres áreas de contenido conjuntamente. Por consiguiente, para que la globalidad sea real, no podemos anteponer unas disciplinas a otras, utilizando los conceptos de un área como mera herramienta para aprender otros conceptos a los que se les da mayor prestigio. Como docentes, es necesario procurar establecer relaciones de igualdad entre todas las materias ya desde los niveles iniciales.

Tal como resume Edo (2008), de los currículos de Educación Infantil de la actualidad se extrae que, para que la construcción del saber se lleve a cabo de modo integral, tienen que favorecerse las relaciones entre los contenidos de las áreas curriculares y para esto es necesario que en el aula se trabaje de manera global.

Sin embargo, no es solo trabajar puntualmente un área a través de otra, el concepto de globalidad va mucho más allá. Es necesario que las relaciones entre conceptos sean constantes y variadas. Para que los aprendizajes se puedan integrar en un todo, el alumnado precisa de numerosas y diversas situaciones, en las que los conceptos además de presentarse en conexión con otro campo, se vinculen con conocimientos que ya dominan.

Por tanto, para lograr una interrelación total de los contenidos es necesario, que se establezcan relaciones entre el nuevo tema de aprendizaje y los contenidos que ya están presentes en la estructura de conocimiento de los niños, y también aplicar estos conocimientos adquiridos a actividades de diversa índole.

Mira (1989), resume lo anteriormente expuesto:

El aprendizaje depende en gran medida de la capacidad del niño para relacionar el nuevo contenido con sus elementos previos. Considerado de este modo el aprendizaje, será tanto más globalizado cuantas más relaciones establezca el niño entre el nuevo

contenido y otros que ya conoce. Al mismo tiempo, cuantas más veces aplique el conocimiento a nuevos contenidos, más se enriquece éste, modificándose, y por tanto podrá aplicarlo a nuevas situaciones y a contenidos cada vez más complejos. (p.51)

Relacionando ya el enfoque globalizado con las matemáticas específicamente, Edo (2008) relata:

El conocimiento del mundo, el desarrollo personal y social, el lenguaje oral y escrito, la expresión musical, motora y plástica ofrecen infinidad de oportunidades en las que nuestros alumnos viven conjuntamente, y se apropian e interiorizan individualmente, los contenidos matemáticos del currículo. (p.39)

Fourez (2008) añade un importante matiz a la hora de entender las actividades interdisciplinarias. Sabemos que una actividad es interdisciplinar cuando diferentes disciplinas son utilizadas para construir los conocimientos adecuados a cada situación. La relevante aportación reside en que ninguno de los conocimientos de las diversas disciplinas puede ser desfavorecido en favor de otros.

Por ello, aunque en ocasiones (como en este trabajo) se utilizan disciplinas como el arte, la psicomotricidad o la música para el trabajo de contenidos matemáticos, no se trata de utilizarlas como una mera herramienta, se trata, sin embargo, de utilizarlas como contextos de aprendizaje óptimos en los que desarrollar las matemáticas. Valorando por igual todos los conocimientos.

Nuestra elección la vuelve a justificar Alsina (2011a) en el siguiente párrafo:

Partir del enfoque globalizado del conocimiento matemático, ya desde las primeras edades, en las que está todo integrado, nos parece especialmente significativo, dado que cuando los niños usan las relaciones existentes en los contenidos matemáticos, en los procesos matemáticos y las existentes entre ambos, progresa su conocimiento de la disciplina y crece la habilidad para aplicar conceptos y destrezas con más eficacia en diferentes ámbitos de su vida cotidiana. (p.193)

Como especifica Alsina (2011b) para trabajar las matemáticas desde un enfoque globalizado es necesario atender previamente a las conexiones matemáticas, que son vínculos estrechos que se establecen entre elementos de la misma naturaleza. Existen numerosos tipos de estas conexiones: la primera, que engloba en cierta medida a las otras (sobre todo en lo referente a los primeros aprendizajes matemáticos) es la existente entre las matemáticas intuitivas que el alumnado ha aprendido informalmente y las matemáticas que los niños aprenden en la escuela. El resto son: conexiones entre los propios contenidos matemáticos; entre los contenidos y

procesos; entre las matemáticas y la vida cotidiana; y entre las matemáticas y otras disciplinas que es en la que principalmente, se centra este trabajo.

En este apartado se ha visto la gran importancia que se le da a la globalidad desde la teoría. Por ello, quiero que este aspecto no quede relegado solo a los libros y que pase a formar parte activa de las aulas. Para lograr este ambicioso objetivo pretendo realizar una pequeña aportación sugiriendo posibles actividades que pretenden ser globales y que posteriormente he puesto en práctica para probar sus resultados.

2.2. LAS MATEMÁTICAS EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL

Esta propuesta didáctica está dirigida a la Educación Infantil, por lo que es preciso dedicar algunas líneas a las matemáticas en esta etapa.

Según Berdonneau (2007), la Educación Matemática tiene gran relevancia en las edades de la Educación Infantil. Esto se debe al sustancial bagaje matemático que los niños son capaces de crear, el cual comprende diversos ámbitos, como la formación del sentido lógico, la estructuración del espacio y el descubrimiento de la geometría, el enriquecimiento del ámbito numérico, el sistema de medidas... La Educación Infantil, hace progresar al niño en estos campos desde que entra en el aula.

En relación a esto, y desde la perspectiva de otra autora, Mira (1989), los objetivos de las matemáticas en la etapa infantil son los siguientes:

- Favorecer la construcción de esquemas de conocimiento cada vez más coherentes.
- Proporcionar al niño con pensamiento intuitivo los medios para alcanzar los rudimentos de una estructura matemática, construida con las primeras nociones y las primeras relaciones que le sirva de ayuda para interpretar el mundo que le rodea.
- Crear con esta estructura la base tanto para el acceso al pensamiento operatorio como para los aprendizajes matemáticos posteriores: conceptos cada vez más abstractos, operaciones...

2.2.1. Modelos teóricos sobre el aprendizaje de las matemáticas

Existen numerosos modelos teóricos sobre el aprendizaje de las matemáticas, algunos, no son específicos de este campo, como el constructivismo o el empirismo. En este trabajo hemos

considerado el enfoque de la Educación Matemática Realista (EMR) como el más adecuado para nuestra manera de trabajar.

Se trata de un modelo que tiene su base en las ideas de Freudenthal y se desarrollan en Holanda, a partir de la década de 1970. Surge como una teoría específica para la Educación Matemática, ante la necesidad que existía de reformar las matemáticas.

Alsina (2009) resume la fundamentación de la EMR en seis principios básicos:

- De actividad: Las matemáticas son una actividad humana que tienen como finalidad matematizar (organizar) el mundo que nos rodea. Esta matematización consiste en resolver problemas, así como de organización.
- De realidad: Las matemáticas se aprenden en contextos reales, siendo estos, situaciones problemáticas reales en la mente del niño o de la vida cotidiana. Poco a poco se irán alejando de la vida cotidiana para ir transformándose en modelos matemáticos.
- De niveles: El alumnado pasa a través de diferentes niveles de comprensión: situacional, en el contexto; referencial, esquematización a través de modelos; general, exploración, reflexión y generalización; y por último formal, llegando a comprender relaciones más formales y estructuras abstractas a través de procedimientos estándares y notación convencional.
- De reinención guiada: El proceso de aprendizaje permite al alumno reconstruir el conocimiento matemático formal. Hay que presentar situaciones problemáticas abiertas, permitir a los niños mostrar sus estrategias e invenciones con sus compañeros y discutir el grado de eficacia de las estrategias utilizadas.
- De interacción: Al ser considerada la Educación Matemática como una actividad social, la interacción entre el alumnado y de éste con el docente induce la reflexión y favorece la consecución de mayores niveles de comprensión.
- De interconexión: Las situaciones problemáticas deben incluir contenidos matemáticos de manera interrelacionada, ya que los bloques de contenido no tienen que ser tratados como entidades aisladas.

Alsina (2011a), añade algunos aspectos generales del modelo que propicia una mejor comprensión de éste. Por ejemplo, que se debería dar al alumnado la oportunidad de reinventar las matemáticas con la ayuda del docente, en vez de tratar de transmitirles una matemática ya construida totalmente. También indica cuatro fases que deberían seguirse para poder diseñar una situación de aprendizaje en sintonía con la EMR. Estas son: la matematización del contexto, el trabajo previo en el aula, el trabajo en el contexto y por último el trabajo posterior en el aula. En cada una de estas fases, tanto el alumnado como el docente tienen diversos grados de intervención.

2.2.2. Etapas del aprendizaje matemático

Berdonneau (2008), estructura las etapas del aprendizaje matemático en Educación Infantil en tres fases:

En la primera, tiene lugar una actividad motriz global, en la que se requiere todo el cuerpo. Esta etapa responde a la necesidad de movimiento de los niños. Tiene lugar sobre todo en el aula de psicomotricidad o en el recreo, al ser lugares espaciosos en los que los niños pueden moverse libremente.

Durante la segunda etapa, se desarrolla la actividad motriz restringida, que afecta principalmente a las extremidades superiores y más específicamente a manos y dedos. Durante esta etapa se desarrolla la psicomotricidad fina, mediante movimientos ordenados. Tiene lugar en el aula, y se pueden utilizar materiales de apoyo y juegos. Esta etapa se hace indispensable para el entrenamiento individual, y es necesario que haya tiempo para la repetición.

En la tercera, llamada de abstracción, se produce la representación mental. Cuando se ha interiorizado una actividad, a través de ella el niño puede establecer nexos entre las informaciones, sobre todo sensoriales, que ha ido recopilando durante sus anteriores intentos. Es ahí cuando elabora los conceptos. Aunque esta fase puede apoyarse en la manipulación, la tarea únicamente tendrá éxito si se llega a la representación mental. A veces se puede recurrir también a un apoyo lingüístico, ya que es durante esta fase cuando se adquiere progresivamente el vocabulario.

Representar los conceptos en papel no es un buen sistema a estas edades tan tempranas ya que no tienen suficientemente automatizada la grafía, y el cerebro no puede concentrarse por ello en la tarea del contenido específico que se está tratando. Aunque en el último año de Educación Infantil se puede ir introduciendo.

2.2.3. Formación de los conceptos matemáticos en los niños

Dienes (1986), define la formación y aprendizaje de un concepto matemático como un proceso cíclico en el que se suceden seis estadios.

1. Juego libre: Se presenta al niño un medio preparado especialmente para que pueda extraer de él alguna estructura matemática y para que se familiarice y adapte a él.
2. Juego con reglas: Se incluyen restricciones en el juego libre a modo de reglas, que actúan a modo de limitaciones en la situación matemática.

3. Juegos isomorfos: Se presentan juegos de apariencia diferente, pero con igual estructura para que los niños puedan descubrir las conexiones abstractas existentes entre los diversos juegos.

4. Representación: Se representa la actividad realizada para que el niño asimile la abstracción al mismo tiempo que se habla de ella. Esto permite a los niños contemplarla desde un punto de vista externo al juego.

5. Descripción: La descripción que hacen primeramente los niños será con su propio lenguaje, por lo que el profesor interviene para conducir el lenguaje y formalizar el conocimiento. Esto formará la base para un sistema de axiomas.

6. Deducción: Unas propiedades matemáticas se pueden deducir de otras, por lo que se tomarán un número mínimo de propiedades y se utilizarán procedimientos para llegar a otras.

Cascallana (1988) propone tres fases en la adquisición:

- Primera fase: *manipulativa*, es necesaria pero no suficiente.
- Segunda fase: *representativa o simbólica*, es básica para facilitar el paso de lo concreto a lo abstracto. Aquí los niños ya no operan sobre los objetos concretos, sino sobre sus representaciones gráficas y simbólicas.
- Tercera fase: *abstracta*, el alumnado puede pasar del símbolo al signo y operar sobre signos abstractos y arbitrarios, como los números.

Otro proceso de adquisición de los conceptos sería el de Berdonneau (2008), el cual lo podemos resumir de la siguiente manera: En primer lugar, los niños han de resolver los problemas concretos planteados. Primero empíricamente y después anticipando el hecho a través del razonamiento o la simulación. Para ello se puede reconstruir mediante el pensamiento los hechos que han ocurrido sucesivamente. Una vez escogida la sucesión, hay que especificar las razones que les han llevado a dicha elección. El paso de la acción a la reflexión, por tanto, tiene lugar progresivamente y va contribuyendo a la elaboración de las representaciones mentales, tan necesarias para cualquier actividad intelectual.

De lo visto anteriormente se deduce que no podemos pensar que únicamente con la manipulación se puede conseguir el aprendizaje racional de los conceptos matemáticos. Es vital que el docente favorezca la reflexión que lleve a la abstracción, pudiendo ser útil para ello la representación gráfica de las acciones, ya que es un paso anterior a la comprensión de los signos.

