

El desarrollo de la noción de espacio en el niño de Educación Inicial

Jeannett Castro Bustamante

Universidad de Los Andes Táchira

Aceptado: Julio de 2004

Resumen

Esta es una investigación de tipo documental en la cual se trata la Noción de espacio la cual constituye uno de los marcos lógico-matemáticos fundamentales, que ha de servir para estructurar el futuro pensamiento abstracto-formal. En tal sentido, resulta imperioso el conocimiento de tal proceso por parte de los docentes que atienden a grupos de niños en sus primeros años de vida escolar eecialmente en el nivel de pre-escolar, pues de ello dependerá la adecuada selección de estrategias de enseñanza y de actividades de aprendizaje que fomenten el desarrollo de las nociones de carácter topológico, proyectivo y euclidiano que garanticen, a futuro, la comprensión de los principios fundamentales de la Geometría.

Palabras clave: Noción de Espacio, Euclidiano, Proyectivo y Topológico.

Abstract

DEVELOPMENT THE NOTION OF SPACE IN CHILDREN OF INITIAL EDUCATION

This investigation is documentary investigation that addresses the notion of space which constitutes the base for the logic-mathematical principles underlying the future abstract formal thinking. In this sense, the knowledge of this process is fundamental for teachers that teach children in their first years particularly in kindergarten. That knowledge will allow teachers to plan the strategies that promote the development of notions of space, projective, and Euclidian character, which will lead to understand the principles of geometry.

Key words: Notion of space, Euclidian, and projective.

Résumé

DÉVELOPPEMENT LA NOTION D'ESPACE DANS ENFANTS D'EDUCATION INITIALE

Il s'agit ici d'une recherche de type documentaire dans laquelle on aborde la notion d'espace. Cette notion constitue une des marques logicomathématiques fondamentales qui doit servir pour la structuration de la future pensée abstracto-formelle. C'est en ce sens, que la connaissance d'un tel processus par les enseignants qui s'occupent de groupes d'enfants dans leurs premières années de vie scolaire, plus spécialement au niveau préscolaire, doit être impérieux. Les enfants dépendront de la sélection adéquate de stratégies d'enseignement et d'activité d'apprentissage qui fomentent le développement des notions à caractère topologique, projectif et euclidien qui garantissent la compréhension des principes fondamentaux de la géométrie dans le futur.

Mots-clés: Notion d'espace, Euclidien, Projectif et Topologique.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años hemos experimentado en el ámbito educativo, un realce de la importancia que tienen los primeros años de vida de nuestros niños/niñas; de allí que se ha planteado la reestructuración de los aspectos organizativos, curriculares y pedagógicos de la educación de los niños/niñas entre 0 y 6 años de edad. Como producto de este proceso, en el Documento Normativo que registra al Currículo Básico Nacional del nivel de Educación Inicial (MECD, 2001), se integran tales aspectos en función de su «pertinencia y adecuación al nivel»; con ello, lo que hasta entonces se llamaba Educación Pre-escolar, pasa a denominarse Educación Inicial.

Desde este referente, la Educación Inicial ...«*es aquella que busca garantizar el desarrollo integral infantil...bajo la concepción del niño y la niña como seres sociales, integrantes de una familia y una comunidad, que posee características personales, sociales, culturales y lingüísticas particulares, que aprenden en un proceso constructivo y relacional con su medio*» (MECD, 2001; 4)

Así, el desarrollo del niño/niña se concibe desde un enfoque integral que debe favorecer el aspecto físico, social y emocional para lo cual, el docente aparece como un «mediador» y «propiciador» de experiencias de aprendizaje significativas, que permitan al niño/niña avanzar en su formación.

Bajo estas circunstancias, cobra importancia la consideración del poder que tienen las estrategias de enseñanza que el docente propone, que involucran las actividades de carácter cognitivo-procedimental que realiza el niño/niña en los primeros años de su etapa escolar, y que pretenden el desarrollo del pensamiento en general y del lógico-matemático en particular (Hernández y Soriano, 1999).

Nos referiremos aquí, a las experiencias que buscan desarrollar la capacidad para organizarse en el espacio mediante el fomento de relaciones de características lógico-matemáticas, que el niño/niña establece con su medio a través de las experiencias que cotidianamente vive.

