

**EDO, M. (2003) “Intuir y construir nociones geométricas desarrollando sentimientos y emociones estéticas”. Ponencia núcleo temático 3. en *Actas de las XI Jornadas sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas (JAEM)*. Canarias**

# Intuir y construir nociones geométricas desarrollando sentimientos y emociones estéticas en Educación Infantil y Primaria\*

Mequè Edo i Basté (Universidad Autónoma de Barcelona)

¿Es fría la geometría escolar? ¿Existe una geometría cálida? Numerosos artistas, pintores, escultores, arquitectos... argumentan y utilizan la geometría como elemento esencial y necesario en sus creaciones para conseguir transmitir sentimientos y emociones. ¿Esta geometría, cálida, unida a la emoción estética tiene cabida en nuestra realidad escolar? En educación infantil y primaria el desarrollo de la percepción visual, la intuición espacial y el pensamiento geométrico pueden, y deben, basarse en la manipulación y experimentación con materiales, al mismo tiempo que pueden desarrollarse a través de la contemplación y creación de formas artísticas, a partir de líneas, figuras y cuerpos, estáticos o en movimiento. En la ponencia se mostrarán ejemplos de actividades didácticas que integran la geometría y el arte, realizadas en educación infantil y primeros cursos de primaria.

*“La geometría está en el fondo de la vida; es lo que la construye”*

Pablo Palazuelo, “uno de los artistas españoles más representativos de este fin de siglo”, País 1998.



*Palazuelo en su estudio de Madrid*

Me gusta empezar esta ponencia con una cita de un artista español de amplio reconocimiento donde la referencia a un contenido matemático se vincula a algo tan esencial como la vida misma.

De hecho la entrevista realizada a Palazuelo para el País semanal, el 15 de febrero de 1998, fue el detonante para replantearnos<sup>1</sup> qué geometría se estaba enseñando y aprendiendo en las escuelas y para buscar una mayor conexión de la geometría escolar con la realidad y la creación artística.

En la entrevista hay un momento en que el periodista acusa a Palazuelo de hacer pintura geométrica, pintura fría y el artista responde que está de acuerdo en que su pintura sea geométrica, pero fría...? Y argumenta:

\* Ponencia presentada en las XI Jornadas sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas. Canarias, Julio de 2003. ISBN. 84-689-0720-0.

<sup>1</sup>. Este trabajo se ha ido desarrollando conjuntamente con diversos colectivos de maestros de escuelas públicas y privadas con los que he trabajado en los últimos años. Disponemos de datos recogidos en una experiencia realizada en primaria y estamos iniciando una investigación; las autoras de la misma son Edelmira Badillo y Mequè Edo.

*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.*

La pregunta que nos sugiere la respuesta de Palazuelo es:

*¿Pero es realmente necesario que la Geometría escolar sea fría?*

Si Palazuelo, como muchos otros artistas –y matemáticos–, son capaces de reconocer y reclamar la conexión de la Geometría con la realidad y con el arte, *¿por qué no hacer lo mismo en la escuela?*

Nos seguimos preguntando:

La Geometría escolar, en las primeras edades, ¿debe centrarse en nombrar y reconocer algunas figuras planas en fichas y cuadernos?

¿Este tipo de actividades ayudan a construir aprendizajes significativos?

¿Estos aprendizajes son fácilmente aplicables a otros contextos distintos a los que se aprendieron?

¿Son las figuras planas (meras abstracciones) los contenidos adecuados para iniciarse en el aprendizaje de los contenidos geométricos?

¿Qué opinan de todo esto los maestros que enseñan los contenidos geométricos día a día en sus aulas?

¿Qué opinan algunos teóricos que hayan estudiado el tema?

De estas reflexiones iniciales aparece la necesidad de cambiar el enfoque de la enseñanza y el aprendizaje de contenidos geométricos en Educación infantil y primeros cursos de primaria.

## **¿De donde surge la necesidad de un cambio?**

Principalmente de la escuela, de los propios maestros. He comentado en alguna ocasión que como profesional de la Didáctica de las matemáticas en constante contacto con maestros en activo, en estos últimos años, se viene observando un considerable descontento en las escuelas, en relación a la enseñanza y aprendizaje de la geometría (Edo y Gorgorió, 1997; Edo, 2000). Una actividad habitual en las sesiones de intercambio con maestros es empezar por pedir sus impresiones al respecto e invariablemente surgen algunas de las siguientes reflexiones.

-”La Geometría no tiene relevancia social, si no se hace nada en clase no pasa nada”.

-”Los maestros no nos sentimos seguros en este bloque de contenidos”.

- "En infantil se acostumbra a hacer un trabajo de figuras planas muy descontextualizado".
- "Los contenidos difícilmente son aplicables fuera del contexto donde se presentan".
- "A menudo las actividades se centran en la adquisición de unos conceptos (cuadrado, triángulo, etc.) que, con intención de simplificar, se presentan parcialmente e inducen a futuros errores a los alumnos".

Por otro lado, la necesidad de cambio queda bien reflejada en las Orientaciones didácticas que surgen a partir del marco teórico del actual currículum; es decir, de la concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza.