2.2.4. El juego como medio de aprendizaje de las matemáticas

Actualmente, los niños tienen pocas oportunidades de desarrollar competencias psicofísicas y sociales de manera espontánea, ni de relacionarse con iguales fuera de la escuela, tal como argumentan Loos y Metref (2007). Por ello, se hace indispensable que al menos en el colegio haya espacios y tiempos para que el alumnado juegue libremente ya que se trata de algo muy necesario para su desarrollo armónico. Además, es importante procurar posibilidades de autonomía durante el juego, así como de experimentación directa y de creatividad y espontaneidad.

Loos y Metref (2007) añaden, los tiempos de juego no deben ser un tiempo para “entretener” a los niños, sino que deben incluirse dentro del proyecto de enseñanza global que queremos proporcionarles para la vida. A través del juego el niño logrará más eficazmente aprendizajes como la coordinación cuerpo-mente, la relación con personas y cosas, la adaptación a su ambiente, la resolución de problemas...

Relacionando ya el juego con las matemáticas, he querido adjuntar algunas ideas que considero interesantes. Alsina (2008) propone un decálogo del juego en clase de matemáticas del que hemos extraído algunos aspectos. Para los niños, el juego es la parte más real de su vida, por lo que las actividades lúdicas son tan motivadoras, y les permiten ver la utilidad de las matemáticas, al relacionarlas con sus intereses y su realidad. Como todos quieren jugar, no hay miedo al fracaso inicial, y aprenden a partir del propio error y del de sus compañeros en función de sus capacidades.

Hay numerosos materiales con gran variedad de aplicaciones didácticas, por ejemplo, con los juegos de construcción, los niños acceden a la representación tridimensional del espacio. Esta noción es más significativa para el niño que la bidimensional, ya que la puede manipular y su resultado es más similar a la realidad. Cuando el niño nace se mueve en un espacio en tres dimensiones y lo explora con sus sentidos.

Aunque el juego individual también tiene numerosos beneficios, a la hora de construir el pensamiento lógico-matemático resultan más interesantes los juegos colectivos. Estos, favorecen la socialización entre el alumnado, al tener que tomar decisiones conjuntamente. En este proceso de comunicación, se producen intercambios altamente positivos que les impulsan y motivan en la consecución de la resolución de las tareas, como explica Alsina (2008). Los juegos de grupo representan un escenario perfecto, para favorecer el intercambio de opiniones entre los niños, ya que han de explicar sus descubrimientos, escuchar al resto, evaluar a sus compañeros y ser evaluado por ellos.

2.2.5. Orientaciones didácticas generales

En este apartado pretendemos recoger diversas orientaciones didácticas importantes relacionadas con la enseñanza de las matemáticas a tener en cuenta dentro del aula de Educación Infantil:

La maestra o el maestro debe encontrar los momentos más adecuados para trabajarlas dentro de la jornada escolar. También es importante la flexibilidad, ya que, si durante el día aparece una situación de interés matemático, el docente debería atenderla por el gran potencial educativo que conlleva. El alumnado debe disponer del tiempo necesario para repetir las tareas que se le presentan, aunque los adultos pueden pensar que no haya nada más que aprender de dicha tarea, si los niños quieren seguir con ella, a pesar de haber sido trabajada en numerosas ocasiones quizá tengan todavía algo nuevo que descubrir en ella.

Las actividades han de ser motivadoras. Es fundamental que los niños tengan interés y curiosidad en las prácticas matemáticas. Entendemos que debe haber cierta flexibilidad para recoger los intereses inmediatos del alumnado que van surgiendo. Sin embargo, es importante no olvidar cuáles son los contenidos y objetivos que se quieren conseguir.

Aunque creemos que es esencial el juego en la Educación Matemática, no siempre se tiene por qué trabajar a través de éste. El papel del educador consiste en ofrecer actividades diversas con una secuencia didáctica bien organizada. Considerando el esfuerzo que supone para los niños conquistar nuevos aprendizajes.

Una de las muchas tareas del educador es facilitar la adquisición de hábitos de trabajo, necesarios para que la metodología activa pueda llevarse a cabo. Una de las muchas finalidades de esta adquisición resulta la obtención de un grado de autonomía y de trabajo aceptable. Esto incluye también el uso de manera adecuada y respetuosa por el material y un control de la atención suficiente para la escucha de las propuestas educativas y la realización del propio trabajo.

Diversos autores recalcan la importancia de no presentar las matemáticas como un ente aislado, sino relacionarla con aspectos de la vida cotidiana del alumnado. Ya que es así cómo las matemáticas se convierten en funcionales para los niños, al ser un utensilio para su comprensión de la realidad (Alsina, 2011; Berdonneau, 2007; Mira, 1989; entre otros). Estas actividades, basadas en la vida, pueden ser utilizadas como aplicación de conceptos matemáticos que se están trabajando o ya trabajados; o como situación problemática a resolver. Además, al interrelacionar las matemáticas con la vida cotidiana del niño, podemos trabajar diversos conceptos casi en cualquier momento de la jornada. Pueden realizarse en los rincones, conjuntamente, de manera dirigida o más espontánea, de forma individual...

La manipulación no es ningún fin por sí misma, ni supone un paso automático a la abstracción del concepto matemático. Sin embargo, según Cascallana (1988), la manipulación posibilita el aprendizaje real de los conceptos, y convierte al sujeto en un ente activo, además de suponer una inmensa fuente de motivación.

Canals (2001), refleja muy bien esta orientación, incidiendo además en el tan extendido trabajo en papel que ya ha sido mencionado anteriormente:

La percepción sensorial es uno de los pilares donde se apoya la actividad mental de los niños. Precisamente es la acción que realizan con los objetos la que provoca las primeras reacciones mentales. Al mismo tiempo, los desplazamientos son básicos para conocer el espacio y el material para trabajar las cantidades. De ahí la importancia de empezar siempre con actividades manipulativas. Después, podemos pasar algunas cosas a papel y lápiz, pero no necesariamente todas, y, sobre todo, el papel y el lápiz nunca han de ser el punto de partida ni el primer paso. (p.37)

Generalmente, se tiende a trabajar mayoritariamente con unos sentidos, dejando otros más relegados a un segundo plano. Sin embargo, es muy enriquecedor para el alumnado desarrollar las percepciones a través de todas las vías posibles para una mejor comprensión del entorno. Berdonneau (2008), incluye, además de los 5 sentidos habituales otros a partir de los que se pueden iniciar las actividades matemáticas.

- Sentido térmico: apreciar temperaturas
- Sentido cromático: matices y la gama de colores
- Sentido estereognóstico: formas en el plano o en el espacio
- Sentido bárico: masas
- Sentido kinestésico: conocer los movimientos de las extremidades superiores, su coordinación y coordinación fina

También favorece la abstracción presentar una variedad de situaciones en las que puedan descubrir los nexos entre los materiales e identificar el modelo subyacente. Además, la variedad es necesaria ya que cada alumno tiene un perfil pedagógico al que se adecuará mejor cada material.

Es bastante beneficioso utilizar un vocabulario matemático que se adapte al desarrollo de pensamiento infantil. El pedir a los niños que hablen sobre lo realizado y que expliquen sus descubrimientos tiene gran incidencia en la interiorización de los conceptos, como ya hemos dicho. Por ello, como dice Canals (2001), la verbalización no supone únicamente una herramienta para comprobar que el alumnado haya comprendido lo trabajado. Se trata, de un componente del acto del aprendizaje, en el cual es necesaria la expresión verbal si se quiere

completar satisfactoriamente. Así pues, hay que destacar la necesidad de exigir cierta precisión en la expresión verbal de los niños de los contenidos matemáticos. Obviamente, a medida de las capacidades de cada uno.

A la hora de trabajar la resolución de problemas (situaciones problemáticas, en este nivel educativo) es necesario que el maestro guíe sus pasos. Para estimular la resolución, ha de proporcionar una rica gama de actividades (tal como recalcábamos en el apartado anterior), así el niño podrá escoger la más adecuada. Posteriormente, el profesor debe pedir que el niño planifique cómo va a resolver la situación problema. Así, el alumno puede proponerse metas y crear alternativas a la solución y evaluarlas, para ir consiguiendo, poco a poco, mayor autonomía intelectual.

Son necesarias ciertas pautas para que el alumnado pueda sacar el máximo partido de los materiales didácticos que se utilizan en el aula. Schiller y Peterson (1999), proponen 6 orientaciones didácticas que consideramos muy acertadas:

- Establecer unas reglas básicas antes de empezar. Hablar con los niños sobre el uso y el cuidado de los materiales de la clase.
- Hacer que los niños adopten el hábito de recoger y guardar lo que están usando antes de empezar otra actividad.
- Propiciar ocasiones para que los niños exploren y experimenten las propiedades de diversos materiales.
- Dejar a su alcance un amplio surtido de objetos y materiales en los centros de interés; alternarlos y cambiarlos cuando los niños empiecen a perder el interés.
- Animarlos a explorar y a jugar en cada centro de interés, para que puedan experimentar varias actividades y diferentes descubrimientos.
- Estimular y planificar el uso frecuente del vocabulario específico y de otras palabras descriptivas. (p.20)

Aunque en todo momento se tiene presente la atención a la diversidad, y cada orientación metodológica la fomenta, queremos añadir alguna anotación más. El considerar la Educación Matemática como un proceso armónico durante el cual cada niño se va desarrollando en función de sus capacidades, convierte en sus contenidos aptos para todos, dice Canals (2001). Sin embargo, el maestro ha de cuidar cómo se presentan las actividades, atendiendo que las contextualizaciones les sean cercanas, y que ningún niño se vea ante una actividad que supera sus capacidades cuando el resto lo consigue. Por estas razones, los juegos (como ya se ha mencionado), son muy positivos cuando desencadenan un pensamiento matemático.

La maestra ha de asegurarse que todos los niños participan activamente en la búsqueda colectiva de soluciones a los problemas. También ha de observar sus respuestas para poder obtener el punto de partida real de su conocimiento matemático.

Por todo esto, y como ya hemos ido dejando entrever a lo largo del presente trabajo, la metodología propuesta pretende ser cercana a los intereses del alumnado, dejar tiempo suficiente para los diferentes ritmos, presentar variedad de materiales para que cada niño pueda escoger el que más se adapte a sus características, etc. Con las orientaciones presentadas, se pretende estar cerca de cada realidad educativa.

Por último, me gustaría terminar este apartado con una breve cita de Cascallana (1988), en la que señala 3 propuestas metodológicas que consideramos resumen muy bien los aspectos anteriormente mencionados:

- La importancia de la *actividad* del niño como centro del proceso de aprendizaje.
- El conocimiento que el niño tiene de la realidad es *global*, el conocimiento matemático no conviene presentarlo aislado del social y físico.
- El objetivo último es la consecución de la *autonomía intelectual*, lograr que el niño sea quien dirija y controle su propia actividad. (p.23)

2.3. LAS MATEMÁTICAS EN RELACIÓN CON LA MÚSICA, EL ARTE Y LA EXPRESIÓN CORPORAL

En esta parte queremos volver brevemente al tema de la globalización, centrándonos concretamente en los campos que vamos a trabajar en el aula. Esto es, la enseñanza de las matemáticas a través de la música, la plástica y la expresión corporal.

Según Bassedas, Huguet y Solé (1998) los contenidos matemáticos, musicales, plásticos y corporales, se pueden entender como lenguajes debido a su carácter comunicativo y representativo, que además permite relacionarnos con los demás y da un sentido más amplio a los contenidos que si se tratan de manera aislada. Añaden, además de la función comunicativa y representativa de los lenguajes, la función lúdico-creativa, que trata del disfrute con la utilización del lenguaje. El juego se convierte en la principal herramienta que desarrolla esta función. Por tanto, si todos estos contenidos son lenguajes, se puede enseñar un lenguaje a través de otro, al igual que se aprende el lenguaje escrito con la ayuda del oral. Por eso entendemos que es totalmente lógico enseñar el lenguaje matemático a través del musical, del corporal o del plástico.

Queremos seguir con una reflexión que la literatura de las matemáticas hace con relación a su enseñanza a través, o conjuntamente con estas expresiones artísticas. Concretamente Canals (2001). Las matemáticas en la etapa 3-6 no consisten en escribir números en papel. Sino en actividades experimentadas y relacionadas además de con el lenguaje y la educación sensorial, con la plástica, la música, la psicomotricidad, los cuentos y el conocimiento del medio.

2.3.1. Relación música/matemáticas

La música, desde prácticamente sus orígenes ha estado relacionada con otras artes, ciencias, disciplinas... Así, ya en la Antigua Grecia, en las tragedias se entrelazaba la música, la poesía y la expresión corporal. También fue en esta época, de gran esplendor cultural, donde la música la relacionan con la matemática los grandes pensadores.

