



**Universidad Internacional de La Rioja**  
**Facultad de Educación**

---

# Enseñanza de conceptos matemáticos a través del arte en Educación Infantil 5 años

---

**Trabajo fin de grado presentado por:** Ester Garcia Company

**Titulación:** Grado de Maestro en Educación Infantil

**Línea de investigación:** Propuesta de Intervención

**Directora:** Blanca Arteaga Martínez

Valencia, Enero de 2015

Firmado por: Ester García Company

CATEGORÍA TESAURO: 1.1.8 Métodos pedagógicos.

*“...el objetivo de la educación matemática  
debe ser producir ciudadanos educados  
y no una pobre imitación de una calculadora de 30\$”*

- K. Devlin –

## Resumen

En el área matemática la geometría es la gran olvidada, en el aula son muchos los docentes que la consideran como un contenido poco útil, del que el niño podría prescindir. Se olvida la importancia de la misma en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y espacial del niño. Es por esto que debemos acercarla bajo una perspectiva constructivista, mediante un contexto significativo y vivencial por parte del niño.

El trabajo presenta la construcción de una propuesta de trabajo en el aula, fundamentada en la literatura existente; esta propuesta pretende lograr un aprendizaje significativo en los niños escolarizados en el último curso de Educación Infantil para aprender las matemáticas y en concreto la geometría, utilizando el arte como eje vertebrador. Partiendo de la relación existente entre los elementos que constituyen el alfabeto visual, plástico y geométrico, construyendo el aprendizaje en contextos de significado visual-plástico-matemático.

**Palabras clave:** educación infantil, geometría, arte, métodos pedagógicos, interdisciplinariedad.

# Índice

<b>RESUMEN .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
1.1 JUSTIFICACIÓN .....	7
1.2 OBJETIVOS .....	8
<i>Objetivo general.....</i>	9
<i>Objetivos específicos .....</i>	9
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
2.1 EL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO .....	10
<i>Manipulación y visualización como base del aprendizaje en la E. Infantil.....</i>	12
2.2 GEOMETRÍA .....	13
<i>Construcción del desarrollo del pensamiento geométrico .....</i>	15
<i>El modelo de Van Hiele.....</i>	17
<i>Construcción de los conceptos geométricos .....</i>	19
<i>Recuperando el pensamiento geométrico y la intuición espacial .....</i>	20
<i>La geometría en la escuela .....</i>	21
2.3 GEOMETRÍA Y ARTE .....	23
<i>Como trabajar la geometría a través de un contexto multidisciplinar .....</i>	23
<i>Trabajar la geometría a través del arte.....</i>	26
2.4 UNA PROPUESTA DE GEOMETRÍA Y ARTE EN EL AULA .....	26
2.5 LAS ESCUELAS DE REGGIO EMILIA, LA PEDAGOGÍA DE LORIS MALAGUZZI .....	28
<i>De la teoría de las inteligencias múltiples a los modelos Reggio Emilia .....</i>	29
<b>3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....</b>	<b>32</b>
3.1 METODOLOGÍA .....	32
<i>Evaluación .....</i>	33
3.2 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....	34
3.3 CRONOGRAMA .....	35
3.4 DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....	36
3.5 ACTIVIDADES .....	36
<i>Preparación del aula .....</i>	36
<i>BLOQUE 1. Familiarizarse con los contenidos, ideas previas .....</i>	37
<i>BLOQUE 2. Geometría a través de Alexander Calder .....</i>	37
<i>BLOQUE 3. Figuras geométricas planas a través de Paul Klee.....</i>	39
<i>BLOQUE 4. Geometría figuras tridimensionales “El hombre cactus” .....</i>	44
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>49</b>

---

<b>5. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA</b> .....	<b>50</b>
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>51</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>53</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>54</b>
ANEXO 1. FICHA OBSERVACIONAL DEL MAESTRO PARA EVALUAR AL ALUMNO .....	54
ANEXO 2. RELACIÓN ENTRE LOS CONTENIDOS A EVALUAR Y ACTIVIDAD QUE LOS INCLUYE .....	56
ANEXO 3. FICHA DE TRABAJO ACTIVIDAD ALEXANDER CALDER .....	57
ANEXO 4. DISTINTAS OBRAS PARA TRABAJAR LA LÍNEA DE ALEXANDER CALDER.....	58
ANEXO 5. FICHA DE TRABAJO ACTIVIDAD PAUL KLEE.....	59
ANEXO 6. FICHA DE TRABAJO ACTIVIDAD PAUL KLEE.....	60
ANEXO 7. FICHA DE TRABAJO ACTIVIDAD PAUL KLEE.....	61
ANEXO 8. FICHA DE TRABAJO ACTIVIDAD PAUL KLEE.....	62
ANEXO 9. FICHA EVALUADORA DE LA PRÁCTICA DOCENTE.....	63
ANEXO 10. RELACIÓN ENTRE LOS CONTENIDOS ESTABLECIDOS POR LA LEY Y LOS CONTENIDOS DE LAS ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA....	64
ANEXO 11. TÉCNICA DE ANÁLISIS ASOCIATIVO .....	65

---

## Índice de figuras

FIGURA 1. RELACIONES MULTIDIRECCIONALES EN EL AULA.....	11
FIGURA 2. SÓLIDOS GEOMÉTRICOS .....	40
FIGURA 3. "UNA VEZ EMERGIDA DEL GRIS DE LA NOCHE" (1918) .....	42
FIGURA 4. "MONSIEUR CACTUS" JULIO GONZÁLEZ, (1939).....	47
FIGURA 5. "MONUMENTO A MANUEL GRANERO" FERNANDO ANTONIO " (1998).....	47
FIGURA 6. "EL PAROTET" DE MIQUEL NAVARRO (2003) .....	47
FIGURA 7. ESCULTURA DE ALEXANDER CALDER.....	57
FIGURA 8. EL CIRCO DE ALEXANDER CALDER .....	58
FIGURA 9. "RETRATO" DE ALEXANDER CALDER .....	58
FIGURA 10. "PEZ" (1945) ALEXANDER CALDER.....	58
FIGURA 11. "UNA VEZ EMERGIDA DEL GRIS DE LA NOCHE" (1918) ESCALA DE GRISES.....	61

## 1. Introducción

La geometría es una materia donde se puede extraer un enorme potencial pedagógico, impulsándolo desde edades muy tempranas. Proponemos que la enseñanza de la misma se realice de manera interdisciplinar utilizando el arte para establecer situaciones didácticas que incluyan tanto contenidos del área matemática, plástica-visual y el lenguaje que haga que esta materia sea más atractiva y pueda aportar mucho más al aprendizaje.

### 1.1 Justificación

La escolarización en la etapa de infantil es determinante para la formación y desarrollo del niño, tanto a nivel físico, social, afectivo e intelectual. Son muchos los autores que defienden que el desarrollo cognitivo en esta etapa es relevante. El saber, el saber hacer, el saber sentir y el saber convivir empiezan a determinarse desde una edad muy temprana. Entre los 3 a 6 años el niño recibe estímulos, experiencias y oportunidades que van a determinar su evolución y el desarrollo de las competencias básicas. Entre estas nos centraremos en la competencia matemática, evaluada por pruebas de diagnóstico y evaluaciones internacionales (TIMSS, PISA) y la competencia viso-espacial.

Desde mi corta experiencia como docente-e intentando evitar generalidades-, de un tiempo a esta parte he venido observando que actualmente es necesario un cambio en la metodología de la enseñanza de las matemáticas en la Educación Infantil y en concreto en la geometría. Los alumnos aprenden de forma tradicional mediante la repetición de fichas una y otra vez, donde se desarrollan los conceptos matemáticos de forma teórica sin relacionarlos con la realidad cercana al niño. Mediante una metodología pasiva, que no potencia la creatividad, ni la interacción entre los alumnos. La función del maestro es de mero transmisor de la información a adquirir y la tarea del alumno en muchos de los casos termina desarrollándose por automatismo.

Por otra parte, observamos que hay un descontento generalizado por parte de los docentes en relación a la enseñanza de la geometría, entienden que existe poca relevancia social, otros piensan que son contenidos fácilmente eliminables del currículo, si a esto le añadimos la descontextualización o el hecho que en la geometría se presentan algunos contenidos parcialmente, con una intención de simplificarlos y que esto suele inducir errores de concepto en niveles superiores, podemos concluir que no es una ayuda para el enfoque de la misma.

Si añadimos que el pensamiento geométrico permite por medio de la observación y la exploración directa en el entorno acercar conceptos más o menos abstractos al contexto habitual del alumno y fomenta el desarrollo viso espacial básico en el desarrollo del niño.

Por lo anteriormente expuesto, se hace necesario un cambio metodológico en la enseñanza en el área matemática donde es imprescindible acercar las matemáticas y en concreto la geometría al niño de manera significativa y experiencial, potenciando un sentido crítico y un pensamiento divergente, desde un enfoque constructivista y motivador.

Teniendo en cuenta el gusto que manifiestan de forma general los niños por las manifestaciones y expresiones artísticas y que los elementos referentes al alfabeto visual y geométrico son similares, vamos a beneficiarnos de este contexto para enseñar contenidos matemáticos de forma vivencial y lúdica. Utilizaremos una metodología activa y participativa, mediante el uso del arte. Estableceremos un eje innovador donde trabajar la materia de forma interdisciplinar. Entendiendo que en Educación Infantil el aprendizaje de las matemáticas se construye en contextos de significado en que aunamos el área matemática, lingüística y plástica sobre la base de un proyecto concreto y viable.

El objetivo de esta propuesta de fin de grado es por una parte realizar una propuesta de intervención en niños escolarizados en el último curso de la etapa de Educación Infantil construyendo las matemáticas y en concreto la geometría a través del arte, para obtener un aprendizaje significativo, es decir, a través de diversos recursos artísticos vamos a permitir que los alumnos disfruten de las matemáticas, utilizando el arte como punto de partida para el aprendizaje, para el desarrollo integral de la persona. Este nuevo enfoque de la educación nos permite que la adquisición de contenidos no solo se plantee desde una perspectiva, sino que se desarrollen de manera interdisciplinar y se tenga en cuenta las distintas formas de lenguaje o expresión que tienen los alumnos. De esta forma se desarrollan las distintas potencialidades de los alumnos y atendemos a una verdadera educación personalizada.

## 1.2 Objetivos

A continuación se exponen los objetivos que se plantean en este proyecto, desglosados en un objetivo general y varios específicos.



### **Objetivo general**

Realizar una propuesta de intervención obteniendo un aprendizaje significativo en los niños de 5 años de Educación Infantil para construir las matemáticas través del arte.

### **Objetivos específicos**

Para la consecución del objetivo general, se plantea el logro previo de varios objetivos específicos:

1. Explorar desde la literatura existente las posibilidades de diversos lenguajes artísticos como medio de aprendizaje de contenidos matemáticos.
2. Tomar como premisa la consecución de que los alumnos se expresen a través del arte mediante las formas y figuras geométricas y conozcan la obra de diversos autores.
3. Utilizar de forma adecuada en la propuesta la terminología espacial, geométrica y matemática.

Para conseguir alcanzar y legitimar estos objetivos se ha desarrollado primero el marco teórico. Seguidamente se la propuesta de intervención y el desarrollo de las actividades. Para finalizar se exponen las conclusiones a las que se ha llegado y se analiza la prospectiva de la presente propuesta de intervención.

## 2. Marco teórico

Mediante el marco teórico se establece la fundamentación teórica que se ha tenido en cuenta para el desarrollo de la propuesta de intervención que se plantea posteriormente. Se desarrolla un primer punto donde se incluyen aportaciones de distintos investigadores y teóricos al respecto de la enseñanza del área matemática y desarrollo del pensamiento matemático, seguidamente nos centramos en la geometría, como se desarrolla el pensamiento geométrico, para finalmente plantear distintas propuestas que trabajan el aprendizaje utilizando como eje contextual el arte.

### 2.1 El pensamiento lógico-matemático

Muchos son los investigadores que plantean como se establece la construcción del pensamiento lógico-matemático. Alsina i Pastells(2006) en su libro: *Como desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años* establece unas necesidades básicas que necesita el alumno como son: observar el entorno para poder realizar una interpretación matemática; vivir situaciones por medio del cuerpo y del movimiento, o posibilitar la manipulación de objetos y dar oportunidades de verbalización de las acciones.

Para Martínez (2009) el aprendizaje se establece bajo un enfoque constructivista, partiendo de los recursos educativos entre los éste que incluye las estrategias educativas además de los procedimientos y los materiales.

Siguiendo con esta línea Piaget (1975) también afirma que el pensamiento lógico-matemático está vinculado a la relación del niño y los objetos, estableciendo que las similitudes o diferencias en los objetos vienen dadas del proceso mental de cada individuo Para Piaget el pensamiento matemático lo construye uno mismo, con la relación con los objetos, partiendo de este hecho no es enseñable. Tiene su origen entre la interacción del niño con su entorno, pero lo mejor es que este aprendizaje como nace de un proceso propio nunca se olvida.

Fernández (2001) defiende que la raíz del pensamiento lógico-matemático se construye a partir de la relación del niño con los objetos permitiéndoles manipular para descubrir relaciones, observar, agrupar, clasificar...Estableciendo deducciones partiendo de su experiencia.

Como podemos observar son muchos los investigadores que apoyan la necesidad de la manipulación con los objetos, la observación y la experimentación como bases en la construcción de pensamiento lógico-matemático.

Por otra parte, es evidente que para desarrollar un aprendizaje manipulativo es necesario adoptar un cambio en las relaciones que se establecen en el aula entre el profesor y los alumnos. Ya en el prólogo de su libro *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*, Vicente Bermejo (2006) destaca que “el protagonista del aula es el niño aprendiendo” (p.13). Para Bermejo la enseñanza de las matemáticas parte de un cambio de rol por parte del alumno, del profesor y de las dinámicas que se establecen en el aula.

Bermejo defiende que el aprendizaje se debe realizar desde una perspectiva constructivista, donde el alumno desarrolla sus ideas y busca su propio “método” para solucionar un problema, las relaciones en el aula deben pasar de ser unidireccionales a bidireccionales e incluso multidireccionales (Ver Figura 1). El rol del alumno pasa de ser un mero receptor de la información a tener un papel activo en su aprendizaje, por otro lado el papel del profesor es el de ser guía en el aprendizaje y facilitar contextos reales para ello.

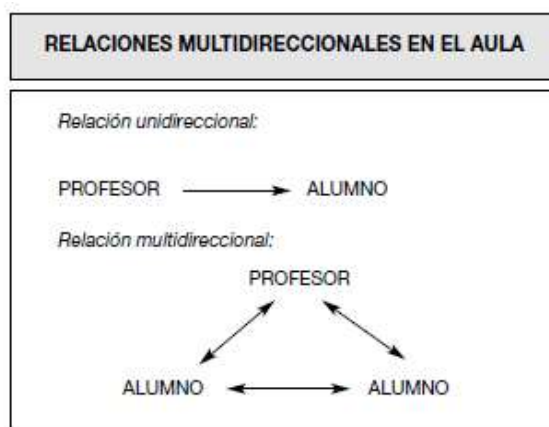


Figura 1. Relaciones Multidireccionales en el aula (Bermejo, 2006, p.242)

Por otro lado y siguiendo este enfoque activo, encontramos diversa bibliografía que plantean la utilización del aprendizaje cooperativo simultáneamente con el aprendizaje activo. En esta dirección y centrados en el aprendizaje de las matemáticas encontramos que Johnson y Johnson (1991) afirman que las matemáticas son una materia por excelencia donde se implanta el aprendizaje cooperativo, extrayendo unos excelentes resultados. Coincidiendo con esta visión Saxe y Guberman (1998) también defienden que mediante la utilización del aprendizaje cooperativo en el aprendizaje del área matemática se obtiene mayor rendimiento en el alumno que estableciendo actividades donde predomine el trabajo individualista y competitivo. Por otra parte, cabe destacar que mediante el aprendizaje cooperativo el alumno aumenta la autoestima, fomenta la motivación intrínseca, presenta una actitud más positiva ante la materia, además de obtener una mejor competencia a nivel individual.

## Manipulación y visualización como base del aprendizaje en la E. Infantil

Kolb (1984) afirma que la enseñanza-aprendizaje es más efectiva y fácil cuando evitamos la abstracción, optando por la manipulación, modelización o representación. Es en este proceso donde el alumno observa, analiza, construye, modeliza y transforma. Sin embargo apuntan que en la geometría los libros de texto plantean las figuras bidimensionalmente acarreado problemas de comprensión o concepciones erróneas.

Tener un conocimiento geométrico no es lo mismo que tener o dominar información suficiente sobre uno o muchos temas de los que clásicamente trata la Geometría. El conocimiento geométrico como todo conocimiento, no se adquiere a partir de recibir una información dada por otra persona ni a través de palabras, aunque vayan acompañadas de imágenes (dibujos o gráficos en pizarra, libros...), si al mismo tiempo no se pone en juego la experiencia y la mente de quien lo recibe (Canals 1997, p.33)

Canals defiende que el aprendizaje de la geometría es vivencial, y personal basado en la experiencia de cada uno, de hecho destaca la importancia de la observación, como un proceso de interiorización que empieza a los dos años y es más profundo, eficaz y rápido en ellos, es por ello que la geometría no le es ajena sino que de cierta forma es consustancial a su desarrollo. Siguiendo con este enfoque Piaget e Inhelder (1948) distinguen entre percibir y representar. Estableciendo que la percepción se basa en el conocimiento de los objetos partiendo del contacto directo, mientras que la representación/imaginación es evocarlos bien cuando no están presentes, bien estando presentes pero la imaginación se desarrolla en paralelo (al margen) de su presencia, por lo tanto, se considera la representación mental de un objeto la imagen interna que tiene el niño del mismo.

