



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 13 – DICIEMBRE 2008

“CONSTRUIAMOS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN INFANTIL”

AUTORÍA YOLANDA PASTOR SANTOS
TEMÁTICA LÓGICA - MATEMÁTICA CONSTRUCTIVISTA
ETAPA INFANTIL

Resumen

En la propuesta didáctica que presento a continuación partimos del interés que suscita en los maestr@s la adquisición del concepto de número en los alumnos y alumnas de Educación Infantil. Para ello nos remontaremos a algunas teorías constructivistas explicativas sobre las limitaciones propias de su edad con el fin de programar actividades acordes con la estructura cognitiva de nuestros niños y niñas.

Palabras clave: lógica - matemática constructivista

1. UNA NUEVA HIPÓTESIS DE APRENDIZAJE: El constructivismo en Didáctica de las Matemáticas.

¿Qué es hacer matemáticas? A esta pregunta podemos responderle que hacer matemáticas es resolver problemas y nuestros alumnos/as se encuentran diariamente con muchos de ellos que resuelven de maneras muy diversas.

En la actualidad nos encontramos ante el desarrollo y aplicación de la teoría constructivista, de una parte, como procedimiento cognitivo y, de otra, como estrategia metódica en la enseñanza de las matemáticas. En todo su desarrollo existe una idea fundamental que la preside: *aprender matemáticas significa construir matemáticas*.

Las hipótesis en las que se apoya esta teoría, extraídas de la psicología genética y de la psicología social, las podemos resumir:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE 2008

1ª Hipótesis: el aprendizaje se apoya en la acción (resolver problemas).

2ª Hipótesis: la adquisición, organización e integración de los conocimientos pasa por estadios transitorios de equilibrio y desequilibrio, apoyados en los procesos de asimilación y acomodación (Teoría de equilibración de Piaget).

3ª Hipótesis: los aprendizajes previos a de los alumnos/as se deben tener en cuenta para construir los nuevos conocimientos y para superar los obstáculos. Se trata de una idea fundamental de la epistemología de Bachelard sobre el conocimiento científico, tomada por Brousseau para explicar la formación de obstáculos en el aprendizaje de las Matemáticas.

4ª Hipótesis: los conflictos socio-cognitivos entre los miembros de un mismo grupo social pueden facilitar la adquisición de conocimientos. Idea representada por trabajos de la escuela de Ginebra tales como Mungny (1986), Shubauer-Leoni, Perret - Clermont y Brun (1986) o Laborde (1988).

2. Aprendizaje Constructivista por Adaptación al Medio.

Nos centraremos aquí en uno de los enfoques constructivistas que trata de explicar la construcción del conocimiento lógico-matemático.

Brousseau entiende el aprendizaje constructivista por adaptación al medio del siguiente modo: “el alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicción, dificultad, desequilibrio un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje”.

El modelo elaborado por Brousseau se apoya en la concepción que Beth (1961) tiene de un proceso de creación matemática. Para este último, en el conjunto de actividades mentales que conducen a la solución razonada de un problema se distinguen tres fases: investigación, acondicionamiento y verificación.

Brousseau ha profundizado en las particularidades de estos tipos de fases y ha determinado las características de las situaciones que las pueden favorecer. Ha intentado con ello, dar solución al difícil problema de transportar al aprendizaje escolar las tres fases propuestas por Beth para la producción final de un conocimiento matemático.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE 2008

Distingue cuatro fases: Acción, Formulación, Validación e Institucionalización (el maestro/a institucionaliza los conocimientos).

Situaciones de ACCIÓN: situarse ante la prueba o problema. Fabrica estrategias, tantea...

Situaciones de FORMULACIÓN: descripción, representación de su modelo y comunicárselo a los demás.

Situaciones de VALIDACIÓN: probar que lo que se dice es verdadero. Lógica de la razón (maestro/a interviene).

Situaciones de INSTITUCIONALIZACIÓN: el conocimiento forma parte del patrimonio matemático del conjunto de los alumnos/as.

Características

- ↪ El alumno va aprender adaptándose a un medio: situación problemática.
- ↪ Necesidad de actuar, aprendizaje basado en la acción.
- ↪ Se producen equilibrios/desequilibrios y se dan procesos de adaptación y acomodación.
- ↪ Que los alumnos puedan superar los obstáculos epistemológicos.
- ↪ Que la situación - problema permita superar también los conflictos socio-cognitivos.
- ↪ El medio es fuente (de él emerge el conocimiento) y criterio de aprendizaje (la situación-problema me "dice" si la estrategia es adecuada).

3. Teoría de los Obstáculos en Didáctica de las Matemáticas

Se debe a Guy Brousseau pero su origen está en Bachelard. Según estos autores hay conocimientos que se constituyen en obstáculos para otros conocimientos. Las **características** de los **obstáculos cognitivos** son:

- Se trata siempre de un conocimiento (insuficiente o inadecuado) y no una ausencia de conocimiento. De esta forma no podemos decir "este niño/a no sabe nada" porque no es cierto.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE 2008

- Este conocimiento permite al alumno producir respuestas correctas en determinados problemas.
- Este mismo conocimiento engendra respuestas erróneas para ciertos problemas.
- No son esporádicos ni aleatorios sino persistentes (cometidos por muchos niños/as).
- Resistentes a la corrección.

