

Educación matemática *versus* Instrucción matemática en Infantil

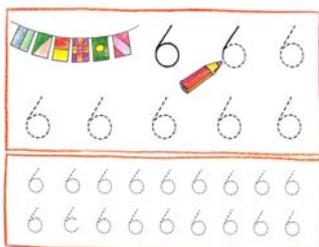
Mercè Edo i Basté

Universitat Autònoma de Barcelona

La instrucción matemática ha sido, y todavía es, el principal objetivo de gran parte de tareas escolares propuestas por las editoriales en educación infantil. En esta comunicación se presenta la educación matemática como alternativa a dicha instrucción. La educación matemática, en infantil, pasa por implicar a los alumnos en contextos relevantes, es decir, en situaciones potencialmente significativas social, cultural y matemáticamente. También se especifican algunas pautas generales relativas a la creación de situaciones didácticas que pueden conducir a una adecuada educación matemática en las primeras edades. Estas pautas han sido seleccionadas, de entre las señaladas de forma más recurrente por la reciente investigación psicoeducativa.

Instrucción matemática *versus* Educación matemática

Gran parte de las propuestas didácticas de editoriales, para aprender matemáticas en educación infantil, se basan en actividades dirigidas al desarrollo de técnicas, métodos, reglas y algoritmos. Estas actividades pretenden ofrecer a los alumnos unos contenidos: “caja de herramientas”, para que se conviertan en usuarios de las matemáticas. El objetivo que persiguen estas tareas es que los alumnos sean capaces de emplear las técnicas que van aprendiendo -a través de fichas- tanto dentro como fuera de la clase de matemáticas. Desde esta visión de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, “desarrollo” significa dominar un conjunto de “técnicas” cada vez mayor y más complejas. En infantil, por ejemplo: recuento, lectura y escritura de números hasta el nueve, asociación entre cifras y cantidades, primeros signos del lenguaje matemático, identificación de cuatro figuras planas, etc. Este tipo de tareas lleva implícita una imagen de las matemáticas como una materia basada en hechos, conceptos y procedimientos mecánicos que hay que aplicar. Solo existen dos posibles resultados al realizar las actividades propuestas: correcta o incorrecta. Y el resultado de la tarea (si toda a clase lo hiciera correctamente) sería todas las hojas iguales. No hay posibilidad de aportación personal, solo se pretende la aplicación de un único resultado correcto.



Tarea de instrucción. En estas actividades las matemáticas no se plantean como una materia de reflexión. En este enfoque las matemáticas no se entienden como una manera de *conocer* sino una manera de *hacer* (Bishop, 1999).

Imagen 1

Desde una visión sociocultural, se considera necesario que los alumnos desarrollen una comprensión mayor y una conciencia crítica de cómo y cuándo emplear cualquier contenido matemático. Pretender que los alumnos de infantil utilicen y apliquen las técnicas matemáticas (aprendidas en fichas como la que se acaba de mostrar), a situaciones reales y contextos distintos a los que se aprendieron se contradice con las orientaciones didácticas actuales: *partir de sus conocimientos previos, conectar los nuevos contenidos con la realidad extraescolar, partir de lo más próximo y real para conducirlos hacia lo más abstracto*, etc. Si realmente se desea que las matemáticas aprendidas en la escuela sirvan para ser aplicadas en contextos reales y funcionales, sería más adecuado que los contenidos matemáticos se aprendieran en situaciones donde los conceptos y los procedimientos propios de esta área adquieren un significado funcional real, más allá de la mera técnica. Debemos plantearnos ¿qué aporta realmente al alumno la ejercitación de técnicas vacías de significado como la mostrada? Solo Instrucción, no Educación. En este sentido Bishop (1999, p. 26) argumenta, “Un currículo dirigido al desarrollo de técnicas no puede ayudar a comprender, no puede desarrollar significados, no puede capacitar al alumno para que adopte una postura crítica dentro o fuera de las matemáticas. *Por lo tanto, mi opinión es que un currículo dirigido al desarrollo de técnicas no puede educar. Solo puede instruir y adiestrar*”. En consecuencia ¿En la formación inicial escolar debemos centrar la atención principal en la instrucción matemática? Esta no debería ser la meta. Si el objetivo no es instruir y adiestrar el alumnado en las técnicas y reglas matemáticas elementales ¿Cuál es el objetivo a conseguir? Creo que lo deseable es conseguir una adecuada *Enculturación matemática* (Bishop, 1999). Es decir, una inmersión programada y sistemática en contextos culturales propios de su entorno en el que las matemáticas sean usadas por sus congéneres adultos para resolver, organizar o comunicar aspectos de la realidad.