Según De Guzmán (2007) para el desarrollo del pensamiento matemático debemos contemplar más intensamente la experiencia y la manipulación de los objetos del que éste parte. Entendiendo que la “formalización rigurosa” de la experiencia correspondería a un estadio posterior en relación al desarrollo mental. La matemática tiene su origen en el intento de explorar.

Según Bishop (1989) la visualización espacial en la Educación matemática ha sido en los últimos tiempos un tema desarrollado de multitud de investigaciones, tal vez en parte por la importancia de la imagen en nuestra sociedad y la aparición de las nuevas tecnologías. Estas investigaciones tratan de evaluar las capacidades y procesos que se desarrollan para imaginar o ver mentalmente conceptos geométricos.

En relación a la investigación educativa vinculado a la visualización destacan entre otras las investigaciones y aportaciones realizadas por Hitt (1998a, 1998b), Tall y Vinner (1981),

Cantoral y Montiel (2001) y Duval (1998), entre otros, que han continuado realizando este tipo de trabajos hasta hoy.

Mirar no es visualizar, Cantoral y Montiel (2001) lo precisan así:

Visualizar es la habilidad para representar, transformar, generar, comunicar, documentar y reflejar información visual en el pensamiento y el lenguaje del que aprende”. La percepción visual ha recibido diversos nombres en el área matemática se le ha denominado principalmente visualización o visualización espacial (p. 24).

Gatica y Ares (2012) en su artículo *La importancia de la visualización en el aprendizaje de conceptos matemáticos* determinan que la visualización es un medio que utiliza el alumno para entender mejor un concepto. Cuando se menciona “visualizar” un concepto se habla de comprender un concepto imaginando una imagen. Ambos inciden en que el profesorado debe de ser consciente de ello e incluir actividades en las que el alumno trabaje el sentido simbólico-gráfico.

En este sentido Spicer (2000) considera los manipulables virtuales como representaciones digitales que el alumno puede manipular como si fuesen físicos, para él los manipulables virtuales “hacen visible lo que es difícil de ver e imposible de imaginar” (p. 7).

## 2.2 Geometría

La geometría según la RAE es el “Estudio de las propiedades y de las medidas de las figuras en el plano o en el espacio”.

En el aprendizaje de la geometría están implícitas las relaciones que se establecen con el espacio. En este sentido el espacio y el tiempo son los dos parámetros que configuran nuestra vida. Podemos afirmar que desde el nacimiento hay un interés innato en el niño por explorar el espacio que le rodea, podemos considerar el interés que muestra el niño por entender el espacio donde vive y se mueve es la primera aproximación a la geometría. Los niños captan por medio de los sentidos aquellos aspectos geométricos con los que más tarde construirán el conocimiento geométrico, espacial y abstracto.

Según Canals (1997), el aprendizaje en el niño no es separable de la vida cotidiana, hecho que es aplicable a todas las edades. Este concepto ha sido refutado por reconocidos educadores entre los que destacan Freinet y Pablo Freire. Para Canals los niños aprenden vivencialmente e intuitivamente, siendo reforzada con prácticas escolares adecuadas.

Siguiendo con la noción espacial para Canals (1997) la posición, las formas y los cambios de posición y forma son las tres competencias geométricas básicas.

- La posición: Incluye la orientación espacial, como las primeras nociones espaciales para situarse uno a sí mismo. Y la Organización espacial, que es la situación de los objetos entre ellos que vienen determinadas por la proximidad, el orden, separación... Tras estas primeras nociones espaciales, aparecen las relaciones de posición vinculadas a la direccionalidad y por último las relaciones basadas en unidades de medida.

En la posición se desarrollan los conceptos: dentro/fuera, línea, superficie cerrada/abierta, delante/detrás, entre, antes/después, encima/debajo, derecha/izquierda, puntos de intersección y nudos.

- Las formas: Incluyen el reconocer, definir y clasificar formas de una, dos o tres dimensiones, construir las figuras conocidas con diversos materiales y el análisis y observación de las cualidades de los cuerpos para a partir de ellos organizar, clasificar y categorizar.

En las formas se desarrollan contenidos de: línea recta/curva, superficie curva/plana, polígono (bidimensional), poliedro (tridimensional) y solo para Educación Primaria convexo/cóncavo.

- Los cambios de posición y forma: Entendiéndolos como transformaciones, haciendo referencia a reconocer en un contexto real, en su entorno o en obras artísticas las “transformaciones” de posición o forma. Además de observar las leyes que rigen estas transformaciones y la relación entre familias o cuerpos, desarrollando los conceptos de giros y simetrías de figuras.

Según Alsina (2006) trabajar con los niños de forma global la posición, la forma y los cambios de posición y forma permite que:

- Descubran en su entorno inmediato las tres competencias básicas de la geometría.
- Construyan de manera progresiva por medio de la integración de experiencias su propio “esquema mental”.
- Adquirir el conocimiento de las figuras y cuerpos a partir de una vivencialidad propia.
- Desarrollo de la imaginación, la creatividad y la capacidad de disfrutar con la belleza de las formas.
- Adquisición de una autoconfianza o seguridad gracias a los conocimientos del entorno, además de motivación por la actividad matemática.

## Construcción del desarrollo del pensamiento geométrico

El Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas - NCTM (2000) recoge cuatro objetivos para lograr que la geometría se aprenda de manera contextualizada, para que los alumnos adquieran una serie de habilidades/capacidades o destrezas:

1. Realizar un análisis de las características propias de las figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales, fomentando el razonamiento matemático relacionado con el geométrico.
2. Establecer mediante la localización y la descripción las relaciones espaciales a través de coordenadas y representaciones.
3. Utilizar la simetría analizando situaciones de contexto matemático e implementar transformaciones en las figuras.
4. Desarrollar la visualización, el pensamiento matemático y la producción geométrica para resolver situaciones o problemas.

Edo (2000), defiende que el aprendizaje de la geometría se inicia con la llamada intuición geométrica, partiendo de la manipulación, la experimentación y la consecuente reflexión a través de cuerpos tridimensionales que están presentes en el entorno habitual del niño.

Alsina, Burgués y Fortuny (1987), también apoyan esta idea:

En nuestro entorno ambiental estamos rodeados de objetos, formas, diseños y transformaciones (...). Desde la más temprana infancia se experimenta directamente con las formas de los objetos (...). Así, de esta manera se va adquiriendo un conocimiento directo de nuestro entorno espacial. Este conocimiento del espacio ambiental que se consigue directamente, sin razonamiento lógico, es lo que constituye la intuición geométrica. La primera invitación a la Geometría se realiza, así, por medio de la intuición” (p. 14).

Al respecto, Piaget e Inhelder (1948) plantean la distinción entre percepción y representación. Entendiendo la percepción como el conocimiento de los objetos desde un contacto directo, en cambio, la representación o imaginación implica la evocación de los objetos en su ausencia o cuando corre paralelo a la percepción en su presencia. Así, la representación mental de una figura, es decir, su imagen, es vista como una imitación interna de acciones. Piaget parte de la concepción que el aprendizaje se produce con la acción que realiza el alumno y que las etapas de desarrollo son evolutivas, es decir no se pasa a la siguiente etapa sin haber alcanzado los conceptos geométricos de la anterior. Piaget establece tres tipos de relaciones espaciales: las topológicas, proyectivas y euclidianas. Las propiedades topológicas, no varían por deformación, tienen en cuenta el espacio interior y la forma. Las propiedades proyectivas tienen en cuenta las relaciones entre los objetos (localización y orientación) y por último las propiedades métricas se

refieren a la forma y a la medida. Piaget e Inhelder (1948), determinan dos etapas para exponer los primeros pasos en la estructuración del pensamiento geométrico:

**- Periodo senso-motor, Etapa de 0 hasta los 2 años:**

Desde el nacimiento, el niño poco a poco adquiere la conciencia de la posición de los objetos respecto a él mismo. El caminar y desplazarse de forma autónoma va a ser determinante en la evolución en la percepción espacial. Con el inicio de sus desplazamientos el niño va explorar y relacionar las posiciones, y de esta forma ira adquiriendo intuitivamente sus primeras nociones geométricas que aplicara a su contexto natural. En esta etapa al tener un mayor acceso a estímulos aprenden a identificar las formas que le rodean partiendo de sus percepciones visuales y táctiles principalmente. Aunque el niño presenta un conocimiento espacial bastante global, es un conocimiento que el niño no ha interiorizado, básicamente sensorial por lo que no es considerado un conocimiento geométrico. Por todo lo anteriormente citado se hace evidente destacar que en esta etapa pre-geométrica es crucial educar sensorialmente mediante estímulos y desarrollar una adecuada psicomotricidad. La inteligencia práctica va unida a la acción.

**- Periodo representacional. Etapa de 2 hasta los 12 años.**

En esta etapa empieza el verdadero aprendizaje de la geometría. El niño ya es capaz de interiorizar y comprender los conceptos geométricos observados, creando sus propias imágenes mentales, lo que Piaget (1948), denomina “representación mental” o esquemas mentales. En este periodo el niño irá interiorizando progresivamente los conocimientos, nociones y propiedades. En este periodo se divide en dos etapas diferenciadas, de 2 a 8 años y de 8 a 12 años. Es aproximadamente a los 8 años donde nos encontramos con un cambio en el proceso madurativo en relación al pensamiento lógico-matemático (dependiendo de la persona).

- Etapa primera de 2 a 8 años aproximadamente: Este es periodo los niños tienen muchas ganas por aprender, se esfuerzan pero no son capaces de mantener la atención prolongadamente, las actividades se empiezan casi siempre de cero. Cuando planteamos proyectos no tienen en cuenta los resultados anteriores. Es por ello que las reflexiones (ya observamos pensamiento intuitivo) y exploraciones se ciñen a solo una noción geométrica por actividad. Momento idóneo para que el niño adquiera y consolide por medio de la exploración del espacio que le rodea las nociones geométricas fundamentales de volumen, superficie y línea, consiguiendo concluir con las primeras clasificaciones de cuerpos y figuras.



- Etapa segunda a partir de los 8/9 años hasta los 12: Este es periodo los niños ya son capaces de considerar dos o más nociones por actividad, pueden realizar actividades más largas incluso de un día para el siguiente. Recuerdan los resultados anteriores y lo aplican a la nueva tarea relacionándolos. Es un momento ideal para potenciar el descubrimiento por sí mismo de las propiedades y cualidades geométricas, desarrollando la capacidad de observación y la deducción. Al final de la etapa son capaces de generalizar y establecer “leyes”, (pensamiento lógico) junto con la formulación de conclusiones, (pensamiento deductivo) este hecho es determinante para la abstracción. Ya ha establecido un pensamiento lógico que aplica.

Para Canals (1997) la teoría de Piaget resulta muy válida para aplicar en el aula para tomarlo como una orientación para desarrollar una secuencia de contenidos adecuada a cada ciclo, pero en lo que realmente importante no es tanto el “qué”, sino el “como” se trabaje en el aula para que verdaderamente sea un aprendizaje significativo. Canals argumenta que el aprendizaje de la geometría parte de dos momentos: el primero es un conocimiento práctico y espontáneo, que adquieren todos los niños a partir de la experiencia o vivencialidad con el espacio. El segundo es el de estudio o razonamiento en el que normalmente es un adulto el que interviene. La tendencia general es centrarse en este segundo momento por considerarlo propio de la escuela olvidando el primero. Para Canals se debería tomar como conocimientos de inicio los espontáneos para arrancar de ellos como base del conocimiento, consiguiendo motivación e interés además de brindarles la oportunidad de enlazar los conocimientos previos con los nuevos, estableciendo un aprendizaje significativo.

### El modelo de Van Hiele

Fouz y De Donosti (2005) presenta las ideas básicas del modelo de Van Hiele citando el libro del matrimonio Van Hiele de forma clara y escueta como sigue:

La idea básica de partida, dicho de forma sencilla y rápida, es que *“el aprendizaje de la Geometría se hace pasando por unos determinados niveles de pensamiento y conocimiento”, “que no van asociados a la edad” y “que sólo alcanzado un nivel se puede pasar al siguiente”*. Es más, se señala que cualquier persona, y ante un nuevo contenido geométrico a aprender, *“pasa por todos esos niveles y, su mayor o menor dominio de la Geometría, influirá en que lo haga más o menos rápidamente”* (p.67).

Para Van Hiele como base del aprendizaje de la geometría se establecen dos elementos a considerar:

1. El lenguaje utilizado: el nivel de adquisición de un concepto va intrínsecamente unido al dominio de un lenguaje adecuado.
2. La significatividad de los contenidos: el alumno solo asimila aquello que se le presenta “a su nivel” de razonamiento. Esperando a que alcance el nivel para proponer un contenido matemático nuevo.

El matrimonio Van Hiele (1958-1986) establece unos niveles de conocimiento de la geometría: Son 5 niveles, que se nombran habitualmente del 0 al 4.

#### **Nivel 0: Visualización o reconocimiento**

Las figuras se reconocen por forma global, no se diferencian ni atributos ni componentes. Las descripciones son visuales, buscan la semejanza en elementos familiares, no existe lenguaje geométrico básico.

#### **Nivel 1: Análisis**

Percepción de componentes y propiedades de objetos y figuras, que el alumno desarrolla por medio de la observación y de la experimentación. Describe las figuras de manera informal según sus propiedades, pero no es capaz de relacionar unas figuras con otras y por lo tanto no es capaz de elaborar definiciones. Si experimenta con figuras u objetos puede establecer propiedades nuevas, sin embargo es incapaz de clasificar figuras por sus propiedades. Por lo tanto establece relaciones a nivel intuitivo y experiencial, pero no lógico.

#### **Nivel 2: Ordenación o clasificación**

Se describen las figuras de manera formal, señalando condiciones que la figura debe cumplir, (básico para entender definiciones). Son capaces de clasificar formas de manera formal, el razonamiento matemático ya se ha iniciado. Reconocen cuando unas propiedades determinan otras, establecen relaciones entre propiedades y sus consecuencias.

**Nivel 3: Deducción formal:** Visión globalizada de las matemáticas, ya ha desarrollado el razonamiento lógico. Realiza deducciones, demostraciones lógicas y formales. Comprende y maneja las relaciones entre propiedades y formaliza los sistemas axiomáticos, es capaz de percibir evidencias en las matemáticas. Entienden que se puede llegar al mismo resultado partiendo de situaciones distintas y que un problema se puede resolver de distinta forma.

#### **Nivel 4: Rigor**

Aprecia diferencias y las relaciones entre los diferentes sistemas axiomáticos. Es capaz de comparar y analizar diferentes geometrías. Es capaz de trabajar la geometría de manera abstracta ya no necesita ejemplos concretos, ya alcanzado el máximo nivel.

Respecto a estos niveles la primera característica es que se establecen secuenciados y jerarquizados (orden no se modifica o altera). Los niveles son recursivos es decir, que lo que en un nivel aparece implícito (incluido sin expresar), pasa al siguiente nivel como explícito (que se explica). La segunda característica, es el lenguaje específico de cada nivel, el avance en los niveles va unido a la mejora del vocabulario y el lenguaje matemático. La

tercera característica, hace referencia a si adquiere los niveles de forma “continua o discretas”, es decir de forma gradual (pequeños saltos) o (con un gran salto) de repente. Lo conveniente es que sea progresivo porque se establecen los esquemas de pensamiento modificando conceptos previos que son cercanos. Por último indicar que para conseguir el progreso a través de los niveles no dependen de la edad sino del aprendizaje recibido, estableciendo que cualquier persona a la que se le enseñe un concepto geométrico pasará por los cinco niveles.

### **Construcción de los conceptos geométricos**

Como hemos mencionado anteriormente, cualquier actividad geométrica debe iniciarse con una primera fase exploratoria del espacio con el objeto de descubrir las propiedades y conceptos geométricos. Se presentan distintos materiales y permitimos que el niño manipule e interactúe con ellos, para que inicie con este proceso el pensamiento lógico-matemático para que desarrolle un conocimiento del espacio completo, si el alumno no razona ni establece relaciones el conocimiento adquirido será incompleto. El niño desarrolla dos tipologías de habilidades por una parte la manipula, experimenta y percibe el movimiento, por otra la reflexiona y desarrolla una actividad mental.

Canals (1997) expone respecto a la adquisición de pensamiento geométrico:

El conocimiento geométrico, como todo conocimiento, no se adquiere a partir de recibir una información dada por otra persona ni a través de palabras, aunque vayan acompañadas de imágenes, si al mismo tiempo no se pone en juego la experiencia de quien lo recibe. (p. 33)

Canals puntualiza que el hecho de nombrar o reconocer una forma correctamente no es un síntoma de su adquisición, sino que considera que para adquirirlo se necesita necesariamente de la implicación por parte del niño, creatividad y por su puesto un gusto por la materia en este caso por las formas y figuras geométricas.

Para que exista un conocimiento geométrico según Canals (1997), el maestro deberá seguir los siguientes pasos: Primero exploración del espacio, Comparación de los objetos observados (estableciendo relaciones), verbalización de las propiedades y las acciones que ha observado en los objetos, Descubrimiento de las cualidades o propiedades de las figuras y sus transformaciones, expresión plásticas de las mismas y con la experiencia mediante la observación y manipulación llegar a una conclusión mediante los resultados obtenidos.

Las actividades geométricas son de dos tipologías:

- De reconocimiento en la que el alumno reconoce las propiedades o características de un modelo presente (reconocimiento visual) donde se establece la relación de la figura con su nomenclatura (palabra).
- De construcción donde el alumno tras el análisis de las propiedades (forma) de los objetos construye objetos que previamente ha aprendido o trabajado.

