

CREER TOCANDO

**Carolina Alonso Tello,
Paula López Barriga
Omar de la Cruz Vicente**

RESUMEN

En este trabajo se trata de analizar el proceso de enseñanza aprendizaje utilizado en Singapur (país con mejores resultados en diversos estudios, PISA y TIMSS) aplicado a las matemáticas. Este método se basa en elementos visuales que permiten mejorar la comprensión del problema. Nuestra aportación es complementar el proceso de aprendizaje incorporando el sentido del tacto y utilizando la manipulación como el modo principal de descubrimiento en Educación Infantil.

PALABRAS CLAVES

Método Singapur, Educación Infantil, matemáticas, Manipulación, proceso de enseñanza-aprendizaje.

ABSTRACT

This paper analyzes the teaching-learning process applied in Singapur (country first in several studies as PISA and TIMSS). This method is based on visual elements that enhance problem's understanding. Our main contribution is to complement the learning process incorporating the sense of touch and manipulation as the main mode of discovering mathematics concepts in the preschool Education.

KEY WORDS

Singapore method, Infant Education, mathematics, handling, teaching-learning process.

1. Introducción

El pasado 16 de Octubre de 2012 la UNESCO publicó un estudio en el que aparecen datos desalentadores en relación con el fracaso escolar en la Educación Secundaria¹. Existen 71 millones de adolescentes no escolarizados en todo el mundo. El 14% de los países de la Unión Europea solamente alcanza el primer ciclo de la enseñanza secundaria. En España, uno de cada tres alumnos abandona la escuela en esos niveles. Estos datos influyen a su vez en variables socio-económicas como el desempleo y bienestar, entre otras.

Si nos centramos en los conocimientos de matemáticas, los resultados son aún peores pues España está en el puesto 31 de Matemáticas según el informe Pisa 2009 por debajo de la media de la OCDE, y en el puesto 32 según el estudio TIMSS 2011² (también por debajo de la media de los países que participan). Sin entrar a valorar la diferencia existente entre la metodología empleada en los diferentes estudios, parece evidente que es necesario cambiar el modo de enseñar las matemáticas.

Muchos analistas atribuyen este dato al proceso enseñanza aprendizaje realizado en etapas anteriores: la Educación Primaria y la Educación Infantil. La frase suele ser la siguiente: “No vienen preparados”.

Estos datos, nos han motivado a analizar el método empleado en Singapur que es el país que aparece en primer lugar en la sección de matemáticas de los estudios señalados. Se denomina Método Singapur y aunque es un método que puede aplicarse a cualquier etapa educativa, en este trabajo lo aplicaremos a la etapa de la Educación Infantil. Lee *et al.* (2008) describen el proceso de construcción del Sistema Educativo en Singapur desde 1965 y en la página web del Ministerio de Educación en Singapur³ aparece información relativa a las buenas prácticas, el marco de acreditación de las Escuelas Infantiles y unos principios básicos que lo sustentan:

“Al final de la etapa de Educación Infantil, los niños sabrán qué está bien y qué mal, compartirán con otros y serán capaces de relacionarse, serán curiosos y capaces de explorar, sabrán escuchar y hablar, serán felices consigo mismos, desarrollarán hábitos saludables, querrán a su familia, amigos y profesores”.

¹ <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002175/217509S.pdf>

² http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_M_Chapter1.pdf página 40

³ <http://www.moe.gov.sg/education/preschool/>

Es cierto que la primera diferencia objetiva entre los métodos aplicados en España y el Método Singapur, y los que se aplica en otros países con buenos resultados en el estudio PISA como Finlandia⁴, implican menos horas para los alumnos en las Escuelas Infantiles. Se comprueba que “menos es más”, es decir, que no por tener más horas a los niños en las aulas se consiguen mejores resultados. En Singapur los niños no pasan más de 4 horas al día en las Escuelas Infantiles, mientras que en España están una media de 6.