Desde la perspectiva de la Física Moderna la construcción de los conceptos del continuo espacio-

tiempo requiere, simultáneamente, de estos dos tipos de conocimientos. En la primera etapa de la vida, esta apreciación de la Física Moderna, encaja perfectamente; en un principio nuestra percepción muestra entremezclada, las nociones temporales y las espaciales. Así por ejemplo, una persona alta representa a un adulto, mientras que una persona baja representa un niño; es decir, en nuestra percepción el tiempo y el tamaño (espacio) se asocian indisolublemente.

No obstante, en nuestras continuas experiencias sensoriales estos aspectos se van presentando de forma bastante diferenciada; es decir, nuestras capacidades sensoriales permiten ir disociando estas nociones, por lo que resulta aceptado referirnos a ellas de manera separada; es decir, hablamos de espacio y hablamos de tiempo (Viera, 1997).

En lo que respecta a la enseñanza de los conceptos matemáticos y más específicamente de las nociones referidas al espacio, tradicionalmente las actividades de enseñanza han quedado, en muchos casos, restringidas exclusivamente a experiencias de carácter euclidiano; es decir, a aquellas relativas al mundo de las medidas, las distancias, los ángulos subsumiéndose allí los aspectos proyectivos y topológicos que configuran, en unión con lo euclidiano, el «espacio total» sobre el cual se debe desarrollar nuestra capacidad de ubicación en el espacio.

En virtud de que el niño/niña en sus primeros años de vida escolar se caracteriza por su gran actividad física, por la permanente interacción que establece con su medio, por la constante investigación que emerge de su intuición infantil y que le orienta a la búsqueda de explicaciones mediante la construcción y desarrollo de su pensamiento simbólico y concreto, el docente de los primeros años tiene bajo su responsabilidad la selección y desarrollo de itinerarios y actividades escolares que favorezcan en los niños su conocimiento geométrico y el desarrollo de su capacidad de representación; «*El período pre-escolar es esencialmente el momento del progreso de la habilidad del niño para usar representaciones. Progresa en sus habilidades para representar su conocimiento del mundo a través de diversos medios y modalidades, dejando ya de depender totalmente del aquí y el ahora y de los objetos concretos de su mundo*» (de la Torre

y Gil, s.f; 124). Por ello, se aportan a continuación, algunas referencias que pudieran constituir fundamentos esclarecedores de muchas de las estrategias de enseñanza y de actividades de aprendizaje que los docentes realizan o pudieran realizar con sus alumnos(as) como actividades cognitivo-procedimentales que favorecen el desarrollo de la noción de espacio en el niño.

LOS TRES TIPOS DE ESPACIO

Seguramente el nombre de Euclides y la referencia a conceptos euclidianos, nos resulta bastante familiar. Sin embargo no podemos decir lo mismo, de los conceptos proyectivos y menos aún de los topológicos, como temas obligados en nuestra educación formal. El estudio formal de tales temas, corresponde a especialistas; no obstante se hace indispensable que los docentes, particularmente los que atienden los primeros niveles de educación, conozcan los principios que definen los tres tipos de espacios que se derivan correspondientemente de tres tipos de Geometría y que explican las relaciones espaciales, a fin de poseer los fundamentos epistemológicos que le permitan la selección adecuada de estrategias de enseñanza y aprendizaje orientadas al desarrollo de la capacidad de ubicación en el espacio.

El Espacio Euclidiano:

La referencia histórica de la evolución y desarrollo de Geometría nos lleva, en primera instancia, a la época de los griegos y a su afán por establecer un sistema de demostración y razonamiento fundamentado en la «deducción» y en la «formalidad» del pensamiento. Este método busca determinar la verdad de nuevos conceptos, deducidos de otros anteriores, que han sido aceptados como conceptos e ideas abstractas absolutamente ciertas. Todo este sistema de razonamiento encontró su mejor expresión en la Geometría y en Euclides, su mayor exponente. De allí, que se habla de la Geometría Euclidiana.

