

1. Formas en el espacio

Mequè Edo i Basté

1. Formas en el espacio

	Pág.
A. Presentación del tema	306
1. ¿De dónde surge la necesidad de un cambio?.....	306
2. Geometría y Educación Infantil. ¿Qué opinan algunos teóricos?.....	307
3. Bibliografía citada	309
B. Propuesta didáctica	310
1. Objetivos generales.....	310
2. Selección y secuenciación de contenidos	310
3. Orientaciones metodológicas.....	311
4. Bibliografía citada	319
C. Actividades de aprendizaje y evaluación	321
1. Presentación de las propuestas de actividades	321
2. Cuadros de contenidos.....	321
3. Actividades de evaluación recomendadas.....	322
Propuesta 1. Experimentación con objetos reales e imágenes	323
Actividad 1.1. Experimentación con objetos grandes, de tamaño parecido al de los niños.....	324
Actividad 1.2. Reconocimiento de caras planas y curvas	327
Actividad 1.3. Experimentación con objetos más pequeños que los niños ..	328
Actividad 1.4. Reconocimiento de figuras geométricas en el entorno urbano	330
Actividad 1.5. Experimentación de nociones geométricas en un espacio lúdico	332
Actividad 1.6. Reconocimiento de figuras geométricas en imágenes ..	333
Propuesta 2. Juegos con la caja oscura.....	336
Actividad 2.1. Identificación con el tacto de objetos conocidos. Formas no puras.....	337
Actividad 2.2. Relación de un objeto que se toca con uno idéntico que se ve	339
Actividad 2.3. Relación de un objeto que se ve con alguno de los cuerpos geométricos que se tocan sin mirar.....	340
Actividad 2.4. Identificación, con todo el cuerpo, de grandes objetos sin verlos.....	341
Actividad 2.5. Relación de dos objetos que no se ven	343
Actividad 2.6. Reproducción de objetos que no se ven.....	345
Actividad 2.7. Descripción verbal de objetos que no se ven.....	346
Propuesta 3. Construcciones en el espacio y en el plano.....	348
Actividad 3.1. Creación y transformación de grandes estructuras en el espacio inmediato	349

Actividad 3.2. Realización de distintas construcciones tridimensionales con materiales variados	351
Actividad 3.3. Reconocimiento de figuras planas en objetos tridimensionales.....	354
Actividad 3.4. Realización de composiciones y figuras en el plano....	356
Actividad 3.5. Reconocimiento y creación de figuras planas a partir de líneas rectas cerradas	359
Propuesta 4. Actividades de integración artística	362
Actividad 4.1. Creación de composiciones plásticas combinadas con reflexiones geométricas	363
Actividad 4.2. Creación de composiciones plásticas, combinadas con reflexiones geométricas, inspiradas por distintas obras artísticas.....	365
Actividad 4.3. Creación de composiciones plásticas combinadas con reflexiones geométricas dentro de un proyecto de profundización sobre un determinado artista.....	371
D. Recursos	375
1. Relación de materiales manipulativos	375
1.1. En el espacio	375
1.2. En el plano	376
2. Relación de material multimedia	376
3. Bibliografía	377
3.1. Para los alumnos (mirar y comentar)	377
3.2. Para los alumnos (cuadernos de clase)	377
3.3. Para maestros	377
3.4. Para profundizar en el tema.....	377
4. Material fotográfico	378

A. Presentación del tema

Actualmente el enfoque de la enseñanza y el aprendizaje de aspectos geométricos, tanto en Educación Infantil, como en Primaria, está cambiando.

1. ¿DE DÓNDE SURGE LA NECESIDAD DE UN CAMBIO?

Por un lado de la propia escuela. He comentado en alguna ocasión (M. Edo, N. Gorgorió, 1997) que como profesional de la didáctica de las matemáticas en constante contacto con maestros en activo, estos últimos años, se viene observando un cierto descontento en las escuelas en relación a este bloque de contenidos. 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».
- «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 del cambio queda bien reflejada en las orientaciones didácticas que surgen a partir del marco teórico del actual currículo, es decir, de la concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza.

Algunos de los principios básicos de este marco teórico son:

- 1.º 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 posee.
- 2.º Facilitar la construcción de aprendizajes significativos diseñando actividades de enseñanza y aprendizaje que permitan a los alumnos y alumnas establecer relaciones sustantivas entre los conocimientos y experiencias previas y los nuevos aprendizajes.
- 3.º 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, según el enfoque globalizador que caracteriza esta etapa.

Así pues tenemos, por una parte, que varios maestros y educadores están poco satisfechos con las propuestas que encuentran habitualmente en las guías didácticas de

Educación Infantil. Un ejemplo típico podría ser una ficha con seis o siete figuras planas y un texto que dice: «pinta los cuadrados».

Por otra parte, las orientaciones didácticas del actual currículo 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, sobre todo, enmarcadas en un contexto que les dé 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) dentro del Área de Comunicación y Representación, nos sugieren partir de la percepción 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 conocerlos.

Concretamente encontramos en las páginas 76-77 de la obra citada:

«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: relación de los contenidos para aprender con la vida real, aprendizajes significativos, globalización, etc.; como las específicas del contenido matemático-geométrico: necesidad de iniciarnos en el mundo geométrico a partir de la manipulación de objetos reales y tridimensionales, buscar distintas relaciones entre ellos, crear situaciones didácticas con sentido propio además del sentido matemático) son las que nos guiarán en el momento de seleccionar y secuenciar los contenidos, así como también en el momento de concretar las orientaciones metodológicas.

2. GEOMETRÍA Y EDUCACIÓN INFANTIL. ¿QUÉ OPINAN ALGUNOS TEÓRICOS?

Existen varios colectivos, en distintos países, 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 algunas de sus reflexiones respecto a la forma de iniciar el tratamiento de la Geometría en las primeras edades. Por ejemplo:

En Holanda, H. Freudenthal (1978), pág.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), pág.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, sólo después, y con pasos graduales, los conduciremos hacia la observación de las figuras planas».

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

«En este tema se plantean actividades que acercaran a 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 éstos 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), pág.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), pág.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 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».

Pero este enfoque no es en absoluto nuevo, veamos sino 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 caras, las líneas, los puntos, los irá conociendo el alumno al hacer el análisis de los sólidos geométricos en que se hallan comprendidos».

Así pues, 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 esta será la idea principal sobre la que se construyen las propuestas que se presentarán en el apartado «C. Actividades de aprendizaje...». pero antes debo aclarar y justificar aspectos relacionados con la selección y secuenciación de contenidos, así como concretar algunas orientaciones metodológicas.

3. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Alsina, C., Burgués, C. y Fortuny, J.M. (1987). *Invitación a la didáctica de la Geometría*. Madrid: Síntesis.
- Codina, R., Enfedaque, J., Mumbrú, P. y Segarra, L. (1992). «Geometría» en R. Codina et al., *Fer matemàtiques*. Vic: Eumo.
- 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*. Septiembre. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Freudenthal, H. (1978). «¿Enseñanza de las matemáticas modernas o enseñanza moderna de las matemáticas?», en Piaget, J. et al. (1978). *La enseñanza de las matemáticas modernas*. Madrid: Alianza, págs.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.
- Palau, J. (1934). *Geometría (estudio de las formas)*. Barcelona: Seix y Barral (1939 octava edición).
- Piemont, I. (1993). *Matemàtiques, propostes didàctiques*. Vic: Eumo.

B. Propuesta didáctica

1. OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales para alcanzar en este bloque de contenidos matemáticos son que los niños y niñas sean capaces de:

- explorar de forma sistemática objetos con formas geométricas simples, para descubrir sus propiedades y establecer relaciones con ellos.
- utilizar las nociones geométricas básicas (figuras planas, cuerpos geométricos y ubicadores espaciales) para describir y comunicar acerca de las formas y posiciones de los objetos que les rodean.

2. SELECCIÓN Y SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS

Los contenidos del bloque matemático llamado: *Formas, orientación y representación en el espacio*, es decir, del bloque de contenidos Geométricos que encontramos en el *Currículo de la Etapa Infantil* (1992) del MEC, págs. 47-49, son:

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES, VALORES Y NORMAS
Figuras planas: círculo, cuadrado, rectángulo, triángulo. Cuerpos geométricos: esfera, cubo, etc. Las figuras y los cuerpos en el espacio: arriba, abajo; sobre, bajo; dentro, fuera; delante, detrás; lejos, cerca; derecha, izquierda; cerrado, abierto...	Exploración sistemática de algunas figuras y cuerpos geométricos para descubrir sus propiedades y establecer relaciones. Comparación de distintos objetos y figuras en función de sus formas. Agrupación de objetos y figuras en colecciones atendiendo a sus formas. Situación y desplazamiento de objetos en relación a uno mismo, en relación de uno mismo con otro y de uno mismo con los objetos. Utilización de las nociones espaciales básicas para explicar la ubicación propia, de algún objeto y de alguna persona.	Gusto para explorar objetos y compararlos, así como para las actividades que impliquen poner en práctica conocimientos sobre la relación entre objetos. Interés para mejorar y precisar la descripción de objetos, situaciones, orientaciones y relaciones.

3. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Las actividades de aprendizaje que se presentarán en las distintas propuestas responden a una serie de criterios de selección y organización de contenidos así como a una serie de decisiones metodológicas que seguidamente expondremos:

1º. *Uno de los contenidos principales de la propuesta es el reconocimiento de las formas de tres dimensiones ya que se iniciará la aproximación a la geometría a través 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 el de 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 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 las figuras planas –esta idea es, de hecho, el eje principal de mis últimos trabajos, para más información ver M. Edo y N. Gorgorió (1997, 1998) y M. Edo (1998).

Respecto a los ubicadores espaciales (encima, debajo, dentro, fuera, etc.) aparecen en algunas de las siguientes propuestas y se podrán complementar con actividades de otras áreas curriculares.

2º. *Estructurar las actividades a partir de los procedimientos.*

Una de las características más relevantes de la actual Reforma Educativa 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 «qué se hace de geometría en Educación Infantil» oímos: «el cuadrado, el triángulo, la redonda, etc.». Difícilmente escuchamos «comparamos objetos según la forma, agrupamos, clasificamos, construimos, reproducimos o explicamos...».

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 pues, se debería intentar que uno de los contenidos principales de la geometría en la Educación Infantil fuera la:

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

(Currículo de la Etapa Infantil. MEC (1992), pág. 48)

Y a través de este procedimiento conseguir que los alumnos se inicien en la construcción de los conceptos:

Cuerpos geométricos: esfera, cubo, cilindro, etc.

Figuras planas: círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo.

Ubicadores espaciales: dentro, fuera, delante, detrás, cerrado, abierto, etc.

(Currículo de la Etapa Infantil. MEC (1992), pág. 47)

3. *Elaborar programaciones cíclicas, es decir, desterrar la idea de que hasta que un concepto no esté «aprendido» no se pueda pasar a otro.*

Coincido con algunos expertos como R. Codina y otros (1992), M.A. Canals (1997), I. Piemont (1993) que defienden que los contenidos geométricos deben presentarse de forma cíclica o en espiral, es decir, no hay unos contenidos concretos específicos para cada edad, ni tan sólo hay unos contenidos exclusivos para 0-3 años, para Parvulario o para Primaria, en el sentido que al terminar cualquiera de estas etapas deban estar totalmente construidos. Al contrario, la idea de programación cíclica o de recorrido en espiral, nos propone que los mismos contenidos se puedan «ver» o «tratar» sucesivamente añadiendo nuevos grados de dificultad.

Pero en relación a la programación de Educación Infantil, y retomando la idea de priorizar los procedimientos, debemos desterrar la idea de que *hasta que un concepto no esté «aprendido» no se pueda pasar a otro.*

Si nuestro objetivo principal no es que asimilen totalmente un concepto y sí es, por el contrario, que analicen, comparen, deduzcan en relación a la forma y posición de los objetos, es evidente que no se pueden presentar los conceptos por separado, sino relacionados y es evidente también que no se puede hacer geometría durante una semana y «cerrar el tema», sino que es un contenido al que se debe hacer referencia en muchos momentos a lo largo de todos los cursos de la Educación Infantil. Por ello, creo que deberíamos elaborar programaciones cíclicas, es decir, programaciones en las que aparezcan y reaparezcan contenidos similares pero con algunos cambios, ya sea combinándolos de distinta forma, ya sea incorporando nuevas nociones o añadiendo procedimientos más avanzados.

Así pues, sería recomendable que en todos los cursos de 0 a 3 años estuvieran presentes los *siguientes contenidos*:

- Exploración de objetos con distintas formas y cualidades.
- Identificación sensorial de la forma.
- Comparación y agrupación de objetos por la forma.
- Situación y desplazamiento de uno mismo en relación a los objetos.
- Realización de construcciones en el plano y en el espacio con materiales variados.

Respecto a los cursos de 3 a 6 años se mantendrían los anteriores y añadiríamos como básicos los *siguientes contenidos*:

- Observación y análisis de cualidades y propiedades derivadas de la forma de un objeto.

- Establecimiento de relaciones comparativas de semejanza y diferencia entre objetos y entre figuras.
- Reproducción de figuras y cuerpos con materiales variados.
- Descripción verbal de las cualidades y propiedades de un objeto relativas a la forma.

4º. *No existe «la secuencia de contenidos» aplicable a cualquier realidad.*

Las propuestas que se encontrarán en el siguiente apartado no deben entenderse como una secuencia organizada y cerrada, en el sentido que deba aplicarse por completo y en el orden presentado. Muy al contrario, son simplemente distintas propuestas que cada maestro debe seleccionar, adaptar, cambiar de orden y complementar con propuestas propias. En Geometría y Educación Infantil no hay una única secuencia de contenidos para trabajar ni de actividades para desarrollar, es más, secuencias de contenidos muy distintas pueden ser igualmente correctas cada una en su contexto; esta es una cuestión que debería decidir cada equipo docente en función de su realidad.

Así pues las preguntas como: ¿Por dónde debo empezar, por la «esfera» o por el «cubo»? o ¿En el programa qué debe ir antes «el cilindro» o «el triángulo»? no tienen una respuesta generalizable. Ésta depende de una toma de decisión de cada equipo de educadores.

5º. *Procurar «geometrizarse» situaciones habituales.*

Muchas veces no será necesario que los maestros inventen o diseñen situaciones didácticas nuevas para trabajar aspectos geométricos en Educación Infantil. Más bien se trata de aprovechar alguna situación habitual en el aula para, con «una actitud geométrica», convertirla en una actividad de aprendizajes matemáticos.

Por ejemplo, supongamos que tenemos un rincón donde los niños suelen hacer construcciones con materiales variados.

Imaginemos que un día ofrecemos piezas de construcción con forma de cubo, de cilindro y añadimos algunos objetos esféricos.

Pedimos a los niños y niñas de 0-3 que jueguen con ellos libremente y ya hemos creado una situación donde, a nivel intuitivo, es fácil experimentar distintas nociones geométricas tales como: caras planas y caras curvas, figuras iguales, capacidad de rodar asociada a caras curvas, equilibrio relacionado con caras planas, etc.

Pero si esta misma actividad la situamos en el parvulario, antes de pedir que jueguen podemos conversar a cerca de:

- ¿Todas las piezas sirven igual para apilar?
- ¿Podréis hacer una torre con las bolas?
- ¿Hay piezas que se aguantarán bien aunque las coloquéis en cualquier posición?

Seguidamente pedimos a los niños y niñas que experimenten, haciendo distintas construcciones y una vez terminada la actividad se retoma la conversación llegando conjuntamente a conclusiones del tipo:

- 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.
- Las bolas no van bien para apilar porque no tienen caras planas.

En este ejemplo, y de forma muy resumida, he intentado ejemplificar lo que entiendo por «geometrizarse» situaciones escolares que, en síntesis, vendría a ser que el maestro se valga de una situación habitual como, por ejemplo:

- juegos de construcción,
- estampado,
- modelado,
- dibujo,
- juegos verbales de adivinar,
- juegos de encaje,
- juegos motrices,
- danzas,
- laberintos y recorridos en el gimnasio, etc.,

para escoger el material en función de algún contenido geométrico y, en el caso de Parvulario, provocar un diálogo previo a la actuación de los niños, diálogo que los estimule a hacer predicciones, que les despierte el deseo de realizar comprobaciones y, sobre todo que, al final, se destine algún tiempo a obtener pequeñas conclusiones.

6º. Poner especial atención en utilizar la terminología geométrica correcta.

Casi la totalidad de los términos de nuestro vocabulario los aprendemos oyéndolos usar en situaciones reales, funcionales y con una intención de comunicación. Si ello es así, ¿por qué los términos geométricos se aprenden en una ficha?

- Maestro - Esto es un cuadrado. Pinta los cuadrados.
Niño - ¿Y?

¿No sería mejor que los maestros usáramos habitualmente el vocabulario geométrico correcto? y, si es necesario, lo acompañáramos de pequeñas explicaciones que facilitaran sin comprensión?

- Maestro - ¿Puedes acercarme el bote que está en la primera estantería? el que tiene forma de cilindro.
Niño - ¿Donde guardamos las tijeras?
Maestro - Sí.