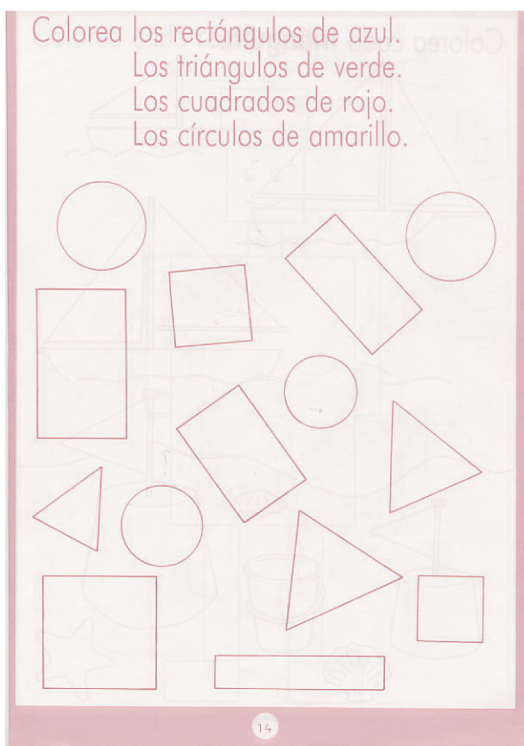
Algunos de los principios básicos de este marco teórico son:

- Asegurar la relación de las actividades de enseñanza y aprendizaje con la vida real del alumnado partiendo, siempre que sea posible, de las experiencias que ya poseen.
- Partir del entorno del niño implica empezar por lo más próximo y real para conducirlo hacia lo más abstracto.
- Facilitar la construcción de aprendizajes significativos diseñando actividades de enseñanza y aprendizaje que permitan al alumnado establecer relaciones sustantivas entre los conocimientos y experiencias previas y los nuevos aprendizajes.
- Buscar el enfoque globalizador que caracteriza esta etapa requiere organizar los contenidos en torno a ejes que permitan abordar los problemas, las situaciones y los acontecimientos dentro de un contexto y en su globalidad

Tenemos, por una parte, maestros y educadores poco satisfechos con las propuestas que encuentran habitualmente en las guías didácticas de Educación Infantil. Un ejemplo típico podría ser: una ficha, como esta, en la que los alumnos tienen que identificar y pintar algunas figuras planas.

Por otra parte, las orientaciones didácticas del currículum nos sugieren relacionar más los nuevos contenidos con la vida real; propiciar los aprendizajes significativos relacionando los nuevos contenidos con lo que los alumnos ya conocen y buscar situaciones de aprendizaje más globalizadas y, sobretudo, enmarcadas en un contexto que les de sentido y funcionalidad.

En este sentido las *Orientaciones didácticas de la Etapa* que establece el Ministerio de Educación y Ciencia para la Educación Infantil (1992) y dentro del Área de Comunicación y representación, nos sugiere partir de la percep-



---

ción sensorial y la manipulación de objetos con el objetivo de ayudar inicialmente a los niños a captar sus propiedades y cualidades; así como, ayudarlos a observar semejanzas y diferencias, es decir, a analizarlos para conocerlos mejor.

Concretamente encontramos en las páginas 76-77

*“Las actividades que el niño realiza con los objetos han de llevarle a utilizar distintos procedimientos de tipo matemático. (...) diferenciando, nombrando, agrupando, comparando, seleccionando, ordenando, colocando, (...) podrá ir captando las primeras nociones matemáticas con la ayuda del educador.”*

*“La aproximación del niño a las formas geométricas no tiene sentido si no se inscribe en un contexto de juego, en la realización de algún proyecto (construcciones, mosaicos, hacer un pueblo) o alrededor de alguna otra actividad muy significativa para el niño.”*

Estas orientaciones, tanto las de carácter más general:

- Buscar la relación de los contenidos a aprender con la vida real.
- Intentar que los alumnos realicen aprendizajes significativos.
- Crear situaciones de aprendizaje globalizadas, etc.,

Como las específicas del contenido matemático – geométrico:

- Necesidad de iniciar a los alumnos en el mundo geométrico a partir de la manipulación de objetos reales y tridimensionales.
- Necesidad de ayudar a los alumnos a analizar los objetos y buscar posibles relaciones entre ellos.
- Necesidad de crear situaciones didácticas con sentido propio además del sentido matemático,

Son las que nos guían tanto en el momento de seleccionar y secuenciar los contenidos, como en el momento de concretar las orientaciones metodológicas.

## **Geometría y Educación Infantil ¿Qué opinan algunos teóricos?**

En diferentes países existen colectivos que comparten un mismo enfoque del tratamiento de la Geometría en Educación Infantil y Primaria; quizás este texto no es el lugar adecuado para hacer un estudio de sus trabajos, pero me parece oportuno recoger y comentar algunas de sus aportaciones, altamente coincidentes, respecto a la forma adecuada de iniciar el tratamiento de la Geometría en las primeras edades.