Además el aprendizaje es funcional porque se aprenden los contenidos desde las situaciones reales y cotidianas para los alumnos construyendo el aprendizaje por descubrimiento, sin utilizar el tiempo en aprendizajes básicos que permitan construir otros más complejos, ya que esto lo hace el alumno autónomamente.

Aunque el Método Singapur utiliza fundamentalmente el sentido de la vista de los niños (se trata en la sección 2) en edades tempranas es necesario estimular más el sentido del tacto. La razón es que manipulando se pueden realizar aprendizajes más significativos. Este aspecto ha sido muy tratado en la literatura.

La relación entre manipulación, entorno y desarrollo cognitivo se pone de manifiesto en la teoría de Piaget (1979), para quien “el desarrollo mental es una construcción continuada comparable al levantamiento de un gran edificio que, a cada elemento que se le añade, se hace más sólido”. En su trabajo seminal defiende que una condición indispensable es la interacción con el medio para llevar a cabo ese proceso de construcción, hasta tal punto, que la maduración del sujeto posibilita la evolución del desarrollo cognitivo, pero se generará por los factores exógenos. Estos últimos son los que ponen en relación al sujeto y al medio, a través de la experiencia.

En la Educación Infantil la construcción de nuevos conceptos se realiza a través del descubrimiento con materiales manipulativos que permiten al niño aplicar una lógica de acción⁵, esto “implica poner en relación y correspondencia los diferentes objetos en el espacio, ajustando los esquemas motores, los de acción y los de manipulación, a las posibilidades concretas del entorno”. La manipulación es el instrumento que permitirá al niño explorar el mundo exterior, “es el resultado de una compleja integración en la que participan los sistemas de control del equilibrio, lo motor y, particularmente, la coordinación de la mano en relación con la vista”.

⁴ <http://aprender-de-finlandia.blogspot.com.es/2012/11/un-horario-semanal-de-5-de-primaria.html>

⁵ <http://www.msal.gov.ar/promin/archivos/pdf/Inteligencia.pdf>

Según Berdonneau, C. (2007) la actividad de manipulación permite a los niños reconocer las proporciones del medio social y físico siendo fuente de cuestiones y nuevos cuestionamientos. La manipulación debe ayudar en la elaboración mental como el modo de adquirir conceptos nuevos, sobre todo cuando el lenguaje no está muy desarrollado.

Si atendemos a los estadios que propone Piaget para el desarrollo cognitivo, los alumnos de Educación Infantil se encuentran, por lo general, en el periodo preoperatorio. Para Arainz (1991) este periodo se caracteriza por ser el punto de inflexión en el que los niños pasan de la acción al pensamiento operacional. Por ello, la aplicación del Método Singapur, que se basa en la representación y visualización, puede mejorarse para reforzar el aprendizaje significativo a través de la manipulación.

Así mismo, nos apoyamos en la teoría del procesamiento de la información para justificar nuestra aportación. Según Pons (2003), esta teoría defiende que el aprendizaje se estructura en una serie de pasos que implican la recepción de un estímulo o información del medio, la codificación de dicha información, su combinación con otras recibidas con anterioridad y su almacenamiento en la memoria a corto plazo, la posibilidad de recuperar esa información descodificándola o la posibilidad de guardar la información en la memoria a largo plazo o desecharla. En este caso, los materiales que proponemos darán una mayor fuerza a los estímulos externos que los alumnos reciben en sus clases de matemáticas.

De Castro (2007) resume analiza la idoneidad de los métodos de enseñanza en función de varios aspectos, uno de ellos es está relacionado con los materiales:

“Con respecto a los materiales manipulativos, Baroody (1989) advierte que lo importante no es que los niños manipulen activamente objetos concretos y reflexionen sobre sus acciones físicas, sino que manipulen activamente algo que sea familiar para ellos y reflexionen sobre sus acciones físicas o mentales. El medio particular que se utiliza (objetos, dibujos, vídeos, etc.) no es tan importante como que la experiencia sea significativa y que los niños reflexionen sobre esta experiencia”.

