

HABLAR DE MATES EN CLASE

(publicat a la revista UNO nº35 març 2004)

Introducción

La pretensión de este artículo es abordar la importancia y complejidad de la utilización del lenguaje verbal en las clases de matemáticas en la Educación Infantil y Primaria. Dicha importancia reside en el hecho que el uso de la conversación en la clase de matemáticas favorece la comprensión de los conceptos y procesos matemáticos que los niños y niñas van aprendiendo a lo largo de estas etapas educativas. La presencia de la conversación en las clases de matemáticas está relacionada con el ambiente del aula, ya que para promoverla es necesario que los niños y las niñas puedan actuar con cierta autonomía. La autonomía favorece que puedan hablar acerca de las tareas matemáticas que van resolviendo con sus compañeros y compañeras. El papel del maestro o maestra es esencial ya que ayuda y provoca muchas veces la presencia de la conversación en el aula, a través de la propuesta de actividades, materiales y de la gestión de la propia conversación. La observación de las conversaciones de los niños y niñas permite al maestro poder analizar con más precisión cual es el grado de comprensión de los conceptos y procesos matemáticos de los niños y las niñas y al mismo tiempo es un elemento que permite regular las propuestas del propio maestro. Se va a analizar la presencia del lenguaje verbal en las clases de matemáticas desde todos estos puntos de vista y a mostrar algunos ejemplos correspondientes a los distintos ciclos educativos de estas etapas.

¿Por qué hablar de mates en clase?

Los maestros hemos dicho tal vez en muchas ocasiones a nuestros alumnos que no deben hablar en clase de matemáticas. Si evocamos las clases de matemáticas que nosotros recibimos cuando eramos niños, muy probablemente recordaremos a nuestros maestros llamando al silencio mientras resolvíamos tareas matemáticas. Quizás continua siendo necesario que los niños y las niñas no se distraigan mientras están realizando tareas matemáticas, ya que la mayoría de las veces es preciso cierto grado de atención y concentración para solucionar dichas actividades. No voy a discutir esta conveniencia. El nudo de la cuestión reside en la conveniencia que los niños y las niñas hablen de matemáticas en clase. Las conversaciones acerca de las matemáticas muy al contrario de resultar una falta de atención y de concentración con respecto a las tareas que tienen encomendadas se convierten en un aspecto que permite a los niños centrar mejor la atención y profundizar en la comprensión de las ideas matemáticas subyacentes a las tareas propuestas. No es lo mismo hablar en clase de mates, que hablar de

mates en clase, el contenido de estas dos frases no responde a la propiedad simétrica.

Al reflexionar sobre la conveniencia de que los niños y las niñas puedan hablar en clase acerca de sus pensamientos matemáticos cuando están realizando actividades en dicha área, he recordado y evocado una vivencia personal de mis años de estudiante y de mis años de maestra: la posibilidad de poner palabras al proceso de resolución de un problema de matemáticas permitía que pudiese discriminar correctamente todos los pasos en dicha solución y que pudiera representármelos mentalmente, de forma ordenada. Así mismo la explicación sobre el proceso de resolución que había realizado mentalmente me facilitaba en muchas ocasiones establecer conexiones de dicho proceso con otros procesos o conceptos. El mero hecho de representar verbalmente aquello que estaba pensando o que había pensado se convertía en un elemento que favorecía la comprensión de la tarea que estaba realizando. Dicho de otro modo cuando eres capaz de explicar con palabras cómo entiendes o comprendes un concepto o proceso estás avanzando en la comprensión de dicho contenido. El objetivo de potenciar las conversaciones matemáticas en clase va en esta dirección: favorecer la comprensión de los conceptos matemáticos, así como favorecer las distintas representaciones de una misma idea y las conexiones entre distintos conceptos.

Cuando ofrecemos la oportunidad a los niños y las niñas de hablar y discutir acerca de las matemáticas, ellos pueden explicitar y verbalizar sus representaciones mentales y comunicarlas a los demás niños y niñas de la clase, que al escuchar las opiniones de sus compañeros podrán encontrar nuevos recursos para completar sus propias representaciones, cambiarlas o mejorarlas. Para un alumno no tiene la misma importancia, la opinión de un compañero que la del maestro o maestra. La opinión de los compañeros siempre es susceptible de ser discutida y analizada, en definitiva puede ponerse en cuestión. La opinión del maestro tiene una gran carga de veracidad, ya que el maestro es el experto, su margen de error es mucho menor, por lo tanto su opinión ante los niños y niñas resulta mucho más difícil que pueda ser analizada de forma crítica, lo que conlleva muchas veces que los alumnos acepten sin razonar sus opiniones.