La educación matemática escolar como construcción socialmente mediada

El marco psicológico de referencia adoptado es la concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza (Coll, 2001). Esta concepción sitúa la clave del aprendizaje escolar en la dinámica interna de los procesos de construcción del conocimiento: los alumnos son los agentes y responsables últimos de la construcción de significados sobre los contenidos escolares. Pero este proceso de construcción, de naturaleza individual, es inseparable de la actividad que desarrollan conjuntamente profesores y alumnos en el aula alrededor de unos contenidos y unas tareas escolares. En consecuencia, esta construcción es también de naturaleza social. Desde esta perspectiva, en una situación didáctica, la interacción entre profesor, alumnos y la tarea o contenido escolar constituye el contexto en el que se proporcionan ayudas a los procesos de construcción de conocimientos matemáticos (Colomina, Onrubia y Rochera, 2001; Onrubia, Rochera y Barberá, 2001).

Desde este mismo marco teórico, concebimos la matemática, no como técnicas a aprender, sino: (1) como el resultado de ciertas actividades desarrolladas por las personas, y, por tanto, (2) como fenómeno cultural evolutivo. Y, desde esta visión entendemos la enseñanza de la matemática como un proceso de enculturación (Bishop, 1999) el objetivo del cual es que los alumnos se apropien de una parte específica de su cultura. El eje central de este proceso ha de ser la propia actividad realizada por los alumnos en el marco de la escuela, en actividades expresamente diseñadas por los educadores con el objetivo que los

niños y niñas puedan vivir formas de actividad matemática características de su marco sociocultural específico (Lladó y Jorba, 1998).

El pensamiento matemático se caracteriza por un deseo de hallar algo: datos relevantes, procesos de resolución, relaciones, resultados, respuestas, formas de comunicación oral y/o escrito que sean comprensibles y que aumenten gradualmente en el rigor y la formalidad propia del área...

La Educación Matemática pasa por ayudar a los alumnos a vivir situaciones que inciten a pensar matemáticamente (es decir, situaciones de búsqueda y no sólo de aplicación), propias de su entorno sociocultural.

Hemos señalado que el aprendizaje escolar, y en particular el aprendizaje de los contenidos matemáticos, es un proceso de construcción socialmente mediado. Esto implica que los alumnos no aprenden recibiendo y acumulando pasivamente información del entorno, sino que lo hacen a través de un proceso activo de elaboración de significados y de atribución de sentidos. Este proceso se lleva a cabo mediante la interacción, la negociación y la comunicación con otras personas en contextos particulares, culturalmente definidos, y en el que determinados instrumentos culturales juegan un papel decisivo. Por ejemplo, en infantil pueden ser elementos culturales relevantes para la enseñanza y el aprendizaje de contenidos matemáticos: el calendario, el reloj, calculadora, las cintas métricas, las básculas, algún ticket de compra, catálogos de supermercados, monedas en curso, listas de compra, recetas de cocina, noticias del periódico, objetos tridimensionales, listas de alumnos, registros de control de asistencia, reparto de materiales, etc.

Veamos, a continuación, el resumen de una conversación realizada en una aula de alumnos de 5 a 6 años.

La maestra realiza la pregunta, distintos alumnos responden:

 <p>The image shows a hand-drawn calendar for the month of May (MAIG). The calendar is a grid with days numbered 1 to 31. The days of the week are labeled at the top: DIMENES, DIHABTE, LITRES, D'ZOU, VINGRES. Events are marked on specific days: 'zoo' on the 6th and 7th, 'CARLA' with a cake icon on the 11th, 'JOEL' with a cake icon on the 17th, and 'FORUM' on the 28th. The month name 'MAIG' is written in a box at the top.</p>	<ul style="list-style-type: none">- <i>¿Qué nos dice nuestro calendario de este mes?</i>- El día 7 de mayo fuimos al zoo- El día 10 era fiesta, no vinimos al colegio. Esta semana solo venimos 4 días al cole.- El día 11, martes, celebramos el cumpleaños de Carla.- Faltan 4 días para ser el cumpleaños de Joel.- El día 28 visitaremos el Forum de Barcelona.- Este mes tiene 31 días.- El último día del mes será el cumpleaños de Nuria.
---	---

Imagen 2

En la imagen 2 vemos como este instrumento cultural, utilizado de forma intencional por parte de la maestra, Esperanza Jiménez, permite a los alumnos no solamente reconocer y nombrar distintos números (más allá del contenido del currículum) con relación a hechos relevantes de su clase, sino que además los ayuda a situarse y estructurar el tiempo (pasado, presente y futuro; día, semana, mes, año); a aplicar pequeños cálculos para resolver algunos interrogantes (cuanto falta para el cumpleaños de Joel); a

comparar cantidades (días lectivos y festivos de cada semana) y a esperar con ilusión y con comprensión temporal cualquier acontecimiento previsto. Este instrumento los ayuda a conocer, no sólo a hacer. Y, esto es así porque no es un texto impersonal (ficha) sino que es un texto altamente significativo para esta grupo ya que se ha ido construyendo de forma colectiva y progresiva a lo largo del tiempo.

