

De la resolución de problemas en el espacio físico a la resolución de problemas matemáticos.

Una propuesta matemática a partir de un trabajo de Educación Física.

Lic. Edith Weinstein

*Los niños regresan del patio a la sala,
luego de la clase de Educación Física.
La maestra les plantea:*

Maestra: "¿Qué hicieron hoy en la clase de Educación Física?"

Niños: "Saltamos los aros, corrimos por los conos y pasamos por la sogá"

Maestra: "Pero yo no entiendo cómo era, quiero que me expliquen bien lo que hicieron, porque yo no estuve... ¿Cómo saltaron por los aros, cómo pasaron por la sogá?"

Nene 1: "Saltamos adentro de los aros sin pisarlos, corrimos por los conos y no los teníamos que tocar..."

Nene 2: "... y pasamos por debajo de la sogá"

Nene 3: "...y también por el banco..."

Maestra: "¿Y cómo pasaron por el banco, por abajo, igual que por la sogá?"

Niños: "¡No, por arriba!"...

Este diálogo puede parecer casual. Pero no lo es. La docente pregunta con una intencionalidad. Intenta que los chicos "pongan en palabras" las relaciones espaciales que utilizaron para resolver el circuito que les planteó la profesora de Educación Física, para comunicárselo a alguien que no estuvo presente. Esta escena tiene, a su vez, una escena previa: la de la maestra y la profesora reunidas, pensando juntas una propuesta de trabajo para abordar contenidos espaciales...

La resolución empírica de problemas espaciales

En las clases de Educación Física los niños trabajan, entre muchos otros, contenidos relacionados con el cuerpo en el espacio. La estrategia de proponer circuitos para que los niños recorran es bastante habitual, y les plantea resolver diferentes problemas espaciales moviendo su cuerpo en relación con los objetos y el espacio: cómo ajustar el cuerpo para pasar por debajo de la sogá o entre los conos sin tocarlos, cómo saltar adentro de los aros sin pisarlos...

Plantea Ana María Porstein¹: "Estos circuitos, también conocidos como recorridos de estaciones continuados, se caracterizan por constituirse en re - estructuraciones del lugar donde se desarrollan las actividades, de modo de brindar la posibilidad a los niños de desafiarlos en relación con adaptaciones sucesivas del cuerpo acorde con elementos como mesas, sogas, tablonés apoyados a poca distancia del piso, cubiertas, pelotas, almohadones, cajas de cartón. Durante estos circuitos los niños exploran, descubren, repiten y practican; varían y combinan resoluciones de problemas corpóreo - espaciales al desplazarse por el dispositivo material creado especialmente por el docente y el cual puede ser modificado de acuerdo a diferentes objetivos: pasar por debajo de una sogá colocada diagonalmente en relación a la superficie del piso, levantarse para correr entre una serie de conos sin voltearlos ni tocarlos, saltar adentro de una cubierta y así, hasta

¹Entrevista realizada a Ana María Porstein, Profesora de Educación Física y Expresión Corporal y Psicomotricista, en octubre del 2005.



llegar al final del circuito para volverlo a recorrer, son algunas de las actividades que los alumnos pueden realizar de a uno por vez. Esto significa tener que esperar un turno y un tiempo de espera, que, sólo si el grupo es pequeño en cantidad de participantes, permite a cada niño probar y probarse suficientemente."

En estos casos las resoluciones espaciales que realizan los niños tienen un carácter físico o empírico, se producen en el espacio real. Sostiene Alicia González Lemmi². *"El espacio físico es el que 'vemos', el que 'tocamos', el que nos contiene y el que contiene a los objetos concretos, lo conocemos a través de la percepción - a través de los distintos sentidos - es decir al tener un contacto directo con él"*

Por otra parte, resolver esta propuesta implica recordar una secuencia de movimientos, ya que frente a cada estación, la acción a realizar es diferente, comprometiendo distintas habilidades y destrezas. La variación en las condiciones de ejecución de las tareas, como por ejemplo la reubicación de los materiales en el espacio, el cambio en la consigna espacial frente a un mismo elemento (pasar por arriba - por abajo; saltar adentro - afuera), el uso variado del espacio (total - parcial) permiten evitar la estereotipia y afianzar las adquisiciones motrices de los niños.