En varias escuelas con las que he colaborado, los maestros han elaborado un vocabulario de uso interno que servía tanto para clarificar nociones a ellos mismos, como para introducirlo en el aula. En todos estos vocabularios aparecían palabras como: *círculo* (desterrando el terrible «redondo» como sustantivo), *cuadrado*, *triángulo*, *rectángulo*, *lados*, *vértices*, *superficie*, *esfera*, *cilindro*, *cubo*, *prisma*, *caras*, *planas*, *curvada*, *línea*, *recta*, etc.

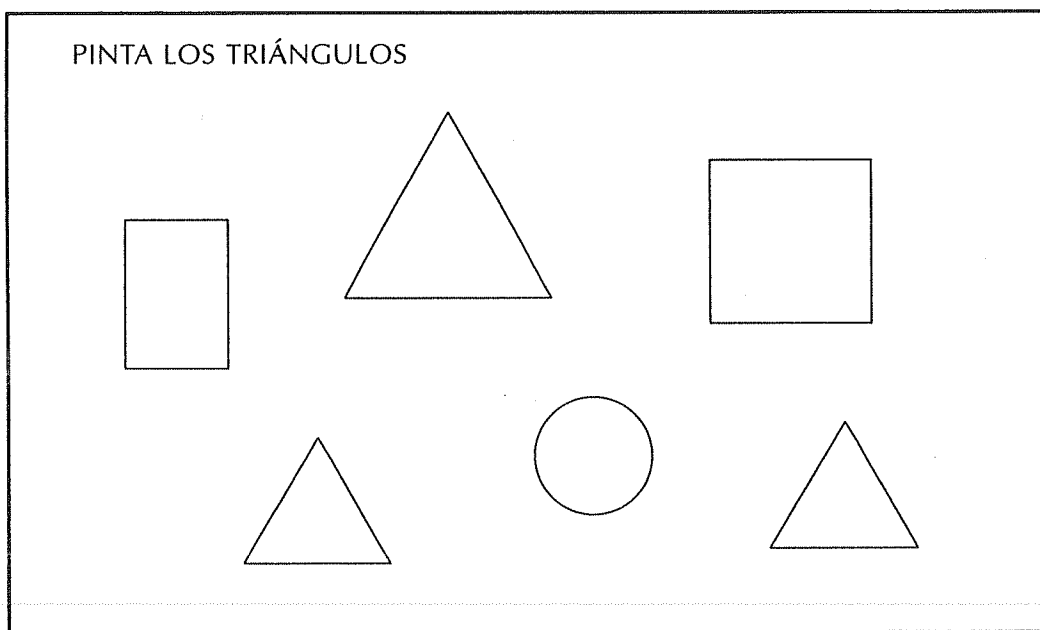
Puede que alguien se asuste al ver tanta terminología geométrica en Educación Infantil, pero debe quedar claro que nuestra intención al usar estos términos no es

nunca que los niños y niñas de estas edades lleguen a «asimilar» totalmente todas estas nociones, ni siquiera que las usen siempre sustituyendo el vocabulario natural propio de su edad, sino que lo vayan oyendo en situaciones donde tienen significado para que, de esta forma, vayan elaborando sus primeras intuiciones en relación a estos conceptos y, en definitiva, que conozcan una pauta de actuación a través de sus maestros; esta forma de actuar es la que les dice: la matemática nos ayuda a observar, analizar, comprender y comunicar acerca de la forma, la posición, la belleza y la estética de los objetos que nos rodean.

Respecto al término «redondo» o «redonda» para designar una figura geométrica es un error muy extendido y provocado, probablemente, por el uso de los bloques lógicos como modelos de figuras geométricas planas (otro error a mi entender). He comprobado que, ya desde muy pequeños, los niños pueden distinguir un círculo (figura de 2 dimensiones), una esfera (figura de 3 dimensiones) y un cilindro (otra figura de tres dimensiones). A las tres figuras les podemos aplicar el atributo, la cualidad, de ser «redondos», sin embargo, tienen nombres distintos porque son figuras distintas, luego utilizar el término «redondo» o «redonda» como palabra que designa –no sabemos muy bien qué figura geométrica– sólo puede inducir a crear confusión.

7º. *Es recomendable alternar actividades de «reconocimiento visual» con otras de «inicio de análisis de cualidades y propiedades».*

Cuando en alguna sesión de trabajo con maestros analizamos las propuestas de geometría que suelen aparecer en los cuadernos de Parvulario nos encontramos con que el objetivo de aprendizaje de la mayoría de propuestas es que los niños y niñas sean capaces de reconocer y nombrar alguna figura geométrica, ya sea plana o tridimensional. Estas son las actividades típicas de reconocimiento visual, que consisten básicamente en asociar una figura a una palabra. Por ejemplo:



Esta es una típica actividad de reconocimiento visual en la que, a menudo, como en este ejemplo, encontramos un solo modelo de triángulo, el equilátero, y además siempre colocado en la misma posición.

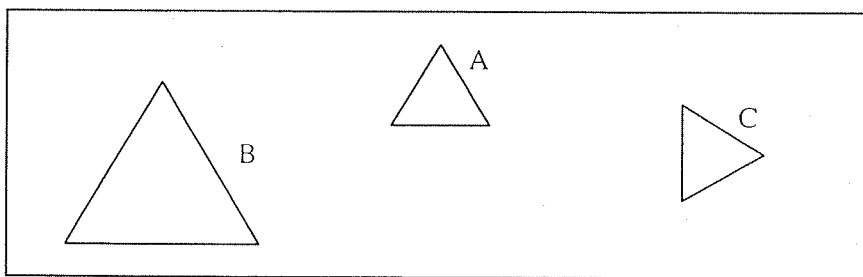
¿El mostrar un solo modelo de triángulo facilita o dificulta la construcción de este concepto?

¿Realmente creemos que los niños de Educación Infantil –y especialmente los de parvulario– son incapaces de reconocer como triángulos los isósceles, escálenos, rectángulos, etc.?

¿Es recomendable mostrar un tipo de figura siempre en la misma posición?

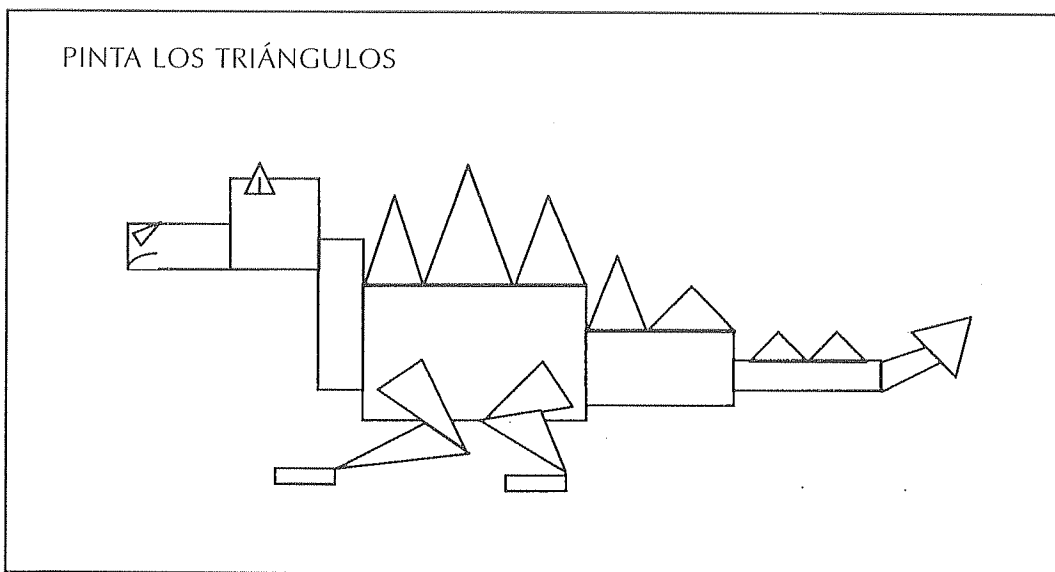
Conozcamos el caso de Robbie, citado por L. Dickson et al. (1991), pág.40 (todavía hoy demasiado cerca de la realidad).

A Robbie, de nueve años de edad, se le mostraron tres triángulos



Se le pidió cuáles eran los más parecidos. Robbie seleccionó B como el más parecido a A. Dijo que A y B eran triángulos. Cuando la entrevistadora le señaló C y preguntó: «¿Y éste?, ¿es un triángulo?», el niño replicó: «No, porque se ha caído».

Este tipo de errores: reconocer como triángulo sólo el equilátero, o creer que la posición es uno de los rasgos identificadores del concepto, a menudo se generan en la Educación Infantil, por esto es importante que, al preparar actividades de reconocimiento visual, mostremos diversidad de modelos y posiciones, ya sean figuras planas o de tres dimensiones.