Resumiendo la exposición precedente, podemos asegurar que existen otras formas posibles de aprender matemáticas en el aula de educación infantil distintas a la mera instrucción de técnicas y procedimientos mecánicos que hay que aplicar. Podemos afirmar también que la Educación Matemática, en estas edades, pasa por implicar a los alumnos en situaciones y contextos relevantes. Es decir, en situaciones potencialmente significativas social, cultural y matemáticamente.

Estas situaciones, vinculadas a las rutinas diarias o a proyectos del aula, tendrán sentido por ellas mismas y generarán algunos interrogantes que los alumnos, con la ayuda del maestro, y con la colaboración de los compañeros intentaran resolver. La intervención de los alumnos en dichas situaciones se realiza a partir de sus conocimientos previos, más o menos intuitivos, más o menos formales, y a través del deseo de conocer y comprender los lenguajes, los signos y los instrumentos que utilizan sus congéneres adultos. El maestro tiene un papel fundamental en este proceso ya que es él quien crea situaciones con sentido, potencialmente significativas desde la matemática; quien reconoce, selecciona y ofrece algunos interrogantes funcionales al grupo; quien crea en el aula un ambiente de participación y de resolución de problemas; quien escucha, selecciona y gestiona las intervenciones realizadas por los niños y niñas; quien media en la interacción entre iguales; quien reconduce el dialogo y ayuda a llegar a alguna conclusión. Así, a través de la interacción con el maestro y con los compañeros, los alumnos avanzan hacia niveles cada vez más elevados de complejidad y de abstracción.

La educación matemática puede y debe contribuir tanto al desarrollo personal como a la socialización de los alumnos, y en particular, debe contribuir, a largo plazo, a la adquisición, por parte de los alumnos, de un conjunto de capacidades necesarias para actuar como ciudadanos competentes, activos, implicados y críticos. El logro de estas capacidades y finalidades no es en absoluto sencillo, y exige un tipo de enseñanza presidida por unas pautas generales coherentes con las ideas presentadas hasta el momento. El reconocimiento de situaciones matemáticas potencialmente significativas y la creación de ambientes de participación y de resolución de problemas es, creemos, el camino para conseguir una adecuada Educación Matemática en las primeras edades.

Pautas para una educación matemática escolar en las primeras edades

A continuación se especifican algunas pautas generales relativas a la creación de situaciones didácticas que pueden conducir a una adecuada educación matemática en las primeras edades. La mayor parte de las pautas que se presentan a continuación provienen de (Onrubia *et al.*, 2001) y han sido seleccionadas, de entre las señaladas de forma más recurrente por la investigación psicoeducativa. Todas ellas han sido aplicadas en aulas de educación infantil y analizadas por maestros en activo y teóricos de didáctica de la matemática, en sesiones de formación permanente.

1. Contextualizar los aprendizajes matemáticos en actividades auténticas y significativas para los alumnos

La actividad matemática desarrollada en el aula debería tener sentido más allá de los contenidos matemáticos implicados. ¿Qué hacemos? ¿Por qué lo hacemos? ¿Dónde queremos llegar? ¿Qué queremos saber? ¿Qué queremos responder? ¿Qué deseamos hallar? Son algunos de los interrogantes que la clase debería poder responder con sentido y significado delante de cualquier tarea concreta.

A continuación se adjunta el resumen de una conversación realizada en un aula de infantil 4-5 años. La temática de la conversación se centra en una actividad matemática de editorial realizada por los alumnos.

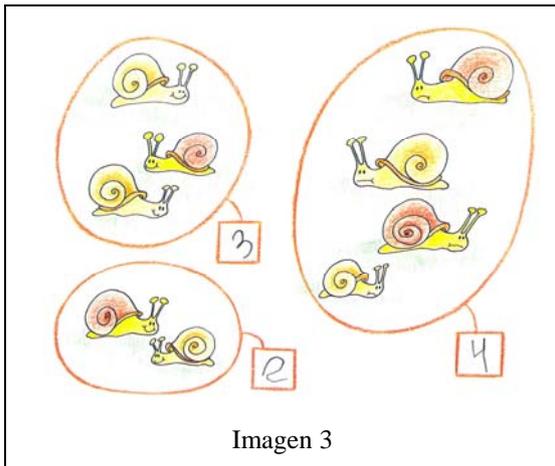
	<ul style="list-style-type: none">- ¿Qué hacemos?- Rellenar la ficha- ¿Por qué lo hacemos?- Para escribir números- ¿Dónde queremos llegar?- No sé- ¿Qué queremos saber?- Escribir números- ¿Qué queremos responder?- ¿Cuántos hay?- ¿Qué deseamos hallar?- Nada
--	--

Imagen 3

Veamos ahora otro ejemplo de actividad gráfica realizada después de haber elaborado, cada alumno, una merienda en clase partiendo de una receta de cocina. En este caso se ha pedido a los alumnos que “expliquen” en una hoja los ingredientes necesarios para elaborar la receta con el objetivo que los padres la comprendan y puedan repetir, si quieren, la elaboración de dicha merienda en casa.