La resolución matemática de problemas espaciales

El contenido Espacio puede ser abordado desde distintas perspectivas. Muchas de las disciplinas que integran los Diseños Curriculares de Nivel Inicial lo incluyen como contenido de enseñanza: la Educación Física, la Expresión Corporal, la Plástica, las Ciencias Sociales, las Ciencias Naturales, la Matemática. Sin embargo, reconocer este carácter de alguna manera "transversal" del contenido, no debería llevarnos a confundir las diferentes perspectivas, ya que cada disciplina recorta el objeto de conocimiento desde su particular mirada.

¿Qué implica, entonces, abordar el Espacio desde la mirada de la Matemática en el Nivel Inicial, particularmente en el ciclo Jardín de

Infantes? Ya no se trata de una resolución empírica, que involucra exclusivamente al espacio físico o sensible, para la que, por lo general, no son necesarios los conocimientos matemáticos, sino que implica resolver un problema en el plano de la representación del espacio, reflexionando, conceptualizando, de alguna manera, las relaciones espaciales involucradas. Plantea Claudia Broitman³: *"Los problemas matemáticos relacionados con el espacio están ligados a la representación sobre dicho espacio"*

La conceptualización del espacio podrá plantearse a través de problemas que impliquen la representación verbal, gráfica, tridimensional, de situaciones espaciales vividas o anticipadas como posibles. Es ahí donde la matemática cobra sentido: en la posibilidad de anticipación de situaciones o acciones no realizadas aún o que ocurren en otro lugar y/o en otro momento. Expresa la autora citada⁴: *"La actividad matemática en los problemas espaciales está dada por la potencia para la resolución de problemas que exigen la anticipación y que no son resolubles exclusivamente en forma empírica"*

La representación matemática, ya sea verbal, gráfica o con materiales tridimensionales que estamos proponiendo, pretende evocar la situación espacial vivida o anticipar una posible, con la intención de comunicarla a otros o a uno mismo en otro momento o lugar. Esta representación se centra en la forma, los tamaños y las posiciones de los elementos, las distancias entre ellos, los desplazamientos de los sujetos, dejando de lado por ejemplo aspectos expresivos propios de la Plástica. Representar el espacio implica un problema

²González Lemmi, A. (2000) *El espacio sensible y el espacio geométrico* En Educación matemática. Colección 0 a 5. La educación en los primeros años N° 22, Ediciones Novedades Educativas, Buenos Aires.

³Broitman, C. (2000) *Reflexiones en torno a la enseñanza del espacio*. En Educación matemática. Colección 0 a 5. La educación en los primeros años N° 22, Ediciones Novedades Educativas, Buenos Aires.

⁴Broitman, C. (2000) op. Cit.

diferente a resolver una situación en el espacio físico. Los niños en su vida cotidiana construyen una serie de conocimientos espaciales que les permiten resolver situaciones de desplazamiento en su casa o en el jardín. Sin embargo, representar gráfica o verbalmente esos mismos recorridos para orientar a una persona que, por ejemplo, llega al lugar por primera vez, plantea otro tipo de problema espacial.

Por otra parte, no estamos proponiendo la representación como instancia final en la secuencia clásica de enseñanza: "Primero con el cuerpo y después en el papel" sino, en todo caso, planteamos una relación dinámica entre los problemas en el espacio real y su representación matemática. Podemos pensar también en invertir la relación, partiendo de una representación para pasar luego a trabajar en el espacio real.

En relación con la resolución de problemas espaciales, Grecia Gálvez⁵ plantea que es importante distinguir la incidencia de la variable tamaño del espacio, diferenciando los problemas que se presentan en el microespacio, el mesoespacio y el macroespacio.

