

CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO EN LA ESCUELA INFANTIL

Genara Borrajo Borrajo
CEFOCOP – A CORUÑA

1. EL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO

La observación de la actividad infantil nos muestra como desde edades muy tempranas los niños y las niñas ocupan la mayor parte de su tiempo en la manipulación de cuanto encuentran a su alcance. Esto les permite descubrir que sus acciones producen un determinado efecto sobre los objetos y así juegan a provocarlo una y otra vez: golpean, dejan caer para producir ruidos, presionan, amasan, rompen y desarmen. Todas estas acciones les aproximan al conocimiento del mundo que les rodea y de alguna manera les permiten dominarlo. También desde edades muy tempranas juegan a llenar y vaciar contenedores, a encajar un objeto dentro de otro, a apilar y amontonar material a clasificar atendiendo a semejanzas o diferencias... No es necesaria la intervención del adulto para llevar a cabo estas actividades, y gracias a ellas consiguen aprendizajes muy útiles porque se producen en situaciones de auténtica interacción con el medio. A través de estas acciones van desarrollando una serie de conocimientos matemáticos no convencionales que irán avanzando hacia lo convencional si le ofrecemos un entorno de aprendizaje adecuado.

La manipulación va a ser esencial para la adquisición del conocimiento físico, pero hemos de tener en cuenta que para construir aprendizaje la actividad física ha de ir acompañada de actividad mental. El conocimiento no depende únicamente de los sentidos, sino que además interviene la interpretación que se hace de la observación sensorial y las emociones que se suscitan. Recordemos que para Piaget el término “acción” hace referencia al acto mental. Por lo tanto, la manipulación ha de ir más allá de lo mecánico e inconsciente. Percibir, sentir y pensar van a ser indispensables para aprender.

El conocimiento lógico-matemático les va a permitir poner los objetos en relación. En su actividad natural van descubriendo alguno de sus atributos, hacen colecciones, seriaciones... A medida que crecen es menos necesaria la manipulación para hacer este tipo de operaciones. La adquisición del lenguaje hace posible la evocación representativa de objetos o acontecimientos no percibidos en el presente, y el lenguaje se desarrolla también gracias a la constante estructuración del pensamiento.

Para que la intervención educativa sea eficaz, la educadora debe conocer las características que definen el nivel de desarrollo de estas criaturas: primacía de la percepción, construcción de nociones a partir de la acción directa y de la percepción, ausencia de la conservación de la cantidad, elaboración de acciones mentales, irreversibilidad de las acciones, etc.

Conocer los niveles de desarrollo y como van construyendo sus esquemas nos va a servir para interpretar las sucesivas aproximaciones que los niños y las niñas hacen hacia las diferentes nociones, y para hacer una adecuada selección de contenidos en cada momento. Pero conocer estas características no debe suponer apuntarnos en ellas. Hoy sabemos que todos pasan por las mismas etapas de desarrollo, pero también que los ritmos varían mucho de unos a otros. Por otra parte, y apoyándonos en las tesis de Wygotski, la mediación de la persona adulta o de otros niños y niñas que saben más, van a ser de suma utilidad en la construcción de conocimiento.

Otra evidencia que no debemos obviar es que los niños y las niñas aprenden a partir del uso que de las matemáticas se hace en su entorno. A diario ven como las personas adultas utilizan los números de teléfono para comunicarse con otras personas, observan las matrículas de los coches, ven números en los precios del supermercado, cobrar y dar el cambio, observan como los mayores pesan alimentos o miden diferentes superficies. Todas estas acciones tienen un significado que va unido a la propia vida de la criatura.

Por eso hemos de partir de que cuando llegan a la escuela traen muchos aprendizajes contruidos de manera subjetiva, asistemática y bajo su propia lógica, pero, aún así, estos conocimientos van a ser muy útiles para crear situaciones funcionales de aprendizaje.