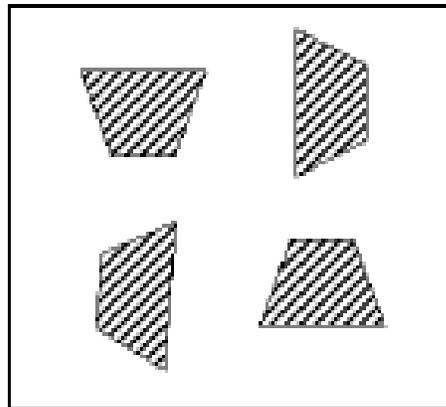
«Las figuras comunes de la geometría, lo mismo que las relaciones simples, como la perpendicularidad, el paralelismo, la congruencia y la semejanza provienen de la experiencia

«La Geometría Euclidiana, también conocida como «Métrica», trata del estudio y representación de las longitudes, ángulos, áreas y volúmenes como propiedades que permanecen constantes, cuando las figuras representadas son sometidas a transformaciones rígidas»...

ordinaria. Los árboles crecen perpendicularmente al suelo, y las paredes de una casa se construyen verticales a propósito, para que tengan estabilidad máxima. Las orillas de un río son paralelas. El constructor que erige una serie de casas conforme a un mismo plano desea que todas ellas tengan el mismo tamaño y la misma forma, es decir quiere que sean congruentes... semejantes al objeto representado»... (Kline, 1997; 129)

Esta cita, permite introducirnos en lo que se conoce como nociones del espacio de carácter Euclidiano, que además de un método de razonamiento deductivo nos proporciona todo un sistema de representación formal de los cuerpos y figuras geométricas que dibujan la realidad.

[Figura 1]



La Geometría Euclidiana, también conocida como «Métrica», trata del estudio y representación de longitudes, ángulos, áreas y volúmenes como propiedades que permanecen constantes, cuando las figuras representadas son sometidas a transforma-

«El espacio proyectivo comprende la representación de transformaciones en las cuales, a diferencia de lo que ocurre en las de tipo euclidiano, las longitudes y los ángulos experimentan cambios que dependen de la posición relativa entre el objeto representado y la fuente que lo plasma».

ciones «rígidas»; es decir, movimientos en el plano horizontal o verticalmente, giros sobre alguno de sus ejes. Como se observa en la Figura 1, la representación de la forma luego de haber sufrido movimientos rígidos, conserva las longitudes de sus lados, la magnitud de sus ángulos y el área interior sigue siendo la misma. Se trata de la representación de figuras congruentes, puesto que una puede ser obtenida de la otra, trasladando y/o rotando una de ellas.

En estos casos, estamos ante representaciones de carácter euclidiano, que requieren del conocimiento y manejo de sistemas de representación formales; es decir, de sistemas convencionales de representación, que incluyen además de la aceptación de conceptos primitivos como «punto, recta, plano, figura geométrica»..., el uso de instrumentos cognoscitivos de un alto grado de abstracción (lenguaje, símbolos, relaciones, clasificaciones,...).

El Espacio Proyectivo:

«Las preguntas que se hicieron los pintores

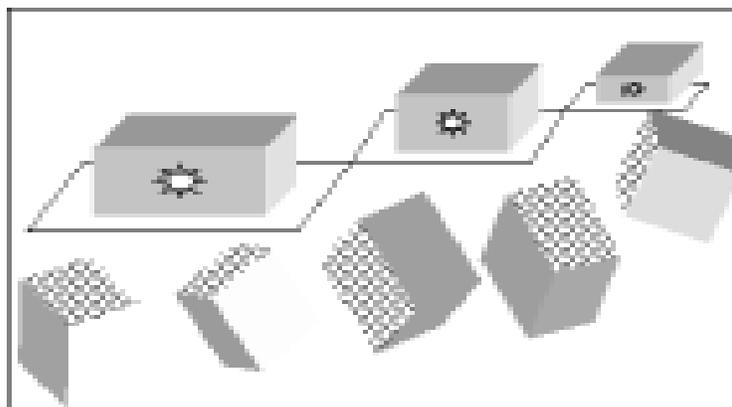
mientras trabajaban en las matemáticas de la perspectiva ocasionaron que ellos mismos y, más tarde, los matemáticos profesionales, desarrollaran la materia conocida como Geometría Proyectiva. Esta rama, la creación más original del siglo XVII es ahora una de las principales de las matemáticas» (Kline, 1997; 237)