Como bien explican Falcón e Ila (1991) en su artículo, hay una estrecha relación entre las matemáticas y la música a lo largo de toda la historia, desde los Pitagóricos hasta los siglos XVI y XVII la música ha bebido de la fuente de las matemáticas.

Arnau (1999) explica cómo esta relación llevó, en el siglo XV a Leon Battista Alberti, arquitecto y humanista genovés, a postular una estrecha relación entre arquitectura y música, fundada en una armonía común, cuya base es el número, siguiendo la tradición de Pitágoras. En el artículo se ilustra cómo este supuesto teórico se ha mantenido a lo largo de la historia y sigue de manifiesto en algunas vanguardias actuales. Alberti, analiza numéricamente elementos musicales como la escala diatónica, los acordes o el conjunto de octavas, y de ahí escribe: “Estos números, por los cuales viene que aquella compostura de voces se haga muy agradable a los oídos, esos mismos números hacen que los ojos se hinchen de un maravilloso deleite”. Concluye Arnau con la siguiente reflexión: “Los números cuando suenan, halagan nuestros oídos, cuando, por el contrario, gobiernan las cosas visibles, no llegan a regocijarnos por lo que vemos, sino por lo que sabemos y, porque lo sabemos, podemos a lo sumo imaginar.”

De esta relación han nacido además importantes avances musicales como la creación de la escala temperada que es la que se sigue utilizando y estudiando hoy en día en todos los colegios y conservatorios.

Aunque todo lo anterior parezca algo meramente teórico, es un trasfondo que, a pesar de no ser visto, permanece. Hace más natural y sencillo, el aprendizaje a través de las matemáticas.

El matemático alemán Leibniz dijo: “La música es un ejercicio secreto de Aritmética, y quien a ella se entrega olvida que está manejando números.”, tal como refleja Arnau (1999) en su artículo. Esta cita aplicada al sistema educativo, tiene un amplio campo de acción. En las

etapas más tempranas, la música inicia al conteo, la seriación, la medida del tiempo, la orientación espacial... En niveles superiores, a través del lenguaje musical se puede trabajar cálculo mental, divisiones, fracciones...

Centrándonos de nuevo en la Etapa Infantil, hemos encontrado literatura referida sobre todo a la utilización de las canciones infantiles como herramienta para la Educación Matemática.

Edo (2012) dice que las canciones, la música y la danza potencian el desarrollo de la atención y la concentración. Si el profesor se lo propone se puede propiciar la reflexión, la discriminación, la magnitud, medida, la representación lógicos, geométricos...

Rodríguez (2016) añade, la conexión entre matemáticas y música es muy beneficiosa ya que la música es muy motivadora, favorece la comunicación entre el adulto y el niño, desarrolla la imaginación además de potenciar la conexión entre lo cognitivo y afectivo.

Alrededor de una canción, en una situación globalizada, pueden surgir infinidad de actividades matemáticas, tal como dice Saá (2002). Algunos de los contenidos matemáticos que se pueden desarrollar a través de las canciones serían: ordenar, enumerar, clasificar, analizar figuras, distancias y tiempos, relaciones entre objetos, secuenciaciones, colecciones, trayectos...

Saá (2002), propone una estructura de trabajo a seguir para aprender, analizar y poder trabajar matemáticamente con las canciones.

El proceso de aprendizaje y análisis de un relato o canción suele ser largo y requiere cierta secuencia. Inicialmente, deben conocer el cuento o canción, al menos a grandes rasgos, para luego analizar los datos y relaciones allí presentes, así como la organización espacio temporal implícita. Para eso recurriremos no solo a la narración y a la escenificación del cuento o canción en cuestión, sino también a sus viñetas, con el propósito de ayudar al niño a comprender la información allí manejada y, en especial, a valorar la sucesión de los sucesos más significativos que acontecen en él, a partir de la representación gráfica de los mismos. (p.199)

Esto se puede resumir en los siguientes apartados:

- Presentar la canción y cantarla varias veces.
- Dramatizar la canción.
- Escenificar la canción manejando objetos.
- Secuencias gráficas de la canción.
- Analizar la lógica de la canción e inventar nuevos relatos.

Las canciones infantiles, desde el punto de vista matemático, son una serie finita sonora, en ocasiones repetitivas. Existe un amplio repertorio de canciones infantiles, tradicionales, modernas o retahílas. Éste, es una rica fuente para la expresión oral, y dependiendo del tema que traten, se trabajará más intensamente la relación con el vocabulario o con los aspectos sintácticos.

En las actividades globalizadas en las que aparecen las canciones, la memoria se desarrolla al trabajarse regularmente, cuando aprenden nuevos textos o canciones. En este proceso, cortamos el elemento a memorizar en fragmentos y lo repetimos para ayudar a la memorización. Es muy bueno hacer gestos siendo los juegos de dedos un buen recurso a estas edades.

Un ejemplo concreto de utilización de canciones es el aprendizaje de la serie numérica. Al memorizar una canción que la contenga, si se canta con gusto, se convierte en una herramienta de ayuda fantástica.

2.3.2. Relación cuerpo/matemáticas

En toda la etapa de Educación Infantil el cuerpo tiene gran protagonismo en el horario escolar. Podemos dividir los tipos de actividades en función de las presencias corporales que tienen lugar en ellas, Escribano y Ferrera (2008).

- Cuerpo objeto de atención: se cuida el cuerpo (aseo, alimentación, cariño).
- Cuerpo silenciado: cuerpo inmóvil, la mente es la protagonista.
- Cuerpo objeto de tratamiento educativo: el cuerpo y las habilidades motrices son el objetivo a desarrollar.
- Cuerpo implicado: el cuerpo participa en la actividad.
- Cuerpo instrumentado: el cuerpo como herramienta de aprendizaje para interiorizar otras áreas.

A lo largo de la jornada escolar, el cuerpo de los niños tiene que adaptarse a las diversas situaciones que van teniendo lugar. Es muy importante, como dicen Escribano y Ferrera (2008), que la maestra no olvide el cuerpo, la necesidad de movimiento que tiene el niño a estas edades. En esta etapa no podemos pedir al niño momentos muy largos de inactividad corporal, y hemos de ser conscientes que para la interiorización de muchos conceptos necesita del movimiento. Por tanto, la enseñanza de las matemáticas no puede obviar este aspecto. Volviendo a las presencias corporales citadas anteriormente, nos damos cuenta que los contenidos matemáticos pueden estar presentes, directa o indirectamente en todas ellas. Podemos requerir momentos de cuerpo silenciado para presentar una actividad que más tarde desarrollarán con el cuerpo (cuerpo implicado). Podemos relacionar contenidos ya trabajados en momentos del cuerpo objeto de

atención educativa, al contar los trozos de manzana que nos vamos a comer. En los momentos en los que el cuerpo es objeto de tratamiento educativo podemos incluir nociones matemáticas espaciales para que trabajen desplazamientos entre objetos, alrededor, por encima... Finalmente, con el cuerpo instrumentado podemos aprender nociones geométricas, creando figuras con nuestro propio cuerpo.

Por ello, no podemos desligar las matemáticas del movimiento, ya que los niños no pueden “separar” la mente del cuerpo.

Existen pautas de actuación a tener en cuenta para poder trabajar conceptos matemáticos a partir de situaciones en las que el cuerpo es objeto de tratamiento educativo. Generalmente, esto ocurre en el aula de psicomotricidad, que es donde disponemos de suficiente espacio y materiales didácticos para un movimiento libre del alumnado. En este lugar los niños han de emplear todo su cuerpo, y el objetivo pedagógico es fundamentalmente corporal. Sin embargo, siempre podemos incluir una finalidad pedagógica secundaria en el ámbito de las matemáticas. Para ello, hemos de reservar un tiempo, aún en el aula de psicomotricidad o al volver al aula habitual. Aquí es cuando desviamos la atención de los niños centrada en la actividad corporal al aspecto matemático que ha intervenido en la actividad.

Benavides y Núñez (2007) hacen hincapié en la necesidad de utilizar el cuerpo instrumentado para que el alumnado pueda comprender en esta etapa los conocimientos sobre el espacio. Dan gran importancia a la interiorización corporal para comprender las nociones espaciales.

La adquisición de la noción de espacio comprende el aprendizaje de relaciones topológicas, proyectivas y euclidianas, que están incorporadas en el currículo escolar desde la Educación Infantil. En esta etapa educativa, el desarrollo de la espacialidad debe orientarse al uso del propio esquema corporal y a materiales como figuras y cuerpos geométricos, en un nivel básico tal como se describe en el primer nivel de razonamiento geométrico de Van Hiele. (p.244)

2.3.3. Relación arte/matemáticas

Estas palabras de Guzmán (1989) nos parecen idóneas para comenzar este apartado:

La matemática es una actividad humana extraordinariamente polifacética. [...] La matemática ha sido y es *arte* y *juego* y esta componente artística y lúdica es tan consubstancial a la actividad matemática misma que cualquier campo de desarrollo matemático que no alcanza un cierto nivel de satisfacción estética y lúdica permanece

inestable, buscando una expresión más acabada que sea capaz de ofrecer una visión unitaria, placentera, divertida... como una sinfonía o un poema en gestación busca, en la mente de su autor, la forma de expresión más bella posible. (p.61)

Además, a lo largo de toda la historia del arte, numerosos artistas han tenido influencias matemáticas y las han reflejado en sus cuadros. Por ejemplo, la obra de Salvador Dalí tiene numerosas reminiscencias matemáticas como la utilización de anamorfosis, hipercubos, ilusiones ópticas, la razón áurea, combinatoria, y un largo etc.... Blasco (2011).

Centrándonos en la Educación Matemática en la etapa que nos compete, Mira (1989) otorga gran valor a los dibujos infantiles en el proceso de adquisición de los conceptos. Estos dibujos han de crearse como evocación de las actividades matemáticas realizadas, siendo más adecuado después de una representación tridimensional. A estas edades: “El dibujo infantil es la expresión gráfica de las funciones de representación: el niño dibuja el modelo interno, es decir, la representación mental que ha elaborado. Ello significa que dibuja el objeto no como lo ve, sino que diseña todo lo que del mismo sabe”. (p.24)

Por ello, si dibujan un modelo estático o que se percibe en un solo vistazo, representarán simultáneamente todos los puntos de vista desde el que han apreciado el objeto. Con estas representaciones los niños evocan las características del objeto: forma, color, tamaño... Si, por ejemplo, es una sucesión de momentos, en lo dibujado se pueden evocar los cambios que van ocurriendo en la transformación y en estas creaciones habrá que diferenciar el antes, el durante y el después de la transformación.

Edo (2008) propone un modelo de actividades interdisciplinares entre matemáticas y educación visual y plástica. Esta conexión permite que las áreas se fundan y complementen en su trabajo conjunto. En ellas, se observa, analiza e interpretan las obras de arte, para finalmente pasar a la creación plástica por parte de los niños, inspirados en las obras trabajadas. Esta es la estructura que se sigue en este modelo: en la primera fase, a la hora de observar y analizar la obra, se describen objetivamente los elementos del alfabeto visual y plástico que aparecen (líneas, figuras, colores...). Posteriormente, se interpreta evocando creativamente la obra, respondiendo a preguntas del tipo, qué me provoca, qué podría ser, cómo la titularías... La última fase es la producción plástica por parte de los alumnos, inspirándose en la obra que han analizado, sin copiarla. Esta creación supone un entorno en el que aplican lo aprendido.

La observación y análisis dotan al niño de recursos visuales que permiten que la siguiente fase sea más completa y rica. Así ocurre con las composiciones, éstas incorporan los elementos más técnicos del análisis y los más artísticos de la interpretación, convirtiéndose en más complejas y originales.

Edo concluye:

Estas situaciones interdisciplinarias de matemáticas y plástica, que parten del análisis de una obra de arte y culminan con una creación plástica individual, son una propuesta interesante desde una perspectiva sociocultural, para ayudar a los alumnos a vivir experiencias ricas, creativas, socialmente relevantes, que les permitan apropiarse e interiorizar numerosos contenidos matemáticos propios de su edad, al mismo tiempo que desarrollan sentimientos y emociones estéticas. (p.52)

CAPÍTULO 3: PROPUESTA METODOLÓGICA

3.1. CONTEXTO

La propuesta metodológica que se expone se ha llevado a cabo en el CEIP Kantic@ Arroyo, de Arroyo de la Encomienda. Se ha puesto en práctica en el último nivel de Educación Infantil, donde los niños tienen 5 y 6 años. Esta clase está formada por 23 niños, 10 niños y 13 niñas. Son todos de nacionalidad española, aunque tres de los progenitores de los niños son de Alemania, Colombia y República Dominicana. Tampoco hay ningún niño de etnia gitana.