Por ejemplo:

En Holanda, H. Freudenthal (1978) p.167, dice:

*“Existen argumentos convincentes a favor de empezar el estudio de la Geometría por la Geometría del espacio y uno de los métodos para realizarlo consiste en hacer que los niños construyan modelos con cuerpos sólidos”*

En Italia, Instituto Irisae Piemont (1993) p.111, comentan:

*“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”.*

El grupo de matemáticas de Infantil de Cambridge University (1988) cuyos materiales han sido traducidos en España por la Editorial Akal (1991); en la guía didáctica para el curso equivalente a segundo curso de parvulario, p.1, encontramos:

*“En este tema se plantean actividades que acercarán los alumnos al conocimiento de los cuerpos sólidos y las figuras planas. Se parte del cilindro, el cubo y el prisma porque son figuras tridimensionales, y estos son los cuerpos básicos que encontrará en el mundo que le rodea, cuando salga con sus padres o realice juegos de construcción. El estudio de las caras de un cuerpo sólido conducirá al conocimiento de las figuras planas.*

*Se debe invitar a los alumnos a participar en juegos libres de clasificación y de construcción con estas figuras, así como su observación en clase, en casa, en la calle, en el supermercado, etc.”*

Ll. Segarra de “El Quinzet” escribe en R. Codina y otros (1992), p.147

*“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”.*

C. Alsina, C. Burgués y J.M. Fortuny (1987), p.14, apuntan:

*“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”*

Pero este enfoque no es en absoluto nuevo, veamos si no lo que propone Juan Palau en la introducción de su libro Geometría (estudio de las formas) en el año 1934:

*“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.”*

Efectivamente, podemos comprobar que en distintos momentos históricos y en varios países existe una corriente que defiende que el inicio del estudio de la Geometría debe pasar por la manipulación, la experimentación y la reflexión con objetos y cuerpos de tres dimensiones, posibilitando así el desarrollo de lo que llamaremos la intuición geométrica. De hecho ésta es la idea principal sobre la que se han venido construyendo las propuestas didácticas que se muestran en esta ponencia.

## **Aspectos conceptuales y metodológicos que sustentan la propuesta**

*“Si abstraer es prescindir de algo, es preciso que empiece por existir este algo de que se pueda prescindir”*

Puig Adam 1960

Las actividades de aprendizaje que se presentan responden a una serie de criterios de selección y organización de contenidos así como a una serie de decisiones metodológicas que, de forma breve, se exponen a continuación.

1.- En primer lugar, y como consecuencia de todo lo expuesto hasta este momento, se detecta la *necesidad de iniciar a los alumnos en el mundo geométrico a partir de la manipulación de objetos reales y tridimensionales.*

Las personas somos seres de tres dimensiones, rodeados de objetos tridimensionales, por lo cual es conveniente empezar la aproximación a la Geometría con un tratamiento intuitivo y exploratorio del espacio y los objetos que nos rodean.

No tiene sentido empezar el aprendizaje geométrico partiendo de conceptos abstractos como línea, punto, cuadrado o rectángulo y, todavía menos, si los conceptos que manejamos no tienen una conexión explícita con experiencias previas de nuestros alumnos o conectadas con su realidad.

Así pues, se escogerá entre los objetos del entorno los primeros modelos de figuras geométricas (cajas, botes, balones, juguetes, mobiliario urbano, etc.) que, evidentemente, serán tridimensionales; y será también a partir de estos objetos reales que se conducirá a los niños y niñas hacia la observación y reconocimiento de otros elementos geométricos.

Existe un concepto previo, esencial, el cual merece nuestra atención ya que los alumnos tardan varios años en construirlo, es el concepto de *Forma*. Así como el concepto de color o incluso el de tamaño (por comparación) son relativamente fáciles de construir por parte de los alumnos de infantil, el concepto de forma presenta más dificultades (tanto en infantil como en primaria) dificultades a menudo propiciadas por la confusión entre figuras de dos y de tres dimensiones y creadas por el hecho de trabajar casi siempre estas nociones en el plano.

Todos tenemos experiencias en las que alumnos de primaria (o incluso mayores) al definir la *forma* de un tetra-break, una puerta, una caja, etc., dicen: “tiene forma de rectángulo”. O en el momento de nombrar la forma de una pelota, un bote cilíndrico o un círculo representado en una ficha, dicen: “es una redonda” (o “es un redondo” dependiendo de la zona de España). Estos dos ejemplos presentan dos errores típicos. En el primer caso, se utiliza una figura plana para designar la forma de un objeto tridimensional o se centra la atención en la forma de una de las caras del objeto obviando las demás. En el segundo ejemplo, se utiliza una característica derivada de la forma (ser redondo) como sustantivo que designa a una figura. Un error añadido es que se utiliza el mismo término para designar tres, o más, figuras distintas (de dos y de tres dimensiones: esfera, cilindro, círculo, etc.).

Así pues, algunos de los contenidos que pueden ayudar a construir un mejor concepto de *forma* en infantil son:

- La distinción entre figuras planas y figuras con volumen.
- El reconocimiento de caras planas y caras curvas en objetos y edificios.
- La identificación de distintas figuras planas en objetos tridimensionales.
- El estudio del comportamiento de los cuerpos tridimensionales en movimiento.