El microespacio *"Corresponde a un sector del espacio próximo al sujeto y que contiene objetos accesibles tanto a la visión como a la manipulación. (...) es el espacio del objeto, frente al cual se sitúa el sujeto, pero desde afuera"*⁶. El sujeto puede moverse y mover el objeto, obteniendo mucha información al accionar sobre él. Se trata de un ámbito familiar que no requiere de muchos ensayos para resolver las situaciones, que por lo general tienen un carácter empírico. Un ejemplo sería el espacio de la mesa.

El mesoespacio *"Es una parte del espacio accesible a una visión global, obtenida a partir de percepciones sucesivas, pero con desfases temporales mínimos. Contiene objetos fijos no manipulables"*⁷. Es el espacio de los desplazamientos del sujeto, en el que él está inmerso, como por ejemplo la casa, la escuela. Los objetos fijos se constituyen en puntos de referencia y, a la vez, debe acomodarse a ellos.

En el mesoespacio los desplazamientos del sujeto son más costosos que en el microespacio, por lo que resulta necesario elaborar representaciones, articulando las diferentes perspectivas que va obteniendo.

El macroespacio *"Corresponde a un sector del espacio, cuya dimensión es tal que sólo puede abarcarse a través de una sucesión de visiones locales, separadas entre sí por desplazamientos del sujeto sobre la superficie terrestre"*⁸. Dado que es imposible la visión directa, la conceptualización se hace necesaria. El espacio urbano, el rural y el marítimo son ejemplos de macroespacio.

La propuesta que plantearemos a partir de los circuitos desarrollados en las clases de Educación Física apunta a resolver situaciones problemáticas en el mesoespacio, espacio de los desplazamientos del sujeto.

En el terreno espacial, así como en el numérico, apostamos a enseñar matemática en el jardín planteando situaciones problemáticas que tengan en cuenta el estado actual de los conocimientos de los niños pero a la vez los desafíen a través de obstáculos a superar, que les permitan avanzar en dichas construcciones, en interacción con los otros, apropiándose de los contenidos espaciales que nos proponemos abordar de manera intencional.

⁵Gálvez, G. (1985) La reformulación de la enseñanza de la geometría en la escuela primaria, los estudios sobre el conocimiento del espacio urbano y los antecedentes teóricos de nuestro problema de investigación, capítulo III de la Tesis doctoral "El aprendizaje de la orientación en el espacio urbano. Una proposición para la enseñanza de la geometría en la escuela primaria"

⁶Gálvez, G. (1985) op. cit.

⁷Gálvez, G. (1985) op. Cit.

⁸Gálvez, G. (1985) op. Cit.



Sugerimos un trabajo a través de itinerarios didácticos o secuencias didácticas⁹ que incluyan varias actividades, cada una constituyendo un problema a resolver, porque sabemos que el aprendizaje no se logra con una única actividad, sino que requiere aproximaciones sucesivas al contenido para lograr su apropiación.

Una propuesta matemática a partir de actividades de Educación Física

A modo de ejemplo, plantearemos una posible propuesta de trabajo que incluye varias actividades, en la que están involucrados tanto el profesor de Educación física como la docente de la sala. Algunas de las actividades que se proponen fueron llevada a la práctica por docentes de distintas instituciones oficiales y privadas¹⁰. En ciertos casos el trabajo fue desarrollado solamente por la maestra de la sala.

Nos planteamos trabajar a partir de los tradicionales circuitos que los niños resuelven en las clases de Educación Física para realizar un abordaje matemático que inicie la conceptualización del espacio a través de problemas que implican la representación y la anticipación.

El siguiente es uno de los itinerarios posibles; caben muchas otras posibilidades en la definición del cómo enseñar. Es importante tener en cuenta que puede ser necesario repetir las actividades, algunas o todas, decisión que sólo puede tomarse en el momento de la puesta en práctica, reflexionando sobre los logros y obstáculos con cada grupo en particular. Además es probable que este trabajo se desarrolle intercalándolo con otras propuestas, encontrando un equilibrio razonable entre la continuidad y la variedad.

Con este itinerario de trabajo nos proponemos lograr que los niños:

- ✓ Interpretan representaciones verbales y gráficas de espacios destinados a los desplazamientos y de acciones a realizar en los mismos.