Ejemplo de actividad de reconocimiento visual que intenta evitar los errores mencionados.

Retomando la explicación anterior, reconozco que se deben realizar actividades de reconocimiento visual, pero creo también que éstas deben alternarse con otras propuestas que impliquen hacer un análisis de cualidades y propiedades derivadas de la forma de los objetos. Por ejemplo, en una situación de construcción de figuras con varillas o cañas de bebida, el maestro puede pedir:

1. Si esto es un triángulo, y esto y esto también; sin embargo esto no... ¿Por qué estos son triángulos?, ¿cómo lo sabes?, ¿qué tienen igual? Construye algunos triángulos más. ¿Por qué éste no es un triángulo?, ¿qué tiene distinto?

Desde la matemática es más interesante que un niño o niña de Educación Infantil llegue a *deducir que todas estas figuras son triángulos porque tienen tres lados*, pero que hay triángulos de *distinta forma, tamaño, color, posición, etc.* que no que sepa reconocer y nombrar sólo visualmente un gran número de figuras planas.

Otro ejemplo:

Vamos a estampar con estos objetos y pintura (formas próximas a cilindros, cubos y algunos prismas). El maestro pide:

2. ¿Qué objeto marcará o estampará alguna figura plana conocida?, ¿todas las marcas que deje este objeto serán iguales (cubo) y las de este (prisma triangular)?, ¿qué figura u objeto marcará un círculo?, etc.

En este ejemplo es más interesante que lleguen a reconocer y asociar algunas figuras planas como caras de los cuerpos de tres dimensiones (relacionando así contenidos matemáticos con la interpretación del entorno real), que no que reconozcan muchas más figuras, pero solamente en fichas y cuadernos.

Cuando en las sesiones de Geometría (en el Parvulario) se potencia el hecho de analizar, realizar hipótesis, comprobar y verbalizar se está «enseñando» algo fundamental, que es lo siguiente: la intuición y el reconocimiento visual es el recurso básico inicial, pero encontrar argumentos basados en razonamientos nos ayuda a

conocer y comprender mucho mejor lo que se está aprendiendo. De hecho, actuando así desde el inicio, estamos ayudando a construir una pauta de actuación básica para el aprendizaje de la Geometría y de la Matemática en general, que debería ser válida para el resto de la escolaridad.

En definitiva, reconozco la importancia inicial del reconocimiento visual pero, en mi opinión, en el Parvulario no deberíamos quedarnos aquí argumentando que los niños y niñas «son pequeños». Sean cuales sean las nociones o conceptos implicados en una actividad, es importante que el maestro plantee cuestiones que ayuden a analizar, comparar, deducir, en definitiva, a razonar.

8º. *Transmitir una forma de «mirar» el entorno que ayude a construir conceptos geométricos a la vez que desarrolle sentimientos estéticos.*

Recordando una vez más las Orientaciones Didácticas, Educación Infantil, MEC (1992), pág. 76, encontramos:

«Las actividades matemáticas deben inscribirse en el conjunto de situaciones, hechos y proyectos que se producen dentro del aula o en ámbitos más amplios (escolares y extraescolares) y, desde el punto de vista didáctico, es necesario plantearlas como un aprendizaje que lleve al conocimiento de la realidad y que consiga una adecuada aplicación de lo que se ha aprendido.»

Creo que la idea de partir del entorno queda reflejada a lo largo de todo este texto, pero cuando hablamos de entorno ¿a qué nos referimos?, ¿sólo al entorno natural?, ¿a los objetos cotidianos producidos por el ser humano o también a las producciones artísticas?

En la Escuela Infantil diversificar las situaciones de aprendizaje y los referentes de un mismo contenido es muy necesario, de esta forma ayudamos a generalizar y aplicar los aprendizajes en distintos contextos, por ello es conveniente referirnos a los tres, pero me atrevería a decir que quizás deberíamos prestar una atención especial a aquellas cuestiones relacionadas con el mundo del arte.

Creo que la contemplación y creación de formas artísticas a partir de líneas, figuras y cuerpos, estáticos o en movimiento, ayuda tanto a intuir y construir nociones geométricas como a desarrollar sentimientos y emociones estéticas.

El hecho de relacionar, desde la didáctica de la matemática, la geometría con el arte no es nueva, ni siquiera el hecho de reclamarla como situación de aprendizaje para Educación Infantil. Uno de los objetivos que se planteaba el Grupo Cero de Valencia (1985), pág.191 en relación a la geometría para el Parvulario y el Ciclo Inicial de Primaria era: «Desarrollar los sentimientos estéticos».

Pero quizás llama más la atención cuando la relación se produce desde el artista. «Pablo Palazuelo, uno de los artistas españoles más representativos de este fin de siglo» (entrevista en *El País semanal*, febrero, 1998) comenta que en una ocasión calificaron su obra de «pintura geométrica, pintura fría», él estuvo de acuerdo en que su pintura era geométrica, pero rechazó que fuera fría, argumentando: «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 nos hemos quedado».

Pero, ¿es realmente necesario que la geometría escolar sea fría?

Estoy convencida de que no. Sin embargo, en la práctica escolar esto implica un cambio importante por parte de los adultos en la forma de «mirar», sentir y transmitir la realidad geométrica que nos rodea. En fin, un apasionante reto que algunos maestros ya han asumido con éxito; quizás porque se dejaron seducir por frases como ésta:

«Una de las características más notables de los modelos geométricos es su atractiva oferta visual al observador. Es precisamente a partir de la percepción visual que acumulamos buena parte del conocimiento geométrico elemental, aunque como dijo un poeta (Antoine de Saint Exupery): "Hay que mirar mucho, para llegar a ver".»

C. Alsina, C. Burguès y J.M. Fortuny (1988), pág.35

Así que mi última sugerencia no es otra que recomendar a los maestros, educadores, profesores, enseñantes en fin de algún aspecto relacionado con la geometría que nos dejemos seducir por el mundo artístico e incluyamos la contemplación, análisis, verbalización y creación de obras artísticas como recurso inestimable para el aprendizaje de aspectos geométricos.

4. BIBLIOGRAFÍA CITADA

Alameda, S. (1998). «Pablo Palazuelo, tejedor del cosmos» en *El País semanal*, 15 de febrero 1998, págs. 41-60.

Alsina, C., Burgués, C. y Fortuny, J.M. (1988). *Materiales para construir la Geometría*. Madrid: Síntesis.

Canals, M. A. (1997). «La geometría en las primeras edades escolares» en *Suma*, 25, junio 1997, págs. 31-44.

Codina, R., Enfedaque, J., Mumbrú, P. y Segarra, L. (1992). «Geometría» en R. Codina et al., *Fer matemàtiques*. Vic: Eumo.

Dickson, L., Brown, M. y Gibson, O. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*, Madrid: Centro de publicaciones del MEC y Ed. Labor.

Edo, M. y Gorgorió, N. (1997). «Per un nou plantejament de la geometria a Parvulari», en *Actes 3rs Jornades de Didàctica de les Matemàtiques a les Comarques Meridionals*, Reus, noviembre 1997.

Edo, M. (1988). «Exploració i Intuïció Geomètrica al Parvulari», en *Actes III Jornades de didàctica de la Matemàtica a les comarques gironines*, Girona, mayo 1998.

Edo, M. y Gorgorió, N. (1998). «Posibilitats geomètriques de la caixa fosca» en *Biaix*, 12, mayo 1998, págs. 15-20.

Grupo Cero (1985). *Matemàtiques al Cicle Inicial. Comptar, mesurar i construir*. Valencia: Gregal.

Ministerio de Educación y Ciencia (1992). *Orientaciones Didácticas Infantil*. Madrid: MEC.

Ministerio de Educación y Ciencia (1992). *Currículo de la Etapa Infantil*. Madrid: MEC.

Piemont, I. (1993). *Matemàtiques, propostes didàctiques*. Vic: Eumo.

C. Actividades de aprendizaje y evaluación

1. PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE ACTIVIDADES

Como se ha comentado en el apartado anterior, las propuestas que aquí se encontrarán no constituyen una secuencia ordenada para aplicar en las aulas, más bien son grupos de ideas para que los maestros pueden escoger, adaptar y completar.

A continuación se presentarán cuatro Propuestas, es decir, cuatro marcos generales o entornos, y dentro de cada una de ellas aparecerán distintas actividades que se concretarán en varios ejercicios.

En cada actividad se señalarán los contenidos principales en los que, como se ha comentado ya, los conceptos implicados suelen ser pocos y a menudo se repiten; en cambio, los procedimientos son más numerosos y se convierten en el contenido principal.