Y estos contenidos únicamente se pueden construir a partir de la observación, manipulación de los objetos del entorno.

2.- Llegamos así al segundo punto de este apartado que se concreta en la *necesidad de ayudar a los alumnos a analizar los objetos y buscar posibles relaciones entre ellos*.

Si en el primer punto de este apartado he intentado centrarme especialmente en los aspectos conceptuales en este voy a hacer especial atención en los aspectos procedimentales. Una de las características más relevantes del actual currículum, es el hecho de reclamar la importancia del aprendizaje de los procedimientos. Si esta idea en general es válida para cualquier contenido en la Educación Infantil, en el caso de la Geometría se convierte en imprescindible.



---

A menudo, al preguntar a maestros, alumnos, padres, etc., “¿qué se hace de Geometría en Educación infantil?”, se responde: “el cuadrado, el triángulo, la redonda, etc.” Difícilmente oímos “comparamos objetos según la forma, agrupamos, clasificamos, construimos, reproducimos, describimos...”

La Geometría se ha estructurado durante muchos años a partir de los conceptos y esta visión está todavía muy enraizada. Sin embargo, ahora tenemos que “construir” entre todos una nueva didáctica para la Geometría. Todos: maestros, formadores, pedagogos, autores de libros de texto, etc., debemos hacer un esfuerzo para traducir esta frase: *es necesario priorizar los procedimientos para llegar a través de ellos a los conceptos, en acciones reales.*

En definitiva, se debería intentar que uno de los contenidos principales de la Geometría en la educación infantil fuera:

*Exploración sistemática de algunas figuras y cuerpos geométricos para descubrir sus propiedades y establecer relaciones con ellas.*

Currículum de la Etapa Infantil. MEC (1992), p. 48

Para conseguir, a través de este procedimiento, que los alumnos se inicien en la construcción de conceptos como: esfera, cubo, cilindro, prisma...; cara plana, cara curva; círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo...; lados; línea recta, línea curva; dentro, fuera, delante, detrás, cerrado, abierto, encima, debajo, etc. Pero, inspirados nuevamente en la concepción constructivista, no creo adecuado diseñar actividades específicas, en fichas, para ayudar a los alumnos a diferenciar cada uno de estos términos; sino que, deberíamos ser capaces de crear situaciones didácticas con sentido propio en las que la utilización de estos términos tenga sentido.

Coincido con Onrubia et al. (2001, pp.496) en que “la mejor manera de aprender matemáticas en la enseñanza obligatoria es en el seno de un contexto relevante de aplicación y de toma de decisiones específicas”. Realmente, es usando los términos, aplicándolos en situaciones de comunicación, como estos conceptos irán ganando amplitud y profundidad; es decir, los alumnos se irán apropiando de ellos, los irán “aprendiendo”.

3.- De esta forma llegamos al último punto de este apartado que se centra en la *necesidad de crear situaciones didácticas con sentido propio además del sentido matemático.*

No creo adecuado recomendar una secuencia cerrada de actividades a implementar en el aula, creo más interesante mostrar algunos ejemplos de cómo distintos maestros, equipos o claustros han interpretado las sugerencias que se acaban de presentar.

He comentado en alguna ocasión (Edo, 1999) que en la práctica, existen tantas secuencias de actividades distintas como maestros; porque compartir unos mismos referentes teóricos no implica realizar la misma secuencia de actividades. Pero todas las propuestas tienen en común el hecho de partir de una situación didáctica en la que los contenidos geométricos (conceptos y procedimientos) están presentes pero que la situación tiene sentido, en sí misma, más allá de los contenidos matemáticos.

Veamos un primer ejemplo de situaciones didácticas, actividades y contenidos geométricos.

\* La primera situación consiste en las actividades que pueden desarrollarse alrededor de un juego táctil y de adivinanzas, el juego de la bolsa misteriosa recomendado ya por María Montessori a principios del s. XX. Este tipo de juego, que tienen muchas variantes, se centra en esconder objetos dentro de una bolsa o caja y los alumnos al tocarlos sin verlos tienen que: identificar el objeto, encontrar otro objeto igual que está a la vista, reproducirlo con arcilla o pasta de moldear, describirlo para que los compañeros lo identifiquen, etc. (para conocer ocho variantes del juego ver Edo y Gorgorió, 1998).

Este juego, sin perder su esencial componente lúdico, ayuda a desarrollar una variabilidad de procedimientos geométricos relativos a la *forma*, tales como:

- Exploración consciente de objetos.
- Representación mental de la forma de un objeto.
- Observación y análisis de cualidades y propiedades derivadas de la forma.
- Establecimiento de relaciones comparativas de semejanza y diferencia entre objetos atendiendo a sus formas.
- Coordinación de diferentes informaciones sensoriales: táctil y visual.
- Reproducción de formas con materiales.
- Descripción verbal de cualidades y propiedades de un objeto relativas a la forma.

Otros ejemplos de situaciones didácticas para construir las primeras nociones geométricas podrían ser los que se presentan a continuación. Quisiera comentar, *a priori*, que los contenidos procedimentales presentados en relación al juego de la *bolsa misteriosa* son muy similares a los contenidos de las propuestas siguientes, por ello no se concretarán de nuevo para cada una de las propuestas presentadas.