- ✓ Representen de manera verbal, gráfica y tridimensional diferentes espacios y acciones realizadas en ellos.
- ✓ Anticipen la organización de determinados espacios y la distribución de los elementos en ellos.

Nos planteamos trabajar como contenidos¹¹:

- ✓ Descripción e interpretación de la posición de objetos y personas.
- ✓ Comunicación, reproducción y representación gráfica y tridimensional de trayectos.

1ª actividad: luego de recorrer el circuito en la clase de Educación Física según las consignas dadas por el profesor, la maestra, que no participó en la actividad, les pide a los niños que le cuenten lo que hicieron, haciéndoles preguntas que los lleven a describir verbalmente las posiciones de los elementos y las acciones realizadas con ellos (al estilo del diálogo planteado en la Introducción del artículo)

⁹Los itinerarios didácticos implican el planteo de una serie de actividades a desarrollar con el propósito de que los niños se apropien de determinados contenidos. Las actividades incluirán problemas a resolver y pueden tener o no un grado de complejidad creciente. Las secuencias didácticas, en cambio, son entendidas desde la idea de una progresiva complejización de la propuesta inicial. Al respecto plantea Adriana Castro (2000) en "Actividades de exploración con cuerpos geométricos" Paidós, Bs. As.: "Una secuencia didáctica consiste en una serie de actividades con un progresivo nivel de complejidad en cuanto a las aproximaciones que los alumnos deberán realizar para la resolución del problema dado"

¹⁰Docentes participantes en distintas instancias de capacitación, en servicio y fuera de servicio, en la Escuela de Capacitación CePA, dependiente de la Secretaría de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

¹¹Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Secretaría de Educación, Dirección de Currícula, Diseño Curricular para la Educación Inicial, Niños de 4 y 5 años, 2000.



2º actividad: luego de recorrer un circuito en el patio, la maestra les entrega hojas en el lugar y les pide que dibujen lo realizado "para acordarse cómo era"

3º actividad: con posterioridad a otra clase de Educación Física en la que los niños han recorrido un circuito, la maestra, que no se encontraba presente en la clase, les solicita en la sala, que hagan una representación gráfica de lo realizado "para contarle cómo fue la actividad"

4º actividad: la maestra arma un circuito en la sala, despejando el espacio y les pide a los niños que lo recorran como quieran, que cada uno piense cómo pasar por cada uno de los elementos. Posteriormente les solicita que representen gráficamente lo realizado, incluyendo los elementos y a los chicos haciendo el recorrido. Se analizan conjuntamente algunas de las representaciones, reflexionando acerca de su comunicabilidad, con preguntas del estilo de: "¿se entiende que esta es la mesa?", "¿cómo mostramos que es una fila de sillas?", "¿cómo dibujamos para que se vea que pasamos por debajo?"...

5º actividad: la maestra les presenta a los niños la representación gráfica de un circuito, hecha por ella, a modo de plano. Los niños deben interpretar la representación y armar el circuito con los elementos disponibles para ello. Posteriormente buscan maneras de realizar el recorrido.

6º actividad: el profesor de Educación Física arma un circuito en el patio. Al lado de cada elemento ubica un dibujo que representa la manera de pasar por el mismo. Los niños deben interpretar la representación gráfica de la acción y realizarla.

7º actividad: los niños junto con la maestra

Diseñan un circuito representándolo gráficamente y se lo entregan al profesor de Educación Física. Este debe armarlo en el patio para que los niños lo recorran. Los niños verifican si la ubicación de los elementos coincide con la anticipada por ellos en el plano.

8º actividad: los niños divididos en grupos, diseñan un recorrido a través del dibujo y se lo pasan, a modo de mensaje, a otro de los grupos para que lo construya con los elementos y lo recorra.

9º actividad: los niños luego de realizar un circuito en el patio o en la sala, lo representan con materiales tridimensionales, a modo de una "maqueta".

10º actividad:

11º actividad:

La propuesta en la sala...