Los materiales manipulativos en el aula son necesarios (no por tener sentido en sí mismos) sino como un medio para ayudar en la representaciones mentales de los niños para adquirir conceptos nuevos en las etapas tempranas del aprendizaje.

Posteriormente se pueden utilizar materiales digitales como los creados por el grupo de National Council of Teachers of Mathematics, NCTM⁶ (2000, 2003), que ponen en práctica sus Principios y Estándares.

Morrison, G. S. (2005) defiende que Piaget fue el primero que defendió la manipulación de objetos para fomentar el aprendizaje, que junto con los materiales son dos pilares de un aprendizaje activo. Desde las teorías de Piaget hasta la actualidad se han realizado multitud de trabajos que analizan la manipulación en Educación Infantil, pero dentro del novedoso Método Singapur no aparece explícitamente. Este trabajo trata de adaptar el método para su aplicación en Educación Infantil.

El resto de trabajo se organiza del siguiente modo: en la sección 2 aparece un breve resumen del Método Singapur, en la sección 3 se presenta la aportación principal y se realiza la puesta en práctica. La sección 4 concluye.

2. Teoría y fases de Método Singapur

El Método Singapur se da a conocer en el año 2007 tras un trabajo de investigación⁷, de McKinsey & Company, que pretendía analizar cómo se crearon los mejores sistemas educativos para poder seguir los objetivos que marcaban. En este estudio destacó el país asiático. El sistema de educación en Singapur y la enseñanza de las matemáticas enfatizan en el pensamiento, la comprensión conceptual y en la solución de problemas matemáticos. Este método se basa en los modelos visuales, en la utilización de material concreto y en la práctica constante que ayuda a lograr una mejor comprensión profunda de los conceptos, el pensamiento lógico y la creatividad matemática.

El Método Singapur encuentra sustento en la Teoría del descubrimiento de Jerome Bruner. Para Bruner⁸, el profesor debe proporcionar situaciones problemáticas que estimulen a los niños a descubrir por sí mismos los conceptos, relaciones y procedimientos, como partes de un todo organizado.

Los principios metodológicos del Método Singapur son tres⁹:

1. Concreto: se realiza un acercamiento a los conceptos matemáticos a través de actividades relacionadas con la vida real.

⁶ <http://www.nctm.org/>

⁷ http://www.mckinsey.com/locations/UK_Ireland/~/_/media/Reports/UKI/Education_report.ashx

⁸ http://www.educa-accion.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=65&Itemid=88

⁹ http://www.singapur.cl/Metodo_Singapur_Matematicas.html

2. Pictórico: los alumnos dibujan un modelo ilustrado o pictórico para representar las cantidades matemáticas (conocidas y desconocidas), luego las comparan en un problema, para ayudarlos a visualizar y resolver.

3. Abstracto: los estudiantes estructuran algoritmos utilizando signos y símbolos matemáticos que traducen la experiencia concreta y pictórica.

Estos tres principios se resumen en el enfoque CPA (Concreto-Pictórico-Abstracto) pero su aplicación parece pensada para alumnos de Educación Primaria. En cambio, desde nuestro punto de vista, en Educación Infantil se acentúa la importancia de manipular materiales además de apoyarse en ilustraciones y esquemas visuales, conectando la experiencia con representaciones mentales que favorecen la construcción del aprendizaje, para avanzar a lo abstracto. Ello significa enriquecer el entorno de aprendizaje, haciendo también uso pertinente de la tecnología.

El Método Singapur otorga importancia a un currículum en espiral, entendido éste como revisiones periódicas y progresivas de lo aprendido. Se considera que los niños no deben aprender por repetición, en este sentido es el profesor quien debe proveer de oportunidades diversas de aprendizaje siempre retomando los conocimientos previos avanzando al mismo tiempo que amplía el conocimiento.

A grandes rasgos y en general, el Método Singapur en una primera etapa¹⁰ detecta los conocimientos previos y despierta la curiosidad, en una segunda etapa el alumno investiga y realiza experimentos, en una tercera etapa modifica preconceptos y describe resultados científicamente, en una cuarta etapa refuerza los conceptos y en la quinta etapa se resumen ideas y resuelve el problema.