El grupo en general tiene una evaluación positiva, y progresa adecuadamente, consiguiendo los objetivos propuestos la amplia mayoría de los niños. Sin embargo, los ritmos de aprendizaje son muy dispares, esta heterogeneidad resalta sobre todo en la lectoescritura, habiendo niños que la dominan ya completamente y otros que aún tienen muchas dificultades para escribir en mayúsculas sin copiar.

Sin embargo, esto no es un impedimento para el buen desarrollo de las actividades. Conociendo bien a los niños, se ayuda a los que lo necesitan, se proponen retos más motivadores a los más avanzados, y también entre ellos se ayudan. Todo el grupo participa activamente en las tareas que se proponen, y trabajan en general muy bien. Aunque en ocasiones son muy movidos y habladores, y se interrumpen las actividades. Sin embargo, es fácil volver al orden y a la atención, ya que la maestra tiene multitud de recursos para tranquilizarlos y pedir silencio.

No hay ningún niño con patologías ni diversidades funcionales reconocidas. Hay un niño con un retraso madurativo y alguna dificultad de aprendizaje, que está sufriendo una difícil situación familiar. Por lo demás, el resto del alumnado no tiene conflictos reseñables en la familia. Si bien es verdad que a nivel de lectoescritura hay tres niños que van significativamente más retrasados, no supone un problema real y puede ser algo meramente madurativo. Hay un niño que recibe apoyo de Audición y Lenguaje porque presentaba problemas de comprensión. La intervención es una vez a la semana durante una media hora.

La metodología que se emplea en el ciclo de infantil es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Durante este curso, el tema transversal que compete a todo el centro, incluida la primaria, son las emociones y su control. En la etapa infantil se trabaja sobre todo a partir del cuento “El Monstruo de Colores”. El proyecto se titula “El arte de emocionar”. El cual está

dividido por trimestres: el primero se centra en la expresión corporal, el segundo en la pintura y la escultura, y el tercero en la música.

Mi propuesta de trabajo interdisciplinar de las matemáticas está totalmente integrada en el proyecto que se lleva a cabo en el ciclo, por eso, aparentemente, tiene un formato de actividades independientes. Sin embargo, están ajustadas y relacionadas con el diseño general del proyecto, que en el momento del curso en el que se ponen en práctica las actividades, coincide con las temáticas de pintura, escultura y música.

El proyecto se lleva a cabo en las aulas a través de una metodología por rincones. El aula está organizada en cinco espacios alrededor de la alfombra de asamblea. Los rincones son: “Letras”, “Arte/Pinto”, “Números”, “Juego simbólico/Casita” y “Exploradores” (en el que se trabajan aspectos relacionados con el proyecto además de haber construcciones). La clase cuenta con un proyector y un ordenador en el que los niños pueden jugar. En todo el espacio del aula hay armarios a la altura de los niños para guardar el material de cada rincón, y en “Exploradores” hay unas estanterías donde guardan sus trabajos cada uno en su bandeja.



Figura 1: Fotografía del aula en la que se aprecia la alfombra de la asamblea y, de izquierda a derecha los rincones de “Exploradores”, “Casita” y “Números”.

Mi propuesta metodológica la he realizado en los espacios de asamblea, en el rincón de “Números” y en “Arte/Pinto”, principalmente. Aunque en ocasiones hemos trabajado todos a la vez cada uno en su rincón o también en el de “Exploradores”.

Para poder trabajar de manera ordenada por rincones, se han creado 5 equipos de 4 o 5 niños cada uno (perros, gatos, tortugas, pájaros y peces). A cada equipo se le asigna un rincón por medio de un cartel. Ahí trabajarán hasta que se roten los carteles de rincón, y con ellos los equipos.

3.2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Para planificar y poner en práctica la presente propuesta metodológica se han tenido en cuenta todos los aspectos tratados en la anterior fundamentación teórica: las etapas necesarias en el aprendizaje matemático, cómo se forman los conceptos, las orientaciones didácticas... También hemos tenido presente los principios del modelo EMR, basándonos en la obra de Alsina (2009).

He respetado la metodología que seguía hasta hora la clase, para no romper significativamente el modo de trabajar. Los niños saben cuál es la rutina a seguir y el modo en el que se trabaja en cada lugar y momento. Por ello, en la medida de lo posible he intentado mantener el ritmo de trabajo que ya tienen interiorizado. También, he tenido que adaptar las actividades a la temática general del proyecto, haciendo coincidir las actividades musicales y de canciones con el tercer trimestre y las más plásticas con el segundo. Las actividades corporales las he incluido principalmente en los momentos de asamblea, ya que este espacio es polivalente. Además, he procurado trabajar teniendo en cuenta las presencias corporales, alternando momentos de quietud con movimiento.

Como ya hemos dicho, en el aula se trabaja con una metodología por rincones, que, tal como definen Laguía y Vidal (2008) es una metodología activa: los niños desarrollan enormemente su creatividad y autonomía. Los rincones son espacios equipados con gran variedad de objetos: materiales didácticos, utensilios que forman parte de la vida del niño, juguetes, material escolar... estos espacios promueven relaciones individuales de los docentes con el alumnado y relaciones entre iguales, que facilitan la zona de desarrollo próximo definida por Vigotsky (1978). También favorecen la experimentación, la expresión y el tanteo.

Tal como se entienden los rincones en esta aula, no se trata de un complemento de la actividad del curso, donde se acude en los ratos libres. Sino que en ellos se trabajan los contenidos específicos del proyecto, de lectoescritura, y por supuesto de pensamiento lógico-matemático. Esta metodología nos permite realizar un seguimiento más individualizado a cada niño al estar divididos en pequeños grupos.

Aunque el alumno desarrolla la autonomía trabajando de este modo, sería más interesante la práctica si fueran los propios niños los que eligieran en qué rincón trabajar primero, dónde ir a continuación...

Por otro lado, el ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos), como dice Sánchez (2013), favorece la adquisición de las llamadas “habilidades del Siglo XXI”: búsqueda de información, trabajo en equipo, expresión oral... Se trabaja desde una perspectiva globalizadora la

adquisición de conocimientos por descubrimiento y se desarrolla además la resolución de problemas, según Herrerías y Martínez (2015).

A modo de breve resumen de lo que ya hemos mencionado anteriormente, citaré algunas estrategias metodológicas que se han llevado a cabo en la realización de la propuesta metodológica:

- El **profesor es una guía en los aprendizajes**. En primer lugar, organiza y se anticipa para crear unas condiciones ideales en el ambiente. Durante la práctica, observa e interviene en caso necesario. También ha de dinamizar las actividades o el rincón si es necesario.
- La **interdisciplinariedad y globalidad** están siempre presentes, no tratamos los contenidos matemáticos de manera aislada.
- Partimos de los **conocimientos previos** del alumnado, y de los **intereses** de éstos, para que las actividades resulten motivadoras y a su vez asequibles.
- Proponemos conocimientos **significativos y funcionales** para los niños.
- Promovemos la **autonomía**, para que sean capaces de desarrollar su propio conocimiento.
- Damos a los niños materiales para que **experimenten** y favorecemos la interiorización a través del **movimiento**.
- Trabajamos sin seguir editoriales, aprovechando **materiales didácticos** ya existentes del aula y creamos otros propios.
- Utilizamos el **juego** como instrumento de aprendizaje.
- Variamos de agrupaciones para que **la interacción y el diálogo** sean ricos y constructores de pensamiento.
- Incitamos la **expresión verbal**, exigiendo cierta precisión para que puedan llegar a la interiorización los conceptos.
- Creamos un **ambiente seguro** para el alumnado, con afecto y en el que se vea valorado.
- Atendemos la **diversidad**, planificando acorde con sus posibilidades, para que no tengan que enfrentarse a retos que superan sus capacidades.

3.3. PROPUESTA DE ACTIVIDADES

Actividad 1: Simetrías

Objetivos:

- Conocer el concepto simetría.
- Crear simetrías plásticamente sin modelo.
- Expresar corporalmente figuras simétricas con el cuerpo.
- Ser capaz de aplicar los conocimientos de simetría en diferentes situaciones.

Contenidos:

- Comprensión del concepto simetría.
- Expresión plástica y corporal de elementos simétricos.

Recursos materiales y su elaboración: Témperas, folios, policubos, pinchos, 5 bases y espejo. Se dibuja una primera simetría con témperas para facilitar la explicación.

Desarrollo de la actividad:

Comienzo:

En la asamblea he introducido a los niños dos palabras nuevas: simetría y simétrico. Se ha explicado lo que significan con la ayuda de nuestras manos. Las colocamos una con otra juntando las palmas, vemos que coinciden, por lo que son simétricas. También utilizo un dibujo simétrico que había realizado previamente con la técnica de estampación. La línea por la que se dobla la hoja para hacer coincidir las figuras es el eje de simetría. Después, en un espejo, comprobamos que nuestro cuerpo también es simétrico. Les he pedido que nos digan algún objeto simétrico que vean por la clase para comprobar que habían comprendido correctamente el concepto y las respuestas así nos lo han hecho ver. Después, he explicado las nuevas rotaciones: en el rincón “Pinto” vamos a hacer simetrías estampando una mitad del folio en la otra, teniendo como eje axial la línea por donde se dobla la hoja a la mitad. En el rincón “Números” vamos a hacer simetrías utilizando pinchos y/o policubos.

Primera parte:

En el rincón “Pinto” los niños cogen un folio y lo doblan a la mitad. A continuación, con pinceles y témperas de colores dibujan en medio folio. Por último, juntan las dos caras del papel para estampar el dibujo y crear así la simetría.



Figuras 2-3: Doblando los folios y comenzando las simetrías.



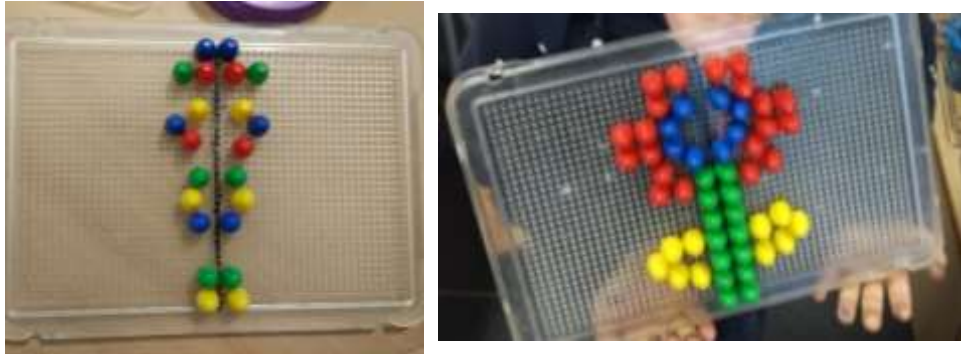
Figuras 4-5: Algunos ejemplos de simetría.

Segunda parte:

En el rincón “Números” les he propuesto realizar las simetrías que ellos quisieran con pinchos o polícubos. En las bases había dibujado con rotulador negro una línea para que sirviera de eje axial y facilitara la tarea.



Figuras 6-7: Grupo realizando la simetría y un ejemplo: un señor.



Figuras 8-9: Algunos ejemplos: “pez con bigote” y flor.

Tercera parte:

Por último, al día siguiente, al finalizar la asamblea, realizamos simetrías con nuestros propios cuerpos. Primero, a modo de ejemplo, sale un niño, coloca su brazo y su pierna derecha en una posición, y tiene que imitarla posteriormente con sus extremidades izquierdas para que quede simétrico. A continuación, lo realizan por parejas el resto de niños, uno se coloca simétricamente y el otro lo comprueba, también puede intentar imitarle, después se intercambian las posiciones.



Figuras 10-11: Algunos ejemplos de tarea por parejas.

Variantes:

Se ha explicado únicamente la simetría axial, con respecto a un eje vertical para simplificar el concepto. Posteriormente, se podría incluir simetría central, y pasar también al trabajo de los giros.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

A los niños les ha gustado la estampación, han realizado muchísimas, algunas de ellas como regalo para el día del padre, incluso. En el rincón “Números”, a algunos les costó un poco calcular la distancia (al ser los pinchos pequeños y la base tener agujeros con muy poca separación). Sin embargo, comprendieron bien la tarea, por lo que realizaron las obras sin

problemas, aunque algunas aparecían un poco trasladadas. Me sorprendió gratamente la riqueza y variedad de los dibujos, y la creatividad que demostraron con los pinchos, aun siendo un material con tantas limitaciones expresivas. Por último, la tercera parte, considero que se hizo en un momento muy oportuno, cuando los niños necesitaban moverse, después de un tiempo sentados en la asamblea. Por ello, se emplearon a fondo, creando figuras complejas. Algunas niñas comenzaron a hacer simetrías imaginando que el eje de simetría estaba entre ellas dos, añadiendo mayor variedad y complejidad a la actividad. Después de unas semanas, siguen mencionando alguna vez que estas figuras son simétricas, por lo que se deduce que han sido unas actividades significativas que no han olvidado rápidamente.