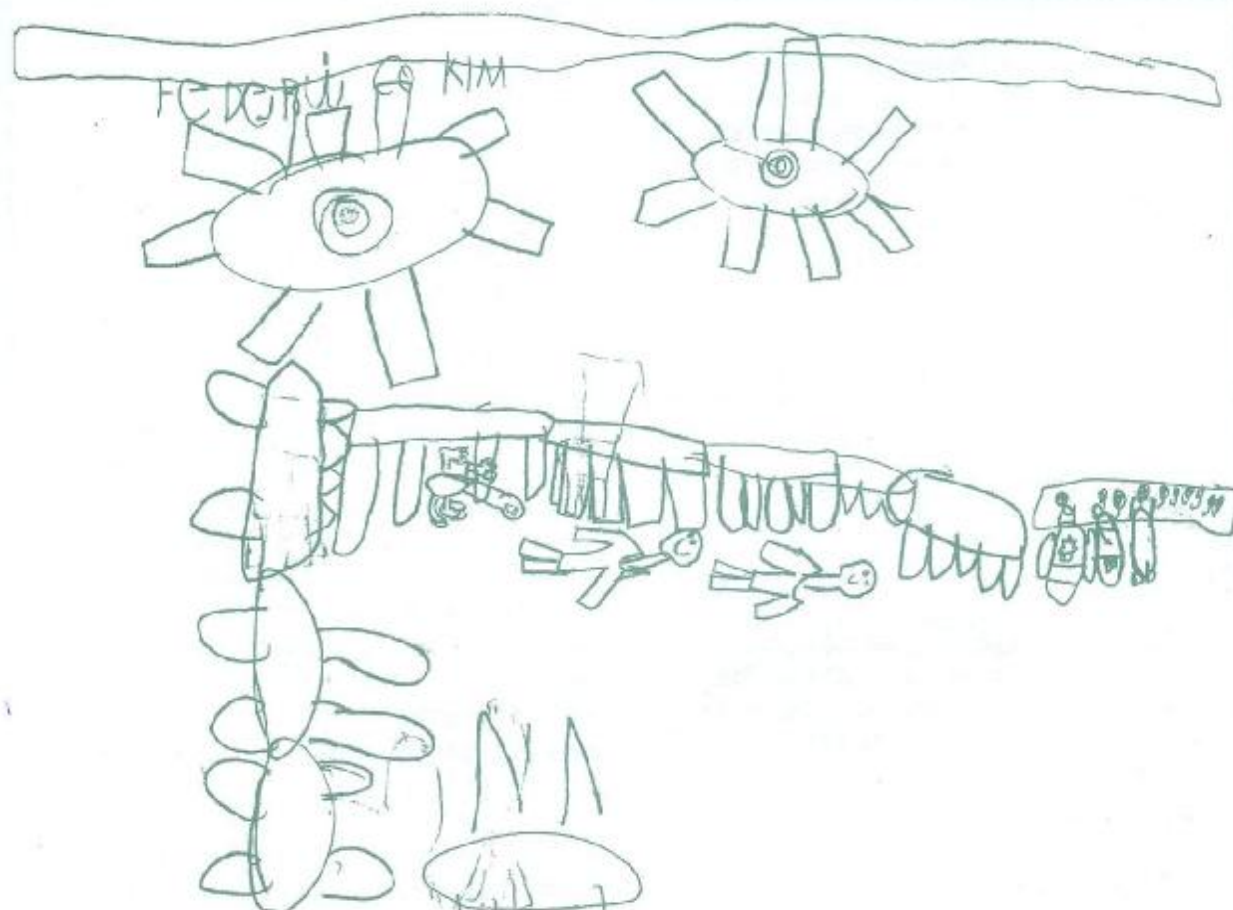
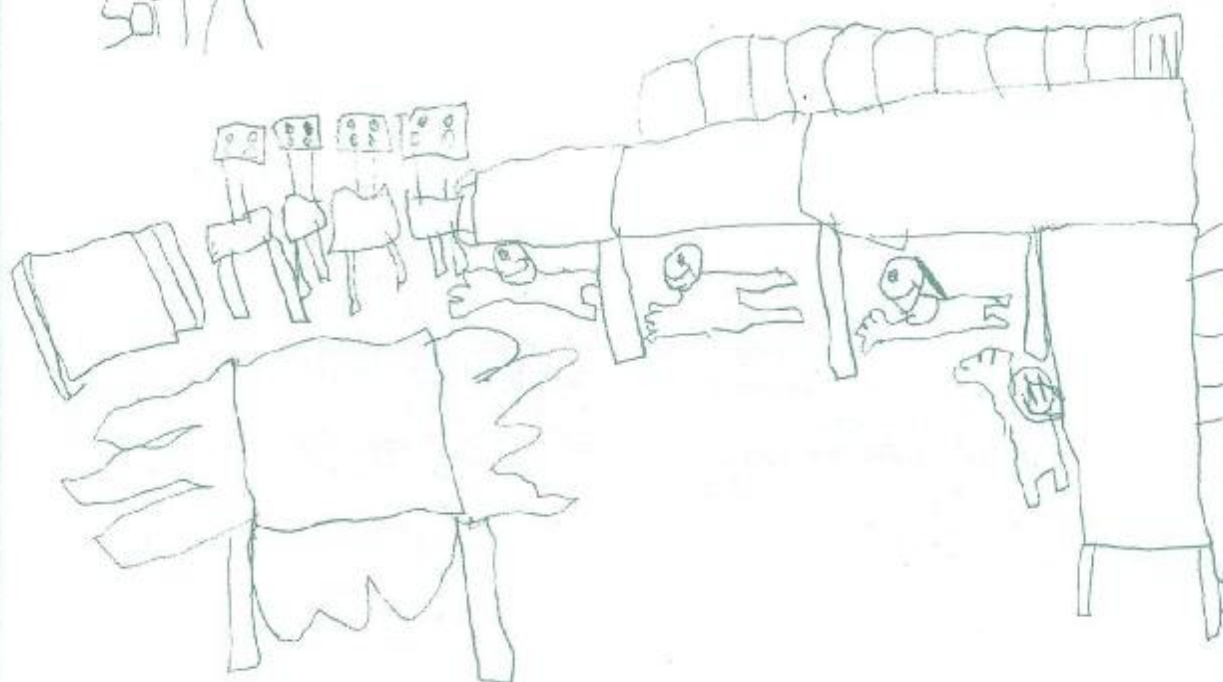
Una maestra de sala de 5 años relata la actividad realizada:

