

La mejora del aprendizaje del área lógico-matemática desde el análisis del currículum de Educación Infantil

M^a DEL CARMEN CHAMORRO
Universidad Complutense

Resumen:

El estudio de la estructura e idoneidad del currículum educativo juega un papel esencial en la mejora del aprendizaje de cualquier área de conocimiento. Con el fin de proporcionar una visión del enfoque actual de la enseñanza del área lógico-matemática en Educación Infantil, e inducir hacia una reflexión que conduzca a la mejora de la misma, se ha realizado un análisis de aquellos rasgos y aspectos psicológicos propios del desarrollo del niño que deben tenerse en cuenta en la selección de contenidos del currículum para que tenga lugar una construcción significativa del conocimiento. Con el mismo propósito, se ha llevado a cabo un estudio de los contenidos del bloque que comprende al área lógico-matemática en el currículum de Educación Infantil con objeto de reflejar la desconexión existente entre ellos y las orientaciones y principios metodológicos que se recogen en el mismo.

Palabras clave:

Educación Infantil, currículum, área lógico-matemática, aprendizaje significativo.

Abstract:

Study about structure and suitability of educational curriculum plays an essential role in the learning improvement of any area of knowledge. This paper shows an analysis about the features and psychological aspects of children development in order to improve the current teaching on logical and mathematical area in Infantile Education. These aspects must be considered in the design of the curriculum and the contents selection in order to achieve a significant knowledge construction. Logical and mathematical contents in infantile levels have been studied too in this work with the purpose of show the disconnection between them and the methodological proposed orientations found in the own curriculum.

Keywords:

Infantile Education, curriculum, logician-mathematics, significant learning.

Résumé:

L'adéquation et la structure du curriculum joue un rôle essentiel pour améliorer l'apprentissage d'une matière quelconque. Aux effets de donner une vision actuelle de l'enseignement de la logique mathématique à l'école maternelle, et proposer une réflexion qui aboutisse à son amélioration, nous avons fait une analyse des aspects psychologiques du développement de l'enfant qu'il faut prendre en considération pour sélectionner les contenus du curriculum, pour garantir une construction significative des connaissances. À ce propos nous avons fait une étude des contenus de l'aire logico-mathématique dans

La mejora del aprendizaje del área lógico-matemática desde el análisis del currículum...
M^a DEL CARMEN CHAMORRO

le currículum de l'école maternelle pour montrer qu'ils n'existent pas des connexions entre les contenus, ainsi que entre les orientations et principes méthodologiques.

Mots clés:

École Maternelle, currículum, aire logique-mathématique, apprentissage significative.

Fecha de recepción: 03-03-2011

Fecha de aceptación: 03-04-2011

Introducción

La formación inicial de los profesores de Educación Infantil requiere de sólidos conocimientos didáctico-matemáticos, y no una mera repetición de los tópicos escolares, por ello, parece necesario tener un conocimiento exhaustivo del currículum de Educación Infantil, e indagar en las fuentes que lo han inspirado, estudiando su estructura e idoneidad.

El actual Diseño Curricular Base data de 2007 (ORDEN ECI/3960/2007 de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Infantil). Tiene un carácter de currículum abierto, que debe ser sucesivamente concretado por las Comunidades Autónomas, el Centro, que debe elaborar un Proyecto Curricular de Centro, y finalmente los profesores que lo desarrollarán a través de las programaciones.

1. Aspectos Psicológicos

Si en todo desarrollo curricular los aspectos psicológicos constituyen una fuente, importante y determinante en la selección de contenidos y la adecuación de los procedimientos, en el caso de la Educación Infantil constituye una referencia ineludible y previa a cualquier otra consideración. No relataremos aquí la evolución y etapas de desarrollo de los niños de Educación Infantil, que puede encontrarse con facilidad en todo tipo de manuales, pero si prestaremos atención a ciertos rasgos del desarrollo que van a condicionar el tipo de situaciones que deben presentarse a los alumnos si se desea que haya construcción significativa de conocimiento.

1.1. Globalización y cultura

El currículum de Educación Infantil sigue claramente el principio de globalización, que *“supone que el aprendizaje no se produce por mera acumulación de nuevos conocimientos, sino que es producto del establecimiento de múltiples relaciones entre lo nuevo y lo ya sabido, experimentado o vivido. Es, pues, un proceso global de acercamiento del individuo a la realidad que quiere conocer y que será tanto más fructífero cuanto que permita que las relaciones que se establezcan y los significados que se construyan sean amplios y diversificados”* (M.E.C 1989)¹. Este principio guarda una estrecha relación con la noción de cultura como a continuación veremos. *“El carácter globalizador de la enseñanza se refiere también al tratamiento de los diferentes tipos de contenido: conceptuales, procedimentales y actitudinales. ...”* (M.E.C. 2008)².