La necesidad de hacer representaciones cada vez más realistas, alejadas de los prototipos que inundaban el mundo místico religioso, hizo que los pintores del renacimiento y sus etapas posteriores, hicieran uso de las líneas, puntos y figuras geométricas para plasmar en sus cuadros el espacio y la profundidad. Así, la potencialidad de los principios y leyes de la matemática y de la geometría, se incorpora al mundo del arte; «la perspectiva» favoreció la proyección del realismo natural en los lienzos de este importante periodo de la historia.

El espacio proyectivo comprende la representación de transformaciones en las cuales, a diferencia de lo que ocurre en las de tipo euclidiano, las longitudes y los ángulos experimentan cambios que dependen de la posición relativa entre el objeto representado y la fuente que lo plasma. Con este tipo de representación, se busca que el objeto representado sea lo más parecido posible al objeto real; no obstante, su proyección es relativa.

Cuando se observa, por ejemplo, un paisaje, la representación que se haga de éste dependerá de varios factores: de la distancia de observación, del ángulo visual; aspectos que se convierten en importantes referentes a la hora de observar y comprender varias representaciones de una misma escena u objeto. La figura 2, nos muestra ejemplos de este tipo de representación.

[Figura 2]



Como se observa, en una transformación proyectiva la representación de los puntos siguen siendo puntos; las líneas siguen siendo líneas; los ángulos siguen siendo ángulos; sin embargo, las longitudes de las líneas y la magnitud de los ángulos cambian en función de la perspectiva o de la posición relativa del objeto representado.

Otras propiedades, como la proporcionalidad entre líneas y áreas permanecen invariables en una transformación proyectiva por lo cual es posible, a pesar de ellas, reconocer las estructuras geométricas que definen al objeto representado.

El espacio Topológico

Las experiencias expresadas mediante el reconocimiento y representación gráfica de acercamientos, separación, orden, entorno y continuidad representan experiencias de carácter «Topológico».

En este tipo de representación, las transformaciones sufridas por una figura original son tan profundas y generales que alteran los ángulos, las longitudes, las rectas, las áreas, los volúmenes, los puntos, las proporciones; no obstante, a pesar de ello algunas relaciones o propiedades geométricas permanecen invariables. Por ejemplo en la Figura 3 observamos como los puntos interiores y exteriores a una figura cerrada que cambia de forma y la secuencia de los puntos de su contorno, conservan la relación dada entre ellos, a pesar de la drástica transformación que experimenta la representación del objeto en cuestión.

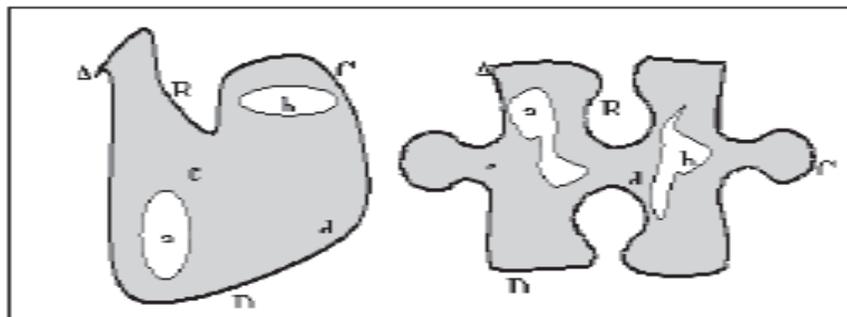
Así, los puntos interiores siguen siendo puntos interiores a la región correspondiente; los puntos exteriores siguen siendo exteriores; el orden y la secuencia entre distintos puntos marcados en su contorno, se conserva. Es decir, las relaciones espaciales que determinan la proximidad o acercamiento, la separación o alejamiento entre puntos y/o regiones, la condición de cierre de un contorno, la secuencia, continuidad o discontinuidad de líneas, superficies o volúmenes constituyen propiedades geométricas que se conservan en una transformación de carácter Topológico.