Figuras 12-13: Algunos ejemplos de simetrías con el eje axial entre los dos niños.

Actividad 2: Las palmadas de mi nombre.

Objetivos:

- Contar las sílabas de su nombre y las de sus compañeros.
- Aprender a entonar correctamente una canción diferenciando la estructura solista/coro.
- Discriminar la sílaba tónica de los nombres relacionándola con un sonido más agudo (una 3ª menor).

Contenidos:

- Número de sílabas que tienen los nombres de la clase.
- Canción infantil: *las palmadas de mi nombre*.
- Reconocimiento de la sílaba tónica de cada nombre al cantarla más agudo.

Recursos materiales: Canción *Las palmadas de mi nombre*, ver Anexo I.

Desarrollo de la actividad:

Después de terminar la asamblea pregunto a los niños: *¿cuántas sílabas tiene mi nombre?* (Paula). La mayoría responde que dos, aunque algunos dicen tres, resolvemos esta duda y les enseño la canción que cantamos juntos. Después les pregunto si saben cuál es la sílaba fuerte de

mi nombre, responden “Pau”. Posteriormente, entonamos la última parte de la canción, en la que hay que cantar más agudo esa sílaba. Les propongo repetir la canción contando las sílabas de cada nombre de la clase.

Variantes:

Utilizar palabras más complejas en lugar de los nombres para dificultar la tarea.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

Los niños estaban muy concentrados durante la melodía, ya que tenían que contar mentalmente las sílabas que tenían los diferentes nombres para poder ir cantándolas. Al principio pude observar a algunos niños contar con los dedos mientras pensaban las sílabas. Sin embargo, después de unos cinco o seis nombres, los dedos no fueron ya necesarios, porque comenzaron a coger más soltura mentalmente. Como en la mayor parte de los casos solamente había que contar hasta 2 o 3, pudieron hacerlo con agilidad.

Les gustó mucho la canción y les ha incitado a descomponer en sílabas muchas más palabras. Por lo tanto, esta es una actividad, que además de incluir el conteo y la música, tiene relación directa con el lenguaje oral y el metalenguaje. Aunque, en ocasiones, hubo dificultades para distinguir las sílabas de algún nombre, como Adrián, no lo consideramos relevante, ya que son contenidos pertenecientes a niveles superiores.

Actividad 3: Los gusanos.

Objetivos:

- Comprender la secuencia temporal de una canción.
- Ordenar una secuencia temporal de 8 ítems.
- Sumar números sencillos.
- Crear series de más 4 elementos.

Contenidos:

- Canción infantil: *los gusanos*.
- Secuencia temporal de 8 ítems.
- Sumas de números sencillos y su representación.
- Series de más de 4 elementos.

Recursos materiales y su elaboración:

- Canción *Los gusanos*: ver anexo I.

- Secuencia de 8 imágenes. He dibujado y coloreado las imágenes de la secuencia, y después plastificado y colocado velcro por detrás. Con una cartulina he realizado una base sobre la que colocarlas, con casillas del 1 al 8, para que cada imagen tenga su lugar.
- Gusanos para hacer sumas. Los gusanos los he hecho con poliespán, pintándolo con témperas y ensartándolos en palillos de madera.

Desarrollo de la actividad:

Primera parte:

Les pregunto si saben lo que es un gusano de seda, una niña el año pasado los tuvo, y los llevó a la clase para enseñarlos, por lo que es un tema conocido por ellos. Hablamos de los gusanos, relacionamos unos conceptos con otros, resolvemos algunas dudas...A continuación, les enseño las tarjetas, les pregunto si saben lo que son, hablamos sobre ellas. Después, les canto la canción, la repetimos otras dos veces con gestos, para que sean más conscientes de lo que va diciendo la letra. Por último, ordenamos las tarjetas y cantamos una vez más la canción señalando las diferentes tarjetas a medida que van apareciendo. Como ya se ha presentado el material y comprenden cómo se trabaja con él, es el momento de dejarlo en el rincón “Números” para que puedan volverlo a ordenar todas las veces que quieran.



Figuras 14-15: Mostrando las tarjetas y cantando la canción.

Segunda parte:

En la asamblea presento el nuevo material: explico cómo colocar las bolas para realizar las sumas. Se puede utilizar individualmente o en pequeños grupos: unos pueden realizar las sumas y otros comprobar que están bien hechas, o pueden escribir nuevas sumas a realizar. Después de poner algunos ejemplos, nos aseguramos que se ha comprendido el uso del nuevo material y lo colocamos en el rincón “Números”.



Figura 16: Niña realizando la secuencia.



Figura 17: Niña utilizando el material de las sumas con gusanos.

Tercera parte:

En el rincón “Números” les sugiero hacer gusanos, aprovechando la temática. Con cuentas de colores, creamos series de 5 elementos y ellos las repiten para que su gusano sea mucho más largo.



Figuras 18-19: Algunos ejemplos de gusanos hechos con seriaciones.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

La canción ha resultado ser un elemento motivador fantástico y a partir de ahí, todo lo que tiene que ver con los gusanos les causa especial interés.

Enseguida se les ha quedado corto el soporte material (figura 17), por lo que han comenzado a realizar sumas fuera del soporte. Les gustaba hacer sumas con resultados grandes, ya que querían, según comentaban ellos, que fueran gusanos mayores, que habían comido ya muchas hojas de morera.

Se propusieron series de 5 elementos, utilizando cuentas de madera (figuras 18 y 19) para que supusiera un reto, pero ellos lo resolvieron sin ninguna dificultad, incluso realizaron series de más elementos.

Actividad 4: Números con cuerpo.

Objetivos:

- Afianzar la grafía de los números del 0 al 9.
- Representar con su cuerpo los números del 0 al 9.
- Colaborar para realizar la grafía.
- Realizar el número en la espalda de su compañero con precisión.
- Adivinar qué número le han dibujado en la espalda.

Contenidos:

- Grafías del 0 al 9.
- Expresión corporal.
- Cooperación, acuerdo y colaboración.

Desarrollo de la actividad:

Primera parte:

Divido a la clase en sus grupos habituales (de 4 o 5 niños) y les presento la actividad como si fuera un pequeño concurso. En equipo, con su cuerpo tienen que hacer el número que se les diga, y el resto de los grupos deberán adivinarlo. Cuando lo sepan levantarán la mano. Les digo primero a un grupo qué número es el que les ha tocado, en la alfombra se van poniendo de acuerdo para formarlo, el resto de compañeros debe estar atento para poder adivinar.



Figuras 20-21: Algunos ejemplos de números 3 y 1.

Segunda parte:

En la asamblea, después de un momento de relajación, nos ponemos por parejas. Un compañero deberá dibujar en la espalda del otro un número del 0 al 9 primero, después más altos, y el compañero tratará de adivinar qué número le ha dibujado. Se cambian las posiciones cuando han escrito tres números en la espalda de su compañero.



Figuras 22-23: Dibujando los números en la espalda del compañero.

Variantes:

También se puede realizar con formas geométricas. Sin embargo, hemos considerado que esta clase tenía más problemas a la hora de representar los números ya que algunos los escriben “en espejo”.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

La tarea se complica al ser un trabajo en equipo, ya que tienen que hablar para elegir qué parte del número va a ser cada uno. Además, después de observar como en el primer grupo, el del número tres, solo participaban 2 de los 4 niños, incluimos la consigna de que todos los niños del grupo tenían que ser una parte del número. Lo cual dificultó aún más la tarea, pero no se desmotivaron. Se les veía dudar, fijarse en los números que hay expuestos en el aula para

cerciorarse de su orientación, y finalmente, conseguían ponerse de acuerdo y llegaban a construir el número, que sus compañeros adivinaban rápidamente.

La segunda parte ha sido muy tranquila, y algunas parejas comenzaron a dibujar números de dos cifras, con gran destreza. Otras tardaron más en adivinarlos y el compañero tuvo que repetirlos numerosas veces.

Actividad 5: La primavera

Objetivos:

- Identificar cambios en el tiempo.
- Distinguir acontecimientos característicos de la primavera.
- Cantar una canción infantil.

Contenidos:

- Cambios en la naturaleza en el invierno y en el verano.
- Acontecimientos naturales que ocurren cada primavera.
- Canción infantil: *la primavera*.

Recursos materiales: Canción “*La primavera*”: ver Anexo I, folios, pinturas, lápices...

Desarrollo de la actividad:

Primeramente, les enseñé la canción “*La primavera*”, les pregunto qué han entendido y qué es lo que dice la canción. Repito la letra más despacio para que la puedan comprender correctamente. Repito el estribillo, que es la parte que vamos a entonar entre todos. Canto la canción y todos interpretan el estribillo mientras alguno se va aventurando con las estrofas.

Entre todos vamos buscando diferencias que se producen en la naturaleza entre el invierno y el verano, encontrando las siguientes:

- Los días se van haciendo más largos.
- Vienen más pájaros y comienzan a hacer nidos en los árboles.
- El campo que en invierno es marrón, se va poniendo verde.
- Los árboles se llenan de hojas y flores.
- Los prados se llenan de flores.

A continuación, cada equipo de 4 o 5 niños dibuja uno de estos cambios. Tienen un folio para cada grupo, por lo que se tienen que poner de acuerdo en cómo dibujarlo y repartirse el trabajo. Por último, enseñamos los dibujos terminados al resto de grupos y les pedimos que adivinen cuál era el cambio que estaban representando.



Figuras 24 - 25: Días más cortos y luego más largos; campo sin flores y con flores.



Figuras 26 - 27: el campo se va poniendo verde, los árboles se llenan de hojas y flores.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

Se trata de una actividad que nace del interés del alumnado. El día anterior, una niña entró emocionada por la mañana en clase diciendo a todos que a las 11:30 llegaba por fin la primavera. Al día siguiente, les presenté la canción. Algunos grupos tuvieron dificultades para ponerse de acuerdo al realizar las tareas cooperativas y al realizar el dibujo tardaron algo más. Un grupo tuvo una disputa y les costó finalizar el dibujo.

Actividad 6: Canciones de lateralidad

Objetivos:

- Reforzar los conceptos izquierda y derecha.
- Cantar una canción sincronizándola con movimientos a izquierda o derecha.

Contenidos:

- Izquierda y derecha.
- Expresión musical y corporal.

Recursos materiales: Canciones: “*Mi mano derecha*” y “*Juego de lateralidad*”, anexo I. Cuentas de colores grandes.

Desarrollo de la actividad:

En la asamblea les digo: “¿sabéis cuál es vuestra mano derecha?”, prácticamente todos levantan la mano sin dudar. Les pregunto si saben cuál es su pie derecho, su lado derecho, su amigo de la derecha... y luego lo mismo con la izquierda. Se reparte una cuenta de color a cada niño y les pedimos que la sujeten en la mano derecha, que la pasen a su compañero de la derecha, que la vuelvan a pasar... Luego cambio y lo pasamos a la izquierda. A continuación, les enseñamos la canción “*Juego de lateralidad*”, primero canto yo y ellos escuchan, luego van cantando fragmentos conmigo, finalmente la cantamos pasando las cuentas de colores a la derecha y a la izquierda como va indicando la canción. A medida que se va repitiendo tenemos más agilidad y podemos adecuarnos mejor al ritmo.



Figura 28: Niños levantando la cuenta en la mano derecha.

Otro día en la asamblea se les pide que se pongan de pie y caminen hacia donde está su mano derecha. Resulta algo confuso ya que cada niño estaba colocado en una posición y la derecha suponía direcciones diferentes. Para facilitar esto, nos colocamos todos mirando a la pizarra, así, tenemos a la derecha las ventanas y a la izquierda la puerta. Les enseñé la canción “*Esta es mi mano derecha*” realizando los distintos movimientos. Los niños me imitan y se intentan mover al ritmo.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

Los niños están acostumbrados a cantar y por ello memorizaron la letra sin dificultad. En esta actividad, lo que no dominan son los conceptos derecha e izquierda, esto ha sido el reto para ellos, por lo que estaban concentrados y participativos. La primera actividad era bastante

compleja, pero resultó bien debido a que se fue añadiendo la dificultad gradualmente y se realizó la tarea a primera hora de la mañana. Pudimos ir perfeccionando los movimientos hasta que los realizaban con gran soltura, mediante la repetición.

Actividad 7: Mensaje secreto

Objetivos:

- Reforzar las sumas de pequeños números.
- Concentrarse en el contacto corporal para el conteo.
- Fomentar la atención y el cálculo mental.