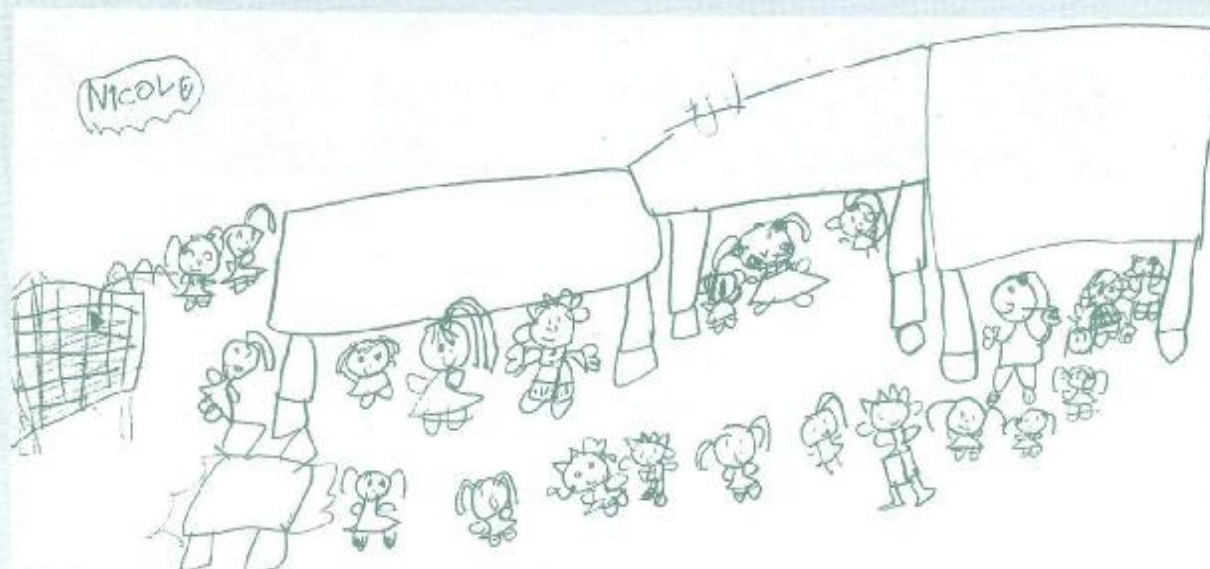
Les hice la propuesta a los niños de convertir la sala en un "laberinto". Armé con mesas y sillas un túnel donde debían pasar por debajo, subir y caminar por cuatro sillas, saltar a una colchoneta y pasar por debajo de una mesa cubierta con una sábana. Les expliqué el recorrido y les propuse que ellos pasen por el mismo de diferentes formas. Hicieron una fila y empezaron a recorrerlo...