Estas etapas podrían subdividirse en fases para concretar el modo de resolución del problema. Dichas fases serían: leer el problema, analizar de qué se habla, dibujar para visualizar el dilema, releer e ilustrar el problema, plantear las preguntas a resolver, realizar las operaciones y resolver.

Este modo de resolver problemas, pasando de lo concreto a lo abstracto a través de lo pictórico, ha permitido a países como Singapur alcanzar un éxito en los estudios TIMSS y PISA. Este método se ha exportado a 49 países¹¹, entre ellos están Estados Unidos, Inglaterra, Holanda, Perú, El Salvador, Paraguay, Brasil,

¹⁰ http://www.singapur.cl/Metodo_Singapur_Ciencias.html

¹¹ <http://www.quepasa.cl/articulo/actualidad/2011/07/1-6171-9-sin-miedo-a-las-matematicas.shtml>

Chile y varios del Sudeste Asiático que han seguido su línea tratando de implementar su metodología¹²:

“Se destaca su curriculum, centrado en la resolución de problemas, el cual resalta los siguientes aspectos: Actitudes, Metacognición, Procesos, Habilidades, y Conceptos. En cada uno de ellos se especifican los elementos particulares que definen cada dimensión.”

Esto implica un cambio de un antiguo modo de aprendizaje basado en la memoria, repetición y el cálculo matemático a un modelo en el que prima la resolución de problemas y el pensamiento lógico. La consecuencia de todo ello es que a los niños les gustan las matemáticas y esto es relevante porque implica que se dan cuenta del modo en el que adquieren el aprendizaje.

3. Aportación principal

En la sección anterior se han enumerado las fases del Método Singapur para resolver un problema basándose en la representación visual del mismo. En Educación Infantil es necesario modificar estas fases incluyendo una fase adicional: la manipulación de materiales. Partiendo de materiales que se puedan tocar, se elabora un concepto mental en los niños para dar un paso a través de una representación visual hacia la abstracción progresiva del concepto matemático que se trate.

Tras la investigación sobre el Método Singapur y sus características, creemos que nosotros podemos hacer una propuesta para adaptar esas actividades y representaciones a los alumnos de Educación Infantil. Los alumnos de estas edades tienen un aprendizaje basado principalmente en la manipulación y el juego, no tienen una gran capacidad de atención, por lo que es necesario hacer las actividades muy atractivas, de modo que resulten lo más motivador posible para ellos y dar una mayor fuerza a los estímulos externos que el niño recibe en las clases.

Hemos realizado una puesta en práctica del Método Singapur que pretende facilitar a los niños la contextualización de los problemas y operaciones matemáticas. Nuestra propuesta se centra en la enseñanza de la suma, concretamente a alumnos de 4 años, que empiezan a trabajar este concepto. Para ello tendremos en cuenta, por un lado, lo establecido en el currículum de

¹² <http://matematicas-maravillosas.blogspot.com.es/2012/04/exposicion-taller-metodo-singapur-21.html>

Educación Infantil como conocimientos mínimos: desde el primer trimestre del segundo curso, del segundo ciclo de Educación Infantil, se comienza la composición - descomposición de $2 = 1 + 1$. En el segundo trimestre continúan con la composición - descomposición de 2 como $1 + 1$ y 4 como $2 + 2$. En el tercer trimestre se hace la composición - descomposición de $3 = 2 + 1$.

Por otro lado, tenemos en cuenta la realidad del proceso de enseñanza-aprendizaje que se vive en los centros educativos, donde la presión ejercida desde los primeros cursos de Educación Primaria, obliga a los niveles inferiores a adelantarse de una manera significativa, en cuanto a lecto-escritura y operaciones básicas matemáticas, en los aprendizajes mínimos requeridos en el currículum de este ciclo educativo.