Respecto a los contenidos geométricos debemos tener en cuenta que para el alumno las figuras geométricas planas (cuadrado, círculo, triángulo...) son conceptos mucho más abstractos que las figuras geométricas del espacio (esfera, cilindro, prisma), por ello que en la etapa del primer ciclo de Educación Infantil (2-3 años) debemos plantear actividades basadas en una geometría plana mediante la manipulación y experiencia en su vida cotidiana, mientras que en el segundo ciclo (3-6 años) podemos incluir actividades con una geometría más abstracta.

Partiendo que en Educación Infantil el niño desarrolla el aprendizaje mediante la observación, reproducción, descripción, construcción y representación.

### **Recuperando el pensamiento geométrico y la intuición espacial**

De Guzmán (2007) defiende que se ha producido un abandono en los programas educativos de la geometría intuitiva, de forma injustificada, que a su parecer la recuperación del contenido espacial e intuición no solo en la geometría sino en toda la matemática es una necesidad a nivel didáctico, histórico y científico.

Desde finales de los ochenta la enseñanza ha sufrido un declive tanto en infantil, primaria como en secundaria en relación a la enseñanza del pensamiento geométrico. Para Guzmán se ha abandonado desde el punto de vista más básico y a la vez más profundo la enseñanza del pensamiento matemático entendiéndolo como la estimulación de la capacidad para explorar racionalmente el espacio físico en que el alumno vive (contexto), la figura y la forma "física". Esto se hace evidente cuando ojeamos los libros de texto de las distintas editoriales, tanto de infantil como de primaria, sin embargo este fenómeno no es exclusivo del sistema educativo español, sino que es universal, que según Guzmán se debe a la evolución misma de la matemática. A principios del siglo XX en un intento de dar rigor, se busca una fundamentación, huyendo de la intuición, en este sentido los fundamentos se trasladaron directamente a la transmisión de conocimientos, esto resultó nefasto tanto para las matemáticas como para el pensamiento geométrico, así que en el intento de formalizar la geometría elemental se obvió el pensamiento geométrico, la intuición espacial. Para Guzmán el siglo de oro de la geometría fue el siglo XIX donde en la enseñanza inicial de la matemática se dedicaba a la geometría elemental y a nivel superior la geometría descriptiva, proyectiva, sintética... de estas materias.

Coincidiendo en este mismo sentido Leandro (2009) indica que la presencia de la geometría en el aula de Educación Infantil es más bien escasa. La manera de acercarla según su experiencia es primero presentar las formas geométricas a nivel visual y verbal incluyendo alguna actividad relacionada con la manipulación ya prediseñada. Trabajando las formas bidimensionales en el primer y segundo curso y las figuras tridimensionales en el último curso.

En este sentido Leandro incide en que la metodología y los contenidos (obviando casos puntuales), tras el análisis de distintas editoriales en relación a la forma en que tratan la materia llega a la conclusión que evidentemente bajo su perspectiva no es la manera más apropiada de enseñar geometría. Considerando la importancia de la geometría, el tratamiento que dan a la materia los libros de texto y la escasa e impropia presencia en las aulas Leandro apuesta por incluir la geometría de forma significativa y motivadora por medio del arte en un proyecto que implemento en el aula en 2008-2009 en el CEIP Infante Don Juan Manuel de Murcia<sup>1</sup>.

### La geometría en la escuela

Palazuelo (1998) en una entrevista que le hacía en el diario El País, se refería a su descubrimiento de la geometría en estas palabras:

Cuando descubrí que la geometría es lo que está en el fondo de la vida, que es lo que la construye, ¿cómo iba a pensar que la geometría es fría? ¿Es fría una flor, una semilla, un caracol maravilloso de la playa? ¿Es fría una estrella de mar? La geometría no es fría; lo será la geometría escolar, esa donde algunos se han quedado.

Si observamos las fichas de geometría de los libros de texto y los propios libros de texto en muchas ocasiones se confunde el nombrar e identificar una figura con el aprendizaje y comprensión de las propiedades de esa figura, en la escuela tradicional nos encontramos con esta realidad (evitando generalizaciones) este aprendizaje resulta poco significativo, además de no ser generalizable a otros contextos y por supuesto no es motivante para el alumno.

Edo y Gorgorio (1997) ponen de manifiesto que en su contacto directo con los profesionales de la educación ha detectado la necesidad de un cambio en la enseñanza y aprendizaje de la geometría, por el descontento principalmente de los propios maestros. La doctora Edo indica que al intercambiar impresiones al respecto surgen las siguientes reflexiones: la poca relevancia social de la geometría, la descontextualización de los contenidos y que en la

---

<sup>1</sup> Proyecto dirigido por Encarna Sánchez Jiménez (Departamento de Didáctica de las Ciencias Matemáticas y Sociales de la Universidad de Murcia).

geometría se presentan los contenidos parcialmente con una intención de simplificarlos, lo que induce a errores posteriores en el alumno.

En la enseñanza de la geometría podemos citar a diversos autores de distintos países que contemplan un enfoque muy parecido respecto al tratamiento de la geometría en las primeras edades:

A principio de siglo XX en concreto en 1934, Juan Palau en la introducción de su libro *Geometría (estudio de las formas)* ya nos puntualiza:

No hay libro de Pedagogía, por vulgar que sea, en que no aparezca el principio muy conforme con la ciencia y con el sentido común, de que en la enseñanza elemental de todas las materias hemos de empezar por lo concreto, por cuerpos, por objetos.

El estudio de las formas, según el criterio moderno, no puede, pues, empezar por puntos y líneas, que son puras abstracciones, sino por cuerpos y, mejor todavía, por objetos todos ellos más o menos familiares al niño. Las superficies, las líneas, los puntos, los irá conociendo el alumno al hacer el análisis de los sólidos geométricos en que se hallan comprendidos. (p. 1)

En 1978 el matemático holandés Hans Freudenthal defiende en la misma línea que Palau, que el inicio del aprendizaje de la geometría se debe iniciar por la Geometría espacial y para ello uno de los procedimientos que podemos utilizar es la construcción de modelos sólidos por parte de los alumnos. En Italia el Instituto Irisae Piemont (1993) también defiende la manipulación para el aprendizaje de la geometría y manifiesta:

El niño está inmerso en una realidad tridimensional y es por esto que sus experiencias geométricas naturales nacen del contacto con objetos de tres dimensiones. Por lo cual creemos conveniente escoger entre los objetos los primeros modelos de figuras geométricas para que los niños las observen, solo después, y con pasos graduales, los conduciremos hacia la observación de las figuras planas. (p.111)

Por otra parte el grupo de matemáticas de Infantil de Cambridge University (1988) en su guía didáctica<sup>2</sup> encontramos que defienden que las actividades en geometría se iniciaran con el conocimiento de los objetos sólidos (tridimensionales) partiendo del cilindro, cubo y prisma, intentando que observen estos cuerpos básicos en su contexto habitual. El estudio de las caras planas de estos cuerpos sólidos les llevara a conocer las formas bidimensionales. En estas actividades se invitara a clasificar y construir estas figuras y observar donde pueden encontrarlas.

---

<sup>2</sup>Esta guía tiene una equivalencia es el segundo curso de parvulario, todos los materiales han sido traducidos en España por la Editorial Akal (1991)

Alsina, Burgués y Fortuny (1987) también defienden la importancia de la manipulación de las primeras edades para la comprensión por medio de la experiencia directa, como podemos extraer de esta cita:

En nuestro entorno ambiental estamos rodeados de objetos, formas, diseños y transformaciones (...) Desde la más temprana infancia se experimenta directamente con las formas de los objetos, ya sean juguetes o utensilios cotidianos y familiares. (...) Así, de esta manera se va adquiriendo conocimiento directo de nuestro entorno espacial. Este conocimiento del espacio ambiental que se apropia directamente, primero sin razonamiento lógico, es lo que constituye la intuición geométrica. La primera invitación a la Geometría se realiza, así, por medio de la intuición. (p.14)

Codina, Enfedaque, Mumbrú y Segarra (1992), en su libro *Geometría* apunta:

En la vida del niño, el aprendizaje de los aspectos matemáticos elementales empieza antes de ir a la escuela. Su primera aproximación a la Geometría consiste en la comprensión del espacio donde vive a través de moverse en él. Hacer geometría empieza ahí, y no cuando los niños ya son capaces de hacer definiciones y enunciar teoremas o demostrarlos.

Convendría pues, empezar con un tratamiento intuitivo y exploratorio del espacio, experimentando con distintos materiales, que permitan reflexionar sobre sus propias intuiciones y descubrir los conceptos y las propiedades geométricas. (p.147)

Para terminar cabe destacar la aportación de Edo (2003) que defiende el aprendizaje de la geometría se debe comenzar por medio de un estudio exploratorio del espacio y de los objetos que rodean al niño. Partiendo de la manipulación de objetos reales y tridimensionales, no tiene sentido partir de nociones abstractas si no establecemos conexiones explícitas con experiencias que se concretan en la realidad.

## 2.3 Geometría y arte

La enseñanza de la geometría se puede plantear desde diversos enfoques educativos a continuación se exponen diversas propuesta multidisciplinares para el desarrollo de su aprendizaje.

### Como trabajar la geometría a través de un contexto multidisciplinar

Alsina (2012) en la introducción del artículo *Hacia un enfoque globalizado de la educación matemática en las primeras edades*, nos plantea que desde los currículos se insiste en partir en Educación Infantil de un enfoque globalizado para la enseñanza, para ello se deben incorporar en las practicas del aula las necesarias conexiones matemáticas. Siguiendo con Alsina (2011b) estas conexiones matemáticas hacen referencia a relacionar distintos bloques de contenido de la misma materia entre sí y éstos con otras

áreas de conocimiento y todos ellos relacionados con el entorno del niño, es decir fomentar una enseñanza interdisciplinar. Para Alsina este es uno de los “Principios” en la enseñanza de la materia tanto en Educación Infantil como posteriormente.

Sin embargo Alsina (2011a) pone de relieve que aunque este enfoque se ha venido repitiendo en el ámbito pedagógico no encontramos, que está poco implementado en el día a día del aula. Para Alsina la matemática no es una materia fragmentada por bloques de contenidos tal y como en muchas ocasiones se presenta en el aula, sino que son un campo de conocimiento totalmente integrado.

Tal y como Alsina (2012) nos indica haciendo mención a publicaciones propias, de la existencia de unos paralelismos entre los diferentes bloques matemáticos:

En Alsina (2006), se expone que hay unas mismas capacidades matemáticas que se repiten: identificar (definir o reconocer); relacionar (comparar); y operar (transformar), lo único que varía es el tipo de contenido: cualidades sensoriales, cantidades, posiciones y formas, atributos mesurables o datos (estadística y probabilidad) (p.9)

Al respecto de la idea de interdisciplinariedad Fourez (2008) indica que una actividad se considera interdisciplinar cuando por medio de distintas disciplinas se construye un saber o conocimiento sin menospreciar a ninguna de las ellas.

Canals (1997) afirma que la geometría se debe trabajar de forma globalizada con otras materias como el lenguaje, las psicomotricidad, la expresión plástica, conocimiento del medio natural y social. Destacando la importancia de realizar gran parte de las actividades destinadas a la geometría en otros momentos que no sea en la clase de matemáticas. Esto potencia la idea de no-parcelación de una materia, permitiendo unir las distintas disciplinas. En este sentido el enfoque en el niño cambia pasando a entrelazar las materias y por lo tanto se consigue que todo aprendizaje confluya en la realidad misma del niño. Canals recomienda utilizar otros contextos espaciales para la enseñanza del pensamiento geométrico, como son: el patio, excursiones a museos, salidas incluso en los pasillos...

Edo y Gómez (2009) en el artículo *Trobada entre geometría i l'art*, defiende que aunque la Educación Infantil los contenidos están estructurados en tres áreas no por ello debemos presentar una realidad fragmentada, para la doctora Edo hay que crear espacios globalizados, donde los contenidos de las tres áreas se relacionen. Añadiendo que el aprendizaje de las matemáticas en infantil debería consistir en algo más que pintar números, repasar números o pintar figuras sin salirse del contorno. Las matemáticas deberían ser algo más y se deberían contextualizar en el aula.



En esta misma línea Zamora y Hernández (2007) en su ensayo *Las artes como medio articulador del currículo escolar* presentan su experiencia integrando matemáticas, ciencias, estudios sociales y español por medio de los elementos que nos ofrece el lenguaje plástico. En su ensayo ambos nos inciden en el cambio significativo en positivo respecto a los niños y sus familias valorando la pedagogía desarrollada por el docente. Algunos de los cambios que pudieron observar fueron que niños introvertidos aprendieron a vencer la timidez participando y realizando presentaciones en público y mejoraron la comunicación con el resto de compañeros. Mejoraron la grafomotricidad y la percepción espacial. Mejoraron la autoconfianza y seguridad para expresarse oralmente y de forma escrita. La autoestima en niños inmigrantes mejoró aceptando sus características físicas. Desarrollo de los sentimientos a través de la pintura, Mejora en la alfabetización visual, Gusto por lo artístico, desarrollo de la sensibilidad, creatividad y percepción.

Actualmente aunque la práctica educativa que tiene mayor peso y está más extendida es la enseñanza aislada de las matemáticas, han surgido proyectos muy interesantes en relación a la interdisciplinariedad en el aula. Podemos encontrar actividades donde disciplinas como el arte, la música, la psicomotricidad o la literatura se utilizan como contextos de aprendizaje de contenidos matemáticos. Como Whiting (1994) que utiliza la literatura infantil para enseñar ideas matemáticas. Colomer y Ramos (2002) utilizan los cuentos en las primeras edades para trabajar las matemáticas. En una línea parecida encontramos el trabajo de Aymerich (2010) que ha realizado una revisión de cuentos que permiten trabajar los contenidos matemáticos. En otro contexto distinto se establece el proyecto de Saá (2002) utilizando la música como eje interdisciplinar y analizando el potencial de las canciones (además de los cuentos) sobre todo en la Educación Infantil se refiere, para el aprendizaje de las matemáticas. Benavides y Núñez (2007) señalan la importancia de las conexiones entre psicomotricidad y matemáticas, siendo determinante el conocimiento del cuerpo y la posición respecto al entorno para adquirir la noción del espacio.

Por último nos centramos en la utilización del Arte como contexto para trabajar las matemáticas Edo (2008) expone que el análisis, e interpretación de las obras de arte, junto con la producción de obras fomenta el aprendizaje simultáneo de matemáticas, educación visual y plástica.

En el siguiente punto nos vamos a extender sobre la investigación de la doctora Edo en relación a la utilización del arte como contexto interdisciplinar en el aprendizaje de las matemáticas, que junto a la pedagogía de Loris Malaguzzi y el modelo Reggio Emilia son la base de esta propuesta de intervención.

## Trabajar la geometría a través del arte

A lo largo del marco teórico ha quedado evidenciado que en la Educación Infantil la necesidad de contextualizar los contenidos en todas las materias y principalmente en los contenidos que resultan más abstractos para el niño. La utilización del arte para contextualizar las nociones matemáticas mediante la observación y producción son un medio para facilitar que el alumno intuya las nociones geométricas.

En esta línea la doctora Mequè Edo Baste ha desarrollado diferentes propuestas que se iniciaron a principios del 2000 y siguen implantándose actualmente en algunas escuelas catalanas principalmente en centros de la Xarxa d'Escola Pública Catalana.

El enfoque psicológico del que parten las distintas experiencias realizadas por Edo parte de una concepción constructivista, siguiendo unos principios básicos:

- Todas las actividades han de establecer una relación con la vida real del alumno.
- Deben partir de las experiencias previas del alumno, esto implica ir de lo más próximo y concreto a lo más abstracto.
- Proporcionar un aprendizaje significativo, mediante actividades que permitan relacionar conocimientos previos y los nuevos adquiridos (para crear un andamiaje)
- A través de un enfoque globalizado donde se establecen los contenidos en torno a ejes estableciendo un contexto y trabajando desde la globalidad.

### 2.4 Una propuesta de geometría y arte en el aula

Para el desarrollo de la labor de docente, el maestro debe diseñar una actividad significativa para el alumno, en esta tarea se toman decisiones en relación a multitud de elementos metodológicos como, el sentido de la situación creada, el agrupamiento, los contenidos de las distintas áreas a trabajar, que orden se establece en las actividades etc. Pero aunque se tenga un diseño preestablecido el docente ha de ser flexible y abierto a modificar su previsión inicial por ejemplo en función de los conocimientos previos de los alumnos o un interés mostrado hacia una temática.

Para Edo (2008) el objetivo primordial para el docente en la enseñanza en Educación Infantil debería partir de la “creación de situaciones de aprendizaje” donde el alumno es capaz de experimentar vivencialmente, situaciones en las que el niño muestre implicación y facilite enriquecer y ampliar sus conocimientos. Estas situaciones han de ser significativas, es decir tienen que tener sentido para el alumno y deben de ir más allá de la enseñanza de un contenido.

Smole (2000) defiende que en el aprendizaje matemático no tiene sentido que se desarrolle el contenido mediante una serie de actividades secuenciales, ocasionales o fortuitas. Como, pinta de azul, los círculos, de verde los triángulos... ¿Para qué? ¿Cuál es el objetivo?