\* Transformar una actividad de psicomotricidad en el gimnasio en una situación de análisis de determinadas formas. Colocar un antifaz a algunos niños y pedirles que con el contacto corporal reconozcan la forma de algunas piezas gigantes



Imagen en Segarra, Barba, Edo y Marzo (2003)

---

y las asocien a formas conocidas, así como que verbalicen cómo son las caras que tocan: ¿planas? ¿curvas? etc. Poner el cuerpo lo más parecido a una esfera, a un cilindro, etc. (a las formas analizadas) Desplazarse como lo harían estos cuerpos, etc.

\* Transformar una actividad del rincón de construcción con piezas de madera en una situación para analizar el comportamiento de los objetos en función de sus superficies. Ofrecemos piezas con las siguientes formas: prismas, cilindros y esferas. Les pedimos que realicen torres pero antes conversamos acerca de: ¿qué objetos se apilarán mejor? ¿cuáles ruedan? ¿podéis hacer torres con bolas? ¿por qué? ¿hay piezas que se aguantarán aunque las coloquéis en cualquier posición? Al terminar la manipulación se retoma la conversación y se llega a algunas conclusiones como:

- Las piezas con todas las caras planas son las que se apilan bien en cualquier posición.
- Las piezas cilíndricas sólo se apilan bien si se apoyan en sus caras planas.
- Los objetos esféricos no van bien para apilar porque no tienen caras planas.

\* Realizar una salida matemática y lúdica a un “Chiqui parc”, (espacio con laberintos, cuerpos geométricos gigantes de espuma, piscinas de pelotas, etc.) En este espacio la maestra fotografía o filma en vídeo a los niños y niñas jugando. Días después, se visionan en clase las imágenes y se comentan tanto las posiciones relativas de los niños con los objetos, como las formas de los mismos objetos.

\* Relacionado con el conocimiento del medio social, se puede realizar un “recorrido geométrico” por las calles, o plazas del entorno en la que los alumnos deben encontrar, fotografiar y comentar objetos con formas parecidas a las estudiadas: farolas, papeleras, depósitos, cabinas, etc. (El recorrido ha sido preparado de antemano por el maestro). Es interesante hacer especial atención en la funcionalidad de la forma de los objetos escogidos; “¿Tendría sentido que la cabina de teléfonos tuviera forma de cilindro? ¿Y forma de esfera? ¿Qué pasaría? Si la escuela dispone de cámara fotográfica digital se pueden crear “fichas” personales, es decir, “actividades gráficas” a partir de las imágenes tomadas por ellos mismos.

\* Partiendo de una actividad habitual de construcciones con materiales comerciales (como Duplo, Lego, Polidron, Multilink, etc.) proporcionar modelos tridimensionales construidos por algún compañero, o dar modelos planos (fotografías) en los que para reproducir el modelo se deberá deducir o inventar cómo es la parte del objeto que la fotografía no muestra.

Estos son algunos ejemplos de posibles propuestas en las que la actividad, en sí, tiene sentido por ella misma: juegos sensoriales, actividades psicomotrices, rincón de construcción con materiales de desecho, excursión a un espacio lúdico, recorrido por el barrio, construcciones con materiales comerciales, etc., pero en todas ellas el vocabulario geométrico, es decir, las referencias a las formas y a los comportamientos de los objetos derivados de la forma pueden aparecer de forma natural si la maestra le da esta intención. Y, si bien en la mayoría de propuestas que se han comentado hasta ahora se contempla la integración entre la Geometría y otras áreas o lenguajes: desarrollo sensorial, verbal, medio natural y social, psicomotricidad, etc., la relación entre la Geometría y el elemento plástico y artístico merece un punto aparte.

## Actividades de integración artística

*“El libro de la naturaleza está escrito en el lenguaje de la geometría<sup>2</sup>”*  
Galileo Galilei

Y las buenas propuestas didácticas relativas a las artes plásticas también.

Durante el proceso, comentado al inicio de este texto, de búsqueda de contextos en los que el lenguaje y los procedimientos geométricos estuvieran presentes de una forma natural me sorprendió el hecho de que las propuestas didácticas (coherentes, interesantes y bien documentadas), relativas a la enseñanza y aprendizaje de las artes plásticas tuvieran una conexión tan espectacular con los contenidos geométricos iniciales. En efecto, existe una serie de contenidos y objetivos que comparten estas dos materias. Me estoy refiriendo a los procedimientos perceptivos necesarios para conocer y poder representar, primero mentalmente y después plásticamente, el entorno y la realidad.

Torres y Juanola (1998 b) seleccionan un reducido número de contenidos básicos para la enseñanza y el aprendizaje de las artes plásticas y entre ellos destacan como esenciales:

- La observación y el análisis de los objetos y de la realidad.
- La observación y el análisis de la realidad estática y en movimiento.
- La observación y el análisis de imágenes ajenas: obras de arte, fotografía, diseño, publicidad, etc.