A estas creencias de los niños/as que dan problemas reciben el nombre de “Teoremas del alumno” o “Teoremas en acto” porque le sirven para resolver muchos problemas pero no todos.

4. Errores y obstáculos

Cometer errores es uno de los aspectos negativos que manifiestan los niños y niñas en el aula. Frecuentemente asocian error a fracaso con frustración. Pero nosotros sabemos que el error es inseparable en la construcción de todo conocimiento, pudiendo incluso ser el motor que provoca el avance. Nos centraremos en la investigación de los errores repetidos y persistentes: los **obstáculos**.

Tipos

Se distinguen tres tipos:

1. Ontogenético: debidos a limitaciones del sujeto ligadas al desarrollo evolutivo. Esto es cuando la madurez es insuficiente para resolver el problema.

2. Didáctico: se derivan del sistema de enseñanza.

3. Epistemológico: inherentes al propio saber. Son inevitables. La construcción de los conocimientos se enfrenta y a la vez se apoya en ellos.

Son inevitables pero lo interesante es identificarlos y lograr que los alumnos/as los superen. Como manera de provocar el conflicto cognitivo, es decir, proponerles situaciones problemáticas que pongan a prueba los conocimientos de los niños/as.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE 2008

5. La aportación de Piaget. Cómo se construye el conocimiento.

La Didáctica de la Matemática se basa ampliamente en las teorías piagetianas pues han contribuido a analizar los fenómenos ligados a los aprendizajes.

Piaget consideró el problema del conocimiento como el problema de la relación entre el sujeto y el objeto. Como biólogo tradujo este problema al estudio de la adaptación del organismo humano al medio intelectual.

Una de las distinciones que Piaget hace es la diferencia entre el conocimiento físico y el conocimiento lógico-matemático. Mientras que el origen del primero está en los objetos, el origen del segundo está en el sujeto. En la prueba de conservación podemos verlo claramente: la única forma de alcanzar la conservación es basando su juicio en el razonamiento. La información empírica perceptible no es pertinente en esta situación.

Los niños piensan que lo que parece más grande (mayor) a sus ojos es **realmente más grande**. De esta forma, si colocamos una fila de cuatro caramelos juntos y otra debajo distanciados entre sí, “se ve” más larga la fila de abajo y más corta la fila de arriba aunque nosotros sabemos que hay la misma cantidad arriba que abajo. Pero ellos no lo ven así. Puedes incluso hacerles contar los caramelos y te dirán que hay cuatro arriba y cuatro abajo, pero seguirán insistiendo en que “hay más caramelos en la segunda fila”.

Esto se debe a que los niños del periodo preoperacional están muy ligados a sus percepciones de la realidad. A lo largo del periodo de las Operaciones Concretas irán progresivamente desarrollando el concepto de número tal y como lo tiene el adulto. Vamos a ver como Piaget ha descrito ese proceso:

Siguiendo a Piaget, saber contar no significa entender el concepto de número, como el ejemplo de arriba nos acaba de demostrar. Entender el concepto de número implica entender dos ideas:

- la correspondencia uno-a-uno
- la conservación

La correspondencia uno-a-uno permite establecer que dos conjuntos cualesquiera son equivalentes en número si a cada objeto de un conjunto le corresponde otro objeto en el segundo conjunto.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 13 – DICIEMBRE 2008

La conservación se refiere al hecho de que si dos conjuntos son iguales en número, independientemente de cómo se coloquen (por ejemplo, apilándolos en el primer conjunto y esparciéndolos en el segundo conjunto), habrá siempre el mismo número de objetos igual en ambos. En otras palabras, el número se **conserva**, es decir, no se altera porque se altere la configuración perceptual.

6. Adquisición de nociones lógico-matemáticas en el aula

El niño cuando llega al colegio ya ha oído hablar del número: los años que tiene, los hermanos/as que tiene, etc.

El número no puede manipularse como concepto abstracto pero sí podemos manipular conjuntos de elementos cuya propiedad sea el número (cardinal).

El alumno/a puede conocer al final de la etapa (2º Ciclo) el nombre de los números e incluso el símbolo para representarlos, sin que esto signifique la adquisición de la noción de número.

Las actividades que planteamos se mostrarán en forma de juego:

- Actividades para manipular objetos.
- Plasmar en el papel, con trozos de revistas, la experiencia vivida (presimbolizaciones).
- Actividades de representación gráfica con dibujos impresos en el papel (simbolizaciones).
- Hacer conjuntos verbalmente con objetos que el niño no ve, pero se imagina (abstracción).
- Llegar a la representación gráfica.

Todas ellas irán dirigidas a contar, comparar, juntar, añadir, quitar, ordenar, componer y descomponer con apoyo gráfico.