Si en el inicio del apartado anterior «B. Propuesta didáctica», aparecían los contenidos prescriptivos del currículo del MEC, seguidamente presentamos una de las posibles adaptaciones curriculares de los mismos. Se observará que esta adaptación parte de los contenidos del MEC, aunque los amplía, los detalla y los organiza a partir de las ideas que se han descrito anteriormente.

2. CUADROS DE CONTENIDOS

Contenidos de concepto que aparecen en las siguientes propuestas:

<ul style="list-style-type: none"> • Cuerpo geométrico <ul style="list-style-type: none"> – (3 dimensiones) – esfera – cubo – cilindro – prisma, etc. • Caras planas y superficies curvas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Figuras planas <ul style="list-style-type: none"> – (2 dimensiones) – círculo – cuadrado – rectángulo – triángulo, etc. – Lados 	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas <ul style="list-style-type: none"> – (1 dimensión) – rectas – curvas – abiertas – cerradas, etc.
--	--	---

Ubicadores espaciales;
Arriba, abajo; sobre, bajo; dentro, fuera; delante, detrás; lejos, cerca; derecha, izquierda; cerrado, abierto, etc.

Contenidos de procedimiento, agrupados por técnicas procedimentales

<p>Observación y exploración:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exploración consciente de objetos. - Representación mental de la forma de objetos. - Identificación sensorial de la forma, utilizando distintos sentidos. - Situación y desplazamiento de uno mismo en relación a los objetos. - Utilización de las nociones espaciales básicas para explicar la ubicación propia o de algún objeto. - Coordinación de distintas informaciones sensoriales: vista y tacto en el reconocimiento de figuras planas y cuerpos geométricos. - Realización de construcciones tridimensionales y planas.
<p>Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de cualidades y propiedades derivadas de la forma de un objeto. - Estudio del comportamiento de los objetos.
<p>Relación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de relaciones comparativas de semejanza y diferencia entre objetos atendiendo a su forma. - Establecimiento de relaciones comparativas de semejanza y diferencia entre figuras planas atendiendo a sus cualidades. - Establecimiento de relaciones entre cuerpos geométricos y figuras planas.
<p>Reproducción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Creación de líneas, figuras y cuerpos con materiales variados.
<p>Descripción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción verbal de las cualidades o propiedades de objetos (3 dimensiones), de figuras (2 dimensiones) y de líneas (1 dimensión). - Utilización de nociones geométricas para la descripción y creación de obras artísticas.

Esta relación de contenidos nos sitúa respecto a lo que vamos a encontrar en las actividades que seguidamente se presentan, pero también se puede utilizar como referente a la hora de determinar los posibles contenidos de nuevas actividades que cada maestro creará partiendo de su realidad.

3. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN RECOMENDADAS

En general, para cualquiera de las cuatro Propuestas siguientes, se recomienda reproducir alguna de las actividades que se proponen para gran grupo realizándola en pequeño grupo o de forma individual. De esta forma, el adulto podrá establecer un diálogo más directo con sus alumnos y llegar así a conocer sus niveles de competencia.

Las actividades donde aparece un diálogo, una clasificación de material, un reconocimiento táctil o una descripción oral serán las más indicadas para evaluar.

Seguidamente presentamos las actividades concretas que, dentro de cada situación didáctica, consideramos más indicadas para evaluar.

ACTIVIDAD	ELEMENTO PARA EVALUAR
1.3. ejercicio c) 1.3. ejercicio d) 1.6. ejercicio c) 1.6. ejercicio d)	clasificación de objetos descripción de la forma relación imagen y cuerpo geométrico clasificación de imágenes
2.2. ejercicio a) 2.3. ejercicio b) 2.6. ejercicio b) 2.7.	coordinación vista, tacto descripción de la forma análisis de la forma descripción verbal
3.2. ejercicio b) 3.2. ejercicio c) 3.3. ejercicio a) 3.4. ejercicio b) 3.5. ejercicio b)	análisis de cualidades reproducción con modelo (tridimensional o imagen plana) encajar componer con figuras planas clasificar figuras planas
4.2. ejercicios a), b) y c)	descripción de formas y figuras que aparecen en obras de arte o en producciones plásticas propias.

Propuesta 1. Experimentación con objetos reales e imágenes

Esta Propuesta, como veremos, posibilita muchas actividades distintas, pero el denominador común a todas ellas es la contemplación y manipulación de objetos reales. Solamente en la última actividad aparecen algunos juegos donde se utilizan fotografías e imágenes en lugar de los objetos tridimensionales.

Los materiales para utilizar son objetos de la realidad con formas parecidas a los cuerpos geométricos que se presentan. Distinguiremos tres categorías de objetos en función del tamaño:

- a) Objetos pequeños, pueden caber en las manos de los niños.
- b) Objetos de tamaño parecido al de los niños.
- c) Objetos mucho más grandes que los niños.

También se utilizarán como material fotografías e imágenes en las que se puedan observar objetos de formas parecidas a las presentadas. Este material se puede obtener de recortes de revistas y semanarios dominicales de muchos periódicos, pero también se puede fabricar fotografiando objetos reales.

- a) Por ejemplo:
 - canicas,
 - tubos cilíndricos de pastillas,
 - dados,
 - cajas de diapositivas, etc.
- b) Por ejemplo:
 - cajas de embalaje de TV,
 - pelotas gigantes,
 - tubo de la risa,
 - cilindros y cubos de espuma para sesiones de motricidad, etc.
- c) Por ejemplo;
 - papeleras, farolas y otro mobiliario urbano,
 - cabinas telefónicas,
 - depósitos de agua,
 - esculturas en jardines y plazas,
 - techados, cúpulas y otras partes de edificios, etc.

Actividad 1.1. *Experimentación con objetos grandes, de tamaño parecido al de los niños*



Descripción de la actividad

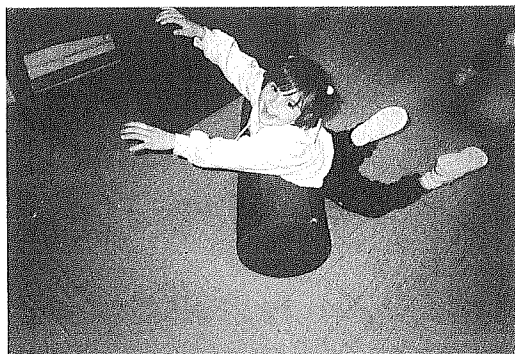
a) *Ejercicio de desarrollo abierto.* El material para utilizar son pelotas de distintos tamaños. La propuesta consiste en que se experimente libremente con ellas, para empezar a descubrir el comportamiento de los objetos con caras curvas; podemos incluir alguna rampa con un poco de desnivel.

En sesiones posteriores se pueden añadir objetos cilíndricos o algún objeto con todas las caras planas.

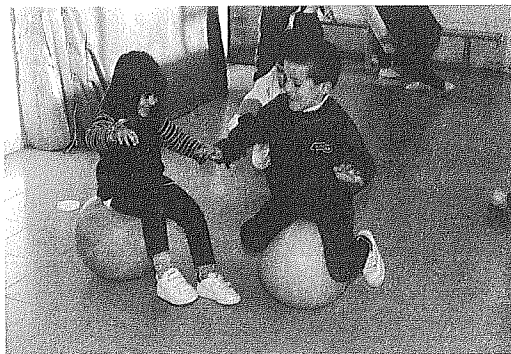
Si el objetivo del juego es hacer rodar los objetos, los niños pueden empezar a descubrir los objetos que no ruedan o las posiciones en que no la hacen.

b) *Ejercicio sugerido.* Ofrecemos cilindros grandes de espuma y esferas de distintos tamaños. Pedimos que experimenten con ellos, pero antes realizamos un pequeño diálogo respecto a:

- ¿Todos los objetos ruedan?
- ¿Podéis hacer torres con ellos?
- ¿Podéis sentaros encima?, ¿os aguantáis bien?, ¿por qué?
- ¿Cómo colocáis vuestro cuerpo para cubrir sus caras?, etc.



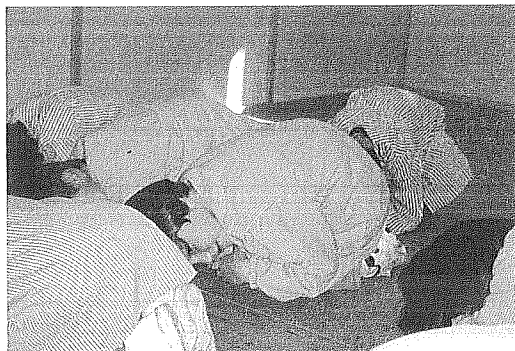
Experimentando la capacidad de rodar de los cilindros.