En el área matemática y mucho más en infantil el contenido se aprende aplicándolo en situaciones reales con interacción con los compañeros, donde el rol del maestro es de guía del aprendizaje, que les ayuda a que experimenten para que interioricen contenidos de una manera vivencial propia. Como se ha mencionado anteriormente la doctora Edo plantea su propuesta pedagógica cuyas bases psicológicas son el constructivismo, mediante un enfoque globalizado e interdisciplinar, estableciendo un aprendizaje significativo. Además de fomentar la interacción tanto del maestro con el alumno, como de los compañeros, fomentando un aprendizaje cooperativo. En las palabras de la propia Mequè Edo “si aprender es construir, ¿enseñar en este contexto es...? Lo que te propongas”<sup>3</sup>.

Para la doctora Edo el aprendizaje matemático se construye en contextos de significación, Ella incide en la similitud que los elementos del alfabeto visual-plástico y la geometría mantienen, destacando como se asemejan en su lenguaje.

Centrémonos ahora en el siguiente listado de conceptos: forma, espacio, proporción, figura, línea, recta, curva, plano, volumen, punto de vista, ubicación en el plano y en el espacio. ¿En qué área curricular nos situamos?

Éste es, evidentemente, un listado de nociones matemáticas propias de la geometría, y es evidente, también, que se trata de nociones centrales del alfabeto visual y plástico. Luego, ¿se necesita más justificación para plantear un trabajo conjunto?. (p.39)

Torres y Juanola (1998b) establecen unos contenidos esenciales para trabajar las artes plásticas, pero que igualmente serían adecuados para las geometría, sorprendentemente en sus textos destacan la importancia de enseñará mirar, o como tratar la forma. En su argumentación plantean multitud de referentes geométricos, que lleva a pensar que la enseñanza de estas nociones de forma conjunta podría ser positiva. Defiende la utilización de un lenguaje adecuado para crear referentes precisos, aportan la idea de descomponer el objeto por partes, para analizarla forma no solo global, sino además de líneas, texturas, formas...

Para Edo la creación de situaciones didácticas contemplen contenidos matemáticos, junto con contenidos visuales y plásticos de forma globalizada resulta enormemente enriquecedor para los alumnos. Edo establece su propuesta al visitar las escuelas de

---

<sup>3</sup>Ponencia de la universidad del País Vasco el 4 julio del 2008, formación para docentes.

Reggio Emilia al norte de Italia, no sigue el modelo pedagógico de Loris Malaguzzi, pero plantea una metodología que puede aplicar fácilmente en el aula. Partiendo de la base teórica, Roser Gómez<sup>4</sup> establece una propuesta metodológica basada en dos tareas principalmente que ha experimentado tanto en infantil como en primaria. Edo (2008) lo detalla así el proceso:

Tabla 1. Metodología basada en dos tareas para aplicar en el aula. (Edo, 2000, p.40)

**Tarea A.** *Observación, análisis e interpretación de obras de arte: pintura, escultura, arquitectura...* (Edo y Gómez, 2000). Esta tarea consta de dos fases:

1. Fase de observación y análisis de la obra: se centra en una **descripción objetiva** de los elementos del alfabeto visual y plástico reconocibles en la obra (líneas, puntos, manchas, figuras, volúmenes, superficies, texturas, colores, etc.).
2. Fase de interpretación: consiste en una **evocación creativa** centrada en la misma obra: ¿qué podría ser?, ¿qué me sugiere?, ¿qué me recuerda?, ¿qué me provoca?, etc. Y ¿qué título le pondrías?.

En la primera fase el alumno obtiene “herramientas” a partir del análisis de la composición y la forma que permiten que la fase 2 sea más creativa y productiva.

**Tarea B.** *Producción de creaciones plásticas inspiradas en la obra analizada:* consiste en pedir a los alumnos que realicen una producción plástica (dibujo, pintura, escultura, construcción...) relacionada con la obra (o las obras) que se han analizado anteriormente. Por lo tanto, sin ser nunca una reproducción de la obra, es un entorno de aplicación de lo aprendido.

En esta segunda fase los alumnos vuelven a trabajar sobre los conceptos ya trabajados en la tarea A de la primera fase análisis geométrico y en algunos casos de la segunda fase incluyendo componentes más imaginativos. Por lo que la tarea A, influye en la B desarrollando la capacidad propia del niño a realizar composiciones, utilizando los elementos del alfabeto visual y plástico vinculándolo a las sensaciones y sentimientos estéticos. Edo y Gómez (2009) incide que esta propuesta metodológica no tiene por qué implantarse en todo el centro educativo, sino que está abierta a que los docentes que estimen que esta propuesta va a enriquecer la vida en el aula con un aprendizaje mucho más natural y visual.

## 2.5 Las escuelas de Reggio Emilia, la pedagogía de Loris Malaguzzi

Reggio Emilia es una ciudad del norte de Italia en la que en 1963 se establece una red de servicios educativos, con la creación de las primeras escuelas infantiles. La pedagogía de Loris Malaguzzi nace a partir de 1967/68 cuando la comuna Reggio Emilia intenta municipalizar aquellas escuelas que han sido creadas por la población de motu proprio,

<sup>4</sup> Especialista en Educación Artística en Educación Infantil que ha colaborado con Mequè Edo

instaurando así una red de servicios educativos que seguirán la pedagogía del propio Loris Malaguzzi, que dirigió y guió el proyecto hasta su fallecimiento en 1994.

Las escuelas Municipales de Reggio Emilia en Italia se caracterizan por ser organizaciones de trabajo colegiado y relacional, donde aparece la figura del “atelier”. Siguiendo la pedagogía de Loris Malaguzzi en ellas se establece como base de la educación del niño la coparticipación de familias, además de otorgar gran importancia al entorno como un interlocutor educativo más. Estas instituciones se han caracterizado por la búsqueda y experimentación, además de la reflexión teórica y formación permanente de todos sus componentes. Otro punto a destacar es la importancia que se le otorga al ambiente que considera un interlocutor educativo, la creación de un espacio “atelier” donde los niños se expresan por medio de las artes y sus múltiples lenguajes, además de la participación de las familias.

Para el doctor Alfredo Hoyuelos (2009) Reggio Emilia “supone desarrollar el sentido de educar, que se contrapone al sentido de enseñar”, (p. 2) entendiéndose que los maestros en la propuesta reggiana investigan permanentemente aprendiendo con los niños en el aula, llegando a conclusiones no retóricas sino en base a la documentación de proyectos reales. Este modelo pretende el desarrollo integral de los niños es decir no solo a nivel psicológico, cognitivo o emocional, sino contemplando el contexto cultural y social.

### **De la teoría de las inteligencias múltiples a los modelos Reggio Emilia**

Desde que Francis Galton (a finales del siglo XIX) desarrollara el primer intento de medir la inteligencia de un modo científico a partir de este momento han aflorado multitud de teorías al respecto y han sido muchos los investigadores que ha desarrollado distintas teorías. A principios del siglo XX aparece el concepto de edad mental a partir de ahí se intenta medir la inteligencia de forma unitaria y cuantitativa estableciendo el cociente intelectual “CI”. Han surgido distintos enfoques en referencia a la inteligencia desde las propuestas monolíticas, los modelos factorialistas, a los modelos basados en el rendimiento para finalmente desarrollarse los modelos socio-culturales.

De entre todas las teorías, una de las que más impacto ha causado es la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner (1993). Esta teoría abrió un campo, hasta ese momento inexplorado por conceder un enfoque muy distinto a los anteriores del concepto de inteligencia. Esta teoría permitió entender el concepto de individuos talentosos o con altas capacidades, es decir, la existencia de personas que tienen desarrollada una inteligencia concreta a niveles muy altos y sin embargo el resto de inteligencias funcionan a un nivel muy bajo. Hasta ese momento no se concebía que una persona inteligente no destacase en todos los ámbitos de forma brillante y principalmente en el área matemática o

lingüística. La teoría de las inteligencias múltiples parte de una estructura intelectual compuesta por múltiples capacidades o inteligencias relativamente independientes, que se emplean de manera conjunta o separada, en concreto Gardner (1993) propone 8 tipos de inteligencias: (Lingüística, Lógico-matemática, Viso-espacial, Musical, Corporal-cinestésica, Interpersonal, Intrapersonal y por último la Naturalista). Establece que la inteligencia no se puede determinar solo por los test (ya que hay capacidades que no contemplan o no son valorables en ellos), defiende que la inteligencia es mucho más que esto. Para Gardner la clave está en el procesamiento de la información como la base de la conducta inteligente. Él entiende que cada individuo tiene unas inteligencias intrínsecas, pero éstas están determinadas por los factores contextuales y culturales. Es decir, que estas potencialidades del individuo se desarrollaran en mayor o menor medida en relación a las posibilidades que le ofrezca su contexto y a la valoración cultural propia que se otorgue a la misma, ya que parte de la base que la inteligencia siempre se expresa en un contexto determinado. Partiendo de la teoría de las inteligencias múltiples, aparecen otras de notable interés que nos permiten entender cómo afrontar el aprendizaje de los niños según sus capacidades.

Desde otra perspectiva a la teoría de las inteligencias múltiples podemos observar que ésta y algunos supuestos teóricos de la pedagogía de Loris Malaguzzi y los modelos Reggio Emilia plantean similitudes. La pedagogía Reggina propone considerar la relación, interacción y combinación de las distintas inteligencias que presenta cada individuo, contando con los diferentes lenguajes que utilizan los niños para expresarse.

Malaguzzi (2005) en el artículo *Los 100 lenguajes de la infancia* puntualiza que los niños especialmente se expresan a través de multitud de lenguajes los cuales deberían incluirse en el contexto escolar relacionados e integrándose unos con otros para enriquecer la acción educativa. En este sentido en la pedagogía de Loris Malaguzzi se establece en un ámbito multidisciplinar donde las áreas y contenidos no están parcelados por materias sino que conviven y se interrelacionan unas con otras, en este sentido las artes forman parte del día a día del alumno y no se enmarcan en un ámbito o tiempo específico sino que se trabajan como eje integrador de las demás materias, adoptando un enfoque metodológico en el que el alumno desarrolla la expresión simbólica, la exploración y la utilización de “Los 100 lenguajes del niño” como indica el propio Malaguzzi: movimiento, sonidos, palabras, música, dibujo, pintura, escultura, danza, expresión corporal, gestos, etc. En este sentido se hace evidente que la propuesta planteada resulta mucho más global, amplia, integradora que las habituales experiencias que se plantean en las escuelas tradicionales en las sesiones destinadas a plástica o música. La fragmentación de los saberes en parcelas compartimentadas y especializadas nos permite profundizar en algunas ocasiones sobre

contenidos específicos, pero por otra parte limita la comprensión del niño al no relacionarlos dentro de su propia disciplina y entre las demás. Por lo tanto el niño no generaliza lo aprendido a otras áreas perdiendo la posibilidad de enriquecer y reforzar ese contenido es lo que se viene denominando interdisciplinariedad. Otra de las características de este modelo pedagógico es que se respetan los ritmos de los niños, no se tiene un tiempo estricto para el cambio de actividad, si quieren repetir una actividad se incentiva para que sigan investigando o trabajando en ella hasta que el niño este satisfecho de su producción, fomentando el esfuerzo. No se plantean producciones iguales para todos (pintar un círculo rojo, es un círculo, pintar un cuadrado verde...) se intenta no limitar la creatividad, fomentando la toma de decisiones propia (con ayuda), las propuestas se desarrollan a través de los trabajos por proyectos investigando temas de su interés. Otro factor determinante es el hecho de valorar los procesos en las producciones más que los resultados(al contrario de lo que se desarrollan en las aulas de plástica o música en Educación Infantil), es habitual registrar el proceso y la evolución del aprendizaje por medio de cuadernos observacionales, fotografías, vídeos, portfolio o registro de opinión de los alumnos. Posteriormente algunos de ellos se expondrán en el aula para que los padres conozcan y se involucren en el trabajo que se desarrolla en el aula, los educadores comprendan el proceso y los niños se vean reforzados. Reggio Emilia plantea una nueva visión respecto incluir el arte en la educación, estableciendo que el maestro salga de las estructuras habituales para desarrollar procesos de creación para que los niños establezcan relaciones desde distintos puntos de vista. Loris Malaguzzi desarrolla la idea de los 100 lenguajes de niño no habla del lenguaje matemático, plástico o verbal de forma aislada sino que plantea la interrelación y la integración de todos los lenguajes. Es decir la interdisciplinariedad como base del desarrollo del niño. Por otra parte cabe añadir, la importancia que dota a la organización temporal y espacial, considerándolo como un medio facilitador o limitador en función del nivel de congruencia con los objetivos y la dinámica que se pretende. En este sentido Malaguzzi defiende la existencia de los rincones, que son ambientes de aprendizajes, que se caracterizan por el material del que se dispone en ellos. Este material invitará al niño a experimentar, manipular y desarrolla la creatividad, respetando en todo momento su ritmo de aprendizaje. En los modelos Reggio Emilia se proponen para segundo ciclo de infantil los rincones de juego simbólico, de representación lógica, rincón de plástica llamado del Atelier (docente que especialista en arte), rincón del lenguaje...psicomotricidad. Estos rincones se mantienen fijos y abiertos al alumno y en ellos se establecen actividades grupales e individuales, según los objetivos a perseguir.

### 3. Propuesta de Intervención

La propuesta práctica definida a continuación consiste en una recopilación de actividades para trabajar conceptos matemáticos utilizando como eje conductor el desarrollo curricular de las artes plásticas; teniendo en cuenta que los elementos que conforman el alfabeto visual y plástico están estrechamente relacionados con la geometría, simetrías y proporciones. En Educación Infantil la utilización de las obras de arte para el aprendizaje de las matemáticas establece un contexto interdisciplinar que va a permitir que el alumno maneje contenidos simultáneamente de ambas áreas. Las matemáticas se construyen principalmente en Educación Infantil en contextos de significación donde visual-matemáticas-lenguaje esta interrelacionados.

La presente propuesta tiene como objetivo familiarizar a los alumnos en la observación, el análisis, la interpretación y la producción de obras contribuyendo a un aprendizaje significativo, contextualizado mediante una actitud activa y participativa por parte del alumno y estableciendo una comunicación bidireccional entre el profesor y el alumno. Donde el papel de éste radica en ser el guía del aprendizaje. La propuesta se centra en actividades prácticas, dónde le niño aprende por descubrimiento, manipulación y juego, que podremos repetir utilizando otras obras de distintos artistas.

Las actividades se enmarcan en la actual Ley de educación LOMCE en el artículo 6.1 (no modificado de la LOE) que define el currículo como “el conjunto de objetivos, competencias o capacidades, contenidos, metodología y criterios de evaluación”. Por otra parte el Decreto 38/2008 del 28 de marzo del Consell, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Valenciana y por lo tanto las enseñanzas mínimas de Educación Infantil de esta comunidad. En el citado decreto se establece que los contenidos educativos se organizan en tres áreas, en ellas están incluidos los objetivos, contenidos, metodología y criterios de evaluación. Las tres áreas son: 1) Conocimiento de sí mismo y autonomía personal, 2) Conocimiento físico, natural, social y cultural y 3) Lenguajes: comunicación y representación.

Seguidamente pasaremos a definir la metodología después seguiremos con objetivos de la propuesta de intervención, estableceremos el cronograma para finalizar con la evaluación.

#### 3.1 Metodología

La metodología presente en la propuesta de intervención viene respaldada por el marco teórico, donde se han expuesto los diferentes aspectos metodológicos en que apoyamos



para su implementación. Sin embargo en este apartado incluiremos los puntos más significativos al respecto.

En el aula se pasará de establecer una comunicación unidireccional a bidireccionales o multidireccionales, en la que se establece un diálogo entre todos los implicados en el aprendizaje, por lo tanto el rol del maestro difiere de la metodología tradicional, donde pasa de ser un mero transmisor de la información (mediante la clase magistral) a ser guía-mediador en el aprendizaje. El rol del alumno con este nuevo enfoque también evoluciona pasando a ser el protagonista de su propio aprendizaje, donde el alumno debe indagar y aprender por descubrimiento, mediante el ensayo-error y establecer su propio método o “forma de entender”.

El aprendizaje ha de ser significativo, trabajando los contenidos en un contexto de uso (reales), construyéndolo por medio de una metodología activa y participativa, donde el alumno es el protagonista y centro del aprendizaje. El aprendizaje debe partir de los conocimientos previos, para establecer un “andamiaje” en el que los conocimientos nuevos se asienten de forma consistente, es decir un aprendizaje significativo. En el aula se debe fomentar el uso de la verbalización de las acciones y conclusiones para que el alumno las integre e interiorice en sus esquemas y adquiera un dominio en la terminología y lenguaje.

Se potenciará el desarrollo del trabajo cooperativo mediante distintas agrupaciones, fomentando el razonamiento, el diálogo y el sentido crítico. Pero sin olvidar el desarrollo de la propia autonomía y el auto aprendizaje. Estableciendo un clima del aula propicio, positivo, donde se potencie el respeto a los demás, la confianza, la valoración tanto los aciertos como de los errores, entendiéndolos como la manera de aprender y superarse.

Como se puede observar en la propuesta se establecen actividades en un contexto de significación siguiendo las fases de Observación, análisis e interpretación de obras artísticas y la de producción propia de obras inspiradas en estas obras buscando una aplicación de lo aprendido.

## **Evaluación**

En el proceso de evaluación debemos incluir tanto la labor docente(ver anexo 9), como el aprendizaje de los alumnos.

El maestro debe realizar una evaluación inicial para establecer los conocimientos previos del alumno y del grupo. Que se desarrolla por medio de las propias actividades de inicio de cada bloque. Es importante “saber de dónde parten” ya que el docente puede optar por

implementar toda la propuesta o solo parte de ella, de esta manera valorará qué contenidos son más adecuados para trabajar con el grupo-clase.