En sus textos hacen constantes referencias (e incluso dedican algún capítulo a dar sugerencias didácticas) a la *necesidad y dificultades de enseñar a “mirar”* (1998 a), y a como tratar la forma y la proporción en el aula (1998 b, p.119)

*“La forma es la apariencia externa de una cosa, independientemente del material de que se componga, o un conjunto de líneas y superficies que determinan el contorno.”*

*“La forma puede ser, según sus características más generales, simétrica respecto a un eje (en el papel) o respecto a un plano (en el volumen), y pueden tener uno o más ejes de simetría. Puede ser regular o irregular; geométrica u orgánica. Puede contener líneas curvas o rectas, planos cóncavos o convexos, etc.”*

Observamos que su discurso contiene numerosos referentes geométricos, aspecto que nos indica que éste podría ser un buen contexto para la enseñanza y el aprendizaje de estas nociones. Igualmente las autoras sugieren una serie de recomendaciones que pueden ser válidas tanto para los aprendizajes artísticos como para los geométricos.

Comentan la necesidad de utilizar un vocabulario preciso para ayudar a crear referentes “correctos” relacionados con la forma. Igualmente, exponen la conveniencia de ayudar a descomponer el objeto analizado en partes y ser capaz de realizar un análi-

<sup>2</sup>. Cita aparecida en el libro de S. Hildebrandt, y A. Tromba, pp. 145

---

sis de la forma no solo global sino de reconocer superficies en los cuerpos, líneas en las figuras planas, etc. También hacen referencia al cambio de dimensiones, por ejemplo: a) cuando un objeto de tres dimensiones se representa en el plano mediante el dibujo; b) cuando un proyecto de escultura representado en el plano se transforma en un objeto tridimensional.

Con relación al análisis de las imágenes ajenas: obras de arte, fotografías, diseño, publicidad, etc., Roser Gómez especialista en educación artística en Educación infantil, recomienda realizarlo en dos fases.

- 1) La fase inicial se centra en una *descripción objetiva* de los elementos reconocibles en la obra (líneas, puntos, manchas, figuras, volúmenes, superficies, texturas, colores, etc.);
- 2) La segunda fase consiste en una *evocación creativa* centrada en la misma obra: ¿qué podría ser?, ¿qué me sugiere?, ¿qué me recuerda?, ¿qué me provoca?, etc.

Al seguir esta pauta observamos que la primera parte, la más geométrica, dota al alumno de una serie de “herramientas” derivadas del análisis de la forma que permiten que la segunda parte, la más creativa, llegue a ser más interesante, rica en matices y completa. De esta forma, el primer análisis, más geométrico y más objetivo, se conecta y convierte en elemento necesario para aumentar la capacidad de interpretar y crear composiciones artísticas vinculándose al mismo tiempo al desarrollo de sentimientos y emociones estéticas. A continuación se muestra un ejemplo de situación didáctica que siguen este enfoque.

### **“Bailando por miedo” de Paul Klee<sup>3</sup>**

#### **Previa**

Los niños de segundo curso de Parvulario habían trabajado diferentes aspectos relacionados con la esfera en el curso anterior. Ahora, en P-4, han conocido los cilindros y los cubos, por ello tienen una colección de objetos con formas parecidas a estos cuerpos y han realizado con ellos diferentes juegos y actividades: reconocimiento de sus superficies, construcciones, reproducciones con barro, juegos de la caja oscura, etc.

Un día la maestra plantea una actividad que consiste en separar los objetos que tienen alguna cara plana de los que no tienen ninguna. Acto seguido se pide si conocen qué forma tiene alguna de las caras planas de los cuerpos separados, de este modo aparecen de forma natural los términos: cuadrado y círculo. Seguidamente la maestra muestra otros cuerpos geométricos (prismas, pirámides, conos, semiesferas, etc.) y propone a los niños observar cómo son algunas de sus caras. Así aparecen también los términos: triángulo y rectángulo en medio de una conversación colectiva y relacionada con la forma de algunas superficies de objetos tridimensionales.

#### **Primera actividad plástica**

Tras la conversación se realiza una actividad de estampación. La maestra ha seleccionado un grupo de objetos con formas próximas a los cuerpos que se acaban de ver y

---

<sup>3</sup>. Comunicación presentada en el CEM 2000 autoras: Mequè Edo y Roser Gómez.

se han colocado encima de unos platos con pintura de forma que sólo una de sus caras servirá para estampar.

Mientras los niños van realizando sus composiciones plásticas de estampación (en este caso la propuesta es muy abierta, no hay directrices respecto a los resultados que se esperan) la maestra va pasando por las mesas comentando y preguntando qué forma tiene el objeto con el que estampa, qué figura marcará en la hoja, etc. Una vez más los términos geométricos aparecen en las conversaciones de manera muy natural.

En otro momento la maestra pide que los niños estampen figuras bien separadas puesto que estas se habrán de recortar para ser utilizarlas más adelante.

### Análisis de un cuadro

Unos días más tarde la maestra lleva a clase la reproducción de un cuadro de Paul Klee, coloca los niños en semicírculo alrededor del cuadro (actividad que hace a menudo con otras obras de diferentes autores) y pide:

–¿Qué veis? Las primeras respuestas son del estilo: –Veo un triángulo. La maestra pide –¿Cuál? La niña lo señala y la maestra pregunta si los compañeros están de acuerdo. De esta forma se van reconociendo diferentes triángulos, cuadrados, rectángulos, círculos, etc.