2. ENSEÑAR MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA INFANTIL

A la hora de planificar la intervención educativa hemos de tener especial cuidado en la selección de contenidos. Dadas las características de estas edades deberían ocupar un lugar destacado las actitudes y los procedimientos. No se aprende si no hay deseo de hacerlo, y esto ocurre en cualquier etapa de la vida, pero en estas edades el único incentivo es la satisfacción de esa necesidad que tienen de “actuar”. Los niños y las niñas poseen una predisposición a la acción y una curiosidad que debe ser tenida en cuenta para alimentarla y canalizarla de manera provechosa. Sin lugar a dudas, el deseo de conocer cuanto les rodea y la acción física y mental les va a servir para acceder a muchos conceptos matemáticos.

Por otra parte hay que saber de que esquemas disponen para interpretar el mundo que les rodea, y qué tipo de aprendizajes han elaborado. La educadora debe guiar el proceso de construcción de conocimiento proporcionándoles situaciones problemáticas variadas. De esta manera los esquemas se van modificando, ampliando y enriqueciendo.

Hay una serie de condiciones que favorecen el aprendizaje como pueden ser: proporcionar material lo más variado posible, crear conflictos superables, ofrecer propuestas funcionales, apostar por un aprendizaje autónomo, estimularles a que hablen e intercambien ideas entre iguales mientras intentan resolver algún problema e infundirles confianza en sus propias posibilidades

Por el contrario, hay una serie de condiciones que frenan el aprendizaje. Lógicamente serán las contrarias a las apuntadas en el párrafo anterior, pero añadiremos algunas más: presentar entornos de aprendizaje excesivamente estructurados, atribuir a los objetos una única finalidad, creer que toda actividad de manipulación promueve la actividad mental, caer en los tópicos de “dejar hacer” o en el de “llevar las riendas de la clase”, trabajar con programas muy cerrados, tener una única solución para cada problema, creer que la construcción de los aprendizajes siguen una misma trayectoria en todas las criaturas e infantilizar los contenidos.

Cuando se hace énfasis en la necesidad de que la profesora conozca el nivel de desarrollo de sus alumnos, cabe una mala interpretación, que de ello se derive que debe pensar y actuar como ellos. Nada más lejos de la realidad. A lo que nos referimos es a que ella debe saber interpretar como persona adulta el razonamiento incipiente de los niños y de las niñas. De este modo podrá poner los medios adecuados que favorezcan el acceso a esquemas de conocimiento más avanzados y complejos.

2.1. TRATAMIENTO DE LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS EN LA EDUCACIÓN INFANTIL

2.1.1. PRIMERAS NOCIONES MATEMÁTICAS

Desde muy pequeños los niños y las niñas diferencian entre grande – pequeño - mediano; largo – corto; ancho – estrecho; grueso – delgado; pesado – ligero; lleno – vacío; mucho – poco; abierto – cerrado; cerca – lejos; delante – detrás. Estas nociones son interiorizadas gracias a la percepción y a la información que obtienen de ella; a la experimentación, a través de la que establecen relaciones de similitud o de equivalencia, y a la evocación. La evocación va a contribuir definitivamente a la adquisición de estas nociones, porque en las relaciones de similitud o de diferencia conseguirán organizar su mundo en dos campos opuestos y establecer los conceptos en parejas: largo - corto; mucho – poco. Para conseguir un sistema conceptual, es preciso presentar estas nociones en situaciones muy variadas y funcionales.

Al programar las actividades escolares deben incluirse:

- La experiencia directa, mediante la manipulación de objetos o materiales. Es importante que en el centro se disponga de abundante material que no tiene por que ser costoso. Mucho podemos adquirirlo fácilmente: conchas de diferentes clases y tamaños, chapas, cucharillas y palitos de helados, etc.
- La experiencia indirecta por medio de acciones sobre representaciones gráficas de los objetos. Los materiales editoriales utilizados en la mayor parte de los centros, o los elaborados por el profesorado pueden ser de utilidad en este sentido.
- La evocación de las experiencias, mediante la elaboración verbal o plástica de sus imágenes mentales. Para construir conocimientos matemáticos es preciso hablar sobre ellos. En primer lugar porque hablando ponen en orden sus ideas y van construyendo su conocimiento haciendo sus estructuras mentales cada vez más complejas. En segundo lugar el lenguaje matemático tiene unas claves específicas que los niños y las niñas deben conocer y utilizar desde pequeños, porque ello le va a permitir comprender mejor las matemáticas y producir textos.