La referencia histórica Vs el desarrollo infantil

La revisión al panorama histórico de la evolución de la Matemática, nos muestra que en su seno la Geometría se desarrolla en primer lugar, debido a los aportes de los Babilonios, Egipcios y Griegos, por lo que se señala a la Geometría Euclidiana, como «los cimientos de esta ciencia».

En segunda instancia, debido a los aportes de importantes personajes del siglo XVII, se establecen las bases de la Geometría Proyectiva; y más tarde, comienza a formalizarse una nueva vertiente de la Geometría, la Topología. Así, el orden histórico nos refiere a la Geometría Euclidiana, la Proyectiva y la Topológica. No obstante, y a pesar de no haber un absoluto consenso entre diversos autores, existe la tendencia a aceptar que en el desarrollo infantil los procesos de elaboración de los conceptos espaciales atraviesa etapas en orden con-

[Figura 3]



trario al desarrollo histórico de la Geometría; es decir, en el niño/niña los conceptos espaciales evidencian primero indicadores de carácter topológico, más tarde de carácter proyectivo, para finalmente integrarse en capacidades de representación de tipo euclidianas.

Sin duda que esto ha de ser un importante referente teórico-epistemológico que debe considerarse por parte de docentes del nivel de Educación Inicial, a la hora de seleccionar y proponer estrategias de enseñanza y de aprendizaje orientadas al desarrollo del pensamiento lógico, que vayan más allá de un tratamiento didáctico que se reduce al manejo conceptual y exclusivo de las nociones de lateralidad y posición.

La Noción de Espacio en el Niño

La estructuración de la noción de espacio, aun cuando está presente desde el nacimiento, cobra fuerza en la medida en que el niño/niña progresa en la posibilidad de desplazarse y de coordinar sus acciones (espacio concreto), e incorpora el espacio circundante a estas acciones como una propiedad de las mismas.

En general, el concepto de espacio se obtiene sin mayores contratiempos de modo paralelo a la noción y conciencia de la existencia de «objetos»; sin embargo, en ocasiones puede presentar dificultades derivadas de lagunas que se han creado durante nuestra educación. Tradicionalmente, se ha hecho énfasis en la enseñanza de la Geometría Euclidiana, es decir en el espacio de longitudes, líneas, distancias, áreas, medidas y volúmenes y se descuidan los otros dos aspectos del «espacio total»: el topológico y el proyectivo.

De acuerdo con Piaget la noción de espacio se construye paulatinamente siguiendo el orden que parte de las experiencias: Topológicas, Proyectivas y Euclidianas, contrario al orden en que históricamente fueron formalizadas las respectivas geometrías.

En una primera etapa, el espacio del niño/niña se reduce a las posibilidades que le brinda su capacidad motriz; de allí que la noción correspondiente, se denomina «espacio perceptual» y tiene durante largo tiempo, al cuerpo como centro principal de referencia. Durante esta etapa priva el carácter «concreto del espacio», por lo que no se encuentra suficientemente interiorizado, para ser sometido a ope-

raciones mentales. Hacia finales de esta etapa el niño percibe las relaciones espaciales entre las cosas pero no se las representa todavía en ausencia de contacto directo. (de la Torre y Gil, s.f; 110)

Aproximadamente a partir de los dos años, las relaciones espaciales más sencillas se expresan mediante palabras como: arriba, abajo, encima, debajo, más arriba, más abajo, delante, detrás; dichas expresiones contribuyen grandemente a alcanzar las nociones espaciales. Estas categorías preceptuales son favorecidas por experiencias de carácter topológico, que, como ya se ha indicado, representan transformaciones en las que permanecen constantes sólo algunas propiedades geométricas como la delimitación y pertenencia de los puntos interiores y exteriores a una figura cerrada que sufre una fuerte transformación o la secuencia de los puntos correspondientes a su contorno.

En esta etapa el niño no puede distinguir un círculo de un cuadrado porque ambas son figuras cerradas, pero si las puede diferenciar de la figura de una herradura. Posteriormente logra distinguir líneas curvas de rectas y figuras largas de cortas, así como también diferenciar el espacio interior y exterior de una frontera dada o determinar posiciones relativas al interior de un orden lineal.