Contenidos:

- Sumas de números con un resultado máximo de 10.
- Transmisión de información a través del contacto corporal.
- Cálculo mental.

Desarrollo de la actividad:

Se les presenta la actividad como un juego de espías, en el que tienen que pasar una información secreta antes que los otros espías. Formo 6 equipos con 4 niños cada uno. Al último de cada fila le digo una suma sencilla, como $3+2$, $5+3$, $6+4$, con un resultado menor o igual que



Figuras 29 - 30: Niña pasando el mensaje y grupo entero jugando.

diez. A partir de la consigna: “*Ya podéis comenzar*”, los niños transmiten el resultado de la suma dando toques en la espalda del compañero que tienen delante, y se van pasando el mismo número de golpecitos hacia delante. Cuando el mensaje (resultado) llega al primero, este levanta la mano y se comprueba que la suma es la correcta. Cuando han terminado todos los equipos, el primero pasa a ser el último, para que todos los niños puedan pensar la suma y pasar el resultado.

Variantes:

Esta actividad puede realizarse en niveles inferiores solo pasando un número.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

Se creó en la clase un ambiente de concentración y silencio. Considero que esta actividad ha sido positiva para favorecer la relación entre los niños. Se puede observar cómo se transmitían el mensaje con delicadeza y no hubo ningún incidente en el que se hiciera daño a otro compañero.

Actividad 8: Conocemos algunas figuras con volumen

Objetivos:

- Conocer las principales figuras tridimensionales.
- Relacionar las figuras tridimensionales con su representación en el plano.
- Utilizar las figuras tridimensionales como materiales para la expresión escultórica.

Contenidos:

- Figuras tridimensionales: cubo, esfera, cilindro, pirámide y prisma.
- Conexión entre las figuras en el espacio y su representación en papel.
- Expresión artística identificando los elementos que la componen.

Recursos materiales y su elaboración:

- Objetos tridimensionales recogidos en el aula: materiales de construcción, de la caja de luz, cuentas, paquetes de comida de la cocinita, barras de pegamento... y se colocan todos en una caja. Además, aportamos figuras geométricas realizadas en cartón, como, pirámides de distintos tamaños y colores.
- Tarjetas plastificadas con la representación gráfica de los cuerpos tridimensionales y con sus nombres. Números plastificados. Bandejas para clasificar.

Desarrollo de la actividad:

Primera parte:

Comienzo presentando el cubo. Les pregunto: “¿Sabéis lo que es?” Algunos dicen que un cuadrado. Saco un cuadrado y lo comparamos. Hablamos de cuántos cuadrados podemos ver en un cubo, los contamos. Buscamos la tarjeta que tenga la palabra CUBO, y la que tiene el dibujo



Figura 31: Presentando el prisma.

del cubo, se compara de nuevo con la del cuadrado. Surgen expresiones como que el “*cubo es un cuadrado gordo*”. Buscamos los cuadrados que hay en una caja llena de figuras y los agrupamos junto con su nombre y su imagen. A continuación, realizamos lo mismo con las otras figuras.

Segunda parte:

Van saliendo todos los niños cada uno a colocar una tarjeta o una figura para ir agrupando todas las figuras y etiquetarlas con su nombre e imagen.



Figura 32: Colocando cada figura con su nombre y representación.

Tercera parte:

Dejo los materiales en el rincón de “Números” para que puedan clasificarlos y manipularlos como ellos deseen.



Figuras 33-34: Niños jugando con los materiales libremente y clasificándolos.

Cuarta parte:

Al día siguiente, en la asamblea, se les muestran unas esculturas de David Smith. Siguiendo la estructura de Edo (2008), las analizamos, descubriendo en ellas las figuras tridimensionales trabajadas. Sugerimos títulos para estas creaciones y los comparamos con los originales. Expresamos los sentimientos o impresiones que nos transmiten...



Figura 35: Algunos ejemplos de esculturas de David Smith².

Quinta parte:

Sugiero a los niños que creen sus propias esculturas con las piezas de diversos juegos de construcciones que hay en el aula. A continuación, deben contar cuántas figuras han utilizado de cada tipo y que lo indiquen con las tarjetas. Finalmente plasman mediante un dibujo sus creaciones escultóricas en un papel.

² Esculturas de David Smith. Recuperado el 6 de mayo de 2017 de: http://www.davidsmithestate.org/bio_files/3_cubis.html



Figura 36: Ejemplo de escultura y conteo de sus figuras.

Variantes:

Una variante posible es la estampación de diferentes figuras tridimensionales para explorar sus caras y propiedades.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

He comprobado que explicar comparando las formas geométricas planas, que conocen bien, con las tridimensionales ha facilitado la identificación de las figuras en volumen. Han utilizado mucho el material que hemos dejado en el rincón de “Números”, incluso con materiales como las regletas. El aprendizaje ha resultado eficaz ya que en los días sucesivos a esta actividad pudimos oír una conversación entre dos niños, en la que uno le pedía un cuadrado azul a otro y le respondía: “no, es un cubo”.



Figura 37: Separando las regletas en “CUBOS” y “PRISMAS”

Actividad 9: *Atomium* de esferas

Objetivos:

- Observar y analizar las figuras que componen una escultura.
- Transmitir sus impresiones sobre la escultura observada.
- Crear una reproducción del *Atomium*.

Contenidos:

- Las esferas como forma tridimensional presente en la escultura.
- Expresión de sentimientos y opiniones provocadas por el *Atomium*.
- Reproducción de la obra *Atomium* del arquitecto André Waterkeyn

Recursos materiales: Imágenes del *Atomium*, esferas de poliespán, palillos de madera largos, témperas, pinceles, dos cartulinas.

Desarrollo de la actividad:

En esta actividad se ha seguido la estructura de intervención propuesta por Edo (2008), por ello, he dividido la actividad en tres fases consecutivas:

Primera fase de observación y análisis:

Sentados en la asamblea les enseño la fotografía del *Atomium*. Se les cuenta alguna información sobre la escultura, sobre su autor, dónde se encuentra... Les pido que la observen en silencio mientras presento otras dos imágenes para que la puedan ver desde diferentes puntos de vista. A continuación, comenzamos a analizarla. Pregunto: “¿Cómo podríamos construirla, qué figuras necesitaríamos?”, algunos dicen círculos, pero enseguida sus compañeros les corrigen diciendo que se llaman esferas. Contamos las esferas que necesitaríamos; “también tiene palitos”, dicen ellos. Gracias a las diferentes fotografías vemos que hay 8 y no 7 esferas, ya que una tapaba a la otra. Hablamos del material empleado en su construcción, el color que tiene, cómo refleja la luz (parece un espejo) ... Intentamos aproximar una medida, es tan alto como... una casa de más de 30 pisos, pero es más bajo que la Torre Eiffel.

Segunda fase de interpretación:

Cada niño tiene la oportunidad de decir algo sobre la escultura, a qué le recuerda, qué emoción le transmite, si le gusta o no...



Figura 38: *Atomium* de André Waterkeyn³.

Tercera fase de producción artística:

Les presento el material que se ha comprado para realizar esta escultura: bolas de poliespán. En el rincón de “Pinto” cada niño va a pintar una con témperas, del color o los colores que quiera. Una vez estén todas pintadas y secas, se unen con palillos de madera largos. Para esto, se van a formar dos grupos en la clase, pudiendo ver el resultado obtenido en la figura 39.



Figura 39: *Atomium* creados por los niños.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

Considero que ha sido una actividad positiva para repasar el concepto de esfera. Los niños han participado con entusiasmo en las fases de análisis e interpretación. Se nota que el tema de la escultura les interesa ahora mucho. Pintar las esferas y el montaje ha sido una tarea muy placentera para ellos.

Me sorprendió gratamente que en el análisis dijeran que eran esferas, ya que observando una fotografía es algo difícil de reconocer. Aunque, en un primer momento unos cuantos niños dijeron que eran círculos. Sin embargo, una niña explicó al resto por qué ella pensaba que eran

³ *Atomium*. Recuperado el 14 de mayo de 2017 de: <https://www.bestprice.vn/blog/diem-den-8/vien-bao-tang-atomium-915.html>

esferas, y les convenció, señalando diferentes lugares de las fotografías en las que podía observarse mejor este aspecto.

Actividad 10: *Mujer y pájaro* con cilindros

Objetivos:

- Analizar y simplificar una escultura a figuras tridimensionales conocidas.
- Transmitir las emociones e impresiones que nos transmite una escultura.
- Crear su propia versión de la escultura analizada.

Contenidos:

- Reconocer un cilindro.
- Expresión verbal de emociones e impresiones.
- Expresión plástica reproduciendo la escultura de *Mujer y Pájaro* de Joan Miró.

Recursos materiales:

- Imágenes de la escultura de *Mujer y Pájaro* de Joan Miró.
- Rollos de papel higiénico y de papel de cocina vacíos, un CD.
- Témperas sólidas y líquidas, goma eva, gomets y silicona.

Desarrollo de la actividad:

En el desarrollo de esta actividad se ha seguido, como en la anterior, la estructura propuesta por Edo (2008).

Primera fase de observación y análisis:

En la asamblea se presenta la obra de Joan Miró: *Mujer y Pájaro*. Les muestro diferentes fotografías de la escultura para que puedan apreciarla desde diferentes puntos de vista, también utilizando la aplicación “Google Maps Street View” ya que nos permite ir girando alrededor de la escultura. Después pasamos a analizarla, cada niño va haciendo sus aportaciones. La figura con forma de Luna en la parte superior parece ser lo que más llama la atención. Hablamos de que hay una sección que “está hueca”. Pasamos a la parte inferior y los niños comentaron: “*Es redondo, pero no es un círculo, es un círculo hacia arriba...*”. Les pregunto: “*¿Podríamos construir una escultura parecida con dos cilindros?*”. Un niño rápidamente dice que sí, pero que tendría que ser uno más pequeño que otro. Les muestro un rollo de papel de cocina y otro de papel higiénico y les preguntamos cómo tendríamos que colocarlos. Algún niño dice, “*encima*”, otros, “*en cruz*” ... Finalmente encontramos la posición.

Segunda fase de interpretación:

Continuamos la observación ahora dando nuestras opiniones, elaborando hipótesis sobre lo que creemos que es el pájaro y qué la mujer. Hay niños que ven un pájaro muy grande y no encuentran a la mujer. Todos comentamos lo que nos parece, si nos gusta, qué emoción o emociones nos transmite...



Figura 40: *Mujer y Pájaro* de Miró⁴.

Tercera fase de producción plástica:

Por último, se reparten las distintas fases de creación en dos rincones: “Pinto” y “Exploradores”. En “Pinto” podrán pintar con témperas los cilindros, donde los dejaremos secar. Después, en “Exploradores”, podrán decorarlos con trozos de goma eva y gomets, también tendrán que recortar la forma de luna en una cartulina amarilla o en un trozo de goma eva. Por último, con silicona caliente se pegan las partes tal y como me van indicando ellos. Ponemos de base un CD para que tenga mayor estabilidad y porque la escultura en Barcelona está colocada encima de una superficie con agua.



Figura 41: Mujeres y Pájaros creados por los niños.

⁴ *Mujer y Pájaro*. Recuperado el 17 de mayo de 2017 de: <http://www.panoramio.com/photo/93213966>

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

Considero que esta actividad ha sido muy positiva tanto para repasar el concepto cilindro como para que tengan la posibilidad de expresarse artísticamente. Me ha sorprendido el comentario de un niño para referirse a sus rollos de papel higiénico y papel de cocina: “*no encuentro mis cilindros*”. En la fase de análisis estuvieron tranquilos y hubo mucha participación. En la fase de creación estaban entusiasmados y muy activos, les encantó la posibilidad de decorar con gomets y goma eva y muchos hacían la cara del pájaro y de la mujer con eso.

Actividad 11: Hacemos música

Objetivos:

- Seriar cada vez más elementos.
- Desarrollar la atención, la concentración y la escucha.
- Expresar rítmicamente música con su cuerpo.

Contenidos:

- Seriaciones lógicas con sonidos.
- Fomento de la atención, concentración y escucha.
- Percusión corporal y expresión musical

Desarrollo de la actividad:

En la asamblea se propone un juego de imitación. Los niños tienen que imitar los sonidos que yo haga con mi cuerpo. Primero doy tres palmadas con un ritmo característico como ejemplo y los niños repiten dicha seriación con facilidad. Ahora se realiza una secuencia con cuatro palmadas, sigo repitiéndolas mientras ellos se van incorporando al compás, paro y dejo que ellos sigan. Incorporo otros sonidos como golpear las piernas y se alternan con palmadas. Poco a poco, voy haciendo las seriaciones más largas y complejas, pero están atentos y las siguen sin dificultad. Por último, hacemos una ronda en la que cada niño se inventa su propia serie.