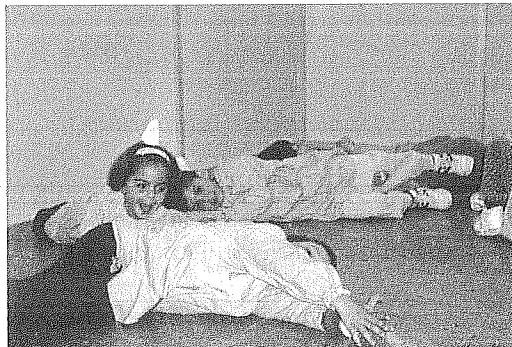
Experimentando la inestabilidad que provoca la superficie curva de la esfera.

c) *Ejercicio complementario al anterior.* Una vez se ha experimentado con los objetos reales podemos pedir a los niños que coloquen su cuerpo de forma que se parezca a una esfera y que intenten rodar como ella. Podemos pedir también:

- ¿Cómo os colocaríais para parecer un cilindro recostado sobre una cara plana?
- ¿Y sobre su cara curva?,
- ¿Cómo rodaríais si fuerais un cilindro?



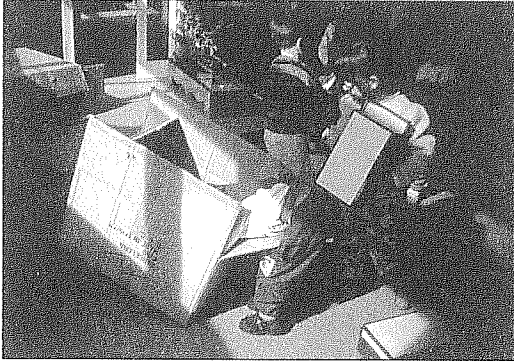
Nos colocamos como si fuéramos esferas.



Somos cilindros y rodamos sobre la cara curva.

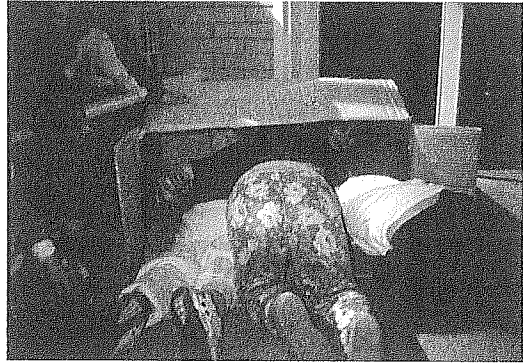
d) *Actividad de desarrollo sugerida.* En alguna ocasión podemos ofrecer cajas de embalaje y dejar que experimenten libremente con ellas. Si se desea se puede realizar una conversación previa del tipo:

- ¿Todas las cajas están abiertas?, ¿veis alguna cerrada?
- ¿Hay cajas abiertas por encima?, ¿y por un lado?
- ¿Cabréis dentro?, ¿podéis cerrarlas?
- ¿Cómo son las caras, planas o curvadas?
- ¿Podéis repasar la línea que une dos caras?, ¿por fuera?, ¿y por dentro?, etc.



Comentarios de los niños:

- «La caja está abierta por encima».
- «Para entrar tengo que doblar el cuerpo».
- «Es bastante grande, voy a caber en ella».



Comentarios de los niños:

- «La caja está abierta por el lado».
- «Podemos entrar dentro».
- «Las caras son planas por fuera y por dentro».
- «La línea que junta dos caras no es igual por fuera que por dentro».



Edades sugeridas

- a) 0 a 3 años.
- b) 3 a 6 años.
- c) 3 a 6 años.
- d) 0 a 6 años.



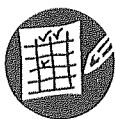
Secuencias temporales

Este tipo de actividades que implican movimientos, desplazamientos y relación con objetos grandes es aconsejable realizar, al menos, 5 o 6 sesiones durante el curso.



Materiales

- Cajas de embalaje de TV.
- Pelotas gigantes.
- Tubo de la risa.
- Cilindros y cubos de espuma para sesiones de motricidad, etc.



Pautas para la evaluación

En estas actividades podemos prestar especial atención a la capacidad de la explotación consciente de los objetos que muestren niños y niñas.



Comentarios y sugerencias

En esta actividad se han trabajado los conceptos:

- Cuerpo geométrico: esfera, cilindro, etc.
- Cara plana y curva.
- Ubicadores espaciales.

Los procedimientos empleados han sido:

- Exploración consciente de objetos.
- Situación y desplazamiento de uno mismo en relación a los objetos.
- Estudio del comportamiento de los objetos.
- Análisis de cualidades derivadas de la forma.

Actividad 1.2. Reconocimiento de caras planas y curvas.



Descripción de la actividad

La propuesta consiste en pedir a los niños que busquen por la clase, el patio, pasillos, etc. caras planas y curvas y que las cubran con su cuerpo.



Edades sugeridas

De 0 a 6 años.



Secuencias temporales

Se trata de una actividad singular que no requiere demasiadas repeticiones.



Materiales

El material para utilizar en este caso es el entorno escolar, suelo, paredes, rampas, columnas, elementos del parque infantil, etc...

**Pautas para la evaluación**

Observar la capacidad de reconocimiento y discriminación en la superficie plana y curvada.

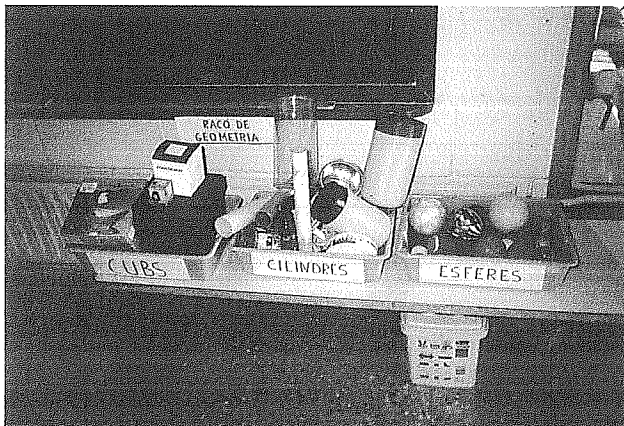
**Comentarios y sugerencias**

En esta actividad se ha trabajado el concepto de cara plana y cara curvada utilizando los procedimientos de exploración consciente de caras e identificación sensorial de las nociones geométricas mediante todo el cuerpo.

Actividad 1.3. Experimentación con objetos más pequeños que los niños**Descripción de la actividad**

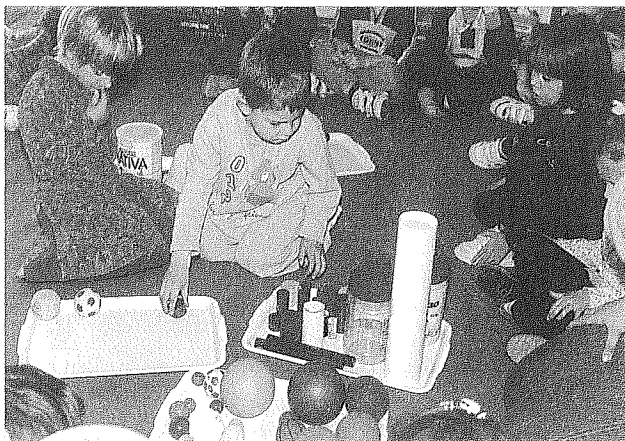
a) *Ejercicio de desarrollo sugerido.* El siguiente juego consiste en buscar por la clase objetos (que habrá colocado el maestro anteriormente) que tengan formas parecidas a esferas, cilindros, cubos... (parecidas a los cuerpos que se hayan presentado).

b) *Ejercicio guiado.* El material encontrado en el ejercicio anterior se irá coleccionando en el rincón de la geometría, y durante las siguientes semanas pediremos a los niños que traigan de casa objetos y fotografías de objetos que tengan formas parecidas a las mostradas.



Ejemplo de un rincón de la geometría en una clase de 4 años

c) *Ejercicio guiado.* Es interesante, en algún momento, realizar la clasificación del material de forma colectiva. Pediremos a distintos niños que sugieran criterios de clasificación y luego que vayan colocando los objetos en los grupos de referencia mientras explican por qué los sitúan allí.



Clasificación de objetos de forma esférica y cilíndrica

d) *Ejercicio sugerido.* Un último juego de este bloque consiste en jugar a adivanzas. En primer lugar, el maestro empieza, a guisa de modelo, describiendo algún objeto presente haciendo especial atención al vocabulario relativo a la forma. Por ejemplo:

«Veo una cosa que puede rodar porque tiene una cara curva, también se puede apilar ya que tiene dos círculos planos, es de color ... ¿quién sabe qué es?»