A continuación se muestran dos producciones gráficas distintas de la misma tarea (todas las producciones del grupo son diferentes ya que el maestro no especifica como debe realizarse –dibujos, letras, números-, y cada alumno escoge e intenta aplicar los lenguajes que está aprendiendo para poderse comunicar).



Imagen 4

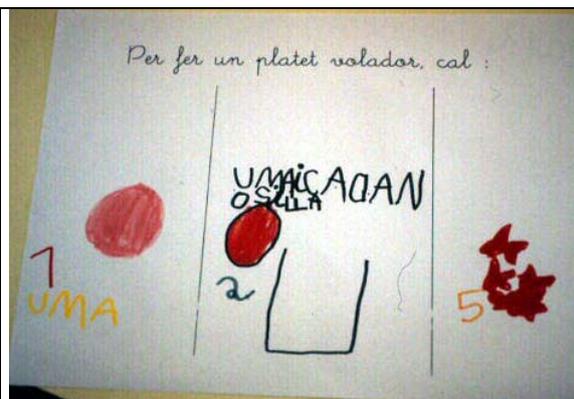


Imagen 5

Los ingredientes de la receta son: Una galleta, un poco de Nocilla (crema de cacao) y cinco estrellitas (cereales).

Es interesante observar como, invariablemente en estas tareas sin directriz concreta en relación a como realizarla, aparecen los tres lenguajes que están aprendiendo simultáneamente (dibujos, letras y números). También es interesante observar que cuando la tarea gráfica que se propone responde a una situación vivencial previa, con alto significado para los alumnos, estos son capaces de utilizar una gran diversidad de recursos personales para llegar a comunicarse. ¿Debe preocuparnos que el “1” de la Imagen 4 esté invertido? A mi entender, No ¿Des de la matemática ésta es una buena producción? ¿Por qué? Sí, es una buena representación ya que es uno de los pocos alumnos de esta clase que para indicar que se requieren “5” estrellitas, no siente la necesidad de dibujarlas todas. Él alumno ya sabe que el “5” expresa la cantidad de estrellitas a utilizar y no pierde el tiempo dibujándolas todas. Atribuye el significado matemático adecuado al signo utilizado.

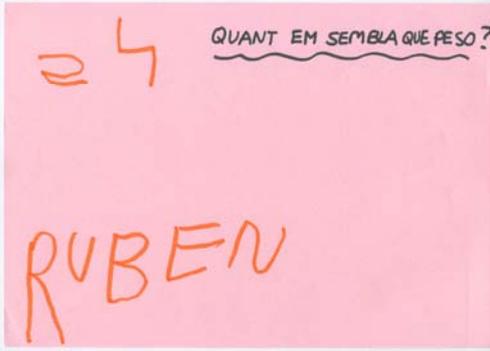
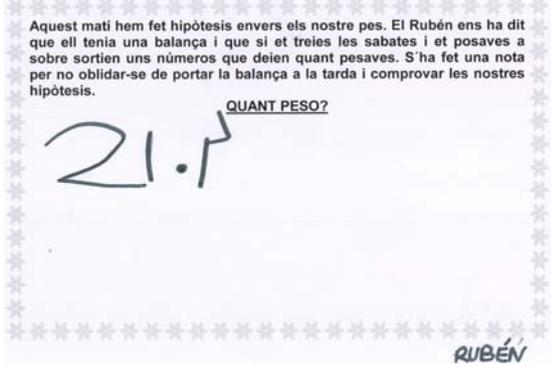
Veamos también el resumen de la conversación sobre esta tarea en un grupo de 5-6 años.

- *¿Qué hacemos?*
- Explicar lo que se necesita para hacer el platillo volante
- *¿Por qué lo hacemos?*
- Para llevarlo a casa y poder hacerlo con mamá y papá y la abuela...
- *¿Dónde queremos llegar?*
- A que mamá entienda lo que se necesita
- *¿Qué queremos saber?*
- Hacer la receta sin equivocarme
- *¿Qué queremos responder?*
- ¿Qué necesitamos para hacer un platillo volante?
- *¿Qué deseamos hallar?*
- Una manera de explicar que los otros me entiendan. (Edo, 1997)