Este es un fragmento de una secuencia de discusión en el grupo clase en segundo de primaria, al iniciar el estudio de las medidas de masa. La maestra preguntó a los niños y niñas:

Maestra-¿Cómo os imagináis un Kg.?

A1 - Como un paquete de arroz

A2 – 1Kg de patatas, ¿cuántas patatas habría?

A3 – Más de 25, ¿no?

A2- 20

A4- Una bolsa de manzanas. ¿cuántas habría?

A4- 19

A6- 5, porque un Kg. de manzanas pesa menos que 1Kg de cerezas, y cabrán menos

A7- Media sandía

A8- Un melocotón

A4- El melocotón sería como toda mi cara.

A9- Yo sé otra cosa, un bebé.

Maestra-¿ Hay alguien que pesara 1kg al nacer?

Alumnos- No, 3Kg

Maestra - ¿Os imagináis 1Kg de agua, o de leche o de coca-cola?

A1- Una botella

A9- Un tetrabrick

Maestra - ¿cuántos vasos cabrían en un Kg. de agua?

Alumnos –10

Alumnos –20

A4- 6 o 7. Yo lo he calculado en mi casa. Somos 4 y yo repito y mi padre repite y mi madre repite, pues son 7.

Esta es una primera sesión de trabajo donde los niños y las niñas exponen sus ideas con respecto a las medidas de masa. Todos los alumnos se mantienen atentos a la conversación y hacen sus aportaciones, están pensando en la pregunta que les ha formulado la maestra. Ellos mismos pueden regular algunas de sus intervenciones, hay una discusión con respecto al número de patatas, manzanas o cerezas que puedan caber en un Kg. Aparece una confusión con respecto al tamaño y al peso, cuando una alumna sugiere que 1Kg de cerezas pesa menos que 1Kg de manzanas. Observamos una regulación cuando una alumna responde a otra que no puede haber un melocotón de 1Kg. Los niños y niñas pueden conectar la pregunta que la maestra les ha planteado con experiencias matemáticas que ellos han vivido en sus casas, véase el razonamiento acerca del número de vasos de agua que contiene 1Kg de agua, o el razonamiento con respecto al peso de un bebé. Las intervenciones de la maestra, siempre a modo de pregunta, son el hilo conductor del debate. Los alumnos se acercan al concepto y proceso de medida de masa a partir de sus propias experiencias y creencias, establecen estimaciones con respecto al peso de las manzanas, cereza, líquidos,....Tienen sus propias representaciones con respecto a la unidad de peso y las van modificando. La maestra formula las preguntas de acuerdo con las intervenciones de los niños y niñas y con los objetivos fundamentales que ha fijado en relación a este tema. No es casualidad que sugiera a los niños y niñas que opinen con respecto al peso de los líquidos, resulta evidente para todos los alumnos que los sólidos pueden pesarse, pero no es tan claro que pueda hacerse lo mismo con los líquidos.

La conversación acerca de las matemáticas sobre la base de las actividades que planteamos a los alumnos proporciona la posibilidad de establecer nuevas relaciones y conexiones entre aprendizajes que hasta el momento no se habían interrelacionado. Toda nueva conexión entre distintos aprendizajes que hasta el momento se hallaban aislados representa un avance significativo en el desarrollo del conocimiento matemático. En una ocasión en un aula de 4º curso de primaria un niño exclamó en plena clase que daba el mismo resultado multiplicar 156×87 que 87×156 , aquel niño pudo confrontar su resultado con el de algún compañero y al principio la observación se le aparecía cargada de magia. Otro alumno le contestó:

- *Pues claro ¿no te habías dado cuenta que $3 \times 6 = 6 \times 3$, y entonces sólo tienes que aprenderte la mitad de las tablas de multiplicar?*

Este comentario fue el inicio de una conversación acerca de las propiedades de las distintas operaciones aritméticas que los niños y niñas conocían. ¿Se comportaban de igual modo a la multiplicación, la suma, la resta y la división?. Los alumnos pronto pudieron establecer una distinción entre las distintas operaciones y preguntarse cuales tenían la propiedad conmutativa y cuales no.