Seguidamente se pide a algún niño que describa otro objeto y a los compañeros que intenten adivinar de qué objeto se trata.



Edades sugeridas

- a) 0 a 6 años.
- b) 3 a 6 años.
- c) 3 a 6 años.
- d) 4 a 6 años.



Secuencias temporales

La práctica de este tipo de actividades puede concentrarse en un período de tiempo en el que los contenidos geométricos se trabajen con más intensidad.



Materiales

Podrían ser, por ejemplo:

- canicas,
- tubos cilíndricos de pastillas,
- dados,
- cajas de diapositivas, etc.



Pautas para la evaluación

En el ejercicio c) tendríamos que atender a la clasificación de objetos y en el ejercicio d), a la descripción de la forma.



Comentarios y sugerencias

En esta actividad se han trabajado los conceptos de cuerpos geométricos caras planas, caras curvas y ubicadores espaciales.

Para ello se han utilizado los siguientes procedimientos:

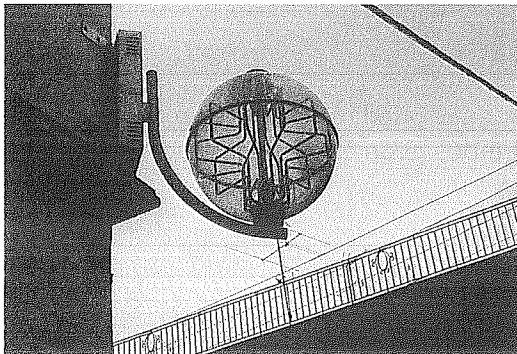
- Establecimiento de relaciones comparativas de semejanza y diferencia entre objetos atendiendo a su forma.
- Análisis de cualidades derivadas de la forma.
- Estudio del comportamiento de los objetos.
- Descripción verbal de cualidades y propiedades relativas a la forma.

Actividad 1.4. Reconocimiento de figuras geométricas en el entorno urbano

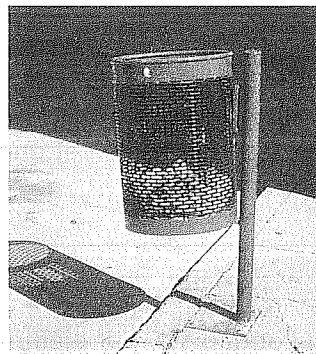


Descripción de la actividad

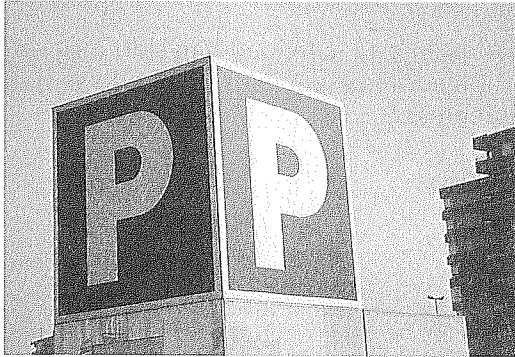
Ejercicio guiado. Una actividad que suele tener mucho éxito es realizar una excursión matemática. Una vez se han presentado algunas formas geométricas tridimensionales y se han realizado algunas de las actividades propuestas anteriormente, se puede organizar un recorrido por calles y plazas del entorno escolar. Durante el paseo, los niños deberán encontrar objetos o partes de objetos con formas conocidas (el recorrido habrá sido preparado por el maestro con anterioridad).



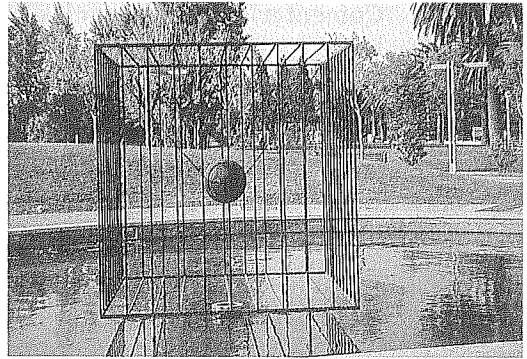
Farola-esfera.



Papelera-cilindro



Párking-cubo.



Escultura-cubo.

En ocasiones será posible ir a desayunar o comer en alguna plaza o parque donde podamos descubrir alguna escultura o estructura con formas sugerentes.

**Edades sugeridas**

3 a 6 años.

**Secuencias temporales**

Esta excursión se puede llevar a cabo, de manera singular, una vez durante el curso. También sería recomendable aprovechar otras salidas escolares para reflexionar sobre las formas de los objetos que se ven.

**Materiales**

Por ejemplo:

- papeleras, farolas y otro mobiliario urbano,
- cabinas telefónicas,
- depósitos de agua,
- esculturas en jardines y plazas,
- tejados, cúpulas y otras partes de edificios, etc.

**Pautas para la evaluación**

Observaremos la capacidad de reconocimiento y comunicación de formas y posiciones en entornos distintos a los habituales.



Comentarios y sugerencias

Los principales contenidos abordados en esta actividad han sido los conceptos de cuerpos geométricos y ubicadores espaciales. Para ello se han utilizado los procedimientos siguientes:

- Situación de objetos respecto a otros objetos.
- Descripción verbal de formas y posiciones.

Actividad 1.5. Experimentación de nociones geométricas en un espacio lúdico

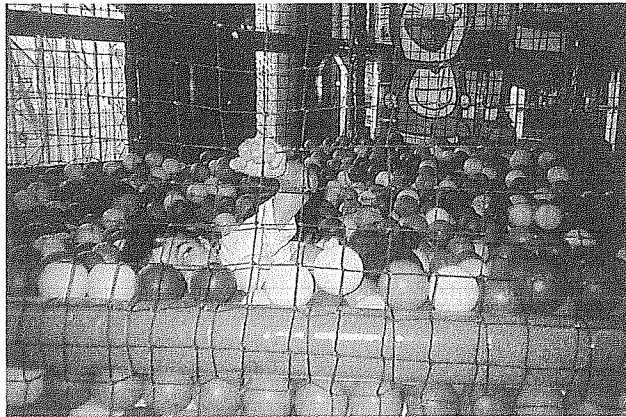


Descripción de la actividad

a) *Ejercicio de desarrollo libre.* Otra actividad muy atractiva y de éxito asegurado es la visita a un «Chiqui-Parc» (Locales con laberintos, cuerpos geométricos gigantes, piscinas de pelotas, etc.). Durante la estancia en el espacio los niños juegan libremente y el maestro puede aprovechar para realizar algunas diapositivas o grabar secuencias en vídeo.

b) *Ejercicio guiado.* Días después se visionan las imágenes de la visita anterior, en clase, y se comentan colectivamente (1-3 años) nombrando a los niños que aparecen, algún objeto conocido: pelota, tobogán, piscina, etc.

Mientras, los otros niños (3-6 años) comentan tanto las posiciones relativas de los niños respecto a los objetos, como las formas de los mismos.



Comentarios de los niños sobre esta imagen:

- | | |
|---------|---|
| niña | - Casi no vemos a Pau. |
| niño | - Está dentro del mar de pelotas. |
| niño | - No duele porque son muy redondas y finas. Son esferas . |
| niña | - Pau saca una mano fuera , se agarra a la red. |
| niña | - En la red hay líneas rectas |
| maestra | - ¿Las líneas se cruzan ? |
| niña | - Sí y salen cuadrados . |

**Edades sugeridas**

1 a 6 años.

**Secuencias temporales**

Esta actividad puede realizarse una vez durante el curso

**Materiales**

Los materiales son las instalaciones propias de un «Chiqui-Parc».

**Pautas para la evaluación**

Prestaremos especial atención a la capacidad de descripción verbal de formas y posiciones.

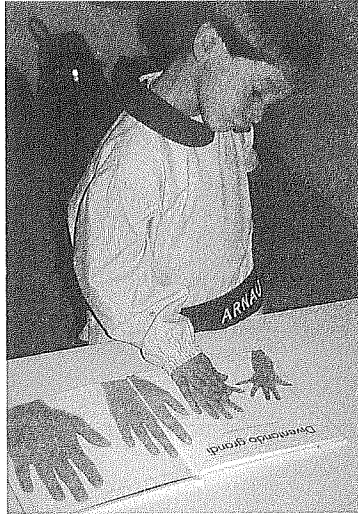
**Comentarios y sugerencias**

Los principales contenidos desarrollados en esta actividad han sido los conceptos de cuerpos geométricos y los conceptos de ubicadores espaciales. Se han utilizado los siguientes procedimientos:

- Situación y desplazamiento de uno mismo en relación a los objetos.
- Descripción verbal de formas y posiciones.