2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL NÚMERO

Es preciso familiarizar al niño y a la niña con la comparación cuantitativa de conjuntos de objetos mediante el establecimiento de correlaciones unívocas mutuas. En esta etapa interactúan con el sistema de numeración y su notación a través de múltiples situaciones, pero su conocimiento no es convencional desde el principio, sino que tiene características propias en diferentes momentos de su desarrollo. Así cuando realizan conteo de un conjunto de elementos, frecuentemente dicen: uno, dos, tres, ocho, doce... mientras señalan los elementos, sin guardar correspondencia entre cada término y cada elemento señalado. Más tarde pueden realizar la numeración en orden sucesivo creciente, pero sin hacer la correspondencia con los elementos señalados. Finalmente realiza la estrategia convencional de conteo, estableciendo la correspondencia entre número y elemento señalado.

Pero para que esta secuencia se produzca es preciso procurar situaciones en las que los niños y las niñas tengan que establecer todo tipo de relaciones con todo tipo de objetos, tengan que cuantificar objetos y tengan que aplicar el conteo en situaciones problemáticas reales. De esta forma irán realizando sucesivas aproximaciones. En principio tienen una noción difusa, algo que se relaciona más con el hecho de contar y con una cifra que con una cantidad, mas esta noción de número se va haciendo cada vez más elaborada, más funcional, más generalizable, más abstracta; en definitiva, más similar a la que tiene el adulto.

2.1.3. LA CONSTRUCCIÓN DE LA SECUENCIA NUMÉRICA

Existen teorías sobre la construcción de la secuencia numérica, como la de Fuson Richards

Y Briars (1982 -citado por Carlos Maza Gómez en “Conceptos y numeración en la educación infantil”. Síntesis, p. 147-) en la que se plantea como un proceso de diferenciación de las palabras dentro de la secuencia y de construcción de las relaciones entre estas palabras. Primeramente el niño percibe la secuencia

como un todo. A partir de los dos años y medio, más o menos, las palabras dentro de la secuencia son verdaderas unidades lingüísticas distinguibles y por lo tanto le permiten establecer una correspondencia uno a uno y el significado cardinal y ordinal del número. Hacia los cuatro años puede realizar recuento hacia delante a partir de una palabra numérica. Hacia los cinco ya sabe qué número va *después de*; y por fin será capaz de contar hacia atrás a partir de una palabra numérica.

LAS OPERACIONES

En la escuela infantil debemos trabajar la introducción a las operaciones aritméticas. Podemos tratarlas a partir de las primeras nociones. Por ejemplo con muchos y pocos. Tenemos pocos elementos y vamos añadiendo hasta tener muchos, o tenemos muchos y vamos quitando hasta tener pocos. Al plantear estas operaciones es importante destacar el sentido de temporalidad de la acción: “había”, “hemos hecho”, “ahora hay”.

Estas sencillas operaciones deben desarrollarse en contextos muy funcionales: por ejemplo, montamos un rincón en el aula y vamos llevando materiales; montamos la biblioteca, seleccionamos y agrupamos los libros por tipos de texto, vamos añadiendo libros a las diferentes baldas uno tras otro, etc. También al comprobar los niños y niñas que asistieron a clase, los ausentes... podemos confeccionar una lista con los que están y otra con los que no están.

2.1.5. EL RAZONAMIENTO LÓGICO

Hay que desarrollar el razonamiento del niño y de la niña para que operen con corrección, y ayudarle a que se expresen en las distintas formas del pensamiento con el rigor y la precisión que su nivel les permite. La mejor manera de enseñar esto es creando situaciones en las que tengan que exponer sus puntos de vista desde “sus lógicas”. La profesora desde el conocimiento que tiene de la diversidad del aula guía la conversación actuando de mediadora en el contraste de puntos de vista y de impulsora hacia nuevas maneras de ver la realidad. Hay otra razón para considerar la importancia del papel de guía de la conversación, y es el hecho de que la profesora les está ofreciendo un modelo lingüístico mucho más evolucionado y los modelos en esta etapa son fundamentales. Cada forma del pensamiento tiene unos registros que le son propios, y los niños y las niñas deben escucharlos para incorporarlos en la medida de sus posibilidades.

