
LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

EN EL JARDÍN DE INFANTES.

1. Introducción
2. Problemas para construir el conocimiento matemático
3. El componente heurístico en la enseñanza de la matemática
4. Importancia del juego en la educación matemática
5. Papel del error
6. Conclusiones
7. Bibliografía

1. Introducción

El conocimiento matemático es una herramienta básica para la comprensión y manejo de la realidad en que vivimos.

Está presente en la vida diaria de los chicos y ellos van construyendo su saber a partir de los problemas que van enfrentando.

La matemática en el Jardín de Infantes, sobre todo a partir de los años 60-70, tuvo una presencia con características particulares; la teoría de la Matemática Moderna influyó mucho en el nivel. A ella se agregaron los aportes de la teoría Piagetiana. Cuestiones como "*conjuntos*", "*material concreto*", "*clasificación y seriación*", "*niños activos*", "*aprendizaje por descubrimiento*", y otras, llenaron las salas de los jardines. Las actividades "*prenuméricas*" (clasificación, seriación, correspondencia término a término) lograron un lugar preponderante. Había una cierta prohibición de utilización de los números; se trataba de reproducir, en forma simplificada y "*concreta*", la construcción de la idea de número a los chicos.

Se intentaba definir el número, que los chicos adquirieran la estructura de número antes de estudiarlo o de utilizarlo.

Las concepciones de aprendizaje que influyeron, subrayaban la acción del alumno en este proceso, pero asociando acción casi exclusivamente con manipulación de objetos; sin considerar que pensar es actuar, discutir ideas es actuar, imaginar procedimientos de resolución de un problema es actuar, comparar estrategias es actuar.

En este enfoque había una cierta reticencia a tomar en cuenta las ideas previas, respecto del número que tenían los niños, y a utilizar los números hasta que su construcción estuviera lograda.

Se difundieron los trabajos de Piaget sobre la conservación de la cantidad y se lo consideró un prerrequisito para trabajar con los números. Se esperaba que los chicos pudieran aprender directamente los conceptos y las estructuras, sin pasar por la construcción paulatina a partir de problemas. Se profundizó la distancia entre lo que los niños sabían y sus experiencias extra-escolares, y lo que se les enseñaba.

En numerosas situaciones informales de juego, de intercambio, los niños utilizan números, tienen contacto con los números, frecuentemente saben contar, resuelven situaciones cotidianas utilizando "*operaciones*". Estas cuestiones tendrán que ser retomadas por la escuela, y en ellas habría que apoyarse para trabajar con los niños.

2. ¿Problemas para construir el conocimiento matemático?

Los conocimientos matemáticos cobran significado, toman sentido en los problemas que permiten resolver. Así, hacer aparecer las nociones matemáticas como herramientas para resolver problemas es lo que permitirá a los niños construir su sentido.

Al hablar de problemas, me refiero a situaciones de juego, a juegos de cartas, juegos de pistas, de tableros, de comparación de números, de registro de puntaje, de escritura de números, de todas aquellas situaciones que impliquen a los niños un desafío intelectual.

De esta manera construyen un aprendizaje significativo, éste es un proceso constructivo interno, que se apoya en la acción del alumno de reorganizar y ampliar el conocimiento previo; se basa en las redes de significados que posee cada alumno, y la comprensión (o no) depende de las experiencias.

Considero que para progresar en los aprendizajes numéricos los niños tienen que enfrentar situaciones que comprometan cantidades sin necesidad de iniciar el proceso exclusivamente con actividades "*prenuméricas*". La función de estas actividades en la construcción del número, está lejos de ser evidente, en la medida que la actividad de los niños queda muy acoplada al contexto en que se ejerce y que las capacidades de transferencia son muy reducidas.

Estas actividades pueden ser interesantes para el trabajo sobre el pensamiento lógico de los chicos, pero no deben ser pensadas como prerrequisito o sustituto de los problemas numéricos. Es necesario que los niños estén en contacto con los números, con situaciones en dónde se jueguen cantidades.