2. Activar como punto de partida el conocimiento matemático previo, formal e informal, de los alumnos

En la creación y gestión de situaciones matemáticas potencialmente significativas es necesario reconocer, potenciar y valorar los conocimientos informales de los alumnos, desde los que, el maestro, puede plantear el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Los niños, al llegar a la escuela, ya poseen una amplia gama de conocimientos informales (Baroody, 1988) que incluyen nociones, habilidades y estrategias relativas a un amplio conjunto de aspectos, desde la numeración y el conteo hasta la resolución de problemas aritméticos, la organización y representación del espacio o la proporción, pasando por la planificación y la toma de decisiones sobre precios o compras. Sabemos, que estas nociones, habilidades y estrategias se desarrollan en el marco de la participación en situaciones y contextos específicos propios de la vida cotidiana fuera de la escuela. Aunque este conocimiento presenta, desde el punto de vista de las matemáticas como sistema formal, importantes imprecisiones y limitaciones, su recuperación es la base para una construcción adecuada de las matemáticas escolares. *En esta clase lo que el alumno ya sabe cuenta y tiene valor.* En edades más avanzadas (6 a 16 años) a menudo los alumnos no activan, ante las situaciones y problemas formales de las matemáticas escolares, su conocimiento previo relevante ni, inversamente, transfieren a contextos cotidianos las estrategias aprendidas en el contexto escolar (ver resultados PISA). Por ello, las propuestas innovadoras actuales fomentan que los alumnos utilicen activamente en el aula su conocimiento matemático informal y sus formas personales de representación, de pensamiento y de resolución de problemas matemáticos (Onrubia *et al.*, 2001).

En la práctica, en infantil, es relativamente sencillo ayudar a los alumnos a hacer emerger sus conocimientos previos. De forma sistemática, antes de empezar algún tema, alguna explicación, algún proceso de búsqueda de respuesta deberíamos preguntar qué opinan, qué se imaginan, qué intuición tienen los alumnos con relación al tema. El hecho de formular hipótesis antes de buscar respuestas más formales, más racionales, más verificadas y consensuadas es la forma de activar los conocimientos previos de los alumnos. Así conseguimos que cada alumno se plantee un interrogante propio, que el nuevo conocimiento escolar se relacione con experiencias previas y que el nuevo contenido se integre en la red de conocimientos personales, convirtiéndose así en significativo y pueda ser empleado en nuevas situaciones. Veamos un ejemplo de 4 años:

	
<p>Antes de realizar ninguna experiencia de medida se pregunta a cada alumno ¿cuánto te parece que pesas?</p>	<p>Una vez realizada la experimentación se formula de nuevo la pregunta pero esta vez sin subjetividad ¿cuánto pesas?</p>

3. Orientar el aprendizaje hacia la comprensión y la resolución de problemas

La tercera pauta, consecuencia de las anteriores, es la indicación de que la mejor manera de aprender matemáticas en la enseñanza obligatoria (3-16 años) es en el seno de un contexto relevante de aplicación y toma de decisiones específicas. “En este sentido, la resolución de problemas, y no tanto el aprendizaje estructural y poco contextualizado de la matemática, es el entorno que enmarca y da sentido al uso de la matemática en el ámbito escolar” (Onrubia *et al.*, 2001 p. 496).

La creación de situaciones potencialmente significativas desde la enseñanza y aprendizaje de la matemática, es decir, la creación de contextos en los que aparecen o se crean interrogantes que *la clase* desea resolver, debería ser nuestro objetivo. En estas situaciones, los alumnos, gracias a la ayuda de su maestro, y a través de la confrontación de ideas entre iguales, pueden progresar añadiendo datos, habilidades y estrategias en el conjunto de conocimientos consensuados por el grupo clase. Este proceso gradual se caracteriza por hacer emerger y utilizar los conocimientos previos de los alumnos, por mediar en la confrontación de criterios, opiniones e hipótesis, y por ayudar a buscar respuestas más allá del maestro como “autoridad cognitiva”. Este proceso, decíamos, dirigido a resolver situaciones e interrogantes que el grupo clase ha escogido como relevantes es, hoy por hoy, la mejor forma de ayudar a los alumnos a avanzar matemáticamente hacia niveles cada vez más elevados de complejidad y abstracción. El reconocimiento o creación de situaciones de aula potencialmente significativas (desde el

pensamiento matemático), y la creación de ambientes de resolución de problemas debería generar el contexto adecuado para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos (Abrantes, 1996). Pero, para conseguir realmente un ambiente de resolución de problemas deberían cumplirse algunas condiciones que acercaran los “problemas del aula” a los problemas matemáticos reales. En particular, parece necesario que sean problemas planteados y definidos por los propios alumnos, que supongan tareas contextualmente relevantes, que puedan abordarse y resolverse por métodos diversos, que permitan distintas soluciones y no necesariamente exactas y que compartan su finalidad de promover el aprendizaje de las matemáticas con finalidades extra-matemáticas de interpretación de la realidad o de actuación en ella (Barberá y Gómez-Granell, 1996).