Tal y como se establece en nuestro currículo “las actividades matemáticas se deben inscribir en el conjunto de situaciones, acontecimientos y rutinas que se establecen a lo largo del día”.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE 2008

Los contenidos matemáticos han de surgir de la experiencia concreta y su aprendizaje debe ser significativo y, por lo tanto, funcional para poder aplicarlos en otra situaciones de la vida cotidiana.

Desde esta concepción metodológica abordamos esta faceta del desarrollo a partir de:

- Realizar clasificaciones con un determinado criterio (ej. tipos de señales de tráfico, de plantas, de juguetes...), mediciones de objetos y cantidades en situaciones en las que sea necesario medir, bien con unidades naturales y arbitrarias (paso, palmo, loseta,...) o unidades formales (metro, centímetro...), en relación a la temática que se esté trabajando, por ejemplo a propósito de conocer el gran tamaño de un tiburón blanco; o bien, a propósito de la secuenciación temporal de acciones en la planificación de una determinada actividad , o en actividades de búsqueda de información o de expresión donde manejamos números (fechas de cumpleaños, nº de provincias de Andalucía, ...); manejando mapas y planos de su pueblo, elaborando representaciones gráficas del espacio...
- En los Talleres nos encontramos también con múltiples experiencias de uso concreto de cantidades y magnitudes...(mediciones y utilización de elementos geométricos para la elaboración de distintos productos).
- En los distintos Rincones de juego libre el niño/a actuará clasificando, comparando, ordenando, repartiendo, quitando o añadiendo...objetos y estableciendo distintas relaciones sobre ellos, jugará y manipulará variados materiales (regletas, bloques lógicos, ábacos, construcciones, recipientes...).
- En cuanto a las rutinas diarias podemos mencionar la estimación de su duración y de su secuencia (qué vamos a hacer primero y qué viene después), del horario, de las actividades sobre el calendario (reparar día de la semana, del mes, tiempo atmosférico), control de la asistencia y faltas del alumnado (los niños y niñas cuentan los que han asistido y hacen la resta de los que han faltado al total de la clase...), del orden del aula y de su estructuración espacial...
- Reparto de materiales (cuántos lápices, libros, bandejas de colores, tijeras o punzones... necesitamos en función de los niños/as que han asistido ese día al cole) o de caramelos en un cumpleaños.
- Juego del "1 más".



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE 2008

En el que se reparten folios con un gran círculo dibujado en el centro cada uno y tapones. A continuación, utilizaremos la pizarra como guía del juego de forma que la maestra dibuja un gran círculo con una etiqueta vacía en la que escribiremos diferentes números. Así, dependiendo del número que se escriba, ellos tendrán que poner tantos tapones como indique ese número al tiempo que decimos “¿qué número es este? Entonces tiene que haber X. Ahora mismo está vacío, pero si ponemos uno, ¿cuántos tenemos? Y si ponemos ¿uno más? Así sucesivamente hasta que nos quede ninguno.

Otra variante es jugar “¿sobra alguno?” o bien “¿falta alguno? ¿Cuántos sobran o cuántos faltan? Para ello jugaremos con el número que escribamos.

Todo ello nos ofrece múltiples experiencias que nos permitirán representarlas, formal o arbitrariamente, individualmente o en grupo, mediante códigos gráficos, de forma significativa. En definitiva, se trata de evitar un tratamiento compartimentado y puntual de este tipo de contenidos abordándolos desde un enfoque globalizador, funcional y cotidiano, que conecte con nuestras necesidades e intereses diarios.

Autoría

- Yolanda Pastor Santos
- CEIP Santiago Ramón y Cajal, Puente Genil, Córdoba
- E-MAIL: yolitaps@mixmail.com

BIBLIOGRAFÍA



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE 2008

- BETH, E. W. (1961). *Epistemologie mathématique et psychologie*. Paris: PUF.
- BROUSSEAU, G. (1983). *Les obstacles epistemologiques et les problemes en Mathématiques. Recherches en Didactique des Mathématiques*, 4, 2, 165 -198.
- BROUSSEAU, G. (1986). *Théorisation des phénomènes d'enseignement des Mathématiques*. Thèse de Doctorat d'Etat. Université de Bordeaux.
- BROUSSEAU, G. (1990). Utilidad e interés de la Didáctica de la Matemática para un profesor (Primera parte). *SUMA: Enseñanza y aprendizaje de la Matemática*, 4, 5 -12.
- BUNGE, M. (1985). *Teoría y realidad*. Barcelona: Ariel.
- PIAGET, J. (1975). *Psicología y Epistemología*. Barcelona: Ariel.
- PIAGET, J. (1982). *Estudios sobre lógica y psicología*. Madrid: Alianza Editorial.
- RODRÍGUEZ, J.L. Y RUIZ – HIGUERAS, L. (1994). *El número y la numeración en la Educación Infantil: propuesta para un desarrollo curricular*. II Congreso Mundial de Educación Infantil y Formación de Educadores. Universidad de Málaga.
- RUIZ HIGUERAS, L., RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, J.L (1989). *El proceso de aprendizaje en Matemáticas y la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau*. EPSILON, 13. p27-42.