Los procesos de construcción de significado se vehiculan a partir de la noción de cultura. Es nuestra participación en la cultura la que hace que los significados no sólo sean públicos, sino además compartidos, y en el caso de las Matemáticas, casi siempre acordados. Este último aspecto, la convención, pone de manifiesto la necesidad de negociar los significados para que puedan ser interpretados. No puede ignorarse que el aprendizaje de los procesos simbólicos, anclados en el lenguaje y la cultura, y que son vitales en esta área, requiere todo un proceso de negociación, desde la designación espontánea a la organización matemática normalizada.

Conceptos tan importantes y a la vez tan necesarios en la vida cotidiana como, por ejemplo, la noción de número, no sólo proceden de la construcción lógico-matemática, tienen una pesada carga de convención, comenzando por el lenguaje y siguiendo por la simbolización, que depende del universo cultural en que se mueve el individuo. Bruner afirma que *“el niño no entra en la vida de su grupo mediante la ejercitación privada y autista de procesos primarios, sino como participante en un proceso público más amplio en el que se negocian significados públicos. Y en este proceso, los significados no le sirven de nada a menos que consiga compartirlos con los demás”* (Bruner 1991)³.

El niño preescolar va a negociar con la institución, con la escuela, los

1 Diseño Curricular Base. Educación Infantil, Madrid, 91.

2 ORDEN ECI/3960/2007 de 19 de diciembre, BOE 5-12-08, p.1032.

3 El subrayado es nuestro.

significados, y va a haber una transacción permanente entre las significaciones escolares y las familiares y sociales, un flujo de información que debe procesar en un contexto cultural concreto. El problema de las significaciones institucionales nos parece, por tanto, que no puede ser obviado cuando se diseñen situaciones didácticas del área lógico-matemática para esta edad, porque los individuos se encuentran en un proceso de construcción e interpretación de la cultura que les rodea, que no se adquiere de forma innata.

Muchos autores como Baroody proponen, y nosotros estamos de acuerdo, que debe usarse el potencial de matemática informal que los niños saben cuando llegan a la escuela y siguen practicando, generalmente en paralelo con lo aprendido en la escuela, en sus juegos y actividades sociales. Y que justamente *“la matemática informal de los niños es el paso intermedio crucial entre su crecimiento intuitivo, limitado e impreciso y basado en su percepción directa, y la matemática poderosa y precisa basada en símbolos abstractos que se imparte en la escuela* (Baroody 1988).

1.2. Acciones, contexto y experiencia

La escuela debe facilitar el proceso de aprendizaje natural. La exploración forma parte de los procesos de aprendizaje natural que usan los niños de esta edad, por lo que su explotación a través de experiencias organizadas y flexiblemente planificadas, constituye una pauta de desarrollo del currículum. Explotar una cualidad innata en esta edad como la curiosidad, es una buena estrategia didáctica. Las experiencias de aprendizaje deben ser organizadas por el profesor, que debe ordenar y seleccionar el material, construir el escenario.

Los alumnos de esta edad poseen un razonamiento inductivo de tipo finalidad: sus actividades están encaminadas hacía la comprensión o la elaboración de decisiones que comportan acciones. Para hablar con propiedad, y en terminología de Vergnaud (2002) deberíamos hablar, mas bien, de conceptos en acto que de conceptos. Estos conocimientos en acto, conocimientos en la acción, tienen mucho que ver con el descubrimiento de procedimientos, y están fuertemente contextualizados.

Los últimos descubrimientos en psicología cognitiva muestran que hay mucho conocimiento detrás de las acciones, y que hay toda una red semántica de acciones, tan compleja y estructurada como la de los

conceptos. Y así, las propiedades de la acción se construyen de manera progresiva, en función de las condiciones de adquisición, en función del contexto y de la experiencia que el individuo tiene.

La significación de las acciones se va a construir extrayendo, de los distintos contextos en que han sido utilizadas, lo que hay de equivalente. Así, por ejemplo, comprender el significado de aumentar, supone su extracción de diferentes contextos, dejando de lado la naturaleza de los objetos, las personas o circunstancias en las que una acción de aumento se produce. Requiere también la asociación de todo un campo semántico que va a manifestarse en distintas situaciones, tanto en el ámbito escolar como social, de ahí la importancia de recurrir a la experiencia, y a los conocimientos privados de los alumnos adquiridos en ámbitos extraescolares.

El lenguaje asociado a la acción, componente declarativa de la misma, rara vez da cuenta de su contenido, de la componente procedural, que va a ser aprendida como fruto de una elaboración extraída de la experiencia reiterada de la acción en contextos distintos. A menudo, un mismo resultado puede ser obtenido mediante acciones diferentes, que mantienen entre sí ciertas relaciones; recíprocamente una misma acción puede dar resultados diferentes no relacionados entre sí.

La dificultad de asociar acciones y verbos ha sido constatada por numerosos investigadores, y así se producen numerosas confusiones entre verbos de acción que tienen el mismo resultado.

Insistimos en este punto porque la resolución de tareas y problemas va a requerir necesariamente que el alumno sea capaz de representarse la situación, lo que no es posible sin identificar y comprender las acciones que en ella están inmersas. La construcción de una representación supone la atribución de significados, a partir de los conocimientos que se poseen, al conjunto de elementos que surgen del análisis perceptivo en el contexto de una situación o tarea particular.