La evaluación de la propuesta será global, procesual y continua, mientras se desarrolla el plan de intervención, el profesor utilizará como instrumento evaluativo las producciones (proceso /resultado), las fichas de actividades (anexos 3, 5, 6, 7, 8) la verbalización y exposición del grupo y de cada alumno. La consecución de los objetivos se evaluará por medio de la observación directa (principal técnica evaluativa de Educación Infantil), que realizará el maestro por medio de la ficha observacional de cada alumno (anexo 1), donde se determinan aptitudes y actitudes a superar y la consecución de las mismas. En el anexo 2 se establece la relación cada actividad y los ítems evaluativos del anexo 1, de esta forma el docente solo tiene 1 ficha evaluativa por alumno en el desarrollo de toda la propuesta.

Es importante, una vez finalizado el plan de intervención en el aula, que el equipo docente lo evalúe para establecer si hay que realizar modificaciones para que su aplicación resulte más eficaz, viable, adecuada o motivante. También se evaluará el proceso de enseñanza por parte del docente valorando los criterios establecidos en el anexo 9 una vez finalizado cada bloque de actividades para tener una referencia objetiva, real y completa.

### **3.2 Objetivos de la Propuesta de Intervención**

- Enseñar contenidos geométricos a través del arte estableciendo un contexto interdisciplinar integrando contenidos geométricos, plásticos y visuales
- Enseñar a observar, explorar, analizar, reflexionar y establecer relaciones entre objetos, teorías o reglas que se cumplen en la vida cotidiana del alumno, descubriendo su aplicación a la realidad.
- Promover una actitud de descubrimiento, de búsqueda y crítica potenciando en el alumno el pensamiento divergente y actitud colaborativa.
- Reconocimiento de las formas y figuras geométricas implícitas en un contexto natural y real.
- Observación e identificación de los cambio en las percepciones visuales 2D/ 3D

### 3.3 Cronograma

Se ha establecido una temporalización para la aplicación de la propuesta de intervención, realizando una adaptación para un curso escolar. Tomando como base el inicio del curso escolar de la Comunidad Valenciana. La propuesta se desarrolla en 24 sesiones de 45 minutos cada una. En concreto se propone implementarla en 4 semanas lectivas. La planificación se establece en 5 sesiones semanales en días no consecutivos. Por ejemplo, los martes por la tarde de 3 a 4.30 (2 sesiones) y los viernes por la mañana 9 a 11.45 (3 sesiones). Para la actividad número 3 del Bloque 4 establecemos 8 sesiones (un día completo de 9 a 5, ya que se realiza una salida fuera del centro) +1 sesión.

Tabla 2. Cronograma de las actividades

BL	ACTIVIDAD	S	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				
			1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Actividad 1. Conceptos Básicos	2	x								
2	Actividad 1 Mirando líneas	1		x							
2	Actividad 2: Reproduciendo	2		x							
3	Actividad 1: Reconocimiento cara plana y cara curva	1		x							
3	Actividad 2: Huellas de los objetos	1		x							
3	Actividad 3: Conociendo a Paul Klee	1			x						
3	Actividad 4: Producción	2			x						
3	Actividad 5: ¿Qué contiene?	2				x					
3	Actividad 6: Figuras de Feltro	2					x				
4	Actividad 1: Observa, clasificar...	2					x				
4	Actividad 2: Producir y observar de la realidad	7*					x	x			
4	Actividad 3: La caja oscura	1						x			

Cabe puntualizar la propuesta de intervención no pretende su aplicación al completo, sino que establece bloques de contenidos independientes. El primer bloque trabaja la línea, punto, recta/curva, traza abierto/cerrado, las formas geométricas básicas, el segundo bloque formas geométricas (2D) y el tercer bloque figuras geométricas (3D). El maestro debe ser quien decida si la implementarla totalmente o no, en relación a los conocimientos previos del grupo, el tiempo del que dispone y lo apropiado o conveniente de trabajar todos los contenidos. Abordándola como una herramienta de trabajo. Sin embargo, es necesario incidir en desarrollar secuencialmente las actividades que incluye cada bloque, ya que se han diseñado siguiendo las tres fases: primero se desarrolla la descripción objetiva, después la evocación creativa para terminar en las producciones propias. Por lo que no hablamos de actividades desligadas sino de un proceso de aprendizaje. Puntualizar la posibilidad de repetir algún bloque de la propuesta con otras obras artísticas de interés, para reforzar los contenidos y de esta manera observar como interiorizan y amplían los

contenidos trabajados. Se han relacionado los contenidos de las actividades con los establecidos por la ley en el [anexo10](#), de forma que sirva de guía justificada.

### 3.4 Diseño de la propuesta de intervención

La propuesta de intervención desarrollada se divide en 4 bloques/secciones en que se trabajan distintos contenidos geométricos; Bloque 1. Familiarizase con los contenidos, ideas previas, Bloque 2. Conceptos básicos de geometría, Bloque 3. Geometría figuras planas, Geometría figuras tridimensionales. Cada bloque incluye una, dos o tres actividades. Las actividades están diseñadas para el tercer curso de segundo ciclo de Educación Infantil establecido en el currículo, con niños de 5-6 años.

### 3.5 Actividades

El desarrollo de esta propuesta de intervención se desarrollará en un aula de un máximo de 30 alumnos que es el ratio actual que establece la ley en las aulas de la Comunidad Valenciana. Se ha dispuesto esta media de alumnos en las actividades del aula. Los contenidos expuestos se enmarcan en la actual Ley de Educación LOMCE y en el Decreto 38/2008 del 28 de marzo del Consell, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Valenciana.

#### Preparación del aula

- **Descripción:** Antes de empezar con las actividades de la propuesta de intervención prepararemos el rincón de las matemáticas y el rincón de plástica o del atelier al modo que lo plantea Loris Malaguzzi en su propuesta pedagógica, donde que un maestro especialista apoya la labor docente. Estos rincones permanecerán “montados” durante todas las sesiones. A los niños se les facilitará acceder a estos rincones a experimentar cuando han terminado sus tareas.
- El rincón de las matemáticas: En este rincón incluiremos un panel con imanes donde se expondrán los mapas mentales, las figuras y aquellas producciones por su contenido sea interesante que los niños visualicen. En el encontrarán en gavetas con sólidos geométricos, tangram, bloques lógicos, figuras geométricas planas...
- El Rincón de la plástica o atelier: En este rincón encontraremos siempre preparados cubetas con pinturas de distintos colores, pigmentos, pinceles, papeles, tijeras, pegamento, cuerdas...además tendremos un espacio para colgar conclusiones relacionadas con esta área. Para desarrollar la propuesta deberíamos partimos con el apoyo de un docente especialista en plástica que nos ayude a implementar la propuesta.

## BLOQUE 1. Familiarizarse con los contenidos, ideas previas

### Actividad 1: Conceptos básicos

- **Temporalización:** 2 sesiones de 45 minutos.
- **Materiales:** Pizarra, tizas de colores, bits de inteligencia, cuerdas de colores, dos aros “hula hoop” de colores, papel de seda de colores para envolver el aro y producciones, folios, rotuladores, limpia pipas y pegamento y ficha observacional.
- **Contenidos:** Identificación de formas geométricas elementales: punto, recta y curva, abierto y cerrado, círculo y circunferencia.
- **Agrupamiento y organización del aula:** Primera fase: Gran grupo (toda la clase) sentados en semicírculo en el suelo. Segunda fase: Individual, cada uno en su mesa. Las mesas se colocarán una frente a otra en grupos de 4 de forma que los niños vean las manipulaciones del material.
- **Descripción:** Primera fase: En esta primera actividad vamos a determinar las ideas previas de las que parte el grupo, en ella se analiza e identifican las características básicas de línea recta/curva, trazado abierto/cerrado para terminar con circunferencia/círculo. Por medio de cuerdas de colores, bit de inteligencia y aros vamos a presentar el contenido, intentando que el niño participe en un diálogo.  
La maestra dibujará un punto rojo, un punto azul en la pizarra y una línea recta inclinada que va de lado a lado de la pizarra. Dialogando con los niños mediante ejemplos y contraejemplos para que los niños intervengan y entiendan el concepto de línea recta y curva. Donde se plantea que si la cuerda está estirada es una línea recta. Seguiremos con los conceptos curvo/no curvo, mediante bits de inteligencia para finalizar dando la nomenclatura correcta (línea recta). Jugaremos con el concepto vertical/horizontal y por medio del plegado de papel el concepto línea infinita. Para terminar explicando el concepto línea abierta, cerrada y finalmente circunferencia y círculo.  
Segunda fase: Seguidamente entregaremos a cada niño un “limpia pipas”, un rotulador, pegamento, un folio, papel de seda...se les pedirá que con este material reproduzcan un punto, una línea recta, una línea curva, un círculo (ejemplo: recortando cartulina) y una circunferencia (ejemplo: con una pajita).
- **Evaluación:** Ficha observacional ([anexo1](#)) y la producción de cada niño.

## BLOQUE 2. Geometría a través de Alexander Calder

### Actividad 1: Mirando líneas

- **Temporalización:** 1 sesión de 45 minutos.

- **Materiales:** PDI para la proyección de imagen (fase1), ficha de trabajo y ficha de observación.
- **Contenidos:** Observación, identificación de formas geométricas básicas como punto, línea recta, curva, abierta, cerrada y planos, en una escultura. Uso de la terminología geométrica adecuada en un contexto de uso natural.
- **Agrupamiento y organización del aula:** Gran grupo (toda la clase) sentados en semicírculo en el suelo frente a la pizarra.
- **Descripción:** En esta actividad se pretende que los niños trabajen los conceptos más básicos de la geometría como son el punto, la línea, curva abierta, curva cerrada... conceptos que están acostumbrados a ver en 2 dimensiones pero que aquí podrán visualizar una escultura que contempla estos conceptos a partir del visionado de una escultura de Alexander Calder. Proyectaremos la imagen la escultura en la PDI.

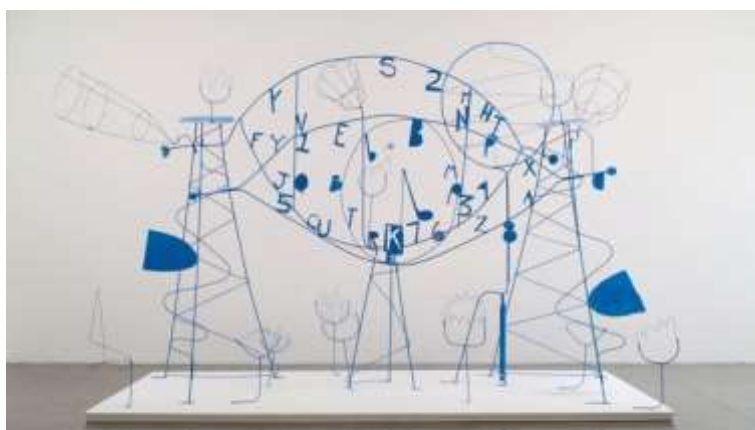


Figura 2. Escultura de Alexander Calder

Fuente: <http://www2.mcchicago.org/exhibition/alexander-calder-and-contemporary-art-form-balance-joy/>

**Primera fase: “Descripción”.** En esta primera fase se entregará a los alumnos una imagen de la obra impresa en blanco y negro y se les pedirá que marquen en la imagen los elementos que reconocen en la obra (puntos, líneas, figuras, formas, planos, números, letras, colores...) seguidamente les pediremos que realicen una descripción “objetiva” de los elementos, la maestra les guiará durante el proceso.

**Segunda fase: “Posibles significados de la obra”.** El maestro dirigirá la conversación hacia lo que el niño interpreta (su significado subjetivo) de la obra. ¿Qué crees que es?, ¿son personajes? ¿Qué les pasa? Después les indicaremos otras preguntas ¿Por qué solo tienecolor?, lo pintarías distinto... ¿Os gusta? Respecto al autor, ¿De dónde pensáis que es el escultor? ¿Por qué?.. Seguidamente os gusta que título de la obra cuál le pondrías.

**Evaluación:** Ficha observacional ([anexo1](#)) y la ficha de trabajo ([anexo3](#))

#### Actividad 2: Reproduciendo

- **Temporalización:** 2 sesiones de 45 minutos.

- **Materiales:** hojas de papel de gran formato (DIN-A-2), 1 caja de 24 rotuladores por mesa, PDI para reproducir <http://vimeo.com/7583769> (Ono, 2010) y ficha de observación.

**Contenidos:** Representación de formas geométricas elementales y verbalización de sus producciones usando la terminología adecuada en un contexto de uso natural. Establecer la noción de cantidad por medio de la suma de objetos para percibir el concepto más y menos. Desarrollo de la capacidad perceptiva, de la creatividad e imaginación.

**Agrupamiento y organización del aula:** Primero para la visualización: grupo-clase cada alumno sentado en su lugar habitual. Para la producción el agrupamiento será individual, para la significación y análisis sentados en el suelo en semicírculo (de manera que se vean unos a otros).

- **Descripción:** Primera fase: “Figuras continuas”. Los niños visualizarán el vídeo de entrada de Alexander Calder: <http://vimeo.com/7583769>, seguidamente les mostraremos una representación de varias obras de Alexander Calder, explicándoles como curiosidad que en muchas de sus obras no se levanta el lápiz “más que dos veces o una vez (figuradamente) ya que son de alambre ([Anexo 4 obras](#)).

A cada niño se le entregará una hoja de papel, compartiendo los rotuladores por mesa debe dibujar alguna figura que le sugiera utilizando líneas abiertas, curvas, puntos, circunferencia, bucles, se les mencionará que no tenemos prisa que piensen antes de dibujar que se tomen su tiempo, cuando terminen buscarán un título y mirarán las obras de sus compañeros en silencio.

- Segunda fase: “Significación y análisis”. Se colgarán las producciones que han realizado los alumnos. Cada niño en orden de lista expondrá su obra ante la clase, indicando el título de su obra y las figuras contiene...la maestra guiará en el uso apropiado del vocabulario. Después toda la clase, (mediante la mediación de la maestra) se analizarán cuáles son las líneas más utilizadas (mediante el conteo) la maestra dibujará una tabla en la pizarra. Para finalizar, cada niño elegirá el dibujo que le gusta más.
- **Evaluación:** Ficha observacional del maestro ([anexo 1](#)), y la producción de cada niño.

### BLOQUE 3.Figuras geométricas planas a través de Paul Klee

#### Actividad 1: Reconocimiento cara plana y cara curva

- **Temporalización:** 1 sesión de 45 minutos.
- **Materiales:** Bloques geométricos tridimensionales (Montessori). Ver Figura 2. Ficha de observación, cartulina, rotuladores, ficha evaluativa del alumno y fichas de observación del docente.





Figura 2. Sólidos geométricos

Fuente: <http://jaisaeducativos.net/sensorial/17-solidos-geometricos.html>

**Contenidos:** Reconocimiento de cara plana y curva en los objetos tridimensionales. Establecimiento de relaciones entre los objetos que manipulan para determinar las características de los diferentes objetos y establecer conclusiones de los objetos. Uso contextualizado de la terminología geométrica en el aula.

- **Agrupamiento y organización del aula:** Primera fase: agrupamiento individual, Segunda fase: todo el grupo-clase cada alumno sentado en su lugar habitual.
- **Descripción:** Primera fase: “Presentación de las figuras”. Se les entrega a los niños el material de bloques sólidos geométricos para que lo manipule y experimente con las diferentes formas. Primero entregaremos las formas curvadas (esfera, cilindro, cono) para que de esta manera establezcan relaciones cara curva/rueda, cara plana y equilibrio.
- Añadiremos en una segunda fase con objetos con caras planas y se les pedirá que prueben a apilarlos, realizar construcciones y composiciones, de esta manera establecerán las características de los diferentes objetos.
- Cuando el niño ha estado durante un tiempo manipulando el maestro guiará la actividad y realizará preguntas, para que establezcan relaciones y analicen los distintos objetos: ¿ruedan todas las piezas?, ¿Qué piezas ruedan? Si el niño no utiliza el vocabulario adecuado el profesor irá repitiendo correctamente la nomenclatura de manera que los niños los interioricen de manera natural. ¿Por qué creéis que ruedan? ¿Por qué crees que no rueda?... ¿Se pueden apilar?, ¿mantienen el equilibrio? ¿pueden apilarse y equilibrarse todos? ¿Por qué?... Poco a poco intentaremos que perciban las características básicas de cada cuerpo.
- A los niños se les entregará una ficha evaluativa en la que deben clasificar los distintos objetos según las observaciones y sus características rueda/no rueda, se apila/no se apila.
- Segunda fase: “Qué sabemos de...”. Finalmente mediante la asamblea se debatirán las conclusiones a las que han llegado los alumnos.