Brousseau le da gran importancia a la situación (contexto específico dónde se adquieren los conocimientos). Plantea que "*...es preciso diseñar situaciones didácticas que hagan funcionar el saber, a partir de los saberes definidos culturalmente en los programas escolares. Se apoya en la tesis de que el sujeto que aprende necesita construir por sí mismo sus conocimientos mediante un proceso adaptativo (Piaget, 1975) similar al que realizaron los productores originales de los conocimientos que se quiere enseñar.*" (G. Gálvez, 1997)

Al enfrentar a los alumnos a situaciones problemáticas, pueden construir un conocimiento contextualizado, ya que "*...la situación proporciona la significación del conocimiento para el alumno, en la medida que lo convierte en un instrumento de control de los resultados de su actividad.*" (G. Gálvez, 1997)

3. El componente heurístico en la enseñanza de la matemática

Durante mucho tiempo, psicólogos, psicopedagogos y maestros, creían que los grandes mecanismos del aprendizaje, descubiertos en situaciones de experimentación, en el marco de la Psicología Genética (conservaciones, clasificaciones, seriaciones, etc) podían transferirse directamente a la sala, y que eran garantía de que los chicos (a través de ellos) aprenderían el número, a resolver problemas, etc. Alejándose así, de la posibilidad de vincular a los chicos con los sistemas y conceptos propios de las áreas específicas del saber.

La matemática en sí misma, los números, los problemas de la matemática estaban ausentes.

"*...solamente en los últimos años, el término **resolución de problemas** se lo han adjudicado al trabajo sobre la didáctica de la enseñanza heurística*" (A. Schoenfeld, 1985)

Es necesario comprender que un problema o juego matemático, es una situación que implica un objetivo a conseguir, sólo es aceptada como problema por alguien; sin esta

aceptación, el problema no existe. Debe representar un reto a las capacidades de quien intenta resolverlo, y ser interesante en sí mismo. La resolución del mismo es un proceso de acontecimientos: aceptar un desafío, formular las preguntas adecuadas, clarificar el objetivo, definir y llevar a cabo el plan de acción y finalmente evaluar la solución. Es decir, se ponen "...de manifiesto las técnicas, habilidades, estrategias y actitudes personales de cada individuo...". Esta lleva consigo el uso de la heurística (arte del descubrimiento).

La enseñanza por resolución de problemas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces.

Se considera lo más importante, que el alumno:

- manipule los objetos matemáticos,
- active su propia capacidad intelectual,
- ejercite su creatividad,
- reflexione sobre su propio proceso de pensamiento,
- haga transferencia de estas actividades,
- adquiera confianza en sí mismo,
- se divierta,
- se prepare para otros problemas.

Las ventajas del componente heurístico en la enseñanza de la matemática, se resumen en:

- Autonomía para resolver sus propios problemas.
- Los procesos de adaptación a los cambios de la ciencia y de la cultura no se hacen obsoletos, fuera de uso.
- El trabajo puede ser atrayente, divertido, satisfactorio y creativo.
- No se limita sólo al mundo de las matemáticas.

Actualmente, el perfil del docente del Nivel Inicial cambió: plantea situaciones problema, analiza las producciones de los chicos, estimula la discusión y la puesta en común de los diferentes procedimientos de los niños, estimula distintos procedimientos de cuantificación (conteo, reconocimiento directo de cantidades, estimación).

Thomas Romberg, en su artículo "*Como uno aprende: modelos y teorías del aprendizaje de las matemáticas*", al referirse al constructivismo social, dice que hay 8 características comunes de cómo la mente trabaja.

Una de ellas dice lo siguiente: "*Las actividades de instrucción coherentes, que diseñan para fomentar la reorganización conceptual en unos esquemas individuales, tendrán una secuencia de tres partes*". Es decir, habría una exposición de una situación; seguida por una discusión de la misma, que finalizaría con una resolución. Este proceso de negociación entre maestro y alumnos, se facilita "...cuando la información puede ser relacionada con esquemas existentes del que aprende..."

4. Importancia del juego en la educación matemática

Hay muchas situaciones cotidianas y juegos que son propicios para utilizar los números.

Hay situaciones para mejorar el manejo de la serie numérica oral y, el conocimiento y utilización de la serie escrita.

Es necesario dar actividades que impliquen acciones para reflexionar sobre las mismas. Para ello es muy valioso el juego.

El juego y la matemática, en su naturaleza misma, tienen rasgos comunes. Es necesario tener en cuenta esto, al buscar los métodos más adecuados para transmitir a los alumnos el interés y el entusiasmo que las matemáticas pueden generar, y para comenzar a familiarizarlos con los procesos comunes de la actividad matemática.

Un juego comienza con la introducción de una serie de reglas, una determinada cantidad de objetos o piezas, cuya función en el juego está definida por esas reglas, de la misma forma en que se puede proceder en el establecimiento de una teoría matemática por definición implícita.