De lo anterior ha de deducirse, necesariamente, la importancia de incrementar la experiencia de los niños a través del trabajo en contextos diferentes.

El currículum de Educación Infantil recomienda, en esta misma línea, *“planificar actividades para que las acciones que el niño repite de forma espontánea, le lleven a descubrir efectos de esas acciones y a anticipar alguna de ellas”*⁴. Hemos subrayado la palabra anticipar porque es clave

4 El subrayado es nuestro.

en las actividades del área lógico-matemática, y es importante que el niño descubra el poder anticipador de los conceptos y procedimientos matemáticos sobre las acciones y sus resultados; la noción de anticipación es importante, hasta el punto de servir para diagnosticar si las situaciones que estamos planificando en el aula tienen un interés verdaderamente matemático o si por el contrario se trata de meros conocimientos sociales.

1.3. La acción como motor de conocimiento

Desde un punto de vista estrictamente biológico, muchos aspectos del desarrollo están ligados a la acción; así, por ejemplo, a medida que la coordinación perceptivo-motora se mejora con la práctica de las actividades, el niño mejora la coordinación de sus propios movimientos con los de los objetos, controlando mejor su interacción con el mundo que le rodea.

La Teoría de la Equilibración Mayorante de Piaget (1975) describe con mucha precisión los mecanismos sobre los que reposa el aprendizaje, a través de los procesos de asimilación y acomodación, sobre los que enuncia los dos postulados siguientes:

“Primer postulado: Todo esquema de asimilación tiende a alimentarse, es decir, a incorporar elementos externos, compatibles con su naturaleza. Este postulado se limita a asignar un motor a la búsqueda, y por tanto considera como necesaria la actividad del sujeto. (...)”

Segundo postulado: Todo esquema de asimilación está obligado a acomodarse a los elementos que asimila, es decir, a modificarse en función de sus particularidades, pero sin perder por ello su continuidad. (...) Este segundo postulado afirma la necesidad de un equilibrio entre asimilación y acomodación”.

Según Piaget, hay que buscar la fuente de progreso, en el desarrollo de conocimientos, en los desequilibrios. Parece pues, claro, que no hay aprendizaje si no se crean desequilibrios, y que su compensación requiere necesariamente de la acción por parte del sujeto. En cualquiera de los tipos de conocimiento: físico, lógico-matemático o social, se requiere de la actividad del sujeto, la acción es el rasgo común de los tres tipos de conocimiento. Así, por ejemplo, Piaget explica el logro en los niños de la inclusión jerárquica de clases, a propósito del número, por el aumento de la movilidad del pensamiento de los niños, lo que no es posible sin la acción del individuo.

Inspirándose en los trabajos de Piaget y García (1971) sobre la causalidad física, Vinh Bang ha distinguido tres estadios sucesivos en la concepción que tienen los niños de una noción. En un primer momento, el niño toma conciencia de sus propias acciones. Después, en un segundo estadio, pasa de la centración de las propias acciones a la centración sobre una propiedad particular de un objeto, por ejemplo, para pasar finalmente a establecer relaciones funcionales. Es decir, que al principio de la construcción de una noción siempre está la centración sobre las acciones propias y la toma de conciencia de las mismas, lo que de algún modo, proporciona una trayectoria didáctica. Las coordinaciones perceptivo-motoras, que pueden considerarse como prácticas emanadas de la acción, y el conocimiento que tienen los niños de la causalidad mecánica que las liga, pueden ser utilizadas como anclaje didáctico para la enseñanza que quiera guiar a los niños hacia el conocimiento nocional.

El concepto de actividad es también esencial para autores como Leontiev, que considera que el desarrollo del individuo está regido por varios tipos de actividades que ordenan el patrimonio genético: la comunicación afectiva, el juego, los estudios y el trabajo. Para Leontiev, el contenido de los saberes se obtiene a través de una actividad concreta, y las reglas que gobiernan este proceso de adquisición están establecidas.

Hay pues unanimidad, entre la psicología genética y la escuela rusa, sobre el importante papel de la acción.

Dice Delval (1985) a este respecto: *“El punto de partida de todo aprendizaje es la propia actividad del sujeto y no la influencia del ambiente ni la actividad de otros, pues mediante ella construye esquemas que le permiten actuar nuevamente sobre la realidad de formas más complejas. La actividad propia es la que permite la adaptación del sujeto al medio y su progreso.*

El sujeto actúa sobre su medio, sobre lo que le rodea, sobre las cosas que forman su entorno cotidiano y éstas constituyen la ocasión de su actividad y dirigen su interés. La consecuencia de ello es que la enseñanza debe partir de los problemas del propio sujeto y de los temas de su medio y no tratarle de enseñar unos conocimientos que no le afectan de ninguna manera”.