En otra ocasión, en 4º curso de primaria, la maestra sugirió a los niños la posibilidad de estudiar la forma geométrica de los números. La primera sorpresa por parte de los alumnos fue darse cuenta que también los números pueden tener formas geométricas. La maestra les sugirió que dibujasen algunas descomposiciones factoriales de los números (números en negrita) que se encuentran dentro de la tabla 10 X 10 en forma de multiplicaciones sobre un papel cuadriculado y que conversaran sobre las distintas soluciones en pequeños grupos:

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Los niños y niñas pronto se dieron cuenta que había números cuadrados y otros que no podían ser cuadrados, sólo se podían dibujar como rectángulos, aunque la mayoría de ellos se podían dibujar como distintos rectángulos.

Surgieron entonces nuevas preguntas por parte de los niños y de las niñas:

- *Si hay números cuadrados y rectangulares, habrá números redondos Y triangulares*

Era la ocasión para hablar sobre estas dos clases de números.

La maestra recordó:

- *Algunas veces cuando calculamos mentalmente y los números son muy grandes y nos cuesta retenerlos, ¿qué hacemos para poder calcular más fácilmente?*
- *Redondeamos.*
- *Aproximamos*
- *¿cuales serán pues los números redondos?*

Si bien los niños y las niñas habían aproximado en muchas ocasiones para poder calcular, no habían caído en la cuenta del nombre que damos a estos números que nos permiten calcular con mayor facilidad.

- *¿Y los triangulares cuáles son?*
- *Otro día vamos a hablar de ellos.*

Se abría la curiosidad de los niños con respecto a las formas geométricas de los números, y se establecía la relación entre los números y las formas, se estaban conectando aprendizajes que hasta el momento habían evolucionado por caminos que no se entrecruzaban.

Las observaciones de los niños no se centraron únicamente en la forma de los números, sino que alcanzaron las peculiaridades de la tabla.

- *Todos los números cuadrados están en diagonal.*
- *Pero no hay cuadrados en la otra diagonal.*
- *Solo hay un número cuadrado en cada fila*
- *Y en cada columna.*
- *Hay muchos números rectangulares.*
- *La tabla se repite.*
- *Si te aprendes solo la mitad, ya sabes todas las tablas.*

La observación y conversación colectiva sobre la tabla podría dar lugar a otra sesión de trabajo que ofrecería la oportunidad de buscar y descubrir muchas peculiaridades y propiedades de los números y del producto.

A menudo cuando ofrecemos el turno de palabra a los alumnos da la impresión que abrimos una puerta por la que pueden circular sus pensamientos y conocimientos. Esta es una oportunidad para elaborarlos, aumentarlos, conectarlos y para que nosotros podamos acercarnos un poco más a sus representaciones mentales y por consiguiente podamos ajustar más nuestras propuestas de trabajo.

¿Cuáles son las matemáticas que pretendemos que aprendan nuestros alumnos?

La importancia sobre el uso del lenguaje verbal en el proceso de aprendizaje de las matemáticas está íntimamente relacionada con la concepción que tengamos acerca de cuál es el aprendizaje de las matemáticas que perseguimos que realicen nuestros alumnos.

Si se piensa que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas debe basarse fundamentalmente en la transmisión por parte del maestro al alumno de nociones y técnicas matemáticas, muy probablemente las actividades que se propongan a los alumnos se centrarán en la aplicación de conocimientos aprendidos a partir de las explicaciones del maestro. En este marco no tienen mucha cabida las explicaciones y razones que pueda dar el alumno, ya que lo que se espera de él es que dé solución a algunos ejercicios y problemas. Dentro de esta concepción, a menudo, los problemas que se plantean son formales, no surgen del contexto en el cual deben resolverse, y su finalidad fundamental es la puesta en marcha de una serie de técnicas, así como la corrección en el resultado final. En este sentido el uso que pueda hacerse del lenguaje oral o escrito es muy reducido ya que no representa un centro de atención: la verbalización por parte del alumno de la actividad matemática en el proceso de aprendizaje.