Posteriormente distribuí a los niños en diferentes sectores de la sala y les pedí que dibujen el laberinto con lápiz negro en una hoja.

Los dibujos que se adjuntan son algunas de las producciones realizadas por los niños...

sofia





Ante consignas que plantean la representación gráfica de espacios y/o desplazamientos por los mismos, que implican nuevos problemas a resolver para los niños, es interesante observar representaciones avanzadas, poco habituales, en cuanto a la organización espacial de los elementos y a las posiciones de los cuerpos en el espacio.

Itinerarios - Recorridos - Trayectos...

Los recorridos didácticos que pueden diseñar e implementar los docentes son múltiples. También son múltiples los recorridos didácticos para trabajar los recorridos o circuitos, articulando la mirada de la matemática con la de la Educación Física, sumando trayectos a los "Trayectos. Caminos Alternativos - Educación Inicial"

Para leer más...

- Berthelot R. - Salim M. (1994) "La enseñanza de la geometría en la escuela primaria" Revista Grand N° 53. Universidad de Bordeaux. En Ministerio de Cultura y Educación, PTFD, Selección bibliográfica III, tema: geometría.
- Broitman, C. (2000) "Reflexiones en torno a la enseñanza del espacio" En Educación matemática, 0 a 5 La Educación en los primeros años N° 22. Ediciones Novedades Educativas, Bs. Aires
- Castro, A. (2000) "Actividades de exploración con cuerpos geométricos" En Malajovich, A. (compiladora) "Recorridos didácticos en la educación inicial" Editorial Paidós, Buenos Aires.
- Gálvez, G. (1985) "La reformulación de la enseñanza de la geometría en la escuela primaria, los estudios sobre el conocimiento del espacio urbano y los antecedentes teóricos de nuestro problema de investigación" Capítulo III de la tesis doctoral "El aprendizaje de la orientación en el espacio urbano. Una proposición para la enseñanza de la geometría en la escuela primaria", Mimeo.
- Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currícula. "Diseño Curricular para la Educación Inicial. Niños de 4 y 5 años" 2000
- González A. - Weinstein E. (1998) "¿Cómo enseñar matemática en el jardín? Número Espacio - Medida" Editorial Colihue, Buenos Aires.
- Panizza, M. (2003) "Reflexiones generales acerca de la enseñanza de la matemática" En Panizza, M. (comp.) Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB, Editorial Paidós, Buenos Aires,
- Panizza, M. (2003) "Conceptos básicos de la teoría de las situaciones didácticas" En Panizza, M. (comp.) Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB, Editorial Paidós, Buenos Aires,
- Saiz, I. (2003) "La derecha...¿ de quién? Ubicación espacial en el nivel inicial y el primer ciclo de la E.G.B." En Panizza, M. (comp.) Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la E.G.B., Editorial Paidós, Buenos Aires.