Sobre el sentido de actividad, Delval hace notar que no sólo es de tipo material, si bien ésta es la primera que aparece, y que no sólo se actúa sobre los objetos; hay también actividad simbólica y verbal que va ocupando más lugar a medida que se avanza en el desarrollo; formular hipótesis o hacer conjeturas es otro tipo de actividad.

El currículum actual recoge entre sus principios metodológicos esta necesidad de acción: *“Para conseguir que niños y niñas progresen en el conocimiento del mundo, es necesario darles oportunidades para que realicen actividades de forma autónoma”* (Delval 1985).

1.4. La construcción de conocimiento en interacción social. El conflicto sociocognitivo

La importancia de la interacción social en el aprendizaje guarda una estrecha relación con su capacidad para fomentar la acción y la construcción. Ya hemos comentado la gran importancia que Piaget atribuye, dentro de su teoría sobre el desarrollo de la inteligencia, a la actividad del sujeto, en particular a las conductas exploratorias, así como a la interrelación, señalada también por Vigotsky, entre pensamiento y lenguaje. Muchos autores comparten la idea de que un método adecuado de enseñanza debe basarse en la construcción de conocimientos, en el sentido piagetiano del término, en la motivación intrínseca del trabajo escolar, y en la intensificación de la comunicación e interacción entre los alumnos.

En opinión de Piaget, sin interacción con otros niños, el niño no puede construir ni su lógica ni los valores morales y sociales. Hay que pasar, por tanto, del modelo de interacción clásica, de arriba a abajo, maestro-alumno, a otro de tipo más cooperativo, de interacción horizontal entre iguales.

Quizás la cuestión más interesante, abordada por Perret-Clermont es saber la relación que existe entre desarrollo cognitivo e interacción social. En sus trabajos, esta autora ha llegado a la conclusión de que a través de las coordinaciones con los demás, el niño se ve obligado a elaborar sistemas de organización de sus actuaciones sobre lo real. Y en una relación causal circular, sus progresos en el terreno cognitivo van a hacer posible nuevas interacciones sociales, que modificarán a su vez la estructura de su pensamiento.

“La coordinación de acciones entre individuos precede a la coordinación cognitiva individual, basándose, al mismo tiempo, en competencias que para estar presentes se han elaborado con anterioridad o se han recibido por herencia; la coordinación de las acciones entre individuos participa en la dinámica del crecimiento mental sin que por ello sea su único factor explicativo: los cimientos del desarrollo psicológico del individuo se hallan asentados en las condiciones de vida -en el sentido biológico

del término- de un organismo que nace en un entorno a la vez físico y social y que intenta ir dominando progresivamente sus interacciones con dicho entorno” (Perret-Clermont 1984).

La interacción es entendida como una posible causa de conflicto entre centraciones opuestas, pues los individuos pueden tener percepciones distintas de una misma realidad en función de esas centraciones, lo que es especialmente frecuente en los niños preescolares. Y al igual que la interacción con la realidad, que produce, en opinión de Inhelder, Sinclair y Bovet (1974), un progreso por la aparición de contradicciones entre los juicios del sujeto y las constataciones de la realidad, aquí la contradicción aparece en la confrontación con las afirmaciones o acciones de los otros. La resolución del conflicto obliga a los individuos a la construcción de sistemas que les permitan coordinar las diferentes centraciones, a la construcción de nuevas coordinaciones.

La teoría del conflicto sociocognitivo, desarrollada sobre todo por Mugny y Doise (1984), señala que la contradicción de dos puntos de vista opuestos es más fácilmente percibida, y más difícil de ignorar, que la contradicción que proviene únicamente de la confrontación del individuo aislado con los hechos, que podría, eventualmente, no apreciarla. Interesaría, por tanto, desde un punto de vista didáctico, tomar en consideración esta variable a la hora de diseñar situaciones de aprendizaje, asegurándose de que los intercambios entre individuos son posibles, e incluso vienen forzados y estimulados por la situación.

Pero para que el conflicto sociocognitivo funcione, y la interacción dé sus frutos, se requieren algunas condiciones que el futuro profesor debe conocer y controlar. El trabajo en grupo sólo será beneficioso si los grupos se han creado con criterios que permitan un conflicto de tipo cooperativo, de manera que a partir de elementos parciales de proposiciones individuales, se elaboren nuevos procesos que vayan más allá de la conjunción de varias proposiciones. Además, en otro orden de ideas, nos parece muy formativo desarrollar desde la Escuela Infantil un estilo cooperativo de trabajo. Dice a este respecto la Orden Ministerial ya citada: *“La interacción entre iguales constituye tanto un objetivo educativo como un recurso metodológico de primer orden. De ahí la importancia de los agrupamientos. Las interacciones, la colaboración, los pequeños conflictos y reajustes que se generan en la escuela, facilitan el progreso intelectual, afectivo y social.”*⁵