Al introducirse en la práctica de un juego, se adquiere cierta familiarización con sus reglas, relacionando unas piezas con otras, del mismo modo, el novato en matemáticas compara y hace interactuar los primeros elementos de la teoría unos con otros. Estos son los ejercicios elementales de un juego o de una teoría matemática.

El que desea avanzar en el dominio del juego va adquiriendo unas pocas técnicas simples, que en circunstancias repetidas a menudo, conducen al éxito. Estos son los hechos y "lemas" básicos de la teoría que se hacen fácilmente accesibles en una primera familiarización con los problemas sencillos del campo.

El gran beneficio de este acercamiento lúdico consiste, en su potencia para transmitir al estudiante la forma correcta de colocarse en su enfrentamiento con problemas matemáticos.

Creo que hay que permitir jugar a quien más le gusta, y a quien más se beneficia con el juego matemático.

El trabajo con bandas numéricas, con el calendario, con la numeración de las casas, con juegos de compra-venta, las canciones de conteo, los álbumes de figuritas, las cartas, los tableros de juegos de pista (por ejemplo, La Oca), etc, son excelentes oportunidades para poner en juego los números, provistos de sentido.

Al hablar de juegos numéricos, me refiero a juegos cargados de intencionalidad educativa; es decir, que el niño en este juego, sienta la necesidad de pensar para resolverlo; que el juego permita juzgar al mismo niño, sus aciertos y desaciertos, y ejercitar su inteligencia en la construcción de relaciones; y que permita la participación activa de cada integrante, y la interacción entre pares, durante la realización del juego.

5. Papel del error

Considero que el error forma parte del aprendizaje, ya que indica el grado de acercamiento al conocimiento. *"No se trata de cómo corregir los errores.....sino considerarlos motor de debate y avance para todos"*. (Broitman, Itzcovich; 2001)

"La comparación entre procedimientos y el análisis acerca de los errores en la resolución de un problema, les permitirá a los niños, avanzar en la comprensión de los enunciados y en las estrategias de resolución". (Broitman, 1998).

Hay que procurar que las consecuencias de un error, producido por un niño, sean las que se lo revelen; tiene que ver que el resultado es "absurdo" o es incorrecto, entonces, así comprenderá claramente que sus procedimientos no eran buenos.

Bien se sabe, que en la búsqueda de soluciones a problemas, hay múltiples procedimientos. Podemos encontrar desde procedimientos de conteo con dibujos, marcas, dedos, hasta procedimientos de cálculo mental. Los intercambios, las protestas de los chicos, el recurso de la imitación de lo que hacen sus compañeros, son factores de progreso para los chicos. El pensamiento de cada uno, se construye en confrontación con los demás, de ahí la necesidad de favorecer el intercambio constante.

No sólo se trata de jugar, sino de reflexionar luego del juego, contar lo que pasó, comparar procedimientos. Es el momento para que cada uno cuente cómo "se las arregló" para enfrentar la situación.

Brousseau distingue 4 situaciones didácticas:

- de acción (interacción entre los alumnos y el medio físico)
- de formulación (comunicación de informaciones entre alumnos)
- de validación (convencer de la validez de las afirmaciones)
- de institucionalización (establecer convenciones sociales)

Afirma que en la formulación, se produce una comunicación de informaciones entre alumnos, ya que surge la necesidad de comunicar algo, es decir, estrategias de resolución.

6. Conclusiones

Es sólo a través de lo que haga, del dominio que vaya construyendo, que el niño elaborará sus propias concepciones del número, no definitivas.

Nosotros, docentes del Nivel Inicial, debemos proponer situaciones que le permitan utilizarlos, de modo que las palabras y los signos que los designa, se impregnen de sentido para los niños. Es decir, permitir que los chicos se vinculen con los números funcionando como respuesta a problemas.

La Matemática también, se ocupa de la resolución de problemas espaciales, como respuesta a necesidades sociales. Los niños, desde muy pequeños, experimentan con las formas de los objetos y con las relaciones espaciales. *"Este conocimiento espacial..... permite adaptarnos a nuestro mundo tridimensional, y comprender las distintas formas y expresiones espaciales de nuestra cultura". (González, 2000)*

Es necesario plantearle verdaderas situaciones problemáticas, que al resolverlas, le *"...permitan al niño dominar el espacio circundante, y pasar de lo concreto y vivido, a un mundo de representaciones e internalizaciones"* (González, 2000); es decir, el niño va a ampliar, organizar, construir, sus conocimientos espaciales.