A este nivel, cobra relevancia la capacidad de representación del niño; esta condición juega un papel importante en el proceso de construcción del conocimiento matemático, pues las relaciones aritméticas y espaciales ...«*tratan sobre objetos, eventos, acciones y de las relaciones entre ellos, de tal manera que el conocimiento matemático es una representación simbólica de los mismos*» (Gómez, 1994; 30)

De tal manera que en esta etapa se va desarrollando en el niño/niña la capacidad de hacer representaciones mentales de las relaciones espaciales que se establecen entre los objetos y su propio cuerpo; por ejemplo, puede encontrar un objeto escondido luego de varios desplazamientos, aún cuando hayan sido efectuados fuera de su campo visual (de la Torre y Gil, s/f). En otras palabras, con este tipo de conductas el niño refleja la capacidad de representación de las relaciones espaciales derivadas del desplazamiento, tanto de su propio cuerpo, como de los objetos, y entre los objetos con los que tiene contacto.

Se entiende entonces, que las relaciones topológicas que establece el niño durante esta primera etapa, permiten la constitución de una geometría del objeto respecto a su espacio; es decir, una geometría de carácter singular. No obstante, la «no conservación» de número, longitud, masa, peso, volumen que caracteriza el pensamiento del niño/niña en esta etapa, limita igualmente la conservación «del espacio». Así, la distancia entre dos objetos parece ser menor si se interpone un tercer objeto entre ellos; una subida parece ser más larga que si la recorremos bajando; es posible describir un recorrido de inicio a final, pero no de modo contrario; una distancia puede ser infra o supra valorada; es posible distinguir un estado inicial y uno final en los desplazamientos, pero la limitación de su capacidad infralógica no le permite considerar los puntos intermedios que se han recorrido en el mismo.

Las actividades escolares previstas para los niños/niñas en edad preescolar, están concebidas en función de las condiciones que caracterizan a estos pequeños. De tal modo que los docentes del nivel preescolar o de educación inicial deben tener presente, que, adicionalmente a los aspectos descritos, el lenguaje y los distintos tipos y códigos de representación, que de manera gradual va manejando el niño, median entre las experiencias y su representación.

Recordemos que, en primera instancia, el niño necesita estar en presencia del objeto para poder representarlo; luego puede tomar sólo una parte del objeto real como índice de su representación (por ejemplo, una huella permite la reconstrucción mental de un perro que pasó por allí) y finalmente, puede evocar y hacer representaciones mentales, no solo en ausencia del objeto o situación, sino diferidas en el tiempo. Adicionalmente, no debemos olvidar que las representaciones enácticas (gestos, sonidos, movimientos,...), icónicas y simbólicas, que según Bruner (en Miranda, Fortes y Gil, 1998) filogenéticamente se adquieren en este mismo orden, constituyen para el niño/niña un sólido sistema de representación adecuado para codificar y transformar información.

Alrededor de los seis años aproximadamente, etapa en la que el niño/niña se incorpora al segundo nivel de escolaridad formal, los conceptos topológicos comienzan a transformarse en conceptos proyectivos

que permiten la construcción de una geometría del espacio exterior al niño/niña; en otras palabras, la «descentración» le permite establecer la representación de su espacio circundante en la que los ejes adelante-atrás, izquierda-derecha dejan de ser absolutos; es decir, van siendo coordinados en la medida en que se efectúan operaciones mentales que permiten al niño/niña ver los objetos desde otro punto de vista.

Así, las transformaciones proyectivas, permiten al niño/niña visualizar los cambios que sufren ángulos y longitudes en la representación del objeto observado; por ejemplo cuando dibujan un paisaje con los árboles cada vez más pequeños, reflejan la profundidad y el alejamiento, mediante los cambios en las longitudes y los ángulos que contienen, mientras que las líneas, puntos y proporciones permanecen invariables.