5 ORDEN ECI/3960/2007,1035.

La teoría de Vygotski sobre la zona de desarrollo próximo nos parece aquí muy pertinente. De acuerdo con ella, la distancia cognitiva de los partenaires no debe ser demasiado grande, de lo contrario, el conflicto cognitivo corre el riesgo de degenerar en un conflicto meramente social, es necesario que cada una de las partes pueda comprender las proposiciones de la otra y ser sensible a sus argumentos. *“El aprendizaje sólo se produce cuando los utensilios, signos, símbolos y pautas del compañero de interacción son incorporables por el niño en función de su grado de desarrollo previo”* (Riviere 1985). De nada serviría, por tanto, hacer interactuar a un niño de 6 años con un estudiante universitario, ya que el primero carece de las estructuras mentales de acogida que le permitirían ser sensible a las propuestas del segundo. Los procesos de acomodación y asimilación sólo tienen lugar si hay un desequilibrio previo, y en casos como éste, en el que la perturbación no puede ser compensada, la única forma de recuperar el equilibrio consistiría en ignorar la perturbación, por lo que la interacción no tendría lugar.

La tarea a resolver debe cumplir, también, ciertas condiciones. El carácter a-didáctico⁶ tiene en estas edades más sentido, si cabe, que en el resto, y sin devolución, sin motivación, no puede haber aprendizaje. La tarea demandada debe permitir el uso por parte del niño de los conocimientos que ya posee, como manera de permitir su entrada en la situación, de lo contrario, la interacción social se mostrará inútil. La situación propuesta debe favorecer que los distintos puntos de vista se hagan explícitos, de manera que los intercambios verbales tengan lugar.

El tiempo es también un factor a considerar. Periodos demasiado cortos apenas si dan lugar a interacciones, se necesita un cierto tiempo de reflexión, de interiorización, y puesto que las actividades, en estas edades, no pueden ser largas, el resultado es que las tareas deben ser retomadas de manera sistemática. Por otra parte, el trabajo cooperativo requiere de tiempo; el niño, de características egocéntricas a esta edad, debe acostumbrarse a él y adaptarse a los mecanismos que lo rigen. *“El tiempo, además de elemento organizador, ha de ser considerado un factor relevante en el proceso de construcción personal de niños y niñas”*⁷.

6 Ver CHAMORRO, M.C.(2005).

7 Op. cit 1034.

1.5. El juego como estrategia de aprendizaje

Los psicólogos han mostrado que el juego desempeña un papel central en el desarrollo del individuo, y que en ciertas etapas del mismo su función adaptativa es esencial, por lo que cualquier actividad de aprendizaje requiere ser planificada en términos de juegos. El juego es el medio natural del que se sirven los niños para explorar su entorno, por lo que tiene garantizada la motivación.

Piaget, en su obra: *La formación del símbolo en el niño*, dedica un largo espacio al estudio del juego, enmarcándolo siempre en la perspectiva proporcionada por la Teoría de la Equilibración, afirmando que el juego es esencialmente *asimilación*, o *asimilación que prima sobre la acomodación*, lo que nos pone sobre la pista de la necesidad de jugar para aprender, si entendemos que aprendizaje es sinónimo de desarrollo.

Elementos tan esenciales como el lenguaje, subordinado a la función simbólica, se apoya, en parte, en la imitación y el juego. Y puede considerarse que el juego permite el paso de la acción a la representación, en la evolución que va del juego más elemental de ejercicio sensomotor al juego simbólico.

Desde el punto de vista educativo, el interés en el área lógico-matemática se centra, en parte, en el juego simbólico, pero sobre todo, en el juego de reglas, ya que, si bien ambos requieren alguna estructura representativa, el juego de reglas tiene una componente social importante, muy acorde con la realidad de la clase en la que se produce el aprendizaje. El ejercicio de juegos de reglas va a permitir al niño ciertas adquisiciones desde distintos puntos de vista.

En el ámbito afectivo-social, el juego obliga al niño a descentrarse de manera progresiva, y le va a obligar a cooperar y negociar; debe adoptar puntos de vista diferentes a los suyos, prever los comportamientos de los oponentes y comunicarse con ellos. En el plano moral, el respeto a las reglas previamente acordadas, aceptar que se puede perder o ganar, saber esperar el turno de juego, son adquisiciones valiosas para el desarrollo de la autonomía deseable en todo aprendizaje.

Desde el punto de vista cognitivo hay que distinguir entre los juegos de reglas transmitidas o reglas espontáneas. En los primeros hay una mayor carga de imitación, en tanto que los segundos fomentan la creatividad y el espíritu crítico. El juego de reglas va a permitir un mejor dominio de los símbolos y una mejora progresiva en la expresión y comu-

nicación (en el juego hay que explicar la regla, comentar o discutir una jugada). En particular, los juegos del dominio operatorio van a permitir la elaboración de estructuras prenuméricas, la estructuración del tiempo y del espacio y el uso de los primeros elementos de la lógica formal a través de la resolución de problemas. La noción de anticipación, que está en la base de la elaboración de estrategias, va a permitir el ejercicio y la aparición de conceptos matemáticos.