**Evaluación:** Ficha de trabajo ([ver anexo 5](#)) y ficha observacional ([anexo1](#)).



### Actividad 2: Las huellas de los objetos

- **Temporalización:** 1 sesión de 45 minutos.
- **Materiales:** Figuras de esponja con las distintas formas tridimensionales. Por duplicado o en su lugar poliespán con forma de esfera, cubo, cilindro, cono y prisma. Para cada grupo. Cubetas con pintura plástica (acrílico). Ficha de observación. Hoja DIN-A-3 blanca.
- **Contenidos:** Reconocimiento las formas geométricas que se encuentran escondidas en las caras de las figuras geométricas 3D. Manipulación y exploración de las figuras geométricas para establecer las formas geométricas que las componen. Uso contextualizado de la terminología geométrica en el aula.
- **Agrupamiento y organización del aula:** Trabajo en parejas, se colocarán las mesas unas frente de forma que los niños tengan el material en el centro.
- **Descripción:** "Estampación de las figuras". A cada pareja se le entrega dos hojas de papel y se colocan un juego de esponjas con las distintas formas tridimensionales en el centro de las mesas (en una cubeta). En el caso de la esfera la maestra la entregará cortada por la mitad para que la estampen. Se les dice que deben realizar una composición libre estampado las caras de las figuras geométricas en el papel, pero que deben comentar con su compañero y anotar en la ficha evaluativa qué creen que saldrá en cada estampación y porqué. La maestra irá dialogando con cada niño y cada pareja preguntando el nombre de las figuras, repitiéndolo en el caso que sea correcto o rectificando y preguntando qué huella dejará impresa. Después pedirá que lo comprueben. La maestra guiará la actividad para que los alumnos comprueben qué formas geométricas planas se encuentran en las caras de los objetos geométricos tridimensionales, además de desarrollar y utilizar el lenguaje geométrico de una forma natural.
- **Evaluación:** Ficha observacional ([anexo 1](#)) y ficha de trabajo ([anexo 6](#)).

### Actividad 3: Conociendo a PAUL KLEE

- **Temporalización:** 1 sesión de 45 minutos.
- **Materiales:** PDI para proyectar la obra "*Una vez emergida del gris de la Noche*" de Paul Klee (1918), ficha de trabajo con la obra impresa a línea, rotuladores de colores. Ver Figura 3.
- **Contenidos:** Observación, identificación de formas geométricas planas como son el círculo, cuadrado rectángulo, triángulo en una obra pictórica, estableciendo semejanza y diferencias. Desarrollo de la capacidad perceptiva, de la creatividad e imaginación.

- **Agrupamiento y organización del aula:** Primera fase: agrupamiento individual cada niño en su pupitre en la observación. Primera fase y segunda y tercera: gran grupo (toda la clase) sentados en semicírculo en el suelo frente a la pizarra.
- **Descripción:** Primera fase: “¿Qué figuras vemos?”. Se pretende que los niños identifiquen, analicen y diferencien las figuras geométricas planas que se encuentran en una obra trabajarán las formas geométricas plana como son triángulo, círculo, cuadrado, rectángulo, paralelogramo, por medio de una obra de Paul Klee que se proyectarán una a una en la PDI: “*Una vez emergida del gris de la Noche*” (1918). Se les va pedir a los niños que observen la imagen detenidamente y busquen formas geométricas ocultas en la obra, deberán marcar los contornos en una ficha (con la imagen de la obra a línea, para que pinten de azul los cuadrados, de rojo los triángulos... ya así sucesivamente. Finalmente deben repasar con rotulador negro una figura de cada tipo. Cuando han terminado el trabajo irá uno a uno indicándole a la maestra todas las figuras que ha encontrado, en la obra expuesta, nombrándolas e indicando sus características principales.

En gran grupo realizarán una descripción “objetiva” guiados por la maestra de los elementos que incluye la obra (triángulos, cuadrados, círculos, letras, planos, colores...) reforzando los conceptos que han trabajado en la ficha. Además recordaremos los conceptos línea recta/curva, trazo abierto/cerrado y punto. ...después de haber analizado las características principales de cada figura que



Figura 3. “Una vez emergida del gris de la Noche” (1918)

Fuente: <http://ruschkowski.net/farbklangraum2003.htm>

aparece en la obra podemos derivar la conversación a las formas de las letras y trabajar los idiomas nombrando las formas en inglés, valenciano y castellano. Les preguntamos a los alumnos: ¿Qué veis?, ¿Qué más? (insistiendo en nociones espaciales) ¿Dónde?, ¿Cómo sabes que es un cuadrado? ¿Cómo se llaman las “puntas”? ¿Cómo son las líneas?.

- Segunda fase: “Leemos series”. Pediremos a los alumnos que intenten leer un aparte del cuadro en concreto la parte superior como si se tratase de las líneas de un libro, donde nombramos cada símbolo. Intentaremos que establezcan ellos los criterios (forma o color o forma-color) Jugaremos buscar maneras de leer las

distintas figuras, finalmente les pediremos que busquen las letras que aparecen en el cuadro y las repasen con rotulador rojo.

- **Evaluación:** Ficha observacional ([anexo 1](#)) y la ficha de trabajo con la obra “Una vez emergida del gris de la Noche” (1918) impresa en blanco y negro ([anexo 7](#)).

#### Actividad 4: Producción

- **Temporalización:** 2 sesiones de 45 minutos.
- **Materiales:** Cartulinas de color con formas geométricas, acrílico, cartón gris grueso, rotuladores, periódico, cola, fieltro, ojos, tijeras de punta redonda, folios.
- **Contenidos:** Clasificación de figuras según distintos criterios y realizar producciones similares al modelo visionado utilizando formas geométricas. Adquisición de las nociones básicas de orientación, dirección y espacio...Valoración de sus producciones y las de los demás.
- **Agrupamiento organización del aula:** Primera fase: La clase se divide en grupos de 4 niños. Se unirán las 4 mesas dos frente a dos. Segunda fase: agrupamiento individual.
- **Descripción:** Primera fase: “Clasificando”. La maestra ha colocado en cada mesa un grupo de unas 30 piezas distintas en color y forma. A los niños se les pide que las clasifiquen, pero no se les dará un criterio, deben establecer en el grupo si va a ser por color o forma. Una vez el grupo ha clasificado las figuras, la maestra que irá mesa por mesa les hará notar que cada mesa ha optado por un criterio y establecerán que criterio prefieren seguir.
- Segunda fase: “Producción”. Seguidamente se les entrega a los niños un cartón gris, acrílicos, rotuladores...Los niños que deben realizar un cuadro al modo de Paul Klee, con figuras geométricas, pueden pintar encima del acrílico o escribir letras con rotulador negro (la obra ya no estará proyectada para evitar la reproducción). Por último, cada niño saldrá a la pizarra y mostrará su obra ante los compañeros y nombrará las figuras utilizadas, analizando los elementos de la obra mediante conceptos espaciales.
- **Evaluación:** Ficha observacional del profesor ([anexo 1](#)).

#### Actividad 5: ¿Qué contiene?

- **Temporalización:** 2 sesiones de 45 minutos.
- **Materiales:** PDI para proyectar el vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=nthv8Lbujec>, fichas (foto) de objetos, pegamento, cartulinas, chinchetas, tijeras. cartulina, tiras de lana, títulos de las formas en idiomas, formas geométricas recortadas de cartulina, pegamento, rotuladores, lana, fichas-ojos para la mascota. Ficha de resultado.

- **Contenidos:** Identificación de las formas geométricas en objetos cotidianos. Utilización de la serie numérica para contar elementos de la realidad cotidiana. Desarrollo de la capacidad perceptiva, de la creatividad e imaginación mediante la realización de producciones propias.
- **Agrupamiento y organización del aula:** Primera fase: Grupo-clase para el visionado del vídeo, individual para la búsqueda de formas en objetos cotidianos y grupos de 4 niños para el mural. Segunda fase: agrupamiento individual.
- **Descripción:** Primera fase: “Qué contiene...”. Proyectamos el vídeo “que contiene...” <https://www.youtube.com/watch?v=nthv8Lbujec>, (sin voz), la maestra irá preguntando conforme se reproduce el video, interactuando con los alumnos. Seguidamente se les entregará a cada niño 6 fotografías de objetos cotidianos (la maestra habrá seleccionado las fotos para que cada niño visualice 6 formas distintas), + 1 rotulador rojo. Deben marcar con rotulador la figura que encierra cada objeto. La maestra irá comprobando el trabajo de cada niño conformen terminan la tarea y después la maestra (que tiene la estructura preparada) les explicará cómo van a realizar mapa mental mediante las fotografías. Creamos grupos de 4 niños. Se entregará una cartulina por grupo (con los espacios definidos) y pegarán los títulos: cuadrado, triángulo... además se pegarán un triángulo, cuadrado, etc. que previamente se han recortado de color negro, así la visualizarán mejor. Deben pegar las imágenes de los objetos en la cartulina correspondiente unir las con la lana al título. Este mural se colgará en el rincón de las matemáticas.
- Segunda fase: “Creando criaturas de fieltro”: Se les va a pedir a cada niño que cree su propia criatura, la única condición es que esté formada por figuras geométricas. Le pueden colocar las que quieran, para luego rellenar una ficha indicando que figuras la componen y su cantidad.
- **Evaluación:** Ficha observacional ([anexo 1](#)), ficha de resultados ([anexo 8](#)), la producción propia de cada alumno en ambas fases.

#### BLOQUE 4. Geometría figuras tridimensionales “El hombre cactus”

##### Actividad 1: Observar, clasificar y manipular figuras y volúmenes

- **Temporalización:** 2 sesiones de 45 minutos.
- **Materiales:** PDI. Imagen de la escultura “*Monsieur cactus*” (hombre cactus) (ver anexos) de Julio González. Objetos habituales de su ámbito de forma geométrica que han traído los alumnos de casa y gavetas con nombre de las figuras geométricas.

- **Contenidos:** Identificación formas geométricas en implícitas en una escultura. Reconocer propiedades físicas de los objetos como son forma, color, tamaño y textura. Identificación y agrupación de objetos habituales en el entorno del alumno atendiendo a su forma geométrica. Desarrollo del gusto por la exploración de objetos estableciendo relaciones entre ellos partiendo de conocimientos específicos al respecto. Uso apropiado del lenguaje y vocabulario espacial y geométrico de forma natural.
- **Agrupamiento y organización del aula:** Primera fase: grupo-clase los alumnos sentados en el suelo en semicírculo frente a la pizarra. Segunda fase: Agrupamiento individual. Cada niño está sentado en su mesa, las mesas esta colocadas frente a la pizarra.
- **Descripción:** Primera fase: “Visualizando...”. Proyectaremos la imagen hombre cactus, los niños deben salir a la PDI para marcar el contorno de las figuras geométricas que visualizan en la obra, pero antes verbalizarán donde se sitúa (direccionalidad, espacio), tamaño (grande, pequeño), forma (cubo)...color, textura (estos contenidos se han trabajado en la actividad anterior). La maestra irá preguntando al niño para conteste a los conceptos indicados además de repetir o bien rectificar aquellos conceptos que se pretenden reforzar.
- Segunda fase: “Clasificar...”. Durante la semana se traerán objetos con formas geométricas, que se irán dejando en un cajón en el rincón de plástica. Se colocará el cajón delante de la pizarra y pediremos a cada alumno (por orden de lista) que coja un objeto, diga lo que es y lo clasifique. Ejemplo: “Esto es un bote de Nesquik y tiene forma de cilindro (colocándolo en la gaveta para los cilindros).
- **Evaluación:** Ficha observacional del docente ([anexo 1](#)).

#### Actividad 2: “Produciendo y observando”

- **Temporalización:** 4 sesiones de 45 minutos.
- **Materiales:** Objetos de forma geométrica que se han traído de casa y gavetas con nombre + Objetos de poliespán de forma geométrica, gavetas con nombre además de palillos de hacer brochetas, Palillos planos, pegamento, fieltro, lana, cartulinas, tijeras de punta redonda, rotuladores, pinceles acrílicos...ficha observacional para el docente, fotografías de las esculturas. Imagen Monumento a Manuel Granero De Fernando Antonio, Imagen de la escultura “*Monsieur cactus*” (hombre cactus) de Julio González y escultura conocida coloquialmente en valencia como “*El Parotet*” (libélula) de Miquel Navarro. Papel para dibujar, pinturas, rotuladores.
- **Recursos:** Autobús para ir a Valencia, 2 monitores de apoyo para la salida.

- **Contenidos:** Experimentación y creación de una figura a partir de formas geométricas, desarrollando la manipulación, la verbalización geométrica y el desarrollo espacial. Reconocimiento de las formas y figuras geométricas implícitas en un contexto natural y real como son las esculturas en la ciudad. Percepción y verbalización de tamaño, espacio y forma geométrica en el espacio. Observación e identificación de los cambios en las percepciones visuales de 2D a 3D y según nuestra posición. Producción gráfica en 2D partiendo de una imagen de una escultura 3D. Valoración y aprecio por las producciones propias y la de sus compañeros.
- **Agrupamiento y organización del aula:** Primera fase: Grupos de 15 alumnos por monitor, se desarrollará en una salida a un museo. Agrupamiento Individual en el aula para la producción de la obra. Segunda fase: Individual pero las mesas enfrentadas para que los alumnos vean cómo trabajan unos y otros y el material se coloque en el centro de las mesas para que lo compartan.
- **Descripción:** Primera fase: “Las obras son reales”. Antes de salir les mostraremos las imágenes de las dos esculturas que vamos a observar en la visita, para que se familiaricen con ellas. Presentaremos las imágenes sin que aparezcan referencias de tamaño. Realizaremos una pequeña asamblea donde deberán realizar una observación objetiva. Primero visitaremos el Monumento a Manuel Granero De Fernando Antonio, situado en la calle Xàtiva (junto a la plaza de toros). Les pediremos que se coloquen en la posición en la que se ha realizado la fotografía (es el único lado desde el que podemos imaginar la forma de un torero). Después pediremos que se muevan alrededor y que nos digan describan como cambia la obra dependiendo de nuestra posición, (ondas, curvas...) y que les parece, si les gusta... Seguidamente visitaremos la obra de “*El Parotet*” (libélula) de Miquel Navarro y pediremos que analicen la obra objetivamente que formas visualizan (la maestra llevara fotos libélulas para relaciones como interpreta el autor las formas de “la libélula”. Por último, visitaremos la exposición permanente que está en el IVAM de Julio González. Mientras visitamos la exposición iremos comentando las distintas obras del autor y se irán respondiendo las preguntas que nos hacen los niños, hasta detenernos en la escultura “*Monsieur cactus*” (hombre cactus) de Julio González. Generalmente los niños se sorprenderán por su tamaño. Es bastante alta, la maestra mencionará como a veces percibimos el tamaño de las cosas de manera distinta a la real. Preguntaremos como la imaginaban. Seguiremos con una técnica de aprendizaje que desarrolla especialmente el pensamiento crítico junto con la



creatividad es el “análisis asociativo”, realizando preguntas según el tipo de asociación ([ver anexo 11](#)).

- **Segunda fase: “Produciendo obras en 3D”.** Pediremos a los niños que construyan con formas geométricas su propia escultura al modo de Julio González, pueden utilizar, fieltro, lana, los palillos para piernas...la única condición es que contenga formas geométricas. La maestra proyectará esculturas de Julio González antes de empiecen la producción para que sirva como idea de lo que pueden realizar, pero no las dejará de referencia. Ver Figuras 4, 5 y 6.
- **Evaluación:** La propia obra producida y la ficha observacional ([anexo 1](#)).



Figura 4. “Monsieur cactus” Julio González, (1939)

Fuente. IVAM:  
<http://www.ivam.es/collections/3-julio-gonzalez>



Figura 5. “Monumento a Manuel Granero” Fernando Antonio " (1998)

Fuente. Fotografía elaboración propia



Figura 6. “El Parotet” de Miquel Navarro (2003)

Fuente. Fotografía elaboración propia

### Actividad 3: La caja oscura

- **Temporalización:** 1 sesión de 45 minutos.
- **Materiales:** Bloques geométricos tridimensionales (Montessori) por duplicado. Una caja oscura (compuesta por una caja en la que hemos realizado en el lateral un agujero y hemos pegado en la parte interior de arriba una tela para que los niños puedan introducir la mano sin ver el objeto que están manipulando). Ficha de observación.
- **Contenidos:** Relacionar características de los objetos mediante la vista y el tacto, determinar las características de los objetos en cuanto a sus propiedades geométricas. Concepto de forma tridimensional. Uso de vocabulario específico geométrico en un contexto natural.
- **Agrupamiento y organización del aula:** Gran grupo (toda la clase) sentados en el suelo en semicírculo frente a la pizarra. Grupos de cuatro alumnos sentados cada uno en su sitio las mesas enfrentadas para que los alumnos se puedan mirar de frente.
- **Descripción:** Primera fase: “¿Qué figura es...?”. Un niño sale del aula, el resto de compañeros deciden que objeto introducen en la caja oscura, después dejan una

muestra de todos los objetos (esfera, cubo...) como referencia visual. El niño que ha salido fuera tiene que adivinar tocando el objeto que objeto es relacionándolo con el de fuera e ir indicando las características que percibe.

- **Evaluación:** La ficha observacional del docente ([anexo 1](#)) y resultado del juego (figura, verbalización y dibujo).



## 4. Conclusiones

Llegado a este punto se realiza una reflexión para valorar si el presente trabajo de fin de grado ha conseguido los objetivos de inicio. Como objetivo principal se establecía realizar una propuesta de intervención obteniendo un aprendizaje significativo en los niños de infantil 5 años para construir las matemáticas través del arte. Del mismo modo, para poder valorar el alcance de este objetivo general es necesario tener en cuenta los objetivos específicos. Estos van a determinar la consecución del general.

El primer objetivo, “Explorar desde la literatura existente las posibilidades de diversos lenguajes artísticos como medio de aprendizaje de contenidos matemáticos”. Este objetivo se ha desarrollado a través del marco teórico donde se aporta literatura existente que sustenta el desarrollo del aprendizaje matemático a través de los diversos lenguajes artísticos y en concreto el arte.

El segundo objetivo, “Tomar como premisa la consecución de que los alumnos se expresen a través del arte mediante las formas y figuras geométricas y conozcan la obra de diversos autores”. Este objetivo se desarrolla en las actividades de la propuesta de mejora, donde en cada bloque van a trabajar la formas y figuras geométricas por medio de un autor distinto (A. Calder, P. Klee y J. González) analizándolo, observando su obra y expresándose a través del arte realizando producciones que no copias inspiradas en la de estos.