Paralelamente a los conceptos proyectivos, los conceptos topológicos se transforman también en conceptos Euclidianos, lo que equivale a decir que el niño comienza a percibir los objetos de su espacio exterior no como algo estático, sino como objetos móviles; por ejemplo, puede describir y dibujar la trayectoria del recorrido de un automóvil (no sólo su punto de partida y llegada como ocurría antes); comprender la congruencia de un cuerpo al sufrir un cambio rígido (movimiento, rotación, traslado), conserva las propiedades de longitud, ángulos, áreas y volúmenes

En síntesis, la base del conocimiento Matemático según Piaget, se encuentra en el proceso reflexivo que el niño hace cuando acciona sobre los objetos de su entorno. En este sentido, distingue las operaciones lógicas, que surgen de la manipulación de objetos discretos (clases y relaciones) y las operaciones infralógicas cuyo punto de partida, son las partes de un todo continuo (objeto o infraclase).

De acuerdo con esto, las relaciones espaciales son de índole infralógica. Es en este aspecto, en el que se fundamenta el desarrollo de la capacidad del niño para representar la perspectiva de un cuerpo, posibilidad que se amplía a partir de los 9 años de edad; y ya a los once años, puede dibujar correctamente el desarrollo de un cubo así como también operar mentalmente con figuras. De tal modo, la organización de las primeras acciones transitivas y reversibles que se aplican a objetos reales o imagi-

narios y la posibilidad de descentraje que ocurre en la etapa de operaciones concretas, permiten al niño la construcción de su noción de espacio desde distintos puntos de vista.

En función de los aspectos planteados, es de vital importancia destacar que las actividades que realizan los niños/niñas en edad preescolar y que se refieren a la noción de espacio, son fundamentalmente experiencias de carácter topológico (ordenar, agrupar, amontonar, doblar, estirar, pegar, colorear, completar, recortar, hacer corresponder, describir posiciones, describir desplazamientos...); no obstante, esto no excluye la posibilidad del niño/niña de la etapa de educación inicial, de interpretar y comprender algunas experiencias de tipo proyectivo y euclidiano (al menos en sus primeras aproximaciones). En tal sentido, es primordial que los docentes de educación inicial potencien las fortalezas de este tipo de experiencias, que brindan la posibilidad de consolidar a futuro, las bases de la comprensión de la noción de espacio total.

Algunas orientaciones didácticas

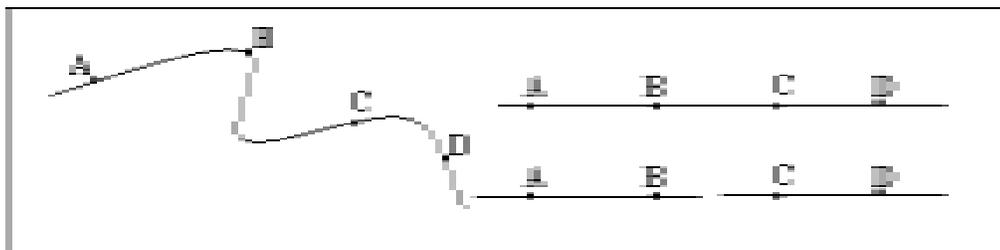
En general, las actividades de carácter cognitivo-procedimental que se realizan en el preescolar, responden a un programa o proyecto a través del cual se busca el desarrollo integral de los niños/niñas.

Bajo este referente resulta fundamental, desde el punto de vista didáctico y pedagógico, que los docentes reconozcan e identifiquen las características de las actividades o tareas que proponen a sus alumnos y las demandas cognitivas que éstas implican (Hernández y Soriano, 1999).

En el aprendizaje y desarrollo de conceptos matemáticos este aspecto cobra relevancia; por ello, en función de los aspectos planteados, se proponen a continuación una serie de actividades que contribuyen a desarrollar en el niño/niña de preescolar, su capacidad de comprensión de las nociones de carácter topológico que implican demandas cognitivas como el reconocimiento de interioridad y exterioridad, acercamientos y alejamientos, fronteras, límites, orden y secuencias, vecindad de puntos, figuras abiertas y figuras cerradas, continuidad y discontinuidad.

- Realizar sobre líneas u objetos que las representen marcas, puntos, rayas, nudos... Pueden usarse pabilos, cintas, lápices... diferenciando los puntos con colores, letras o números (Figura 4). Se plantean preguntas como: ¿Cuál es el primer punto? ¿Cuál es el último punto y cuál le sigue a él? ¿Cuál está entre A y C? ¿Cuál o cuáles son los vecinos de C, y los de D? y ¿Qué ocurre si lo estiramos? ¿Y si lo cortamos?...