Para ello se elaboran todos materiales del libro publicado por Marshall Cavendish Education y titulado Primary Math Textbook 1A¹³ en su edición tercera para Estados Unidos relacionados con las actividades de contar (páginas de la 6 a la 13) y sumar (páginas de la 24 a 37). Gracias a esa representación física de las actividades se mejora visualización del problema e imagina de una manera más real y cercana a él, esa situación hipotética, también se mejora la comprensión del problema, y se hace más factible llegar a una solución.

Decidimos elaborar un total de 10 figuras de cada imagen (llegando a más de 200 figuras en total), ya que los niños de esta edad nunca sumarán cifras que den un resultado mayor de 10. El material con el que están elaborados es goma EVA o foami, por su tacto agradable y su resistencia. Las piezas son de un tamaño adecuado, para evitar que los niños las puedan ingerir, pero que puedan manipular varias al mismo tiempo. Así mismo, todas aquellas partes que componen cada figura, para evitar desprendimientos o intoxicaciones, han sido cosidas.

Además, los materiales cumplen algunos de los criterios didácticos que recoge Bautista (2001) a partir del libro de Parcerisa (1996) como la diversidad, adecuación al contexto y coherencia con las intenciones educativas y bases psicopedagógicas.

Creemos que las ventajas de la utilización de los materiales como complemento de las actividades del Método Singapur van relacionadas con la novedad de emplear un material muy diferente al hasta ahora utilizado en clase; con la capacidad de captar la atención de los niños, quienes acaban sumando como si se

¹³ http://www.singaporemath.com/Primary_Math_Textbook_1A_U_S_EDITION_p/pmust1a.htm

tratará de un juego; el poder tocar todo aquello que vayan a sumar; la posibilidad de realizar las actividades en grupo, donde todos los niños puedan observar de una manera más directa y visual los pasos que se requieren para llevar a cabo el proceso de suma.

Una vez acabados todos los materiales, decidimos que la mejor manera de comprobar que a través de estos materiales, los niños pueden aprender a sumar de una manera más sencilla y práctica, es mediante el uso de los mismos. Para ello pedimos la colaboración de un niño de 4 años, que en el momento de la grabación cursaba el primer trimestre de 2º de Educación Infantil la transcripción del diálogo aparece en el Anexo I).

Para enmarcar mejor la situación en la que se produce la grabación, conviene explicar que el sujeto de la grabación aprende matemáticas con el libro Matemola¹⁴. Analizando los contenidos del libro, después de la grabación, vemos que efectivamente, aún no trabajan la suma pero sí el conteo. En el primer libro del método, que se usa durante un trimestre y medio, únicamente se trabaja hasta el número 6, por lo que el niño al que realizamos la grabación no había profundizado en todos los números comprendidos entre el 1 y el 10.

Momentos antes de la grabación se comprueba que no sabe sumar, pero sí sabe contar hasta 9. Se le enseña una bolsa al niño donde están todos los materiales, y decidimos buscar los robots, una vez que los tenemos todos se le muestra al niño la primera actividad, donde en la imagen se ve un niño que tiene 4 robots y una niña que tiene 3. Le pedimos que en un lado ponga los robots que tiene el niño, y para ello el niño se vale de la técnica del conteo.

Para separar en otro lado los de niña vuelve a contar los que salen en la imagen y cuenta hasta el número que necesita y hace un segundo grupo con estos robots. En ese momento tiene por un lado los robots que corresponden al niño y por otro lado los que corresponden a la niña. Con el fin de evitar confusiones, se apartan el resto de robots que no se necesitan para esta suma. Se le pregunta si sabe cuando son cuatro más tres, y el niño responde que no.

En ese momento, hacemos un gesto al niño para que sepa que la respuesta la tiene delante, y procede a juntar los robots del niño y los de la niña a la vez que decimos en voz alta: “cuatro robots más tres robots son ...” . En ese momento el niño cuenta todos los robots que hay en la mesa. De manera satisfactoria logra el resultado de la operación, siete.