El tercer objetivo, “Utilizar de forma adecuada en la propuesta la terminología espacial, geométrica y matemática” Este objetivo se ha conseguido empleando la terminología adecuada y exacta de la materia. En el diseño de las actividades se han usado los elementos del alfabeto visual y plástico vinculados con el geométrico, ya que ambos coinciden en terminologías muy similares.

Respecto a los cinco objetivos específicos de la propuesta se consiguen todos mediante propias actividades diseñadas en ella. Podemos visualizarlo mediante la tabla observacional del docente del anexo 1 y la relación entre contenidos y actividades del anexo 2. En el anexo 10 se establece la relación entre estos contenidos y los contenidos específicos que marca la ley actual.

Reflexionando sobre el logro los objetivos a nivel global se han conseguido todos los propuestos al inicio de la propuesta.

## 5. Limitaciones y prospectiva

En el desarrollo del presente TFG, ha habido una serie de limitaciones que han determinado el proceso del mismo.

Una de las limitaciones principales con las que me he encontrado ha sido que, pese a la abundancia de material teórico en relación al pensamiento matemático, la proporción de información se reduce considerablemente cuando nos centramos en la enseñanza de la geometría y mucho más en la enseñanza en un contexto interdisciplinar y en concreto a través del arte.

Otra de las limitaciones con la que nos enfrentamos todos los estudiantes al realizar el Trabajo Fin de Grado es el tiempo. Una labor de esta envergadura requeriría de al menos un curso completo para implementarla en el aula y documentarla con experiencias reales. A nivel personal me hubiese encantado poder aplicar la propuesta para vivenciar en primera persona la evolución de la misma, analizando pros y contras y su efectividad. Para su posterior modificación mejorándola.

Por último, cabe destacar como una limitación la formación docente en relación a las artes plásticas a la hora de abordar este proyecto. La formación del equipo docente es necesaria para fomentar un aprendizaje interdisciplinar donde el enriquecimiento global del niño se hace evidente cuando se trabaja desde la creatividad y la plástica.

Algunas de las posibles líneas de prospección a seguir son: la primera, poder aplicar la propuesta y comprobar las limitaciones, la consecución de objetivos y las posibles mejoras que se pueden realizar.

Otras líneas de investigación a desarrollar pueden realizar un seguimiento en esta línea aplicado a primer y segundo curso de Educación Infantil, es decir, que se convierta en un Proyecto educativo. O bien, trasladarlo a la Educación Primaria. Desarrollando un aprendizaje experiencial y significativo en la construcción de las nociones espaciales y del propio pensamiento lógico-matemático. Otra línea de investigación debería plantear las carencias de formación de los docentes para establecer las necesidades y reforzarlas mediante didácticas y metodología en la búsqueda de la excelencia en la educación, favoreciendo la enseñanza a través del arte y la expresión plástica.

## 6. Referencias Bibliográficas

- Alsina i Pastells A. (2006). *Como desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Barcelona: Octaedro, S. L., Eumo editorial.
- 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, Á. (2012). Hacia un enfoque globalizado de la educación matemática en las primeras edades. *Números*, 80.
- Alsina, C., Burgués y Fortuny, J. M. (1987). *Invitación a la didáctica de la geometría*. Madrid: Síntesis.
- Aymerich, C. (2010). Una mà de contes matemàtics. *Biaix*, 28-29, 32-36.
- 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.
- Bermejo, V. (2002). *El PEI: un programa de intervención para la mejora del rendimiento matemático* (Vol. 15). Editorial Complutense.
- Bermejo, V. (2006). *Como enseñar matemáticas para aprender mejor*. Madrid: Editorial CCS
- Bishop, A. J. (1989). Review of research on visualisation in mathematics education. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 11 (1), 7-16
- Canals y Tolosa, M. A. (1997). La geometría en las primeras edades escolares. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, (25), 31-44.
- Canción de las Figuras - Formas y Figuras Para Niños - Aprender cantando, Escalona, V. y Escalona, P. (Lunacreciente Record Co.)(2013) [Video] YouTube.
- Cantoral, R. y Montiel, G. (2001). *Funciones: visualización y pensamiento matemático*. México: Prentice Hall & Pearson Educación.
- Codina, R., Enfedaque, J., Mumbrú, P., Segarra, L. (1992) *Fer matemàtiques*. Vic: Eumo
- Colomer, T. y Ramos, N. (2002). Treballem matemàtiques amb els contes populars. *Biaix*, 20, 20-25.
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista iberoamericana de educación*, 43, pp. 19-58
- Decreto 38/2008, de 28 de marzo, del Consell, establece el *currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunitat Valenciana*. Diari Oficial de la Comunitat Valenciana, 5734, de 3 de abril de 2008.
- Duval, R. (1998). *Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento*. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Edo, M. (2000). Mundo matemático. Formas en el espacio. En M. Anton, B. Moll, (coord.) *Educación Infantil. Orientación y recursos (0-6 años)*, Barcelona: CISSPRAXIS, S.A., pp.53-60
- Edo, M. (2005). *Intuir y construir nociones geométricas desarrollando sentimientos y emociones estéticas*. Ponencia invitada. A C. Duque, L. Balbuena, J.M. Méndez, D. Coba, J.A. Garcia (eds.) *Actas de las XI Jornadas sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. (pp. 233-249). Tenerife: Consejería Educación, Gobierno Canarias.
- Edo, M. (2008). Matemáticas y arte en educación infantil. *UNO-Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 47, 37-53.
- Edo, M. y Gómez, R. (2009). Trobada entre la geometria i l'art. *Infància: educar de 0 a 6 anys*, 170, 26-33.
- Edo, M. y Gorgorió, N. (1997). *Ejemplificación de un nuevo enfoque de la geometría en el Parvulario*, en *Actas VIIIª Jornadas para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*, Salamanca. Septiembre 1997
- Fernández, J. A. (2001). *Desarrollo del pensamiento matemático en Educación Infantil*. Madrid: Ediciones Pedagógicas
- Fourez, G. (2008). *Cómo se elabora el conocimiento: la epistemología desde un enfoque socioconstructivista*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.
- Fouz, F. y De Donosti, B. (2005). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría. *Módulo 2: Teoría y Práctica en Geometría Objetivo N 3 Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría* 91, 92.

- Freudenthal, H. (1978) ¿Enseñanza de las matemáticas modernas o enseñanza moderna de las matemáticas? En Piaget, J. et al. *La enseñanza de las matemáticas modernas*. Madrid: Alianza, pp.159-173
- Gardner, H. (1993). *Inteligencias Múltiples: la teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós
- Gatica, S. N. y Ares, O. E. (2012). La importancia de la visualización en el aprendizaje de conceptos matemáticos. *EDMETIC*, 1(2), 90-109.
- Hitt, F. (1998a). Sistemas semióticos de representación del concepto de función y su relación con problemas epistemológicos y didácticos. (pp.245-264). En F. Hitt (Ed.) *Investigaciones en Matemática Educativa*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Hitt, F. (1998b). Visualización matemática, representaciones, nuevas tecnologías y currículo. *Revista Educación Matemática*, 10(2), 23– 45,
- Hoyuelos, A. (2009). Ir y descender desde Reggio Emilia. *Participación Educativa*, 12, 171-181.
- Johnson, D. W. Johnson, R. T. (1991). *Cooperative learning lesson structures*. Edina, M.N.: Interaction Books
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential Learning: Experience As the Source of Learning and Development*. New Jersey:: Prentice-Hall.
- Leandro, C. M. (2009). *La geometría a través del arte*. [Proyecto de investigación] Recuperado de <http://www.um.es/documents/299436/550133/LEANDRO+BARQUERO,+CARMEN+M.pdf>
- Malaguzzi, L. (2005). *Els cent llenguatges dels infants = Los cien lenguajes de la infancia*. Barcelona: Asociación de Maestros Rosa Sensat.
- Martínez, P. (2009). Estilos de Enseñanza. Conceptualización e investigación. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 3 (3), 3-19.
- Matemáticas Infantil Akal/Cambridge (1988) *Figuras, nivel 1 y nivel 2, Libro del profesor*. Madrid: Akal, S.A., 1991
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and standards for school mathematics. Edited by NCTM, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
- Ono K. (2010). *Alexander Calder*. [Vídeo]. Recuperado de <http://vimeo.com/7583769>
- Palau, J. (1934). *Geometría (estudio de las formas)*. Barcelona: Seix y Barral (1939 octava edición)
- Palazuelo, P. (1998, febrero, 15). Entrevista a Pablo Palazuelo. *El País semanal*
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1948). *La representación del espacio en el niño*. Madrid: Morata
- Piaget, J. (1975). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata.
- Piemont, I. (1993) *Matemàtiques, propostes didàctiques*. Vic: Eumo
- Red Solare, (s.f.). Reggio Emilia y la pedagogía de Loris Malaguzzi. Fragmentos de una entrevista realizada por Novedades Educativas al Doctor Alfredo Hoyuelos. Red Solare: *Asociación Latinoamericana para la difusión de la propuesta educativa de Reggio Emilia y la cultura de la infancia*. Recuperado de: <http://www.redsolare.com/new3/publicaciones.html> (visitado 12/01/2015)
- Saá, M.D. (2002). *Las matemáticas de los cuentos y las canciones*. Madrid: Editorial Eos.
- Saxe, G. y Guberman, S. R. (1998) Studying mathematics learning in collective activity. *Learning and Instruction* 8, 489-501
- Smole, K.C. (2000). *A matemática na educação infantil. A teoria das inteligências múltiplas na prática escolar*. Porto Alegre. Artmed.
- Spicer, J.(2000). Virtual Manipulatives: A New Tools For Hands-on Math. *ENC Focus* 7 (4) p.14
- Tall, D. y Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 151-69
- Torres, M., Juanola, R., (1998) *Una manera de enseñar artes plásticas en la escuela. 140 ejercicios para Educación Infantil y primaria*. Barcelona: Rosa Sensat
- Whitin, D.J. (1994). Literature and mathematics in preschool and primary: The right connection in young children. *Young Children*, 49(2), 4–11.
- Zamora, A. F., y Hernández, L. M. A. (2007). Las Artes Plásticas como medio articulador del currículo escolar. *Revista Electrónica Educare*, 2, 145-153.

## 7. Bibliografía

- Alderete, E. O. (1983). La teoría de Piaget sobre el desarrollo del conocimiento espacial. *Estudios de psicología*, 4(14-15), 93-108.
- Cordomí, E. y Edo, M. (2011). *La Reina Lluna. Infància: educar de 0 a 6 anys*, 181, 29-33.
- Edo, M. (2006). *Matemática y arte, un contexto interdisciplinario*. Actas 1º Congreso Internacional de Lógico-Matemática en Educación Infantil. World Association of Early Childhood Educators. Madrid, Abril
- Edo, M., Balbás, S. y Masip, A. (2009). Identificación y comparación de formas y longitudes. Niños de cuatro años y la escultura "Live bac!". A J. Giménez (ed.) *La proporción: arte y matemáticas*, (pp. 123-140). Barcelona: Graó.
- Edo, M. y Gómez, R. (2000). «Geometria i realitat en l'educació infantil», en *Actes del Congrés d'Educació Matemàtica*. Mataró. ICE Universitat Autònoma de Barcelona.
- Fernández, J. A. (20/07/2012). *Ponencia del Congreso Europeo: aprender a ser, aprender a vivir juntos*. Recuperado de [www.waece.org/biblioteca/pdfs/d194.pdf](http://www.waece.org/biblioteca/pdfs/d194.pdf)
- Hoyuelos, A. (2004). *La ética en el pensamiento y obra pedagógica de Loris Malaguzzi*, Barcelona: Rosa Sensat- Octaedro.
- Hoyuelos, A. (2006). *La estética en el pensamiento y obra pedagógica de Loris Malaguzzi*, Barcelona: Rosa Sensat-Octaedro.
- Malaguzzi, L. (2001). *La Educación Infantil en Reggio Emilia*, Barcelona: Rosa Sensat-Octaedro.

## 8. Anexos

### ANEXO 1. Ficha observacional del maestro para evaluar al alumno

Tabla 3. Ficha observacional del maestro (II). Fuente: Elaboración propia  
Nombre del Alumno: \_\_\_\_\_

CONTENIDOS CONCEPTUALES	O.A	O.D	O.N
1. Observación, identificación y reconocimiento de formas geométricas básicas			
- Punto			
- Línea Recta y curva			
- Línea Abierta y Cerrada			
- Circunferencia			
- Círculo			
- Cuadrado			
- Rectángulo			
- Triángulo			
- Esfera			
- Cono			
- Cilindro			
- Prisma			
2. Representación de formas geométricas			
- Punto			
- Línea Recta y curva			
- Línea Abierta y Cerrada	O.A	O.D	O.N
- Círculo			
- Circunferencia			
3. Reconocimiento cara plana y curva en objetos 3D			
4. Establecimiento de relaciones entre objetos manipulados			
- Se apila / cara recta			
- No se apila cara curva	O.A	O.D	O.N
- Círculo, cuadrado, triángulo y rectángulo			
5. Establecer la noción de cantidad por medio de la suma de objetos			
6. Reconocimiento de las figuras geométricas escondidas en las caras de los objetos geométricos			
7. Clasificación de figuras según distintos criterios			
- Forma	O.A	O.D	O.N
- Color			
8. Producciones similares a partir de una obra con fig. geométricas (Paul Klee)			
9. Identificación de las formas geométricas en objetos cotidianos			
10. Reconoce y utiliza la noción de cantidad por medio de la suma de objetos			
Cantidad hasta 3	O.A	O.D	O.N
Cantidad hasta 6			
Hasta 10			
11. Utilización de la serie numérica para contar elementos en la realidad cotidiana			
12. Adquisición de las nociones básicas de orientación, dirección y espacio			
- Arriba / abajo.			
- Cerca / lejos.			
- Encima / debajo.			
- Derecha / izquierda.			
13. Uso de terminología adecuada y verbalización			
14. Desarrollo de la capacidad perceptiva por medio de producciones propias			
15. Reconocer propiedades físicas de los objetos (forma, color, tamaño, textura)			
16. Desarrollo del gusto por la exploración de objetos			
17. Experimentación y creación de una figura a partir de formas geométricas			
18. Observación/identificación de los cambios en las percepciones visuales de 2D a 3D			
19. Relacionar objetos mediante la vista y el tacto			

---

<b>CONTENIDOS ACTITUDINALES</b>	<b>O.A</b>	<b>O.D</b>	<b>O.N</b>
15.1. Puede trabajar sólo /a.			
15.2. Termina las tareas.			
15.3. Se relaciona con los compañeros / as de la clase.			
15.4. Acusa a sus compañeros /as y se queja de ellos / as.			
15.5. No se aísla en el juego.			
15.6. Se relaciona amistosamente con la profesora.			
15.7. Explica a la profesora lo que realiza.			
15.8. Respeta y obedece a la profesora.			
15.9. Se ofrece para colaborar.			
15.10 Valoración de sus producciones y la de los demás			