La conversación deriva hacia cuántas figuras hay de cada tipo. Conjuntamente se ponen a contar y anotar las cantidades de cada figura. Lógicamente se compara de qué figura hay más, cuál es la figura que aparece menos veces, etc. Como vemos, de manera muy espontánea, en este caso, aparece la voluntad de cuantificar los elementos que aparecen en el cuadro (la maestra no lo había previsto).

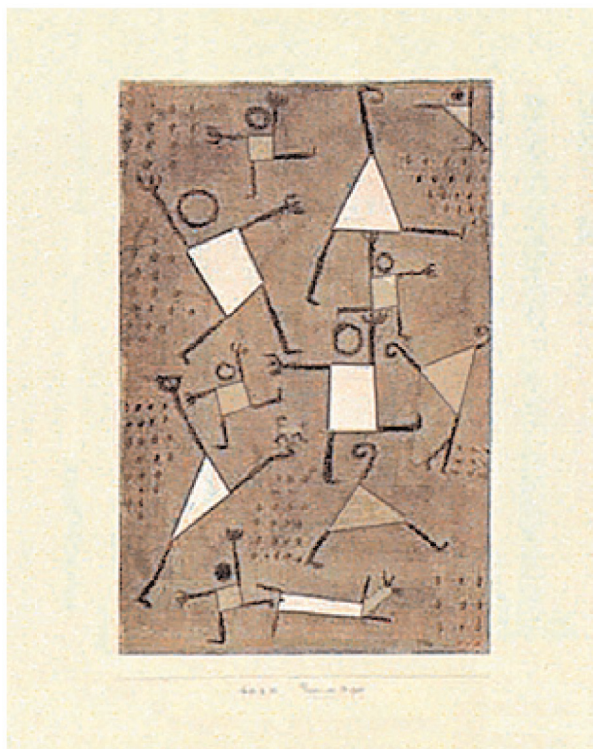
Mientras se lleva a término la conversación anterior hay momentos de duda. –¿Esto es o no un cuadrado? –¿Parece más un rectángulo? – ¿Cómo sabemos si es un cuadrado o un rectángulo? Estas dudas expresadas oralmente provocan que algunos niños hagan intentos muy ajustados de analizar y definir las características principales de algunas figuras, veamos un fragmento de la conversación:

Marc – Veo un cuadrado (lo señala)

Maestra –¿Esto es un cuadrado? ¿estáis todos de acuerdo?

Todos – Sí

Maestra – ¿Por qué? ¿Cómo sabemos que es un cuadrado?



*Bailando por miedo, Paul Klee, 1938*

---

Marc – Porque tiene 4 puntas

Maestra – Porque tiene 4 puntas, ¿y qué más Roger?

Roger – Porque tiene cuatro trozos iguales.

Maestra – ¿Cuatro trozos?

Maria – Cuatro líneas

Maestra – ¿Como llamamos a las líneas que encierran los cuadrados?

Roger – Lados.

Maestra – Muy bien, cuatro lados iguales y cuatro puntas iguales. Esto es un cuadrado.

Durante el análisis de la obra aparecen los términos: cuadrado, triángulo, círculo, rectángulo, medio círculo, lados, vértice, líneas rectas, curvas, cerradas, puntos, etc. dentro un contexto con significado. Se compara y discute en qué se asemejan y en qué se diferencian los cuadrados y los rectángulos. Se comenta cómo sabemos que una figura es o no un triángulo, etc. y todo esto con la finalidad de analizar y comprender mejor los elementos de esta obra.

Pero la conversación no se queda aquí. Seguidamente la maestra pide – ¿Y qué son? ¿Qué hacen? ¿qué les pasa? Los alumnos responden la primera cuestión diciendo que son personajes imaginarios y a partir de aquí se abre un turno de palabras mágico y fantástico donde cada niño va explicando quiénes pueden ser estos personajes, qué les pasa, dónde están, qué hacen, etc. Salen referencias al circo, a la danza, a la gimnasia, a un mundo fantástico, etc. Para nosotras el saber combinar estos momentos donde los niños se dejan llevar por la imaginación y la fantasía con momentos reflexión y análisis de la forma, es, creemos, una buena manera de vivir las matemáticas en las primeras edades.

La conversación se alarga y en distintos momentos aparecen referencias al lenguaje escrito (a partir del nombre del autor) al lenguaje oral (cuando se les pide inventar títulos para la obra) al lenguaje musical (cuando después de conocer el título verdadero los alumnos escuchan una música y bailan como si fueran los personajes del cuadro)

## **Creación plástica individual inspirada en el cuadro analizado**

Finalmente, la maestra propone que cada alumno haga un cuadro inspirado en la obra que acaban de analizar. Para ello, con unos rodillos (que alguien comenta que tienen forma de cilindro) cada niño pinta el fondo de una lámina con un color claro y uniforme. Seguidamente recortan las figuras que el día anterior habían estampado. Mientras lo hacen la maestra pide: ¿cuáles son más difíciles de recortar? y ¿por qué? Rápidamente los niños verbalizan que las más difícil de recortar son los círculos porque “se hacen con una línea curva”, en cambio en los rectángulos, cuadrados y triángulos “todas las líneas son rectas”.