Pero podemos entender tal como señala *Jorba (1998)* que las matemáticas o mejor dicho la actividad matemática es un producto de la actividad humana que se va construyendo de forma paulatina, de acuerdo con los distintos contextos culturales que la van generando y que es este el núcleo cuando nos planteamos su enseñanza y aprendizaje. Dentro de esta concepción todos los problemas que se ha planteado la sociedad en cada momento histórico han podido generar una solución a partir del trabajo conjunto de las personas en aquel momento histórico y de la memoria cultural consiguiendo la creación de nuevos significados. La actividad matemática comprende el proceso de modelización de la realidad de acuerdo con distintos modelos de sistemas que permiten representaciones más abstractas de la propia realidad. En este marco de construcción social de la actividad matemática juega un papel muy importante e ineludible el lenguaje como mediador cultural. Y cuando nos centramos en la actividad matemática debemos considerar no únicamente el lenguaje verbal, y particularmente el lenguaje oral, sino el lenguaje escrito, el gráfico, el geométrico y el algebraico. En este marco la concepción del proceso de enseñanza y aprendizaje de la actividad matemática no puede entenderse como la transmisión de un producto ya elaborado que los alumnos deben ser capaces de practicar y ejercitar, sino como un proceso de enculturación matemática tal y como lo define *Bishop (1998)*. El objetivo central del proceso de enseñanza y aprendizaje es que los niños y las niñas puedan apropiarse de una parte de su cultura, la matemática. En las aulas deberían desarrollarse actividades, que respondan a la necesidad de resolver problemas que históricamente siempre estuvieron presentes en el origen de los conceptos y procedimientos matemáticos, dichas actividades permiten que los alumnos vayan generando el propio conocimiento de acuerdo con las características de su marco sociocultural .

Bajo esta concepción de la actividad matemática, como actividad humana, el lenguaje en el proceso de aprendizaje juega un papel capital desde distintos puntos de vista. El contexto de aprendizaje es un contexto de interacción social entre los alumnos y el maestro, así como entre los propios alumnos. En este sentido el lenguaje verbal desarrolla su función comunicativa y el aula se convierte en centro de comunicación matemática ya que los niños y las niñas, así como el maestro, conversan acerca de las tareas que llevan a cabo. Al mismo tiempo, el lenguaje desarrolla también su función cognitiva en la medida que facilita la introspección del propio conocimiento matemático. La posibilidad de expresar los conceptos con las propias palabras, así como de escucharse a uno mismo favorece la estructuración de los mismos conceptos. El lenguaje en las tareas matemáticas, también facilita las tareas de planificación para el abordaje de la solución de problemas, en la medida que favorece la secuenciación de los procesos mentales y su representación.

Debemos pues pensar y tomar decisiones acerca de cuáles son las matemáticas que pretendemos que aprendan nuestros alumnos cuando nos planteamos cual es la importancia que asignamos al lenguaje en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

¿Cual es el camino desde del lenguaje verbal al lenguaje matemático?

Si leemos detenidamente los objetivos generales que incluye el Diseño Curricular Base de Matemáticas de la Etapa de Primaria, dentro del marco de la LOGSE encontramos ya la destacada importancia que tiene el uso de lenguaje matemático:

Identificar en su vida cotidiana situaciones y problemas susceptibles de ser analizados con la ayuda de códigos y sistemas de numeración, utilizando las propiedades y características de éstos para lograr una mejor comprensión de los mismos y encontrar soluciones pertinentes.

Utilizar técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno, representarlas de forma gráfica y numérica y formarse juicios sobre las mismas.

Comprender y producir mensajes e informaciones relativas a la situación y posición de objetos en el espacio, así como definir de forma precisa la propia situación y la de los objetos, utilizando diferentes puntos de vista y sistemas d referencia.

El informe PISA de la OCDE elaborado en el año 2000 también incluye dentro de su contenido la importancia de la representación de las situaciones reales a través del lenguaje matemático en toda su amplitud (numérico, gráfico, algebraico, geométrico), así como la necesidad de interpretación de los mensajes e informaciones producidas con estos lenguajes.

El paso del lenguaje informal al lenguaje simbólico y formal de las matemáticas debería ser un objetivo fundamental para trabajar y alcanzar al proponernos la enseñanza de las matemáticas. El problema reside en dilucidar cual es el mejor camino para avanzar desde la representación verbal hasta el uso del lenguaje matemático. Ésta es una tarea muy importante sobre la que debemos reflexionar todos los docentes de matemáticas. En las primeras etapas educativas dicha tarea se convierte en ineludible y fundamental. Las experiencias matemáticas de los niños y las niñas no se realizan sólo en la escuela, también se enriquecen dentro del marco familiar y en el juego con los compañeros, pero la escuela juega un papel muy determinante en la alfabetización matemática de los niños y las niñas. En las primeras etapas educativas los niños y las niñas mantienen los primeros contactos con el lenguaje matemático. Si éste se les presenta como un lenguaje cargado de significado que les permite analizar de forma clara la realidad, va a convertirse en un lenguaje simbólico cargado de fuerza y sentido; pero si por el contrario se les presenta como un conjunto de signos y símbolos que no responden a su realidad circundante, y que por lo tanto está vacío de sentido y significado personal, va a convertirse en un lenguaje incomprensible y alejado de su mundo, que sólo tendrá razón de ser en el marco de la escuela. Es bien sabido que una actitud positiva ante cualquier aprendizaje facilita enormemente su adquisición. Resulta pues primordial que los niños y las niñas construyan una actitud positiva sobre el uso del lenguaje matemático en las primeras etapas