2.1.6. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En primer lugar deberíamos preguntarnos para qué enseñamos a los niños y a las niñas a resolver problemas. Si van a servir para ofrecer instrumentos de pensamiento y acción para interpretar y enfrentarse de manera eficaz con los hechos de la vida, tendrán su razón de ser en el currículum, y entonces deberán tratarse ya desde la escuela infantil.

Son muchas las tareas a las que han de enfrentarse a lo largo del día, pero el estilo de enseñanza condiciona el estilo de aprendizaje. Si el control de las actividades es llevado en exclusiva por la persona educadora, las criaturas tendrán muy pocas ocasiones para tomar decisiones, para elegir, para equivocarse y para rectificar. Las situaciones escolares encierran un gran valor educativo si cedemos una buena parte del control de la actividad en favor de la responsabilidad de los niños y las niñas. De esta manera han de comprender la situación que se les presenta, anticiparse a la acción jugando con las posibles respuestas hasta decantarse por una de ellas y comprobar las consecuencias de sus acciones. Todo este proceso es previo a la resolución de problemas y garantiza buenos resultados cuando deban enfrentarse a ellos.

Cuando les planteemos problemas que impliquen la aplicación de operaciones es importante hacerles razonar desde propuestas muy funcionales y situándonos cada vez en un punto diferente de la operación.

2.1.7. LA MEDIDA

También en esta etapa se adquieren las nociones básicas a partir de actividades en las que tienen que establecer relaciones de similitud “tan...como”, o de diferencia “más...que, o “menos...que”. Es conveniente realizar estimaciones para luego medir y comprobar la estimación hecha. En principio pueden utilizarse unidades de medida no convencionales: palmos, pasos, pies; o unidades arbitrarias pactadas con el grupo: cintas, regletas, etc. para las medidas de longitud.

En el caso de las medidas de capacidad, debería haber en el aula un rincón de agua equipado con vasijas de diferente tamaño, forma y capacidad, embudos, botellas, etc. Los niños y las niñas experimentarán libremente llenando, trasvasando y vaciando. Otras veces utilizaremos el rincón para hacer experimentos y trabajar en la construcción de la noción de conservación de la cantidad. Podemos comparar dos recipientes de diferente capacidad. Dejamos que trasvasen líquido de uno a otro. Pronto descubrirán que el líquido del más grande no cabe en el pequeño. También que para llenar el mayor no es suficiente con el líquido que contiene el pequeño. Podemos también comparar los envases de dos en dos y establecer relaciones. Cuando perceptivamente son iguales directamente dirán “cabe tanto como”. Si tienen la misma capacidad, pero diferente forma, habremos de trasvasar el líquido de uno a otro para llegar a establecer conclusiones.

Para la adquisición de la noción de peso debemos disponer de una balanza en la que puedan experimentar con diferentes objetos y comprobar como volumen y peso no correlacionan.

Hay muchas situaciones en las que los niños y las niñas pueden experimentar el peso y la medida de manera funcional y motivadora. Por ejemplo, cuando montamos un taller de cocina y elaboramos con los niños y las

niñas algún postre, leerán con la educadora los ingredientes. Contarán, pesarán y medirán las cantidades necesarias para hacer el postre en cuestión. Esta será una buena aproximación a las unidades de medida convencionales.

Entre las nociones de medida que se deben construir en la educación infantil están las de longitud (largo – corto, delgado- grueso, ancho – estrecho), las de superficie y volumen (grande, pequeño, mediano), las de capacidad (lleno – vacío) y las de peso (pesado – ligero).

2.1.8. ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO: LA GEOMETRÍA

Por medio de las interacciones con los otros, el niño y la niña llegan a diferenciar entre “yo” y “lo demás”. Los bebés llevan los objetos a la boca. Hacia el primer año los manipulan. Hacia el segundo pintan tumbados sobre el suelo. En principio se confunden con los objetos sobre los que actúan. Muchas experiencias de este tipo van a hacer que consiga percibirse separado de ese universo de cosas y que vaya construyendo su yo corporal. Este cuerpo que va cobrando imagen en su pensamiento interacciona también con el espacio consiguiendo organizar todo cuanto le rodea y orientarse. El cuerpo se convierte así en punto de referencia a partir del cual aparecen las nociones espaciales básicas.