Una vez recortadas las figuras se realiza un trabajo de clasificación con las mismas (los niños en grupos pequeños deben agrupar las figuras en distintas bandejas) sin

que la maestra haya dictado qué criterio de clasificación deben seguir: forma, color, etc. (actividad de lógica). Seguidamente se pide a cada alumno que escoja seis figuras (vuelve a aparecer un trabajo matemático relativo a cantidades). Luego las colocan sobre su hoja centrado la atención en realizar una buena distribución de los elementos, no pegar figuras demasiado cerca de los bordes, colocar las figuras en posiciones distintas a las habituales, etc. Finalmente el trabajo se completa con pinceles y pintura negra, de forma que, mediante líneas rectas, curvas, largas, cortas, etc. las figuras se transforman en personajes.



*Buen Humor*

Cuando los alumnos van terminando se pasean por la clase, en silencio, admirando las obras de sus compañeros.

La maestra pregunta cómo titularían su composición, y aparecen títulos como: *Figuras bailarinas*, *La danza de colores...* pero nos llamó especialmente la atención el cuadro titulado, sencillamente: *Buen humor*.

Porque ser capaces de crear situaciones didácticas, relacionadas directamente con la geometría y la matemática, que los alumnos vinculen a estados anímicos satisfactorios y placenteros, indica que fuimos capaces de crear espacios para el desarrollo de una Geometría Cálida.

## Para terminar

Quiero citar unos “pensamientos autosuficientes” de Jorge Wagensberg (2002) que, según dice “No son pensamientos para creer. Son pensamientos para pensar” pp.14, 84 y 86

*“La grandeza del arte es que puede intuir sin necesidad de comprender”.*

*“La grandeza de la ciencia es que puede comprender sin necesidad de intuir”.*

*“Todo conocimiento es una combinación impura de tres formas puras de conocimiento: ciencia, arte y revelación”.*

## Bibliografía

- ALSINA, C., BURGUÉS, C., FORTUNY, J.M. (1987) *Invitación a la didáctica de la Geometría*. Madrid: Síntesis
- CODINA, R., ENFEDAQUE, J., MUMBRÚ, P., SEGARRA, L. (1992) “Geometría” a R. CODINA et al. *Fer matemàtiques*, Vic: Eumo



- 
- **EDO, M., 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. Setiembre 1997
  - **EDO, M., GORGORIÓ, N.** (1998) “Possibilitats geomètriques de la caixa fosca” *Biaix*, 12, mayo, pp. 12-20
  - **EDO, M.** (1999) “Reflexiones para una propuesta de geometría en el parvulario”. *Suma*, 32, noviembre, pp. 53-60
  - **EDO, M.** (2000) “Mundo Matemático. Formas en el espacio”. En **M. ANTON, B. MOLL**, (coord) *Educación infantil. Orientación y recursos (0-6 años)*, Barcelona: CISSPRA-XIS,SA , pp. 301-409
  - **HILDEBRANDT, S., TROMBA, A.** (1996) *The parsimonious universe, Shape and form in the natural world*. New York: Copernicus Springer-Verlag
  - **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
  - **MATEMÁTICAS INFANTIL AKAL/CAMBRIDGE** (1988) *Figuras, nivel 1 y nivel 2, Libro del profesor*. Madrid: Akal, S.A., 1991
  - **MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA** (1992) *Orientaciones Didácticas, Infantil*. Madrid: MEC
  - **ONRUBIA, J.; ROCHERA, M. J.; BARBERÀ, E.** (2001) “La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva psicológica”. En **C. COLL, J PALACIOS A. MARCHESI** (comp), *Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar*. Madrid: Alianza, 487-508
  - **PALAU, J.** (1934) *Geometría (estudio de las formas)*. Barcelona: Seix y Barral (1939 octava edición)
  - **PIEMONT, I.** (1993) *Matemàtiques, propostes didàctiques*. Vic: Eumo
  - **PUIG ADAM, P.** (1960) *La matemática y su enseñanza actual*. Madrid: Publicaciones de la Revista de Enseñanza Media.
  - **SEGARRA, L.; BARBA, C.; EDO, M.; MARZO R.** (2003) *Tito el gatito*. Barcelona: Teide
  - **TORRES, M., JUANOLA, R.,** (1998 a) *Dibujar: mirar y pensar. Consideraciones sobre educación artística*. Barcelona: Rosa Sensat.
  - **TORRES, M., JUANOLA, R.,** (1998 b) *Una manera de enseñar artes plásticas en la escuela. 140 ejercicios para educación infantil y primaria*. Barcelona: Rosa Sensat.
  - **WAGENSBERG, J.** (2002) *Si la Naturaleza es la Respuesta, ¿Cuál era la Pregunta? Y otros quinientos pensamientos sobre la incertidumbre*. Barcelona: Tusquets.