4. No limitar ni jerarquizar en una secuencia única los contenidos matemáticos de aprendizaje

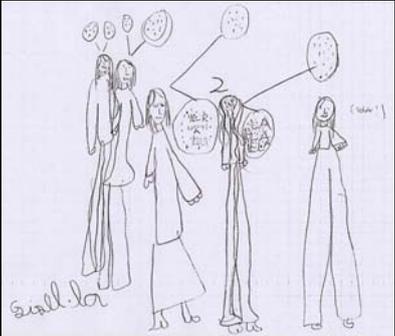
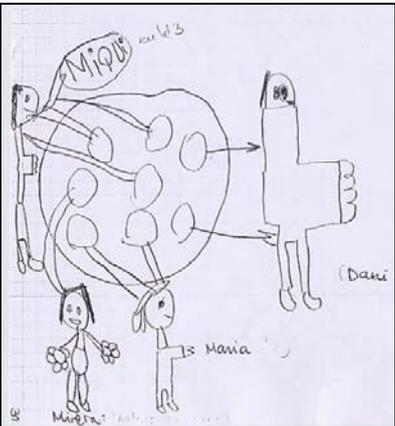
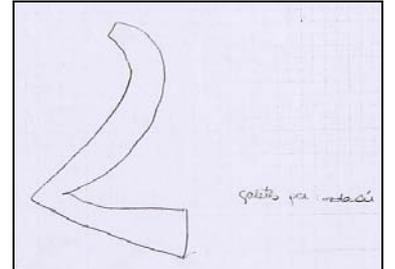
Esta visión de la enseñanza y el aprendizaje escolar implica una nueva concepción de jerarquía y secuencia de los contenidos matemáticos a aprender. Fuera del contexto escolar los alumnos no “aprenden” primero el “1” luego el “2”, más tarde el “3”, cuando ya han “asimilado” el “4”, empiezan a construir el concepto de “5” etc. Con relación a nuestro sistema de numeración los alumnos, desde infantil, intentan “comprender” como funciona y como utilizan los adultos los números. Por ello empiezan diferenciando entre signos que son letras, y otros que son números. Pronto van realizando pequeños descubrimientos, por ejemplo: que los números “más largos”, que tienen más dígitos, son mayores que los más cortos; que cuando hay cuatro dígitos (2004) decimos la palabra “mil”, etc. Con la ayuda del maestro retienen y memorizan algún número significativo para la clase, por ejemplo: *el número que dice cuantos somos en la clase: 25; el número que dice el año: 2004* y a partir de estos se realizan inferencias y hipótesis sobre como se leerá el 26, 27... o el 2003, el 2002, el 2000, etc. En nuestros libros de texto los contenidos a aprender aparecen ordenados según la lógica de la materia. Por ejemplo, de numeración: Primero la ficha del 1, luego la del 2, del 3, etc. Operaciones: Primero la suma, luego la resta, más tarde la multiplicación y después la división. Pero en contextos significativos los alumnos son capaces de enfrentarse a situaciones con números grandes que no “tocan” por currículum, y son capaces de resolver problemas de multiplicación y de división mucho antes de presentar los conceptos y los algoritmos correspondientes. Esto es así cuando se plantea la necesidad dentro de un contexto con sentido y cuando los alumnos desean realmente encontrar una solución o resolver una situación.

5. Apoyar sistemáticamente la enseñanza en la interacción y la cooperación entre los alumnos

Como se ha señalado anteriormente, la conversación, la búsqueda de acuerdos y la negociación de significados es uno de los pilares básicos del desarrollo del pensamiento matemático en la educación obligatoria. Esto implica una forma específica de diálogo y de relación entre los integrantes del grupo. Los alumnos aprenden unos de otros y enriquecen sus miradas y sus concepciones a través de la confrontación de ideas y de procesos de resolución. En este entorno no tiene sentido *el compañero me copia*. En este ambiente es válido conversar, discutir, admirar y comparar producciones e ideas verbales y gráficas. Las formas de agrupación de los alumnos al realizar cualquier tarea deberían alternarse. Así, en

ocasiones, discutimos y analizamos alguna situación en gran grupo, dando la maestra un modelo de proceso para llegar a acuerdos. En otras ocasiones, el tema a debatir o a resolver se cede a pequeños grupos de alumnos, que conjuntamente intentan encontrar una solución. Y, en otros momentos, se requerirá la realización de una tarea de forma individual, que al finalizar se puede comparar y contrastar para analizar las distintas formas personales de enfrentarse a una misma situación. Gran parte de las actuales propuestas innovadoras para la enseñanza de la actividad matemática contemplan entre sus principios el aprendizaje cooperativo, asumiendo que la construcción del conocimiento matemático se produce a través de la interacción, la negociación y la colaboración, como vías para que los alumnos puedan convertirse en miembros competentes de una comunidad y cultura matemática.

Veamos un ejemplo de resolución colectiva de un problema en un grupo de 5-6 años. La maestra, Anna Garcia, dejó ocho galletas para merendar en el centro de cada mesa de cuatro alumnos y les pidió: ¿Cómo podríais repartir estas galletas entre los 4 niños y niñas de vuestra mesa? Discutirlo primero y explicarlo en una hoja después.