educativas, ya que dicha actitud va a ser la base de la integración de los aprendizajes matemáticos en las primeras etapas y en las posteriores.

En muchas ocasiones cuando pretendemos resolver una situación problema de matemáticas realizamos una traducción entre el lenguaje verbal más o menos informal y el lenguaje matemático. Para muchos niños y niñas este proceso conlleva una gran dificultad, que ellos simplifican preguntándose cual es la operación aritmética que deben realizar con las cantidades expresadas en el problema. Este es un enfoque erróneo del proceso de resolución ya que en este contexto las operaciones aritméticas se integran como artilugios mágicos que aportan una solución que difícilmente puede razonarse y justificarse.

Ante cualquier *situación problema*, incluya o no términos numéricos, se plantee oralmente, por escrito, con gráficos o con dibujos, cabría buscar que los niños y las niñas pudieran hablar sobre lo que interpretan, cómo imaginan dicha situación, qué tipo de solución pudiera tener, por qué dicha solución puede ser o no pertinente, y posible. Más adelante se podrá plantear el uso de un lenguaje más formal para dar solución al problema, pero siempre después de una primera toma de contacto más informal, que permita el acercamiento de los niños y las niñas al problema, que los invite a hablar acerca de él, a imaginar, a predecir, a razonar. Procesos como *imaginar*, *predecir*, *razonar* podemos facilitarlos si ofrecemos el espacio y el tiempo a los niños para que puedan hablar en clase sobre las matemáticas que estamos haciendo. No hace muchos días en 6º de primaria la maestra planteó el famoso problema de los camellos a modo de leyenda, aquí se recoge parte de la conversación que suscitó dentro del grupo de la clase:

Maestra: Hace ya unos cuantos siglos en un desierto de Irak cercano a Bagdad vivía un pastor de camellos que tenía tres hijos. El pastor poco antes de morir explicó a sus hijos como deberían repartirse los 35 camellos cuando él muriera. El hijo mayor debería tener la mitad de los camellos, el mediano la tercera parte y el pequeño la novena parte.

¿cual es el problema?

¿Cómo podría solucionarse?

A1- El problema es que los camellos no pueden partirse, y no se puede calcular la mitad de 35.

A2- Ni la tercera parte, porque 35 entre 3, son entre 11 y 12

A3 – Ni la novena parte, porque serían entre 3 y 4, pero más cerca de 4.

Maestra- Pues ¿Cómo lo solucionaríais?

A4 –Bueno también podrían partirse los camellos y vender la carne.

A6 – Pero vale más un camello vivo que la carne.

A7 – Podrían venderse todos los camellos y repartirse el dinero.

A2- Podrían ponerse de acuerdo todos los hermanos y montar un negocio de alquiler de camellos para atravesar el desierto y después repartirse las ganancias.

A8 – Podrían repartírselo así:

El mayor 17

El mediano 11

El pequeño 4

Y aún les sobran 3 camellos, o sea que el mayor podría tener 18 y el mediano 12, y para el pequeño 5

Al día siguiente de clase la maestra les contó el final de la historia:

Maestra – El padre murió y los tres hermanos estuvieron mucho tiempo intentando encontrar la solución al problema que les había planteado su padre con la herencia de los camellos, pero no la hallaban. Un buen día encontraron a un hombre, al que le gustaba jugar con los números, que les sugirió una posible solución. Para ello dicho hombre les prestaba un camello para que pudieran realizar el reparto y más tarde ya le podrían devolver el camello prestado.

A2 – Con 36 camellos, sí, que se puede hacer el reparto

A9 – El mayor tendrá 18 camellos, el mediano 12 y el pequeño 4.

A8 – Se parece a mi solución

A 10- Pero con este reparto quedan dos camellos. Uno lo devuelven al matemático

Maestra – Y el otro camello se lo ofrecen como pago al señor que jugaba con los números porque les había resuelto el problema. ¿Por qué se ha podido solucionar el problema con el préstamo de un camello?