Variantes:

Realizar las series con instrumentos musicales para disponer de mayor variedad de sonidos.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

La parte que más les ha gustado ha sido la última, en la que ellos mismos podían crear los ritmos. Han salido modos de percusión corporal muy originales, como en las puntas de los zapatos, en la nariz, las manos simulando castañuelas... En algunas ocasiones la emoción hacía que los niños tendieran a ir más deprisa e ir agilizando las series, en ese momento les recordaba que era importante mantener el *tempo musical* inicial.

Actividad 12: Clasificamos los instrumentos

Objetivos:

- Discriminación de los instrumentos musicales para poder clasificarlos en diferentes grupos.
- Conocer diferentes instrumentos musicales y su forma de emisión de sonido.

Contenidos:

- Distinción de criterios para la clasificación de elementos.
- Instrumentos musicales.
- Expresión corporal imitando cómo tocar los instrumentos musicales.

Recursos materiales y elaboración:

- Tarjetas con las imágenes de los instrumentos musicales y velcros para poner el nombre del instrumento en mayúscula y minúscula. Hacemos tarjetas con las imágenes de los instrumentos y sus nombres y las plastificamos, ponemos velcros para poder poner y quitar los nombres.
- Cartulinas y rotuladores para elaborar los carteles identificativos de cada grupo.
- Papeles y pinturas para realizar la clasificación individual.

Desarrollo de la actividad:

Partiendo de las tarjetas identificativas de cada instrumento, se van nombrando y simulando su sonido y cómo tocarlo. A continuación, les propongo una situación problemática: tenemos que hacer tres grupos con esos instrumentos y todos vamos a elegir criterios de clasificación. Damos un tiempo de silencio para que cada niño se concentre y piense acerca del tema. Inicialmente, surge la idea de hacerlo por tamaño: grandes, medianos y pequeños. Siguiendo este criterio enseguida surgen problemas para diferenciar si algunos instrumentos son grandes o medianos, o medianos o pequeños... Por lo tanto, cambiamos de criterio, el color, pero hay

demasiados colores. Seguimos con el material con el que están fabricados, pero hay instrumentos que tienen varios materiales (madera y metal como el arpa). Decidimos finalmente fijarnos en la forma de emisión del sonido: si soplamos los vamos a llamar de viento (no de aire como proponían algunos); si golpeamos de percusión; y si tiene cuerdas, de cuerda. Este criterio nos convence a todos y no tenemos problema en realizar la clasificación. El piano resultó difícil, pero dos niños insistieron en que dentro tiene cuerdas que lo habían visto ellos, y después de preguntar al profesor de música para asegurarnos, lo colocamos en su grupo.



Figura 42: Clasificando los instrumentos musicales.

Por último, se les pidió que reflejaran en papel la clasificación y que dibujaran alguno de los instrumentos que más les gustaban dentro del grupo en el que les hemos clasificado.



Figura 43: Ejemplo de clasificación en papel.

Aspectos destacables de la puesta en práctica:

Creo que el planteamiento ha sido muy acertado ya que primero se ha fomentado un momento de reflexión para que cada uno pudiera tener tiempo de pensar sus criterios de clasificación. Todos los niños han participado con mucho interés.

3.4. EVALUACIÓN

Consideramos la evaluación como un instrumento más de investigación que de selección, en el que se valoran, como dicen Mir, Gómez, Carreras, Valentí y Nadal (2005), cualitativamente tanto los planteamientos, los objetivos y los contenidos, como las personas que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el proceso en sí mismo.

La evaluación que vamos a llevar a cabo la queremos definir con tres adjetivos: global, continua y formativa:

- Global: analizará todos los aspectos de la propuesta, tanto contenidos como interacciones y relaciones generadas en torno a las actividades.
- Continua: se realizará a lo largo de toda la propuesta: antes, durante y después.
- Formativa: se busca reforzar aquellos contenidos que supongan mayor dificultad para el niño, así como mejorar la práctica docente.

El proceso evaluador, como dice Cascallana (1988), ha de ser continuo, no es un elemento del que acordarse una vez finalizadas las actividades o antes de entregar los boletines a las familias. Además, ha de tener, una doble vertiente: la metodología del profesorado y, por supuesto, la evaluación de la adquisición de conceptos por parte del alumnado.

Con relación al profesorado, esta evaluación debe servirle de guía, orientándole hacia donde redirigir su práctica docente. Del análisis, el profesor obtendrá posibles mejoras, cambios, que le lleven a revisar la metodología empleada. Esta autoevaluación la consideramos necesaria tanto si se han cumplido como si no satisfactoriamente los objetivos. Dado que siempre es necesaria la reflexión sobre la propia práctica docente. El maestro puede hacerse preguntas del estilo: ¿He conseguido despertar la curiosidad intelectual de los niños por el mundo que les rodea? o ¿elaboran por propia iniciativa sus propias hipótesis explicativas sin medio al error? Para evaluar nuestra propuesta metodológica hemos elaborado una rúbrica (ANEXO III).

Respecto al alumnado, la evaluación es mucho más detallada y continua. Queremos averiguar, si al final del proceso adquiere los conceptos que se trabajan y si puede aplicarlos en

situaciones variadas. Según Berdonneau (2008), hay cuatro niveles de dominio de una competencia.

- 1º: el alumno es capaz de realizar la tarea.
- 2º: es capaz de comentar lo realizado.
- 3º: explica el procedimiento utilizado.
- 4º: utiliza un vocabulario específico de manera adecuada. (p. 47)

Pero no solamente esto, también queremos evaluar el proceso y el progreso que realiza cada niño. Para ello, se precisa una evaluación inicial. Es posible realizarla de muchas maneras diferentes. En nuestro caso, al llegar a un aula con una maestra, lo primero ha sido hablar con ella, sobre qué contenidos han trabajado, qué niños los tienen dominados, quiénes tienen más problemas... También, hemos observado la metodología empleada en la Educación Matemática, los problemas que presentaba cada niño, sus motivaciones, intereses, las características generales e individuales... Todo esto, antes de planificar y poner en marcha la programación de actividades para conocer los conocimientos previos.

Durante la puesta en práctica de la propuesta, para seguir con nuestra evaluación global, hemos observado directa, activa y sistemáticamente. Hemos creado espacios de diálogo y tiempo para la escucha, en los que los niños se sintieran cómodos y pudieran expresarse con seguridad. Para ir registrando tanto acciones como expresiones, he utilizado un cuaderno, en el que he recogido los aspectos que nos han resultado más interesantes para elaborar una observación más objetiva en la que no quedara ningún aspecto relegado a un segundo plano. Con relación a los momentos de escucha, hemos seguido las recomendaciones de Laguardia y Vidal (2008), en la que proponen un tiempo de diálogo después de los rincones durante el cual puedan expresar lo que han hecho en ellos y sus dificultades. Con estas observaciones queremos prestar atención no solo a los resultados sino a lo que va ocurriendo y por qué.

Una vez finalizadas las actividades, hemos consultado los criterios de evaluación que se proponen en el DECRETO, 122/2007 de 27 de diciembre, para utilizarlos a modo de referencia una vez más, en la elaboración de la rúbrica que va a registrar los aprendizajes adquiridos (ANEXO II).

Por último, hubiera sido interesante conocer la opinión de las familias sobre las actividades. Pero dado que se han desarrollado muy repartidas a lo largo del tiempo y que no se ha pedido colaboración a las familias, es una parte de la evaluación que no vamos a realizar.

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES

Con la elaboración del presente trabajo hemos querido hacer ver la gran variedad de actividades matemáticas que pueden surgir trabajando interdisciplinariamente. Hemos trabajado las matemáticas desde la globalidad, como se hace en algunas aulas. Sin embargo, creemos importante seguir defendiendo este aspecto, para que la gran división por materias que está sufriendo la enseñanza no se haga extensiva también a la Educación Infantil. Creemos que es importante, además, el enfoque artístico que ha tenido todo el trabajo, revalorizando todos los aspectos de expresión musical, artística y corporal, que en ocasiones caen en el olvido y que tan relevantes son para el desarrollo íntegro de los niños.

La globalidad, si bien es un tema que en esta etapa inicial está más asimilado que en otras, aún no se han extraído de él todas las posibilidades que ofrece. A primera vista puede resultar difícil aunar diferentes tipos de conocimientos, pero es solamente una impresión que hemos ido construyendo después de años de enseñanza formal dividida en numerosas asignaturas. En la vida diaria todos los conocimientos están entremezclados entre sí, y al presentarlos relacionados a los niños, queremos facilitar que apliquen lo aprendido en el aula fuera de ella, en su entorno cotidiano.

Para la elaboración del marco teórico he leído literatura referente a la Educación Infantil en general para ir pasando a la Educación Matemática y también a la música, al arte y a la psicomotricidad. Todo esto me ha servido para revisar los distintos modelos teóricos existentes. Realizando una lectura crítica de diversa literatura relacionada con el tema, me he ido acercando a los modelos de matemáticas más dinámicos, los más contextualizados, globalizados... Sin embargo, pese a todo lo que se ha escrito sobre las matemáticas activas sigue habiendo aulas en las que priman el papel y las fichas. Por eso, ha sido necesario una segunda fase, relacionar la teoría con la práctica, para no quedarnos en las teorías y modelos didácticos.

Para la puesta en práctica fue necesario tener siempre presente la teoría que decidimos iba a ser la referencia, sin olvidar a quién iba a ir dirigida la propuesta y las necesidades que presentaban dichos niños. Por ello, fue necesaria una tarea de observación del aula donde iba a llevar a cabo las actividades. Realicé una evaluación inicial amplísima, prestando atención no solo a qué conceptos matemáticos ya conocían, sino también a sus características individuales y como grupo, para poder adaptar las actividades lo más posible a ellos y asegurar así el éxito de ellas. Sin embargo, esta información que yo desconocía es la que toda tutora de infantil posee, y que no debe olvidar a la hora de elaborar o adaptar las actividades que vaya a presentar a sus alumnos.

Las actividades que habíamos planificado originalmente tuvieron que ser modificadas para adaptarnos a los conocimientos del alumnado, a la metodología empleada en el centro y a los espacios y materiales de los que disponíamos.

Después de la planificación, se pusieron en práctica las actividades y fue muy gratificante ver la motivación de los niños y sus ganas de superación. En todas las ocasiones se han empleado técnicas, habilidades y estrategias aprendidas a lo largo de toda la carrera y que han sido imprescindibles para poder llevar a cabo esta propuesta.

Por último, la evaluación ha sido un momento de reflexión enriquecedor, se ha valorado la intervención en sí misma, considerando posibles aspectos para mejorar. También, hemos centrado nuestra mirada en la evolución que han presentado los niños durante las tareas propuestas, en cómo se han desenvuelto y en el pensamiento matemático que han aplicado en ellas.

Para finalizar, doy por conseguidos los objetivos que me propuse al comienzo del trabajo, pero, además, considero que he adquirido otras muchas competencias y he mejorado en otras que no me había propuesto y que considero muy útiles para una futura profesora de Educación Infantil. La elaboración de este Trabajo Fin de Grado ha conllevado muchas horas, que sin duda han reportado en la adquisición de nuevos conocimientos y en la aplicación de otros muchos que he ido aunando durante los cuatro años de Grado.

Por todo esto, considero como aspecto primordial fijar la atención en el alumnado, proponer actividades que les motiven, para que puedan disfrutarlas, experimentarlas; promoviendo así una Educación Matemática activa, no aislada de otras materias. He comprobado que, trabajando de manera interdisciplinar, el gusto por las matemáticas aparece en los niños mientras ellos descubren el mundo y van desarrollando su pensamiento lógico-matemático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alsina, A. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de los 0 a los 6 años*. Barcelona: Editorial Octaedro.

Alsina, A. (2008). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos*. Madrid: Narcea

Alsina, A. (2009). *El aprendizaje realista: una contribución de la investigación en Educación Matemática a la formación del profesorado*. Recuperado el 15 de marzo de 2017, de: http://funes.uniandes.edu.co/1638/1/293_Alsina2009Elaprendizaje_SEIEM13.pdf

Alsina, A. (2011a). *Educación matemática en contexto de 3 a 6 años*. Barcelona: ICE-Horsori.

Alsina, A. (2011b). *Aprender a usar les matemàtiques*. Barcelona: Eumo Editorial.

Alsina, A. (2012). Hacia un enfoque globalizado de la educación matemática en las primeras edades. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 7-24.

Arnau, J. (1999) De matemática, música y arquitectura. *Eufonía: Didáctica de la Música*, 16, 37-41.

Bassedas, E., Huguet, T. y Solé, I. (1998). *Aprender y enseñar en educación infantil*. Barcelona: Editorial GRAÓ.