	<p>En este caso deciden que darán dos galletas a cada alumno (4) y para explicarlo utilizan la representación plástica más elementos gráficos como las flechas que indican las correspondencias entre galletas y alumnos. También añaden el número 2.</p> <p>En la explicación oral de su representación dicen que el personaje que no tiene galletas es la maestra y por tanto sobra.</p>
	<p>En este caso deciden que Dani y Maria tendrán dos galletas, Mireia una y Miqui tendrá tres.</p> <p>Al explicar su representación inciden en que lo han hecho así porque a Mireia no le gustan mucho las galletas, y por el contrario, Miqui tiene mucha hambre.</p> <p>Es una solución distinta a las demás, pero válida porque está consensuada por el grupo de trabajo, y matemáticamente es correcta.</p>
	<p>En este caso creen que solamente con escribir el número dos, quien lo lea ya entenderá que son las galletas que tocan a cada uno.</p> <p>Al explicar su representación solo dicen: “ocho para cuatro; dos galletas a cada uno”.</p>

6. Ofrecer a los alumnos oportunidades suficientes de “comunicar experiencias matemáticas”

La necesidad de ofrecer oportunidades a los alumnos para expresarse, con relación a su visión del tema que nos ocupa en el aula, es una parte esencial de la actividad matemática escolar. Esta visión de la educación matemática en infantil lleva implícita, necesariamente, una forma de entender la importancia del grupo, de cada sujeto que forma parte de este grupo y de las formas de relación y comunicación en su seno. La exposición oral, la conversación, la búsqueda de acuerdos y la negociación de significados es uno de los pilares básicos del desarrollo del pensamiento matemático en la educación obligatoria (Lladó y Jorba, 1998). En el diálogo que establecen los integrantes del grupo aparecerán hipótesis (correctas e incorrectas), que nunca se interpretaran como errores, sino como muestras de un intento personal de búsqueda de significado. Estas hipótesis deben confrontarse con las de otros compañeros y aquí aparece la necesidad de argumentar, de revisar mi propia visión, de demostrar, de buscar más información, de contrastar, etc., y de esta forma se llega a la necesidad social y cognitiva de establecer acuerdos y negociar significados. Esta forma de trabajar en clase debe ser explícita y conocida por todos. Cualquier alumno puede opinar y nunca su intervención va a ser valorada negativamente ni ridiculizada. Cualquier alumno puede rebatir y argumentar una opinión distinta y esto no debe ser causa de malestar. Cualquier alumno puede plantear interrogantes y explicitar dudas que nos pueden ayudar a avanzar. Todas estas intervenciones mencionadas, y otras tantas, no sólo son pertinentes sino que además el mediador del grupo, el maestro, debe valorarlas y potenciarlas mostrando su pertinencia y adecuación en el quehacer del aula. Ya se ha comentado en distintos momentos de la exposición precedente, que la actividad matemática, desde la perspectiva sociocultural, contiene ciertas prácticas y géneros discursivos, ciertas formas de habla y de razonamiento propias de la disciplina (conjeturar posibles soluciones, discutir y argumentar soluciones alternativas, explicar y justificar el proceso empleado para la obtención de una determinada solución, etc.) Consecuentemente, la educación matemática pasa por aprender a “hablar de matemáticas”.

7. Atender los aspectos afectivos y emocionales implicados en el aprendizaje y el dominio de las matemáticas

En el proceso de educación matemática no están implicadas únicamente capacidades de tipo cognitivo, sino también de carácter emocional. El clima, el ambiente, las relaciones interpersonales que se crean dentro del aula pueden llegar a ser determinantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido Bach y Darder (2002, p. 27) proponen “Debemos hacer un giro de ciento ochenta grados, esto implica dar más importancia a la resolución de problemas de relación entre las personas, para luego estar en mejor disposición para resolver problemas de matemáticas”. Efectivamente, la interacción es la base de la relación educativa. Representa el modelo inicial de formación de la persona humana. El alumno en la escuela, crece, se conoce, conoce a los demás y la realidad que lo rodea, gracias a los otros y, especialmente, gracias al soporte intencional, afectivo y racional de sus maestros. Por ello, es necesario establecer interacciones personales sólidas y cálidas dentro de cada grupo. La educación formal incide en las dimensiones afectivas a través de las vivencias de los maestros y de los alumnos. En las situaciones de enseñanza y aprendizaje, los alumnos deben adquirir conocimientos, pero desde el entusiasmo y hacia la