## ANEXO 2. Relación entre los contenidos a evaluar y actividad que los incluye

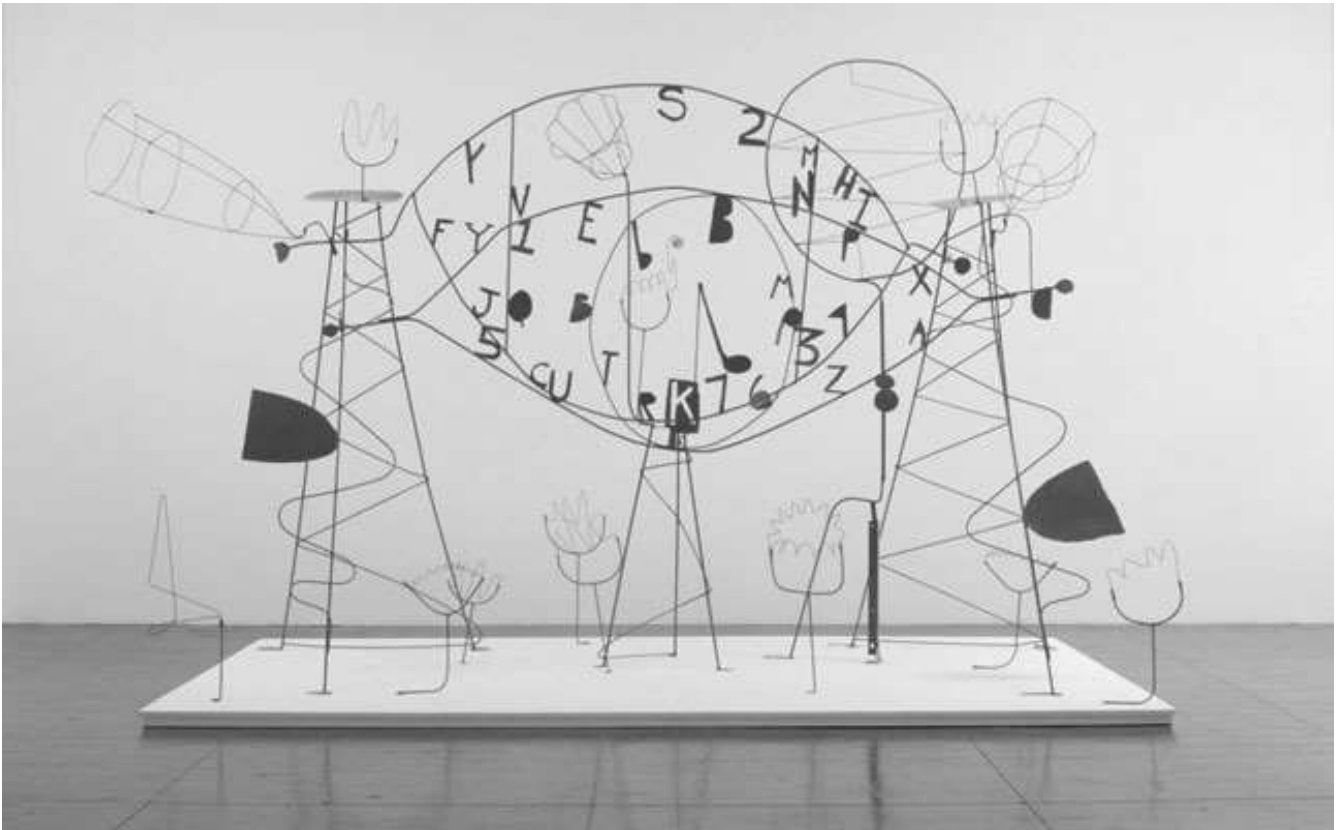
### FICHA RELACIONAL CONTENIDOS A EVALUAR

CONTENIDOS CONCEPTUALES	1		B2		B3					B4		
	1	1	2	1	2	3	4	5	1	2	3	
1. Observación, identificación y reconocimiento de formas geométricas básicas	x	x			x	x				x		x
2. Representación de formas geométricas			x									
3. Reconocimiento cara plana y curva en objetos 3D				x								
4. Establecimiento de relaciones entre objetos manipulados				x								
5. Establecer la noción de cantidad por medio de la suma de objetos			x									
6. Reconocimiento de las figuras geométricas escondidas en las caras de los objetos geométricos					x							
7. Clasificación de figuras según distintos criterios							x					
8. Producciones similares a partir de una obra con fig. geométricas (Paul Klee)							x				x	
9. Identificación de las formas geométricas en objetos cotidianos								x	x	x		
10. Reconoce y utiliza la noción de cantidad por medio de la suma de objetos			x									
11. Utilización de la serie numérica para contar elementos en la realidad cotidiana								x				
12. Adquisición de las nociones básicas de orientación, dirección y espacio							x				x	
13. Uso de terminología adecuada y verbalización		x	x		x					x	x	x
14. Desarrollo de la capacidad perceptiva por medio de producciones propias						x		x				
15. Reconocer propiedades físicas de los objetos (forma, color, tamaño, textura)									x			
16. Desarrollo del gusto por la exploración de objetos									x			
17. Experimentación y creación de una figura a partir de formas geométricas											x	
18. Observación/identificación de los cambios en las percepciones visuales de 2D a 3D											x	x
19. Relacionar objetos mediante la vista y el tacto												x



**ANEXO 3. Ficha de trabajo actividad ALEXANDER CALDER**

**FICHA DE TRABAJO**  
**Actividad 1 Bloque 2: Mirando Líneas**



*Figura 7. Escultura de Alexander Calder*

Fuente: <http://www2.mcachicago.org/exhibition/alexander-calder-and-contemporary-art-form-balance-joy/>

## ANEXO 4. Distintas obras para trabajar la línea de ALEXANDER CALDER

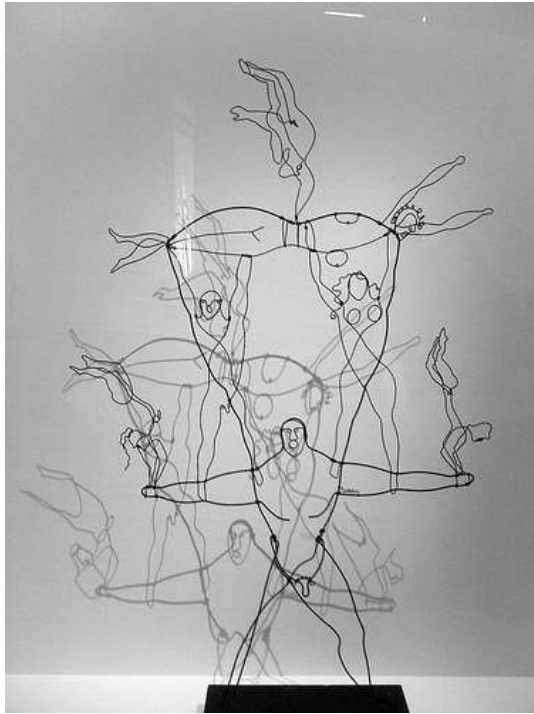


Figura 8. El circo de Alexander Calder

Fuente: <http://www.calder.org>

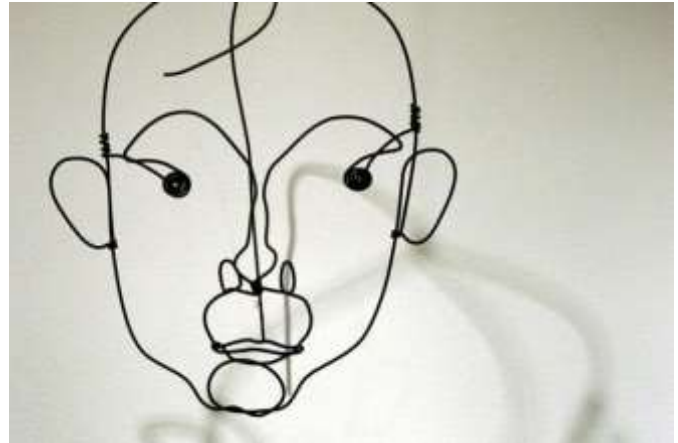


Figura 9. "Retrato" de Alexander Calder

Fuente: <http://www.calder.org>

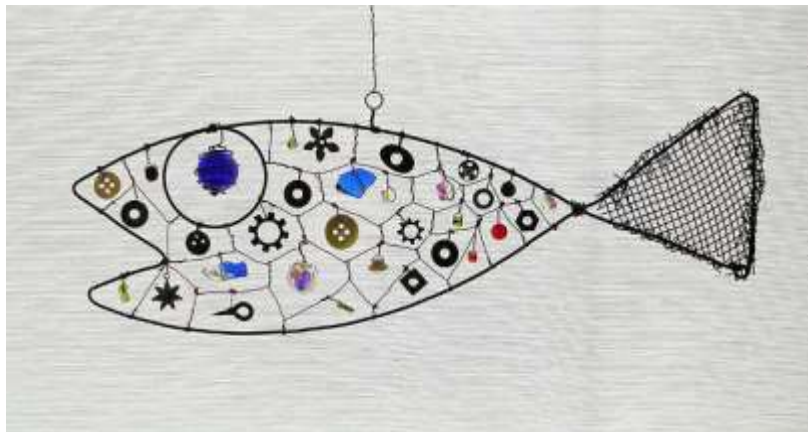


Figura 10. "Pez" (1945) Alexander Calder

Fuente: [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=secciones.VisualizaArticuloSeccionIU.visualiza&proyecto\\_id=19&articuloSeccion\\_id=7447](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=secciones.VisualizaArticuloSeccionIU.visualiza&proyecto_id=19&articuloSeccion_id=7447)

**ANEXO 5. Ficha de trabajo actividad PAUL KLEE****FICHA DE TRABAJO PARA EL ALUMNO**  
**Actividad 1 Bloque 3: Reconocimiento cara plana y curva**

FIGURAS	SI SE APILA	SI SE APILA	RUEDA	RUEDA
				
				
				
				
				

## ANEXO 6. Ficha de trabajo actividad PAUL KLEE

**FICHA DE TRABAJO PARA EL ALUMNO**  
**Actividad 2 Bloque 3: Las huellas de los objetos**

	¿QUE FIGURA SALDRÁ?		RESULTADO	
	¿?	¿?		
				
				
				
				
				

Observaciones de los niños respecto a los resultados (anotaciones del profesor)

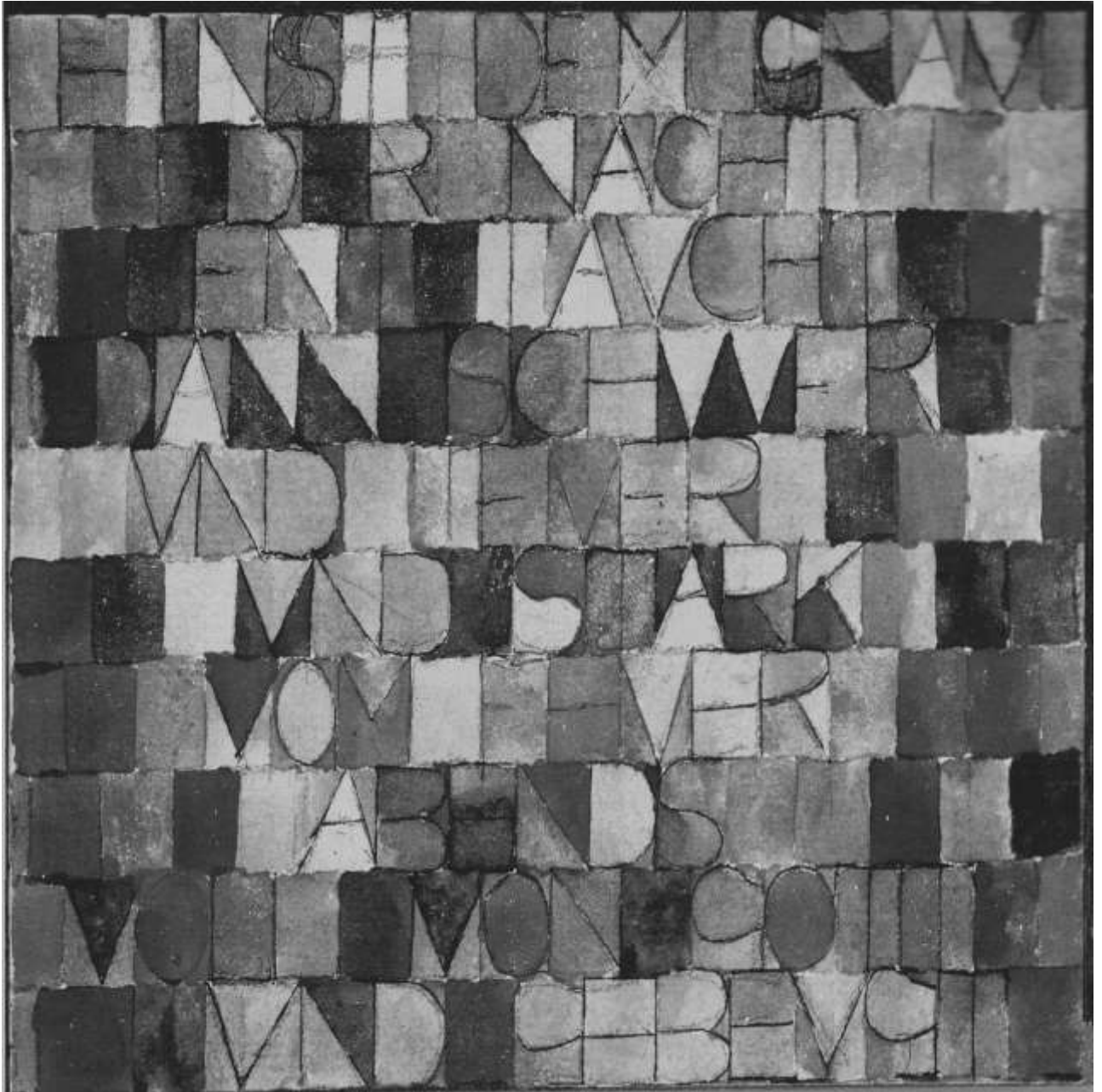
-----

-----

-----

**ANEXO 7. Ficha de trabajo actividad PAUL KLEE**






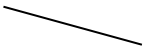
**FICHA DE TRABAJO**  
**Actividad 3 Bloque 3: Conociendo a PAUL KLEE**  
**Obra: "Una vez emergida del gris de la Noche" (1918)"**



*Figura 11. "Una vez emergida del gris de la Noche" (1918) escala de grises*

Fuente: <https://nwcsart.files.wordpress.com/2014/10/paul-quee-einst-dem-grau-der-nacht-enttaucht-1918.jpg>

**ANEXO 8. Ficha de trabajo actividad PAUL KLEE****FICHA DE RECuento DE FIGURAS PARA EL ALUMNO**  
**Actividad 5 Bloque 3: ¿Qué contiene?**

	Mi mascota		REVISIÓN	
	TIENE	NO TIENE		
				
				
				
				
				
				

Observaciones de los niños respecto a los resultados (anotaciones del profesor)

-----

-----

## ANEXO 9. Ficha evaluadora de la práctica docente

Tabla 4. Evaluativa de la práctica docente. Fuente: Elaboración propia

	ADECUADO	NO ADECUADO
Los objetivos y los contenidos propuestos		
Los criterios de evaluación de los alumnos		
Evolución del desarrollo y del proceso de aprendizaje		
La programación y su desarrollo		
Estrategias de enseñanza-aprendizaje		
Recursos del centro		
Coordinación/ colaboración entre el equipo docente implicados en la práctica educativa		
La distribución del temporal		

## ANEXO 10. Relación entre los contenidos establecidos por la ley y los contenidos de las actividades de la propuesta

ÁREA: CONOCIMIENTO DE SI MISMO Y AUTONOMÍA PERSONAL		ÁREA: CONOCIMIENTO DEL ENTORNO		ÁREA: LENGUAJES: COMUNICACIÓN Y REPRESENTACIÓN	
CONTENIDOS LEY	CONTENIDOS ACTIVIDADES	CONTENIDOS LEY	CONTENIDOS ACTIVIDADES	CONTENIDOS LEY	CONTENIDOS ACTIVIDADES
Bloque1. El cuerpo y la propia imagen.		Bloque 1. Medio físico: Elementos, relaciones y medidas.	B1-A1: Conceptos básicos (f) B2-A1: Mirando líneas (j) B2-A2: Reproduciendo (j)(f) B3-A1: reconocimiento de cara plana y cara curva (a), (c) B3-A2: Huella de los objetos (c), (j) B3-A3: Conociendo a Paul Klee (j) B3-A4: Producción (b),(j) B3-A5: ¿Qué contiene? (b),(f),(j) B4-A1: Observar, clasificar... (a),(b), (c), (j) B4-A2: Produciendo ... (j), (a), (c), (j) B4-A3: La caja oscura (a), (c), (j)	Bloque1. La lengua y los hablante	
Bloque 2. Juego y Movimiento.	B4-A2: Produciendo ... (c) B4-A3: La caja oscura (b)	Bloque 2. El acercamiento a la naturaleza		Bloque 2. El lenguaje verbal	
Bloque 3. La actividad y la vida cotidiana.		Bloque 3. Cultura y vida en sociedad		Bloque 3. Lengua como instrumento de aprendizaje	B2-A1: Mirando líneas (f) B2-A2: Reproduciendo (f) B3-A1: reconocimiento de cara plana y cara curva (f) B3-A2: La huella de los objetos (f) B4-A1: Observar, clasificar... (f) B4-A2: Produciendo... (g), (1.7), (1.8) B4-A3: La caja oscura (f)
Bloque 4. El cuidado personal y la salud				Bloque 4. Lenguaje audiovisual y tecnologías	
				Bloque 5. Lenguaje plástico	B2-A2: Reproduciendo (c), (e) B3-A3: Conociendo a Paul Klee(c) B3-A4: Producción (a),(e), (f) B3-A5: ¿Qué contiene? (a),(c), (e), (f) B4-A2: Produciendo... (a), (c), (e), (f)
				Bloque 6. Lenguaje musical	
				Bloque 7. Lenguaje corporal	

Las letras entre corchetes especifican el contenido específico del bloque de la Ley / Las siglas de los contenido indica primero el bloque al que pertenecen de la propuesta de intervención y el número de la actividad (ejemplo B1-A1 (Bloque1 actividad 1 de la propuesta))



## ANEXO 11. Técnica de análisis asociativo

**FICHA DE APOYO ANÁLISIS ASOCIATIVO PARA EL DOCENTE**  
**Actividad 5 Bloque 3: ¿Qué contiene?**

TIPO DE ASOCIACIÓN	PREGUNTAS TIPO	PREGUNTAS PROPUESTAS
<b>ESPACIAL</b> (Ubicación, tamaño...)	<b>¿Dónde?, ¿cómo?</b>	¿Dónde están los triángulos? ¿Podemos encontrarlos en algún otro lugar? Si giramos el cuadrado ¿forma alguna figura?... ¿Qué figura es más grande?
<b>TEMPORAL</b> (Duración, sucesión...)	<b>¿Cuándo?, ¿cuánto?</b>	¿Cuándo ves fig. Geométricas? ¿Podemos encontrarlos en algún otro lugar?
<b>CAUSAL</b> (Razones, factores...)	<b>¿Por qué?, ¿Qué?</b>	¿Por qué es importante la geometría?, ¿Esta en la naturaleza? (fotos nieve)
<b>UTILIDAD Y TRABAJOS</b> (Repercusión ,profesiones, Herramientas...)	<b>¿Para qué?, ¿Quién? ¿Con qué?</b>	¿En qué profesión utilizan las figuras geométricas? ¿Quién? ¿Con que trabajan? ¿Para qué sirve...? ( Las reglas, ... )
<b>ORIGEN PROCEDENCIA</b> (Influencias, materiales...)	<b>¿Desde cuándo?, ¿De dónde, de qué?</b>	¿Desde cuándo crees que ves...? ¿Qué materiales ...?
<b>ÉTICA, MORAL Y SOCIAL</b> (Normas, emociones...)	<b>¿Cómo y Por qué?</b>	¿Cómo sabes que es...? ¿Por qué...?