Ejemplos más claros de todo lo expuesto, son las actividades cotidianas, que incluso los niños realizan en su casa.

En el momento de la merienda, los ayudantes deben salir de la sala a buscar vasos, previamente, cuentan la cantidad de niños que hay en una o dos mesas, a veces se ayudan de los dedos, otras memorizan la cantidad. En esas situaciones, particularmente, no intervengo. Dejo que prueben, que cuenten, que algunos intenten sumar la cantidad de niños de ambas mesas. Algunas veces, se olvidan los conteos que realizaron, otras traen más vasos de los que necesitan, y ante la pregunta: ¿Esos son los vasos que necesitás para tu mesa?, responden que trajeron de más, por si algún nene quiere cambiar de color, para no tener que ir de nuevo a buscar.

Al proponer actividades matemáticas, intento que sean verdaderos problemas por resolver, en los que puedan utilizar los conocimientos anteriores, y a la vez, les ofrezcan una resistencia suficiente para llevarlos a evolucionar sus conocimientos anteriores, a cuestionarlos, a elaborar nuevos. Esto no es suficiente si luego no hay una reflexión compartida con los compañeros y la maestra. En esos momentos, intervengo motivando a mis alumnos a explicar lo realizado, aceptando todas las respuestas, y **sin validar de entrada la correcta**, retomando lo que dicen algunos, planteando contraejemplos, ayudándolos a llegar a acuerdos, etc. Con esto, logro que los niños construyan los conocimientos partiendo del uso y de la reflexión que puedan hacer acerca de ellos.

Además, es necesario seleccionar el contexto que le dé sentido a un conocimiento en particular, es decir, hay que descartar propuestas que generen una enseñanza directa de transmisión lineal del docente al alumno, y descartar intervenciones directas que obstaculicen el descubrimiento de los alumnos o que los apresure a utilizar formalizaciones carentes de sentido.

Hay que permitirle a los niños que exploren, investiguen y darles un tiempo para que resuelvan lo que se les plantea, desde sus aproximaciones y en interacción con los otros; repetir las actividades, ya que una sola aproximación al conocimiento no es suficiente para aprenderlo.

Al evaluar los conocimientos enseñados, registrando lo observado, se comprende la evolución de los aprendizajes de los niños. Esto puede llevarse a cabo, a partir de nuevas jugadas o repitiendo actividades, planteando nuevas situaciones, etc.

Las actividades, preferiblemente deben ser grupales en un primer momento, pero luego debe disminuir la cantidad de niños, de lo contrario no se permite una participación igualitaria entre los alumnos.

7. Bibliografía

*Broitman, Claudia. *La enseñanza de la división en el primer ciclo*. (Revista En el Aula N° 6. Ministerio de Cultura y Educación, 1998)

*Di Blasi; Illuzi; Acevedo. *Un espacio a su medida para la reflexión Matemática*. (UNSAM, 2000)

*Dienes, Z. P y Golding, E. W. *Los primeros pasos en Matemática. Fascículo 1: Lógica y Juegos lógicos*. (Ed. Teide, 1984)

*Documento N° 2. Gabinete Pedagógico Curricular-Matemática-D.E.P. Prov. Bs. As (2001)

*Gálvez, Grecia y otros. *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*. (Cap. II; Ed. Paidós, Bs. As, 1997)

*González, A. y Weinstein, E. *Capítulo: El espacio y las relaciones espaciales*. (Ed. Colihue, Bs. As, 2000)

*Guzmán, M. de. *Enfoque heurístico de la enseñanza de la Matemática, Aspectos didácticos de matemáticas 1*. (Publicación Universidad de Zaragoza, 1985)

*Guzmán, M. de. *Enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas, Aspectos didácticos de matemáticas 2*. (Publicación Universidad de Zaragoza, 1987)

*Guzmán, M. de. *Para pensar mejor*. (Labor, Barcelona, 1991)

*Pre Diseño Curricular para la Educación Inicial- Matemática. G.C.B.A., Secretaría de Educación (1999)

*Romberg, Thomas. *Como uno aprende: Modelos y teorías del aprendizaje de las Matemáticas*. (Kluwer Academic Publishers, 1993)

*Wolman, Susana. *La enseñanza de los números en el jardín: Una organización posible*. (Revista Educación Inicial, 1998)