Actividad 1.6. Reconocimiento de figuras geométricas en imágenes**Descripción de la actividad**

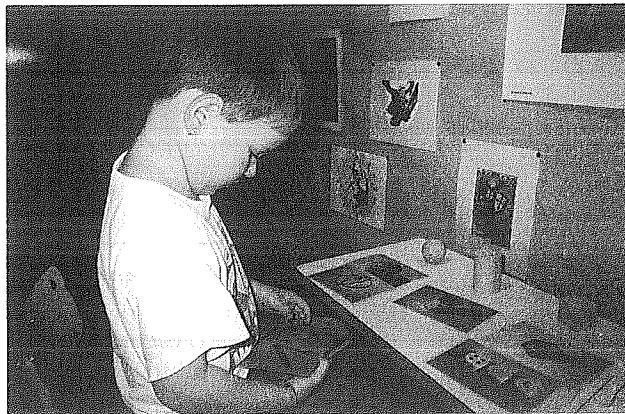
a) *Ejercicio libre o sugerido.* En las primeras edades es interesante dar alguna fotografía plastificada de objetos próximos y conocidos, ya sean partes del cuerpo, frutas, juguetes, etc. y ofrecer al mismo tiempo el objeto real. La actividad puede consistir en emparejar el objeto y la imagen, así como nombrar el objeto, o buscarlo cuando el maestro lo nombra, etc.



Niño de 2 años y medio buscando la imagen que coincida en forma y tamaño con su propia mano.

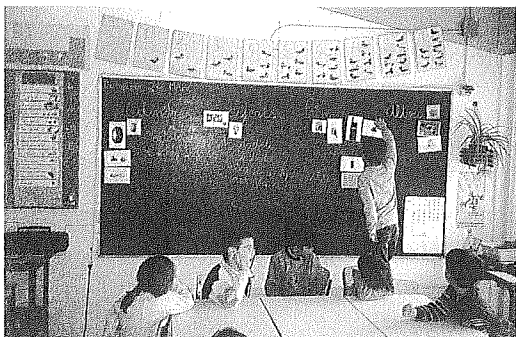
b) *Ejercicio sugerido.* Como se ha comentado anteriormente, en el Parvulario, solemos pedir a los niños que traigan de sus casas imágenes de objetos que tengan formas parecidas a alguna de las presentadas (esferas, cilindros, cubos, etc.) Estas fotografías se agrupan en un álbum de recortes que se inicia en el primer curso de parvulario y que se va completando a lo largo de toda la escolaridad.

c) *Ejercicio dirigido.* Otras propuestas con imágenes consisten en emparejar fotografías y el cuerpo geométrico de referencia. En agrupar o clasificar las imágenes de los objetos que tienen formas parecidas. Jugar a adivinanzas describiendo el objeto fotografiado, etc.



Esta niña de cuatro años está clasificando imágenes de objetos reales según la forma y con el cuerpo geométrico de referencia.

d) *Ejercicio dirigido*. En los dos últimos cursos de parvulario las fotografías se utilizan también para las sesiones de síntesis a cerca de: «¿qué sabemos de las formas geométricas estudiadas?» o incluso en alguna actividad gráfica individual de reconocimiento y clasificación de figuras.



Niños de 5 años en una actividad de síntesis, donde colectivamente explican lo que saben de cada forma estudiada y colocan algunas imágenes de objetos en su lugar.



Niños de 4 años realizando una actividad gráfica individual, en la que recortan y clasifican imágenes de objetos según su forma.



Edades sugeridas

- a) 0 – 3 años.
- b) 3 – 6 años.
- c) 3 – 6 años.
- d) 4 – 6 años.



Secuencias temporales

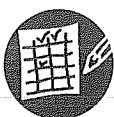
Las propuestas con imágenes pueden repetirse varias veces durante el curso.



Materiales

Incluimos una serie de páginas con fotografías de objetos parecidos a: esferas, cubos, cilindros y prismas. Estas imágenes son para utilizarlas en esta actividad. Si se recortan y plastifican sirven para sucesivas realizaciones de esta actividad e incluso para otras situaciones que los maestros puedan inventar; murales, juegos de naipes, etc. (ver en «D. Recursos»)

Para realizar el ejercicio gráfico d), se puede fotocopiar alguno de los originales y repartirlos entre los alumnos para que recorten y clasifiquen los objetos según sus formas.



Pautas para la evaluación

Tendremos que evaluar, en el apartado c), la relación imagen y cuerpo geométrico, y en el apartado d), la clasificación de imágenes.



Comentarios y sugerencias

Los principales contenidos desarrollados en esta actividad han sido los conceptos de cuerpos geométricos de cara plana y curva.

Se han utilizado los siguientes procedimientos:

- Representación mental de la forma de los objetos.
- Análisis de cualidades y propiedades derivadas de la forma.
- Establecimiento de relaciones comparativas entre imágenes de objetos atendiendo a su forma.
- Descripción verbal de cualidades y propiedades relativas a la forma.

Propuesta 2. Juegos con la caja oscura

Este juego no es nuevo, al contrario, María Montessori a principios de este siglo ya hablaba de juegos con la *bolsa misteriosa*. El juego que ella presentaba consistía en un saco opaco con distintos objetos dentro que los niños tenían que identificar sin haberlos visto. Esta actividad era destinada, como la mayoría de sus propuestas, al desarrollo sensorial, concretamente al tacto, y Montessori decía que el objetivo final de la actividad era *hacerse una imagen clara del objeto en la mente*. Partiendo pues de la idea de la bolsa misteriosa, seguidamente se presentarán distintos juegos que tienen en común la necesidad de utilizar el tacto como identificador sensorial principal para reconocer distintos aspectos relacionados con la noción de «forma».



Niños de parvulario buscando formas conocidas en el juego de «la caja oscura».

Para la realización de los siguientes juegos necesitamos, o bien unas cajas cerradas en las que habremos hecho un pequeño agujero para entrar la mano (podemos cubrir el agujero con una tela), o bien algunas bolsas de tela como las que se utilizan para la merienda.

Serán necesarios también una serie de objetos conocidos como:

- frutas,
- cucharas,
- pelotas,
- juguetes pequeños, etc.

En otras ocasiones necesitaremos objetos con formas próximas a los cuerpos geométricos presentados, como, por ejemplo:

- pelotas,
- cubos,
- dados,
- cajas de diapositivas,
- tubos cilíndricos, etc.

En algún momento será conveniente tener los objetos mencionados por duplicado.

También es recomendable tener los cuerpos geométricos básicos:

- esfera,
- cilindro,
- cubo,
- prismas,
- otros.

o, en su defecto, piezas de madera con las formas tan puras como sea posible.

Actividad 2.1. *Identificación con el tacto de objetos conocidos. Formas no puras*



Descripción de la actividad

a) *Ejercicio guiado.* Una forma adecuada de empezar, especialmente con los más pequeños, es poner un objeto debajo de un pañuelo o dentro de una bolsa y tocarlo varias veces. Al principio, el educador puede hacer la acción él mismo dando así un modelo de cómo actuar, o acompañar las manos del niño mientras toca el objeto. Los objetos seleccionados deben ser realmente próximos y conocidos por los niños (como, por ejemplo, un plátano, una naranja, un juguete muy querido, etc.).

b) *Ejercicio de desarrollo libre.* Una vez presentada la actividad, pueden rea-

lizarla los niños solos si establecemos un rincón para la bolsa y vamos cambiando el contenido de vez en cuando. También es recomendable incitar a los niños a esconder ellos mismos algún objeto e intentar que otro compañero lo adivine.

c) *Ejercicio guiado.* En ocasiones, si el juego se hace en pequeño grupo y en presencia del educador, es recomendable tener el objeto escondido duplicado, de forma que el jugador asocie lo que toca con lo que ve.



Edades sugeridas

- a) 0 – 3 años.
- b) 0 – 3 años.
- c) 0 – 3 años.



Secuencias temporales

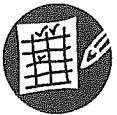
Estas actividades pueden repetirse de forma regular a lo largo de todos los cursos.



Materiales

Además de las mencionadas cajas cerradas o bolsas de tela, serán necesarios también una serie de objetos conocidos como:

- frutas,
- cucharas,
- pelotas,
- juguetes pequeños, etc.



Pautas para la evaluación

Si estas actividades se realizan repetidas veces, observaremos la evaluación de la participación en ellas.



Comentarios y sugerencias

El principal contenido desarrollado en esta actividad ha sido el concepto de forma (tridimensional).

Se han utilizado los siguientes procedimientos:

- Desarrollo de la intuición geométrica.
- Representación mental de la forma de objetos.