satisfacción; deben establecerse relaciones personales, pero desde la comprensión y la honestidad y hacia el placer del trabajo conjunto. Los alumnos no son receptáculos que se tengan que rellenar de ciencia, ni los maestros son instrumentos para llenarlos. Unos y otros son personas con emociones que quieren vivir y compartir, y por encima de todo, quieren ser reconocidos y aceptados por los demás. Por tanto, lo realmente importante es la relación que se establece entre los integrantes del grupo, y esta interacción será educativa –para unos y para otros- si se colabora en proyectos comunes y se ayudan entre ellos, porque de esta forma pueden ser conscientes de sus metas comunes. La actitud del maestro es esencial ya que se educa emocionalmente desde las emociones mostradas. Educar con una actitud emocionalmente sana implica, según Bach y Darder (2002), mostrar una actitud vital: relajada y receptiva; cálida y cercana; honesta y dignificante; responsable y comprometida; voluntariosa y flexible. Con relación al aprendizaje de los alumnos, Bach y Darder afirman que no hay aprendizaje significativo por el mero hecho de que exista actividad y que esta se integre estructuradamente en el plano cognitivo; sino que habrá aprendizaje significativo cuando la actividad sea fruto de la emoción y genere emoción. Es decir, cuando se establezca algún tipo de vínculo afectivo con aquello que estamos haciendo o conociendo. Dicho de otro modo, habrá aprendizaje significativo cuando *el hacer, el conocer y el sentir* encuentren un punto de convergencia en el cerebro humano.

A modo de conclusión

Existen otras formas posibles de enseñar y aprender matemáticas en el aula de educación infantil más allá de la mera instrucción de técnicas y procedimientos mecánicos que el alumno ha de aplicar. La propuesta es orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje hacia la Educación Matemática. Esta pasa por implicar a los alumnos en situaciones y contextos relevantes, es decir, en situaciones potencialmente significativas social, cultural y matemáticamente. Estas situaciones, vinculadas a las rutinas diarias o a proyectos del aula, tendrán sentido por ellas mismas y generarán algunos interrogantes que los alumnos, con la ayuda del maestro, y con la colaboración de los compañeros intentaran resolver. En las que el desarrollo del pensamiento matemático se vincule a procesos de búsqueda y de resolución en situaciones con sentido y con funcionalidad propia

Este es, hoy por hoy, el mejor camino conocido para llegar a educar matemáticamente. La *Educación Matemática*, tal y como la hemos planteado, incluye de forma indisociable el *hacer*, el *conocer* y el *sentir* de los alumnos y del maestro. Es decir, del grupo que trabaja conjuntamente para conseguir un objetivo común.

Bibliografía

- Abrantes, P. (1996). "El papel de la resolución de problemas en un contexto de innovación curricular". *Uno*, 8, 7-18.
- Bach, E., & Darder, P. (2002). *Sedueix-te per seduir. Viure i educar les emocions*. Barcelona: Edicions 62.
- Barberá, E., & Gómez-Granell, C. (1996). "Las estrategias de enseñanza y evaluación en matemáticas". In C. Monereo, I Solé (Coords.) *El asesoramiento psicopedagógico: una perspectiva profesional y constructivista*. Madrid: Alianza, (pp. 383-404).

- Baroody, A. J. (1988). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Aprendizaje/Visor.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós
- Coll, C. (1989). *Conocimiento psicológico y práctica educativa*. Barcelona: Barcanova.
- Coll, C. (2001). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. In C. Coll, J. Palacios., A. Marchesi, (comp.), *Desarrollo psicológico y educación, 2: Psicología de la educación escolar* (pp. 157-186). Madrid: Alianza.
- Coll, C., Colomina, R., Onrubia, J., & Rochera, M. J. (1995). Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa. In P. Fernandez Berrocal & M. A. Melero (comp.). *La interacción social en contextos educativos*. Madrid: siglo XXI.
- Coll, C., & Rochera, M. J. (2000). Actividad conjunta y traspaso del control en tres secuencias didácticas sobre los primeros números de la serie natural. *Infancia y Aprendizaje*, 92. 109-130.
- Colomina, R., Onrubia, J., & Rochera, M. J. (2001). Interactividad, mecanismos de influencia educativa y construcción del conocimiento en el aula. In C. Coll, J. Palacios, A. Marchesi (comp.). *Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar* (pp. 437-458), Madrid: Alianza.
- Edo, M. (1997). Fer matemàtiques a l'educació infantil. *Infància*, 99, 18-21.
- Edo, M., & Revelles, S. (2004). Situaciones matemáticas potencialmente significativas. In M. Antón & B. Moll, (coord). *Educación infantil. Orientación y recursos (0-6 años)* (pp. 410/103-410/179). Barcelona: CISSPRAXIS.
- Lladó, C., & Jorba, J. (1998). L'activitat matemàtica i les habilitats cognitivolingüístiques. In . Jorba, I. Gomez & A. Prat (eds.) *Parlar i escriure per aprendre* (pp. 255-280). Barcelona: ICE, UAB.
- Onrubia, J., RocherA, M. J., & Barberá, E. (2001). la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva psicológica. In C. Coll, J. Palacios & A. Marchesi (comp.) *Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar* (pp. 487-508). Madrid: Alianza Editorial.,