A2- Porque sobran camellos

A4- Porque la mitad es mas que la tercera parte y la novena parte juntas y entonces sobran camellos.

En este punto de la conversación la maestra les propone que expliquen por escrito la leyenda y la solución propuesta por el matemático y que razonen y justifiquen dicha solución. Para ello pueden usar distintos recursos, papel cuadrícula, una tira de cartulina que representa la unidad, el conjunto de camellos, cada cual puede escoger la representación que prefiera. Se les propone realizar la tarea por parejas.

La conversación inicial sobre el problema planteado ha promovido que los niños y las niñas puedan aportar sus propias soluciones que en algunos casos responden a sus vivencias. Pero dichas aportaciones brindan la oportunidad de

discutir y comprender la solución que propone el matemático. Y ya en este punto del debate algunos niños pueden justificar oralmente que :

$$\frac{1}{2} > \frac{1}{3} + \frac{1}{9}$$

La expresión escrita de dicha desigualdad la expresan en la pizarra, tras la colaboración de varios niños y niñas y la guía de la maestra. Pero dicha expresión para la mayoría de niños y niñas de la clase está cargada de significado. Los niños y las niñas están utilizando el lenguaje matemático que conocen para expresar de una forma más precisa las ideas que quieren comunicar.

Si nos fijamos en las distintas expresiones de la solución y su justificación, encontraremos a algunas parejas que necesitan relatar, describir con palabras todos los procesos que van realizando, mientras que otras usan el dibujo y las operaciones con los números enteros correspondientes al números de camellos, y otros utilizan las notaciones fraccionarias.

La descripción del mosaico que podemos apreciar en una clase nos puede ilustrar acerca de cual es el proceso de construcción y de interiorización del lenguaje matemático. Para que puedan utilizarse las notaciones propias del lenguaje matemático es indispensable para los niños utilizar el lenguaje verbal para poder expresar y comunicar aquello sobre lo están pensando. El lenguaje verbal se convierte en el primer eslabón de representación del pensamiento. El lenguaje verbal permite el relato y la descripción de los procesos mentales que se realizan, en un contexto de comunicación, como es el aula. El dibujo también es un buen recurso para poder ilustrar y expresar el pensamiento. Podemos observar como el dibujo y en algunos casos el lenguaje gráfico aparece como el segundo eslabón de representación del pensamiento y muchas veces es utilizado por los niños y niñas que se expresan más hábilmente a través de él. El lenguaje matemático se sitúa al final del proceso, éste es el más difícil de adquirir y de utilizar como forma de representación.

Favorecer la aparición de los distintos tipos de lenguajes dentro del aula para poder expresar, razonar y justificar los procesos mentales que los niños van desarrollando en la resolución de problemas y de distintas tareas matemáticas debería ser un objetivo central en cualquier clase de matemáticas.

¿Cuándo y cómo hablar de mates en clase?

Aprender matemáticas y hablar de las matemáticas que estamos aprendiendo son dos caras de una misma moneda que de ninguna forma pueden aislarse y separarse. Por lo tanto podemos promover la conversación sobre las matemáticas, ya a partir de la Educación Infantil. En esta etapa las tareas matemáticas están muy relacionadas con las rutinas diarias de la clase. Cuando por la mañana la maestra de P4 invita a los niños a contar cuántos niños no han venido a la escuela, ellos pueden contestar simplemente con un número o pueden razonar como han llegado a aquella cantidad.

A1. Faltan 4 niños.

Maestra: ¿Cómo lo sabes?

A1. Los cuento (señala las sillas vacías)

A2. Falta 1 de la mesa verde, 1 de la mesa azul y dos de la naranja (se ayuda con los dedos) son cuatro.

A3. Yo también miro las mesas.

Maestra: ¿Cuántos niños y niñas faltaron ayer?

A4. 5 (Observa el registro de ausencias en un mural de la clase, y se ayuda con los dedos)

A6. Faltaron más ayer.

Maestra: ¿Cómo lo has sabido?