Muchas matemáticas elementales pueden ser aprendidas significativamente a través del juego. Los juegos proporcionan muchas oportunidades para establecer conexiones y practicar, por ejemplo, el conteo, la comparación, la estimación, etc.

La cuestión que nos parece crucial en relación al juego, en estas edades, es la necesidad de no diferenciar entre trabajo formal, en la acepción más escolar del término, y juego. Por el contrario, toda actividad escolar debería producir los mismos efectos que el juego, una satisfacción placentera e incluso liberadora de conflictos.

Hasta aquí, y quedándonos en el nivel de análisis sobre las intenciones y las orientaciones metodológicas, podríamos decir que compartimos la filosofía de este currículum. Lo que sigue, que parece no guardar ninguna conexión con las intenciones esbozadas, sin embargo va a merecer por nuestra parte una crítica importante.

2. Los bloques de contenido

El Currículum de Educación Infantil⁸ estructura los bloques de contenido en diferentes áreas curriculares:

- 1) Conocimiento de sí mismo y autonomía personal.
- 2) Descubrimiento del entorno.
- 3) Lenguajes: comunicación y representación.

Los contenidos lógico-matemáticos están integrados en el área 2, con contenidos tan variopintos como; Cultura y vida en la sociedad, Acercamiento a la naturaleza y La vida con los demás. Quedan recogidos como

⁸ Las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil vienen definidas en el Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, en tanto que en la ORDEN ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, se establece el currículum y se regula la ordenación de la educación infantil.

bloque 1 con el título de: Medio físico: elementos, relaciones y medida, y comprende los siguientes conceptos:

1. Percepción de semejanzas y diferencias entre los objetos. Discriminación de algunos atributos de objetos y materias. Interés por la clasificación de elementos. Relaciones de pertenencia y no pertenencia.
2. Identificación de cualidades y sus grados. Ordenación gradual de elementos. Uso contextualizado de los primeros números ordinales.
3. Cuantificación no numérica de colecciones (muchos, pocos). Relaciones de igualdad y de desigualdad (igual que, más que, menos que).
4. Estimación cuantitativa exacta de colecciones y uso de números cardinales referidos a cantidades manejables. Utilización oral de la serie numérica para contar. Observación y toma de conciencia del valor funcional de los números y su utilidad en la vida cotidiana.
5. Exploración e identificación de situaciones en las que se hace necesario medir. Algunas unidades convencionales y no convencionales e instrumentos de medida. Aproximación a su uso. Interés y curiosidad por los instrumentos de medida.
6. Estimación intuitiva y medida del tiempo. Ubicación temporal de actividades de la vida cotidiana. Detección de regularidades temporales, como ciclo o frecuencia. Observación de algunas modificaciones ocasionadas por el paso del tiempo en los elementos del entorno.
7. Situación de sí mismo y de los objetos en el espacio. Posiciones relativas. Identificación de formas planas y tridimensionales en elementos del entorno. Exploración de algunos cuerpos geométricos elementales. Nociones topológicas básicas (abierto, cerrado, dentro, fuera, cerca, lejos, interior, exterior...) y realización de desplazamientos orientados.

En nuestra opinión, el área lógico-matemática tiene entidad suficiente como para constituir por sí misma un área de contenido, y los procesos cognitivos que le son propios son de naturaleza totalmente distinta que los que se dan en las otras áreas que le acompañan (naturaleza y sociedad, etc.).

El bloque numérico es de una gran pobreza conceptual, y está, desde luego, muy por debajo de las posibilidades de los alumnos de ese ciclo. Se explotan poco los aspectos fenomenológicos del número. De la misma manera, el acceso al cálculo, a través de los distintos tipos de conteo y los procedimientos artesanales tanto de cálculo escrito como pensado, están ausentes. Y aunque en los planteamientos generales de la Educación Infantil, el Currículum da importancia al juego, no lo usa en esta área, afianzando la idea de que juego y matemáticas son irreconciliables, y tienen epistemologías distintas y enfrentadas desde el punto de vista escolar.

En relación al bloque de medida, hay muy pocas actividades exploratorias con materiales, por lo que hay pocas posibilidades de construcción del conocimiento físico necesario para conceptualizar las nociones implicadas en el concepto de magnitud. Limitar el trabajo con magnitudes al manejo de instrumentos nos parece un error; manipulando líquidos y otros materiales, recipientes y objetos, pueden aprenderse por ejemplo, muchas cosas de la masa y la capacidad.

Nos ha sorprendido leer: *“Exploración e identificación de situaciones en que se hace necesario medir”*. Nuestra sorpresa deriva de dos hechos. El primero: que se hable de medir en edades en las que tal proceso es inalcanzable y completamente inadecuado. Se recomienda que no se comparen nunca objetos que se encuentren tan próximos en magnitud, como para tener que recurrir a la medición para decidir cuál es más grande; es decir, que siempre pueda deducirse el resultado de una comparación por procedimientos sencillos y en los que la percepción y los sentidos proporcionen datos suficientes y poco dudosos sobre el resultado de la comparación. Interesa, por el contrario, que los alumnos aprendan a apreciar las diferentes magnitudes que pueden concurrir en un objeto, siendo capaces de elaborar procesos de centración y discriminación entre unas y otras. Y sin que, en ningún caso se mida, los alumnos deben familiarizarse con los procedimientos y objetos que pueden usarse como intermediarios en las comparaciones.