[Figura 4]

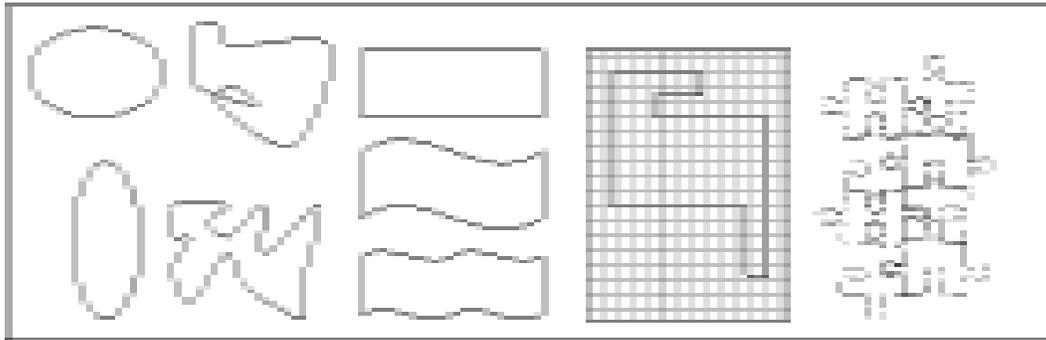


- Trabajar con aros flexibles la idea de líneas cerradas. Se pueden usar ligas, gomas o sencillamente representar sobre papel las transformaciones topológicas que puede sufrir una línea cerrada (Figura 5). Se sugieren preguntas como: ¿Tiene principio o fin la línea? ¿Cuál es el interior y cuál el exterior de la línea? ¿Se puede cruzar en algunos puntos la línea? ¿Y si no se permite el cruce de la línea, que otra forma podemos representar con ella? Resultan muy adecuados a este tipo de

experiencias, los juegos de laberintos, completación de líneas sobre cuadrículas, colorear regiones, plegado de papel identificando las partes en que queda dividido, armar rompecabezas.

- Recortar formas y figuras y hacerlas corresponder con una estructura predeterminada, construir maquetas separando regiones con plastilinas, cartones... Destacar la presencia de huecos o regiones y las líneas frontera que las limitan (Figura 6).

[Figura 5]



[Figura 6]



Referencias

Cirigliano, Zulma. (1999). *Enseñanza de la Matemática en la Educación Básica. Fundamentos Epistemológicos y Psicológicos*. Caracas: Centro de Reflexión y Planificación Educativa. (CERPE).

De la Torre, Nancy y Gil, Ma. (s.f.). *Metodología de la educación preescolar para el desarrollo cognoscitivo del niño de 0 a 7 años*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas: Instituto de Mejoramiento Profesional del Magisterio.

Gómez, Luis F. (1994). *La enseñanza de la matemática desde la perspectiva sociocultural del desarrollo cognoscitivo*. México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente ITESO.

Hernández y Soriano. (1999). *Enseñanza y aprendizaje del as Matemáticas en Educación Primaria*. Madrid: Editorial La

Muralla.

Kline, Morris. (1992). *Matemáticas para los estudiantes de Humanidades*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Fondo de Cultura Económica.

Miranda, Fortes y Gil. (1998). *Dificultades del aprendizaje del as Matemáticas. Un enfoque evolutivo*. Granada-España: Ediciones Aljibe.

Currículo Básico Nacional del nivel de Educación Inicial. República Bolivariana de Venezuela. Ministerio de Educación Cultura y Deportes. Viceministerio de Asuntos Educativos. Dirección de Educación Preescolar. (2001). Caracas.

Piaget, Jean. (1981). *Epistemología y Psicología*. Barcelona: Ariel.

Rivas, Pedro. (1996). *La Enseñanza de la Matemática en la Educación Básica*. Mérida- Venezuela: Consejo de Publicaciones de la Universidad de Los Andes.

Viera, Ana M^a. (1997). *Matemáticas y Medio. Ideas para favorecer el desarrollo cognitivo Infantil*. Colección Investigación y Enseñanza. Sevilla: DÍADA Editora.