¹⁴ <http://www.everestdirecto.com/listado.aspx?coleccion=Matemola&tipoAutor=0&id=722>

Es necesario observar que no responde siete, sino que expresa verbalmente todos los números entre el uno y el siete. Parece que no tiene el concepto del número siete plenamente adquirido por lo que este ejercicio es adecuado. Según Fernández Bravo (2008) la mejor forma de construir el concepto de número es a través de la suma.

Realizamos otra actividad similar, esta vez con pájaros. En un lado ponemos los que en la imagen salen posados en el árbol, y en otro lado ponemos los pajaritos que salen volando. Apartamos los que no necesitamos y se le dice al niño: “ahora decimos que seis más dos son...” mientras se decía estaba contando los muñecos, y rápidamente contesta correctamente, ocho. En este caso sí responde con el número. Al final de la grabación el niño comenta que sabe sumar “un poquito” y que le gustan los muñecos.

La puesta en práctica de los materiales nos demuestra que son muy útiles para el aprendizaje de los conceptos número y suma, aunque en relación con este último concepto y en una fase posterior habría que realizar otro tipo de ejercicios para no asociar la suma con “juntar” siguiendo la filosofía de Fernández Bravo (2008).

4. Conclusiones

El Método Singapur surge tras los excelentes resultados educativos de los niños de Singapur, ya que se encuentran en el primer lugar en todos los estudios realizados, como el informe PISA o TIMSS. Tras valorar los resultados, varios profesionales se dedicaron a crear un método específico, con las pautas educativas utilizadas en Singapur, para que pueda ser conocido y utilizado en todo el mundo.

Dicho método se fundamenta en el descubrimiento por parte de los niños y para ello les proporciona herramientas que les ayudan a que convierta el el principal protagonista de su proceso de enseñanza-aprendizaje. Al utilizar imágenes y recursos visuales a los niños les motiva y estimula para que quieran aprender y seguir aprendiendo.

El Método Singapur aplicado a las matemáticas tiene un éxito reconocido a través de los estudios que se han realizado y este trabajo ha tratado de adaptar el método creando materiales manipulativos para el segundo ciclo de Educación Infantil, puesto que la manipulación es fundamental en el desarrollo psicomotor de los niños.

El sentido visual que utiliza el Método Singapur se complementa perfectamente con nuestros materiales, ya que estimulan el sentido del tacto, permitiendo crear y aprender conceptos tocando y experimentando a través de ellos, porque efectivamente el sentido de la vista me permite recordar y entender, pero el del tacto crear y asimilar durante más tiempo, siendo un sentido más fiable y relevante que el primero.

Por ello, nuestra aportación puede dividirse en tres aspectos: introducir la manipulación dentro de las fases del método Singapur con el objetivo de adaptarlo a la Educación Infantil, crear los materiales asociados al libro de Tek (1994), aplicado en Estados Unidos y que sigue el método para posteriormente llevarlo a la práctica en el aula.

Este modesto trabajo es el inicio de una futura investigación más complicada y ambiciosa que trataría de evaluar el método utilizado actualmente para la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil y proponer un cambio hacia el Método Singapur. En este sentido habría varios frentes pendientes: adaptar la totalidad del método y sus fases a la Educación Infantil, comparar las competencias matemáticas adquiridas por un grupo de niños que hayan trabajado con el Método Singapur y otro grupo que haya utilizado un método diferente.

5. Anexo I. Transcripción del diálogo

Profesor: (Mostrándole al niño las fichas y los muñecos) "¿El niño cuántos robots tiene?"

Niño: "uno, dos, tres, uno, dos, tres y cuatro"

Profesor: "4, ¿y la niña cuántos tiene?"

Niño: "3"

Profesor: "tres, mira tú aquí tienes..."

Niño: "uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve y diez"

Profesor: "vale, muy bien. Tú coge en un lado los robots que tiene el niño."