Todo el bloque nos parece poco orientador para el profesor, y confuso en algunos aspectos, por ejemplo cuando se habla de las unidades de medida y se incluyen epígrafes como el siguiente: *“Algunas unidades convencionales y no convencionales e instrumentos de medida”*. Cualquiera que haya leído mínimamente epistemología genética y que haya hecho experiencias de medida en el aula, sabrá perfectamente que se

trata de un disparate mayúsculo, pues incluso hasta bien entrada la Enseñanza Primaria, en 3º de E.P., cuestiones básicas como la invarianza de la unidad no están aún estabilizadas ni son siempre operativas entre el alumnado. Sospechamos que lo que se pretende es única y exclusivamente la adquisición de vocabulario y de conocimientos sociales que nada tienen que ver con los conceptos subyacentes de carácter lógico-matemático, pero sería más honesto decirlo.

Como ya hemos dicho, se queda sin embargo fuera, el trabajo de apreciación y distinción de magnitudes lineales como la capacidad, la longitud o la masa, y la discriminación a través de experiencias, entre magnitudes continuas y discretas, actividades que si que están al alcance de los alumnos del segundo ciclo de Educación Infantil.

Tampoco entendemos que cuando se habla del número, que por cierto es una magnitud, se hable de cuantificación no numérica (el equivalente a medir una colección), en tanto que en otras magnitudes se insista en la idea de medir, lo que supone asociar a una cantidad de magnitud un número positivo. Se mencionan también los instrumentos de medida, pero como no se concreta más, no podemos saber a cuáles se refiere; en principio todos aquellos instrumentos en los que haya una graduación, que son casi todos, constituirían una caja negra inaccesible a la comprensión del niño de esta edad, pues la graduación esconde muchos conocimientos matemáticos relativos a la numeración, el orden y la topología, y se muestra como un concepto de difícil comprensión, de manera que su enseñanza da lugar a numerosos fenómenos didácticos (Chamorro 2001).

El tiempo aparece tratado nuevamente, y como viene siendo habitual, como un concepto ligado a usos meramente sociales, y no como una magnitud; por si se tiene alguna duda de lo anterior, basta con seguir leyendo el epígrafe para tener certeza absoluta de las intenciones perseguidas por el currículum: *“Observación de alguna modificaciones ocasionadas por el paso del tiempo en los elementos del entorno”*. Algunos autores como Belmonte (2007) han explorado y experimentado situaciones en el aula de Educación Infantil que ponen verdaderamente en juego las nociones temporales, y que van más allá del aprendizaje de los nombres de los días, los meses y las estaciones del año, que es el límite que se pone al horizonte de los alumnos de este nivel.

Si bien la noción de clasificación aparece claramente expresada, la expresión *ordenación gradual* es algo incomprensible matemáticamente hablando, lo que nos impide interpretar su alcance.

El bloque dedicado a la orientación y representación en el espacio es también de gran pobreza conceptual y no toma en consideración las investigaciones existentes sobre percepción y representación espacial, se limita a repetir lo que durante mucho tiempo se ha venido haciendo en la Educación Infantil.

No se toma en consideración la existencia de conocimientos espaciales pregeométricos en los niños, y su desarrollo antes (o simultáneamente) de los conceptos geométricos básicos. Parece conveniente establecer la distinción entre espacio y geometría, de manera que los conceptos fundamentales de la geometría puedan considerarse como útiles para resolver problemas espaciales, que son los fundamentales a estas edades.

La consideración de movimientos elementales, tales como el giro o el desplazamiento, no aparece recogida, y encontramos muy difícil que el alumno de esta edad pueda representarse el espacio sin ayuda del movimiento, primero realizado y después interiorizado, pudiéndose llegar a una codificación incipiente que dé pie a la apropiación de un vocabulario, que de otra manera es aprendido sin sentido por el alumno.

La no consideración de los tres tipos de espacio, micro, meso y macro, dificulta, a nuestro juicio, la planificación y articulación de actividades.

Si bien en las orientaciones metodológicas de la Orden Ministerial ya citada, se reconoce *la importancia de las tecnologías como parte de los elementos del entorno*, y se recomienda que *niños y niñas identifiquen el papel que éstas tienen en sus vidas (...) iniciándose en su uso como medio de expresión, comunicación y conocimiento*, no hemos encontrado su reflejo en los contenidos, por lo que una vez más el currículum irá por detrás de lo que los niños han ya integrado dentro de sus usos diarios, de manera que la escuela volverá por tanto a ignorar la valiosa experiencia que muchos de ellos han ido adquiriendo con ayuda de las nuevas tecnologías. Por otra parte, se cuenta en la actualidad con variados y valiosos recursos que de manera gratuita pueden ser usados en el aula⁹, utilizan en su mayoría la filosofía del juego y permiten al alumno avanzar a su ritmo, pudiendo repetir tantas veces como necesite.