La orientación estática le permite construir las nociones: arriba – abajo; delante – detrás; a un lado – a otro lado; a la derecha – a la izquierda, cuando ya han adquirido la lateralidad. A partir de la orientación dinámica incorporarán la direccionalidad que se expresa como: hacia arriba – hacia abajo; hacia delante – hacia atrás; hacia un lado – hacia otro lado; hacia la derecha – hacia la izquierda. También relacionarán los objetos entre sí en función de la posición que ocupan: encima de; debajo de; delante de; detrás de; al lado de, etc. Y percibirán relaciones de distancia: cerca –lejos.

Al jugar con las figuras en el espacio necesitamos delimitarlas. Aparecen así sus dimensiones: la línea tiene una sola dimensión (la longitud), la superficie tiene dos (largo y ancho) y el volumen tres (largo, ancho y alto).

La manipulación le va a aproximar a estas conceptualizaciones. La línea puede reseguirla con un dedo, para la superficie necesita la palma de la mano, y para percibir el volumen las dos manos o todo su cuerpo.

Las líneas pueden ser abiertas o cerradas. Antes de trabajar con ellas sobre el plano los niños y las niñas pueden jugar corporalmente por el espacio a construir en pequeño grupo líneas abiertas y cerradas, descubriendo que en su trazo hay infinitas posibilidades. También pueden delimitar superficies sobre el suelo mediante el trazado de una línea cerrada, y luego jugar a cubrir toda la superficie adoptando diferentes posturas. Este juego con el espacio delimitado por la línea les aproxima a la noción de superficie. El volumen puede ser representado corporalmente construyendo esculturas y explorando que hay muchas formas posibles. A las transformaciones como parte de la geometría, a la simetría por ejemplo, pueden aproximarse a partir de la propia simetría del cuerpo humano para trabajar luego sobre el plano.

2.1.9. LAS NOCIONES TEMPORALES

La percepción del tiempo pueden conseguirla a partir de secuencias de actividad fijas que se desarrollan a lo largo del día y también por la duración de ciertas actividades de la vida cotidiana y su situación en el tiempo: mañana - tarde - noche, el día y la noche, la semana, etc. A estas edades es muy importante mantener una secuencia de actividad estable, porque ello les permite ubicarse temporalmente. Así son capaces de saber si es por la mañana o por la tarde si han ido o no a comer, saben qué actividad toca antes del recreo y cuál después. Si organizamos tareas siguiendo una secuencia semanal, enseguida se dan cuenta en qué día están, cuál es mañana y cuántos faltan para el sábado (día que no hay clase). Suele ser muy interesante trabajar en la observación del tiempo a lo largo de la semana y del mes.

Los relojes entrañan mayor dificultad, pero puede introducirse su uso a partir de la hora de entrada, salida, recreos, etc. Fuera de la escuela ven como los mayores los utilizamos.

3. ALGUNOS PRINCIPIOS METODOLÓGICOS QUE DEBEN ORIENTAR LA ETAPA

3.1. GLOBALIZACIÓN

Las características de los niños y de las niñas de esta etapa reclaman la globalización como principio metodológico. Entendiendo como globalización el tratamiento de la realidad tal cual es, no parcelada en disciplinas. Pero también supone integrar los tres tipos de contenidos, pues para que se produzca el conocimiento de manera significativa es preciso percibir, pensar y sentir.

3.3. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Los grupos siempre presentan diversidad de capacidades, intereses y motivaciones. El proceso de desarrollo sigue aquí ritmos muy variados, y la diferencia de casi un año que puede darse en el aula entre unos niños y otros se pone mucho más de manifiesto que en otras etapas educativas. Con respecto a los intereses, la situación es diferente. La avidez por saber cosas que se da en esta etapa, difícilmente la vamos a encontrar en edades posteriores. De ahí la importancia de desarrollar hábitos investigadores que impidan que esa curiosidad se marchite. Las motivaciones dependerán de muchas variables, pero hemos de mencionar como muy importantes la significatividad que le demos a los aprendizajes que deben construir y las expectativas que tengamos respecto a ellos las personas adultas.