A6: 5 es más que 4(se ayuda con los dedos)

Los niños y las niñas pueden acostumbrarse desde las primeras clases de matemáticas a hablar sobre sus pequeños razonamientos, así como sobre las soluciones que imaginan para un determinado problema. Los maestros deberíamos ofrecer el espacio y el tiempo dentro de las aulas para que los niños y las niñas expresaran sus formas de resolver las tareas matemáticas, y no sólo brindarles el tiempo sino invitarlos a conversar acerca de las matemáticas. En una ocasión en la clase de primero de primaria, se suscitó un problema a raíz del reparto de un pastel de cumpleaños, este fue el desarrollo de una parte de la sesión:

Un niño ha traído un gran bizcocho para celebrar su aniversario con sus compañeros. El bizcocho tiene una forma rectangular. La maestra aprovecha la ocasión para plantear un problema de matemáticas.

Maestra- ¿Cómo vamos a repartir el bizcocho?

Alumnos- Cortándolo con un cuchillo.

A1- Pues vamos cortando hasta tener 25 trocitos.

A2- Todos los trozos tienen que ser iguales.

A3- Pues cortamos trocitos pequeños.

A4. Pero a lo mejor sobrá pastel.

Maestra- ¿Cómo podríamos cortar el pastel para que todos los trozos fueran iguales?

A5- Por la mitad

A6- Pero solo tendríamos dos trozos.

A5- Cortamos otra vez.

Maestra- Vamos a probar lo que ha dicho A5.(La maestra toma un hoja DIN A3 que tiene una superficie parecida a la del bizcocho). Vamos a imaginar que este papel es el pastel. ¿Qué sucede si lo partimos por la mitad?

Alumnos – Tenemos dos trozos.

Maestra- ¿Y si lo partimos de nuevo?

Alumnos – Tenemos 4 trozos.

Maestra- Pues bien vamos a repartir un hoja DINA4 a cada pareja de niños, para que vosotros podáis hacer el reparto y explicarlo.

Cada pareja de niños se dispone a doblar el papel tantas veces como para poder llegar a tener 25 partes.

A7. Pero no podemos tener 25 partes.

A8- Podemos tener 32 partes (las va recontando).

Maestra- ¿Qué solución vais a dar al problema?

Cada pareja aporta soluciones parecidas pero no idénticas.

- *Podemos dar un pedazo a cada niño y los que sobran para los que quieran repetir.*
- *Cada niño puede tener un pedazo y van a sobrar 7, para las maestras.*
- *Podríamos partir los 7 pedazos en dos trozos cada uno y podrían repetir más niños y niñas.*
- *Pero no podrían repetir todos los de la clase.*
- *Todos no quieren repetir.*

El problema del reparto del pastel dio paso a una clase de resolución de problemas en la que se combinaron contenidos correspondientes a las características de los números y de las operaciones, pronto los niños se dieron cuenta que al ir partiendo la unidad en fracciones de dos no podíamos alcanzar determinados números, realizaron cálculos mentales para saber los pedazos que sobrarían, utilizaron una representación análoga al pastel para resolver el problema de forma significativa. Todo el proceso de resolución estuvo acompañado de los comentarios dentro del gran grupo o de los pequeños grupos. La maestra invitó a los niños a expresar sus posibles soluciones y les sugirió pautas de acuerdo con las propuestas que ellos iban realizando. La clase era un elemento vivo que iba cambiando en función de la participación de los niños, las niñas y de la maestra. La actividad propuesta no era una actividad cerrada con una única solución, todo lo contrario era abierta y daba pie a distintas soluciones. Se trataba de una actividad potente porque abarcaba distintos contenidos y además permitía su relación: el reparto de la superficie a través del plegado del papel contribuye a la reflexión acerca de los números que vamos obteniendo, potencias de dos, así como a la reflexión sobre la necesaria igualdad de las partes cuando fraccionamos la unidad.

En la descripción de estas secuencias aparecen algunos de los elementos que deberíamos tener en cuenta los maestros, cuando nos proponemos incorporar de forma efectiva la conversación en la clase de matemáticas como un elemento importante del aprendizaje de las mismas.

-La propuesta de actividades globales, abiertas y potentes que ofrezcan la oportunidad a los niños y las niñas de buscar soluciones no idénticas, que favorezcan la imaginación de los alumnos y la predicción. Al mismo tiempo las actividades más globalizadores permiten establecer conexiones entre distintos contenidos de aprendizaje, dichas relaciones enriquecen en gran medida el desarrollo del conocimiento matemático.