Niño: (niño coge los robots)

Profesor: "¿Cuántos has cogido? "

Niño: "uno, dos, tres y cuatro"

Profesor: "Y en otro montoncito, pones los robots que tiene la niña"

Niño: (niño los coloca)

Profesor: "¿te sobran estos verdad? ¿Cuántos has cogido que tenía la niña? "

Niño: "3"

Profesor: "3, vale. ¿Cuántos son 4 más 3? ¿lo sabes? "

Niño: "no"

Profesor: "No. Ponlos aquí"

Niño: (el niño los junta)

Profesor: "¿Cuántos robots hay ahora? "

Niño: "uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis y siete"

Profesor: "7. Pues 4 robots que tiene el niño más 3 robots que tiene la niña, son 7 robots. ¿Has visto? Que los has juntado. Vamos hacer otro ejemplo. "

(se cambian los robots por pájaros)

Profesor: "A ver, por ejemplo vamos a coger los pajaritos. Cuéntalos, a ver cuántos hay. "

Niño: (el niño cuenta) "10. "

Profesor: "Pues mira, aquí te dice que hay 6 pajaritos colgados de una rama y otros 2 que están volando, por el cielo. Vale, pues por un lado ponemos los pajaritos que están en la rama, ¿Cuántos eran? "

Niño: "6"

Profesor: " 6, venga pon 6 pajaritos juntos"

Niño: (el niño los coloca)

Profesor: "¿Y te sobran estos verdad? Y hay que poner en otro lado, los pajaritos que están volando, ¿Cuántos son? "

Niño: "2"

Profesor: "¿Y si los sumamos? Ahora decimos, ¿que 6 más 2 son? "

Niño: "8"

6. Referencias bibliográficas

Arainz, P. (1991) Evolución y contexto de la práctica psicomotriz. Edit. Amaru Ediciones, Salamanca, 75-93.

Baroody, A. J. (1989) "Manipulatives don't come with guarantees". *Arithmetic Teacher*, 37(2), 4-5.

Baroody, A. J. (2003) "The development of adaptive expertise and flexibility: The integration of conceptual and procedural knowledge". In A. J. Baroody, & A. Dowker (Eds.), *The development of arithmetic concepts and skills* (pp. 1-33). Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.

Bautista, J. M. (2001) Criterios didácticos en el diseño de materiales y juegos en Educación Infantil y Primaria *Agora digital*, N.º. 2, ISSN-e 1577-9831.

Berdonneau, C. (2008) *Matemáticas activas (2-6 años)*. Biblioteca de Infantil. Grao.

De Castro, C. (2007) La evaluación de métodos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Infantil. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática* (11). pp. 59-77.

Fernández Bravo, J.A. (2008) *Didáctica de la Matemática en Educación Infantil*. Madrid, Grupo Mayéutica.

Gil, M. D., Vicent, C. (2009) Análisis comparativo de la eficacia de un programa lúdico-narrativo para la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil. *Psicothema*, Vol. 21, nº 1, pp. 70-75.

Lee, S. K., Goh, C. B., Fredriksen, B., Tan, J. (2008) *Toward a Better Future*. Washington, District of Columbia: World Bank and National Institute of Education, Nanyang Technological University¹⁵.

Morrison, G. S. (2005) *Educación Infantil*. 9ª Edición. Pearson Education.

NCTM. (2000). *Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática*. Granada: SAEM THALES.

¹⁵ http://siteresources.worldbank.org/INTAFRREGTOPEDUCATION/Resources/444659-1204656846740/4734984-1212686310562/Toward_a_better_future_Singapore.pdf

NCTM. (2003). Principios y Estándares para la Educación Matemática. Granada: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

Parcerisa, A. (1996) Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. Barcelona: Graó.

Piaget, J. (1979) Seis estudios de psicología. Edit. Seix Barral, Barcelona, p. 12.

Pons, E y Roquet-Jalmar, D. (2003): Desarrollo cognitivo y motor. Edit. Altamar, Barcelona, p. 12, 105-12.

Tek, K. (1994) Primary Math Textbook 1A. U.S. Edition. Third edition. Marshall Cavendish Int (S) Singapur