Por otra parte podemos encontrarnos con algún niño o niña que presenten alguna dificultad en el proceso de desarrollo. En estos casos habrá que recurrir a medidas especiales, pero tendiendo siempre a que participe lo más posible con su grupo de iguales. Estos casos suponen para él o ella y para sus compañeros una experiencia de aprendizaje de primer orden. En cualquier caso habrán de favorecerse lo más posible las interacciones entre iguales. La confrontación de puntos de vista sobre una misma realidad pone de manifiesto la propia lógica infantil que difiere de unos a otros según su edad, pero, desde luego, es muy diferente de la lógica del adulto. Esto nos permite conocer la diversidad del aula, y por otra parte favorecer el aprendizaje entre iguales que siempre es muy efectivo.

3.4. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Se ha insistido bastante a lo largo de estas líneas sobre la necesidad de tener en cuenta lo que los niños y niñas ya saben y que las propuestas que se le hagan sean funcionales. Añadir únicamente que las tareas deben presentar un grado de dificultad suficiente para que les resulten interesantes, aunque hay que tener cuidado con que esa dificultad no sobrepase los límites a partir de los cuales el esfuerzo exigido sea tan grande que les conduzca a abandonar.

3.5. EL JUEGO

Las criaturas transforman en juego cuanto tocan y se entregan a él con todo su ser. Si observamos su actividad lúdica descubriremos tras ella auténticos proyectos de trabajo en los que planifican, revisan y regulan. Hablan solos unas veces, con compañeros de juego otras, pero casi siempre sus palabras van cargadas de emoción. El juego es, sin lugar a duda, el trabajo infantil por excelencia por la implicación que conlleva, por las emociones que suscita y por el esfuerzo que cada uno pone en conseguir lo que quiere.

Será preciso utilizarlo en el aula como recurso pedagógico, pero hemos de tener cuidado, pues a veces se disfrazan de juego tareas que nada tienen ni de atractivo ni de educativo. El juego surge, se provoca. Solamente es necesario crear las condiciones adecuadas y poner al alcance de los niños y las niñas los recursos suficientes.

4. EL ORDENADOR EN LA ESCUELA INFANTIL

Para terminar hemos de reconocer que la escuela no debe permanecer pasiva a los cambios tan profundos que se están produciendo en la sociedad actual. Hoy los ordenadores están en casi todas las casas y sabemos perfectamente el interés que los aparatos encierran para los pequeños. Por ello, o introducimos en las escuelas la informática, o estaremos ofreciendo un modelo de educación que poco tiene que ver con lo que ocurre en el contexto más inmediato. La inmensa mayoría de estos niños y niñas trabajarán en su vida adulta con estos medios.

En la actualidad hay bastantes centros que disponen ya de aula de informática, pero para los más pequeños no es suficiente pasar cuarenta y cinco minutos o una hora cada semana en este espacio. Debería haber al menos un ordenador en cada aula infantil para ser utilizado como un recurso de aprendizaje más, integrado en la programación de aula. En el mercado hay muchos programas de probado interés pedagógico y sumamente atractivos para los más pequeños. En definitiva, hay que hacer un esfuerzo por salvar el ya rancio desfase entre la escuela y la sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

- Escuelas Infantiles de Reggio Emilia. La inteligencia se construye usándola. Morata. Madrid, 1995.
Fernández Bravo, J.A. Didáctica de la Matemática en la Educación Infantil. Ediciones Pedagógicas. Madrid, 1995.
Holloway, G.E.T. Concepción del espacio en el niño según Piaget. Paidós. Barcelona, 1982.
Lahora, C. Actividades matemáticas. Narcea. Segunda edición. Madrid, 1996.
Maza Gómez, C. Conceptos y numeración en la educación infantil. Síntesis. Madrid, 1989.
Molina, L./Jiménez, N.: Acción y participación. Paidós. Barcelona, 1992.
Piaget, J./Inhelder, B. Psicología del niño. Ediciones Morata. Undécima edición. Madrid, 1982.
Varios. La Educación Infantil. Vol. II. Paidotribo. Barcelona, 1990.
Vénguer, L./Vénguer, A. Actividades inteligentes. Aprendizaje Visor. Madrid, 1993.
Xunta de Galicia. Diseño Curricular Base. Educación Infantil. Santiago de Compostela, 1992.