-Dichas actividades requieren, dada su complejidad, **la guía del maestro** que a través de la conversación de clase puede ir adaptándose a las necesidades de los alumnos. Los alumnos al expresar sus razonamientos están avanzando en su aprendizaje y al mismo tiempo ofrecen, con sus verbalizaciones, la oportunidad al maestro de conocer cuales son las

representaciones que realizan. El maestro puede ir ajustando y adaptando sus guías y ayudas a dichas representaciones. El maestro ofrece pistas para hallar la solución, no propone soluciones perfectas y únicas, propone modelos, distintos tipos de representaciones, ofrece materiales para manipular y poder así contribuir a realizar un pensamiento más concreto. Pero fundamentalmente ofrece el tiempo y el ambiente de aula necesario para que todos los alumnos puedan expresar sus puntos de vista. La clase se convierte en un elemento dinámico.

-El trabajo en pequeño grupo favorece el intercambio de pareceres entre los alumnos. Cuando ante una determinada tarea que presenta un problema, es decir no se trata de resolver de forma mecánica un simple ejercicio, un alumno no halla vía de solución alguna, es muy posible que a sus compañeros de grupo se les ocurra algún tipo de solución, la interacción entre iguales favorece el razonamiento, la imaginación y la predicción y dicha interacción se realiza a través de la verbalización.

-La observación de la conversación de los alumnos acerca de las tareas matemáticas en clase es un termómetro fantástico para poder medir de forma cualitativa cuáles son sus representaciones sobre sus ideas matemáticas. Cuando ante la pregunta sobre ¿cómo sumas 9 a un número? Una niña del ciclo superior de primaria nos contesta :

-Aumento 1 a las decenas y disminuyo 1 las unidades. Ejemplo: $85 + 9$ serán 94. Las 8 decenas pasana ser 9 y las 5 unidades pasan a ser 4. Las decenas aumentan y las unidades disminuyen.

Podemos darnos cuenta que ésta niña ha podido construir su propia estrategia de cálculo mental, y además es capaz de explicarla di ejemplificarla, lo cual muy posiblemente la ayudará a fijarla y profundizarla todavía más. La observación atenta acerca de las verbalizaciones de los alumnos nos permite regular nuestra actividad como docentes y por lo tanto ofrecer la ayudas y guías necesarias en los momentos oportunos.

En muchas ocasiones cuando brindamos la oportunidad a los alumnos de conversar acerca de las matemáticas nos damos cuenta que el nivel de expresión sobre sus representaciones es muy variable dentro de la clase, podemos encontrar representaciones muy simbólicas y abstractas al lado de representaciones muy concretas y detalladas. Este mosaico diverso nos permite conocer a ciencia cierta cuales son las representaciones que nuestros alumnos están desarrollando y como podemos ayudarlos a mejorarlas. La puesta en común por parte de los alumnos de las distintas representaciones ofrece la oportunidad a todos ellos de poder conocer otras formas de abordar una determinada tarea desde prismas distintos. La conversación está en la base de todo este proceso. Si queremos que nuestras clases de matemáticas sean clases vivas en las que los alumnos estén pensando activamente deberíamos darles la palabra para que puedan expresar y profundizar sus razonamientos.

Teresa Serra Santasusana

Bibliografía

- Bishop, A (1999) *Enculturación matemática*. Barcelona: Paidós
- Jorba, J; Lladó, C (1998) *Parlar i escriure per aprendre*. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació UAB.
- Serra, T; Batlle, I; Torra, M. (1995). *Matemàtiques a la carta. Etapa Primària Cicle Mitjà*. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació UAB.
- <http://standarts.nctm.org>
- <http://pisa.oecd.org>

No es lo mismo hablar en clase de mates, que hablar de mates en clase, el contenido de estas dos frases no responde a la propiedad simétrica. Las conversaciones acerca de las matemáticas se convierten en un aspecto que permite a los niños centrar mejor la atención y profundizar en la comprensión de las ideas matemáticas ya en las etapas de Educación Infantil y Educación Primaria.

La promoción de la conversación en clase de matemáticas se relaciona con el modelo de matemáticas que pretendemos que aprendan los alumnos. Se proponen algunos ejemplos de conversaciones sobre actividades matemáticas en el aula correspondientes a los distintos niveles de la Educación Infantil y Primaria.

Hay algunas variables que debemos tener en cuenta cuando pretendemos promocionar la conversación de los alumnos sobre las matemáticas: el tipo de actividades, el papel del maestro en clase, el trabajo en pequeño grupo, la observación de los alumnos.

Línea de trabajo: El papel del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas. El aprendizaje de las matemáticas en distintas lenguas en Educación Primaria.