Las orientaciones metodológicas tienen un sesgo, bastante frecuente cuando se habla de Educación Infantil: olvidan que muchos niños pueden trabajar, y con gran interés, muchas situaciones alejadas de la vida cotidiana y de la realidad, a condición de que sean correctamente

9 Ver entre otros: <http://www.ite.educacion.es/profesores/infantil/>, y <http://www.abuledu.org/leterrier/accueil>.

planteadas. Si bien la vida cotidiana puede proporcionar muchas excusas para el trabajo lógico-matemático, y explotarlo como recurso es de sumo interés, también es verdad que pueden diseñarse situaciones a-didácticas con una finalidad expresa, que permiten trabajar conceptos que de otra manera o no aparecerían, o se prestarían a un tratamiento muy superficial y con una menor riqueza conceptual (Chamorro 2005). Hacemos hincapié en la necesidad de entrenar y formar al futuro maestro en el diseño de situaciones a-didácticas de este tipo, y en la detección y gestión de las variables didácticas sobre las que es posible actuar.

3. Conclusión

Nuestra creencia de que la Enseñanza Infantil debe mejorar y dejar definitivamente de considerarse como algo meramente asistencial, sigue intacta. Sólo cuando los investigadores y especialistas del área sean consultados, se podrán incorporar al currículum conceptos y actividades de las que se sepa, no sólo que están en consonancia con el nivel evolutivo del alumnado, sino que tengan además verdadero contenido matemático. Los cambios en el currículum, si no abordan las cuestiones de fondo, rara vez resuelven algo, y este es el caso en el área lógico-matemática, en la que continuamente, ley tras ley y decreto tras decreto, se mantiene la confusión entre lo que es mero aprendizaje de vocabulario y de aspectos sociales y los conceptos matemáticos, lo que queda claramente reflejado en el hecho de que no haya un área propia para los conceptos lógico-matemáticos. No basta con usar un reloj para decir que se está trabajando el tiempo, ni recitar la cantinela sin más para conceptualizar la noción de número, ni hablar de dentro y fuera para construir las nociones espaciales. Hay que saber lo que hay detrás de las palabras y las expresiones, y nada mejor para ello que hacerse preguntas y tratar de responderlas.

¿Tiene sentido seguir enseñando los números de mayor a menor? ¿Quién dice que el 7 es más fácil que el 12? ¿Por qué no se puede pasar de un cierto número en un nivel determinado, sobre todo si se considera que los niños usan números más grandes en su vida cotidiana que en el aula? ¿Cómo puede el niño construir el espacio que le rodea con mero vocabulario geométrico? ¿Qué papel cumple el movimiento en ello? ¿Cómo influyen los conocimientos geométricos en los espaciales? ¿Qué

situaciones problemáticas están al alcance del alumnado de Educación Infantil? ¿Qué papel juegan los materiales?

Responder a preguntas como las anteriores, y a muchas más, es lo que de verdad ayudará a que se reflexione sobre la naturaleza del conocimiento lógico-matemático, y sólo a partir de ahí estaremos en condiciones de mejorar la enseñanza de esta área en Educación Infantil.

Referencias bibliográficas

- Baroody, A. (1988). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Visor.
- Belmonte, J.M. (2007). *Evolución de las nociones temporales en alumnos de Educación Primaria. Investigación de la Ingeniería Didáctica*, tesis doctoral, UNED.
- Bruner, J. (1991). *Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza.
- Chamorro, M.C. (dir) (2001). *Dificultades del aprendizaje de las Matemáticas*, 79-122 Ministerio de Educación Cultura y Deporte.
- Chamorro, M.C. (coord.)(2005). *Didáctica de las Matemáticas, Educación Infantil*. Madrid: Pearson.
- Delval, J. (1985). *Crecer y pensar*. Barcelona: Ed. Laia, 224.
- Inhelder, B, Sinclair, H y Bovet, M. (1974). *Apprentissage et structures de la connaissance*. París: P.U.F.
- M.E.C (1989). *Diseño Curricular Base. Educación Infantil*, Madrid, 91.
- M.E.C (2008). *Orden ECI/3960/2007 de 19 de diciembre*, BOE 5-12-08.
- Mugny, G. y Doise, W. (1984). *La construcción social de la inteligencia*. México: Trillas.
- Perret-Clermont, A.N. (1984). *La construcción de la inteligencia en la interacción social*. Madrid: Visor.
- Piaget, J. y García, R. (1971). *Les explications causales*. París: P.U.F.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives*. París: P.U.F.
- Riviere, A. (1985). *La psicología de Vigotskyñ*. Madrid: Visor, 60.
- Vergnaud, G. (2002). *Problemas aditivos y multiplicativos*, en Chamorro, M.C. (ed) (2002): *Las dificultades de aprendizaje de las matemáticas*, 189-228. Madrid: MECD.