Benavides, M. y Núñez, R. (2007). Matemática y psicomotricidad: la noción de espacio. *Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y Técnicas Corporales*, 25, 7(1), 235-244. Recuperado el 10 de abril de 2017, de: <http://www.unizar.es/psicomotricidad/blog/wp-content/uploads/2010/10/25-revista-iberoamericana-depsicomotricidad2.pdf>

Berdonneau, C. (2007). *Matemáticas activas (2-6 años)*. Barcelona: Editorial GRAÓ.

Bernal, J., Calvo, M^a L. y Martín, C. (2000). *Repertorio de canciones para la educación infantil. Cuaderno de actividades*. Málaga: Ediciones Aljibe.

Blasco, F. (2011). Matemáticas en Dalí. *CULTURA*, 7(4). Recuperado el 20 de marzo de 2017, de: <http://www.matematicalia.net/articulos/v7n4dic2011/fblasco.pdf>

Canals, M^a A. (2001). *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Octaedro.

Cascallana, M^a T. (1988). *Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid: Santillana.

- Dienes, Z. P. (1986). *Las seis etapas del aprendizaje en matemática*. Barcelona: Teide.
- Edo, M. (2008). Matemáticas y arte en educación infantil. *UNO. Revista Didáctica de las Matemáticas*, 47, 37-53.
- Edo, M. (2012). Situaciones interdisciplinarias para el desarrollo del pensamiento matemático en Educación Infantil en la formación de maestros. En M. Marín-Rodríguez, N. Climent-Rodríguez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. XV Simposio de la SEIEM* (pp. 427-453). Ciudad Real: SEIEM. Recuperado el 5 de abril de 2017, de: http://gent.uab.cat/mequeedo/sites/gent.uab.cat.mequeedo/files/SITUACIONES_INTERDISCIPLINARES.pdf
- Escribano, M. J. V., y Ferreras, M. S. V. (2008). *Motricidad y aprendizaje: El tratamiento pedagógico del ámbito corporal (3-6)* (Vol. 25). Graó.
- Falcón, J. M. A., y Ila, S. (1991). Matemáticas y música: el matrimonio secreto. *Números*, 21, 33-44. Recuperado el 3 de abril de 2017, de: <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/21/Articulo04.pdf>
- Fourez, G. (2008). *Cómo se elabora el conocimiento: la epistemología desde un enfoque socioconstructivista*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.
- García, M. (s.f.). *Cancionero. Ciclo inicial EGB*. Madrid: Ediciones SM.
- Guzmán, M. (1989). Juegos y matemáticas. *Suma*, 4, 61-64. Recuperado el 28 de abril de 2017 de: <http://revistasuma.es/IMG/pdf/4/061-064.pdf>
- Herrerías, I. C. y Martínez, P. M. (2015). Diseño, aplicación y evaluación del proyecto “El antiguo Egipto” en educación infantil. *Investigación en la escuela*, 86, 75-88. Recuperado el 3 de mayo de 2017, de: <http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/R86/R86-8.pdf>
- Jefatura del estado (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 4 de mayo de 2006, núm. 106, pp. 17158-17207. Recuperado el 16 de febrero de 2017, de: <http://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf>
- Jefatura del estado (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, de Educación, para la Mejora de la Calidad Educativa (L.O.M.C.E.). Boletín Oficial del Estado, 10 de diciembre de 2013, núm. 295, pp. 97858 - 97921. Recuperado el 16 de febrero de 2017, de: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>
- Junta de Castilla y León (2008). 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. Recuperado el 15 de febrero de 2017, de:

<http://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/decreto-122-2007-27-12-establece-curriculo-segundo-ciclo-ed>.

Laguía, M^a J. y Vidal C. (2008). *Rincones de actividad en la escuela infantil (0 a 6 años)*. Barcelona: GRAÓ.

Loos, S. y Metref, K. (2007). *Jugando se aprende mucho. Expresar y descubrir a través del juego*. Madrid: Narcea Ediciones.

MEC (2007). Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación infantil. Recuperado el 15 de febrero de 2017, de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-185-consolidado.pdf>

MEC (2008). ORDEN ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la educación infantil. Recuperado el 15 de febrero de 2017, de: <https://www.boe.es/boe/dias/2008/01/05/pdfs/A01016-01036.pdf>

Mir, V. C., Gómez, M.T. M., Carreras i Sureda, L., Valentí i Plantés, M. y Nadal i Farreras, A. (2005). *Evaluación y postevaluación en Educación Infantil. Cómo evaluar y qué hacer después*. Madrid: Narcea S. A. Ediciones.

Mira, M. R. (1989). *Matemática “viva” en el parvulario*. Barcelona: Ediciones CEAC.

Rodríguez, M. L. (2016). Matemáticas y Música de 0 a 3. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(1), 65-68. Recuperado el 25 de abril de 2017, de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5560416>

Saá, M. D. (2002). *Las matemáticas de los cuentos y las canciones*. Madrid: Editorial Eos.

Sánchez, J. (2013). Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos. *Actualidad Pedagógica*. Recuperado el 30 de abril de 2017, de: www.actualidadpedagogica.com/estudios_abp

Schiller, P., y Peterson, L. (1999). *Actividades para jugar con las matemáticas I*. Ceac.

Universidad de Valladolid (2011). Plan de Estudios del título de Graduado/a en Educación Infantil. Versión 5 (16/03/2011). Recuperado el 27 de febrero de 2017 de: http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/_documentos/edinfpa_competencias.pdf

Vygotsky, L. (1978). *Pensamiento y lenguaje*. Madrid: Paidós

ANEXOS

ANEXO I: PARTITURAS

53 LAS PALMADAS DE MI NOMBRE

Manoli García

Mi nom - bre tie - ne u - na pal - ma - da, la
va - mos a con - tar: Luis (palmada) solo Luis, etc.
Mi nom - bre tie - ne dos pal - ma - das, las
va - mos a con - tar Car - men (palmadas) solo Car - men, etc.
Mi nom - bre tie - ne tres pal - ma - das, las va - mos a con
tar. Mer - ce - des (palmadas) solo Mer - ce - des, etc.
Mi nom - bre tie - ne cua - tro pal - ma - das, las va - mos a con -
tar. Al - mu - de - na (palmadas) solo Al - mu - de - na

Manoli García

Es - te ve - ra - no — tu - ve gu - sa - nos — y en u - na

ca - ja de za - pa - tos los me - tí, fue - ron cre - cien - do

mien - tras co - mí - an las ho - jas de mo - re - ra que

pu - de con - se - guir. Ya gor - di - tos los gu - sa - nos co - men -

za - ron a te - jer con su se - da el ca - pu - llo y de -

ja - ron de co - mer. Tras la cor - ti - na — de fi - na

se - da —, los gu - sa - ni - tos se o - cul - ta - ban más y más.

De - jé de ver - los cuan - do el ca - pu - llo es - ta - ba ter - mi -

na - do y me pu - se a can - tar: Sal ma - ri - po - sa,

sal del ca - pu - llo, ven que te es - pe - ro, no tar - des

más. Y a o - tro a - ño más gu - sa - nos, mu - chas ca - jas ya tre -

par, más gu - sa - nos, más mo - re - ra, ma - ri - po - sas mu - chas

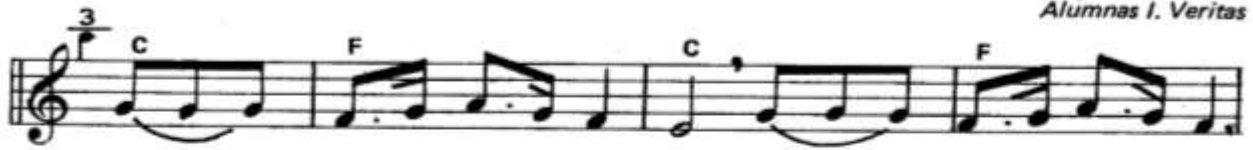
más. O - tro ve - ra - no — ten - dré gu - sa - nos —

—, ¡Ay! la, la, la, la, ra, la, la, la, ra, la, la.

O - tro ve - ra - no ten - dré gu - sa - nos ¡Ay!

la, la, la, la, la, la, la, ra, la, ra, la, la.

Alumnas I. Veritas



La pri - ma - ve - ra ha lle - ga - do a po - ner ver - de nues - tros pra -



dos, de a - ma - ri - llo los tri - ga - les y de mil flo - res el cam - po.



Los pá - ja - ros ha - cen ni - dos, en los ár - bo - les flo - re -



ci - dos, las a - ves e - mi - gra - do - ras, re - gre - san en bue - na



ho - ra.



El sol duer-me un po - co me - nos, la lu - na - con sue - ño es -



tá, en tiem - po de pri - ma - ve - ra, no de - jan de sus - pi



rar.

2/4

Em Am G

A - le - gres es - ta - mos to - dos por - que el in - vier - no se

C G7 F C G7 F

fue. Lle - ga - da la pri - ma - ve - ra, se vis - te to - do o - tra -

C

36 JUEGO DE LATERALIDAD

Alumnas I. Veritas

2/4

G

Pa - ra ti mi a - mi - ga que es - tás a la de -
Pa - ra ti mi a - mi - ga que es - tás a la iz -

F G

re - cha, con gran a - le - grí - a pá - sa lo a la iz - quier - da
quier - da, con gran a - le - grí - a pon - lo a la de - re - cha.

32 MI MANO DERECHA

Manoli García

2/4

C Am C

Es - ta es mi ma - no de - re - cha, ca -
" " " " " " (iz - quier - da) "

Am C

mi - no ha - cia e - lla y me doy la vuel - ta.
" " " " " " " "

ANEXO II: RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Después de la realización de cada actividad, se completarán los ítems relacionados con la actividad. Se valorará el grado de consecución, siendo 1 la más baja y 5 la más alta.

	ÍTEMS	1	2	3	4	5	OBSRVACIONES
ACT. 1	Comprende el concepto simetría y las reconoce al verlas.						
	Crea simetrías expresándose plásticamente.						
ACT. 2	Cuenta mentalmente las sílabas de su nombre y del de sus compañeros.						
	Canta la canción “Las palmadas de mi nombre”.						
ACT. 3	Ordena temporalmente 8 imágenes.						
	Canta la canción “Los gusanos”.						
	Realiza pequeñas sumas, seriaciones y clasificaciones con el material propuesto.						
ACT. 4	Conoce las grafías del 0 al 9.						
	Realiza con su cuerpo o en el de los compañeros las grafías del 0 al 9.						
ACT. 5	Identifica cambios en el tiempo: antes y después.						
	Expresa plásticamente cambios en el tiempo: invierno/primavera.						
ACT. 6	Conoce su lado derecho e izquierdo.						
	Canta y efectúa los movimientos que acompañan a “Juego de lateralidad” y “Mi mano derecha”.						
ACT. 7	Realiza mentalmente sumas con un resultado máximo de 10.						
	Espera y atiende los mensajes que transmiten sus compañeros.						

ACT. 8	Reconoce, nombra y asocia con su representación en el plano el cubo, la pirámide, el cilindro, la esfera y el prisma.						
	Utiliza las figuras tridimensionales para la creación escultórica y las identifica dentro de ella.						
ACT. 9	Analiza las figuras tridimensionales que forman parte del <i>Atomium</i> , transmiten sus sentimientos y crea una reproducción colaborando con sus compañeros.						
ACT. 10	Reconoce las figuras que forman <i>Mujer</i> y <i>pájaro</i> , expresan sus impresiones y crea una reproducción.						
ACT. 11	Memoriza y repite seriaciones rítmicas.						
	Crea seriaciones musicales con percusión corporal.						
ACT. 12	Clasifica y busca criterios de clasificación a los instrumentos musicales.						
GENERALES	Expresa verbalmente lo realizado o a realizar con un lenguaje matemático apropiado.						
	Aplica lo aprendido en diversas situaciones no solo matemáticas.						
	Muestra interés por las actividades y participa en ellas con gusto.						
	Respeto y colabora con sus compañeros en la ejecución de las actividades.						
	Razona y trabaja de manera más autónoma paulatinamente.						

ANEXO III: RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN

Se evaluará la práctica docente completando la siguiente tabla:

RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN PARA LA PRÁCTICA DOCENTE							
ACTIVIDAD:	ÍTEMS	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
	¿Los niños han comprendido lo que se les pide en la tarea?						
	¿Han comprendido los conceptos matemáticos?						
	¿Se han expresado libremente musical, plástica o corporalmente?						
	¿Los niños estaban motivados y se implicaron mostrando interés?						
	¿El tiempo en el que fue desarrollada fue apropiado?						
	¿La actividad era adecuada al nivel del niño?						
	¿La metodología empleada fue la más conveniente?						
	¿Se han alcanzado los objetivos propuestos?						
	VALORACIÓN FINAL						

1: grado más bajo

5: grado más alto