

## **ATENCIÓN PEDAGÓGICA PARA EDUCANDOS CON DISCAPACIDAD VISUAL DESDE UNA EDUCACIÓN MATEMÁTICA ESPECIALMENTE INCLUSIVA**

Angélica María Martínez – Fredy González

[angelicmar5@gmail.com](mailto:angelicmar5@gmail.com) – [fredygonzalez1950@gmail.com](mailto:fredygonzalez1950@gmail.com)

Instituto Pedagógico de Maracay “Rafael Alberto Escobar Lara” Venezuela

Núcleo temático: Formación del profesorado en Matemáticas

Modalidad: MC

Nivel educativo: Formación y Actualización Docente

Palabras clave: Educación Matemática, Educación Especial, Educación Inclusiva, Discapacidad Visual

### **Resumo**

*La enseñanza de la Matemática en el contexto de la Educación Especial requiere ir a la par con la concepción de una Educación Inclusiva, donde a su vez se hace necesario contar con un docente preparado al momento de atender educandos con discapacidad, tal como lo advierte la UNICEF (2013): “la formación de profesores ha demostrado ser útil para promover el compromiso con la inclusión” (p. 32). En miras a propiciar un espacio para intercambiar experiencias, ideas e inquietudes al respecto, se propone este curso con el fin de abordar procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en el caso de educandos con discapacidad visual, para lo cual se tratarán temas afines sobre su atención pedagógica considerando diversos grados escolares, el uso del braille, el manejo de ábacos, la tiflotecnología, adaptaciones curriculares y otros materiales didácticos, esperando con ello, dejar un aporte en lo que concebimos una Educación Matemática Especialmente Inclusiva (EMEI).*

### **Introducción**

Bajo la perspectiva de atender las necesidades de un grupo escolar particular como lo es el conformado por educandos con necesidades educativas especiales (NEE), con alguna discapacidad o sin ella, donde el proceso de inclusión atañe a todos los integrantes de la comunidad educativa, venimos realizando una investigación de carácter doctoral para profundizar la conformación y requerimientos de una formación docente cónsona a la situación de compromiso que deben llevar a cabo los docentes encargados de gestionar el componente matemático en aulas integradas por dichos estudiantes.

Esta inquietud hace parte del eco internacional, siendo advertido por la UNICEF desde el 2013 que: “a menudo los maestros carecen de la preparación y de la ayuda necesarias para

enseñar a los niños y niñas con discapacidad en escuelas corrientes”, pero también agrega que “La formación de profesores ha demostrado ser útil para promover el compromiso con la inclusión” (p. 32).

De manera positiva, la formación del docente es fundamental a la hora de concretarse el proceso de enseñanza y aprendizaje de cualquier contenido, y de algún modo repercute en el alcance de las potencialidades del educando, aún de su futuro en los subsiguientes grados escolares o, para su en la vida diario o en el campo laboral. Desde este punto de vista, se ve latente una formación docente donde confluyan la Educación Especial (EE), la Educación Matemática (EM) y la Educación Inclusiva (EI), pues constituyen un proceso socioeducativo muy particular, el cual estamos denominando Educación Matemática Especialmente Inclusiva (EMEI), concebida por el momento, como un espacio de convergencia sinérgica entre la EE, EM y EI.

Entre los aspectos que conforman la EMEI, se encuentran los de orden didáctico-pedagógico, siendo parte de ellos, el uso de recursos didácticos y la apropiación de ciertas estrategias; porque en su estrecha relación, los materiales didácticos sirven para: “mediar en los aprendizajes de los estudiantes y apoyar las prácticas pedagógicas de los docentes. De tal manera que se pueden concebir como puentes entre el mundo de la enseñanza y el mundo del aprendizaje” (Cifuentes, 2003, p.1).

Es más, un estudiante puede adquirir consciencia de la aplicación de ciertos contenidos matemáticos en la medida que tenga vivencias concretas en el aula a través de materiales didácticos, y desde el contexto de la Educación Espacial, para Guirado (2011): “...el uso de los recursos didácticos impulsa la interacción educativa y nutren la preparación de los docentes para la satisfacción de las necesidades educativas en general y las necesidades educativas especiales, asociadas o no a la discapacidad, aunque en este último caso, tienen un carácter específico, en consonancia con las características individuales de los escolares y las particularidades del saber a socializar”. (s/p)

Desde este último punto de vista, consideramos relevante realizar adaptaciones en los recursos didácticos para la enseñanza de la matemática acordes con las capacidades de los educandos, siendo aún más necesario si se debe atender educandos con NEE con o sin discapacidad, pues “no todos los recursos y todas las actividades valen siempre para todos los niños y niñas” (Velasco, 2012, p. 6), ni cumplirán con todas las competencias a

desarrollar. Así el docente deberá planificar su uso, teniendo en cuenta las características del educando, su contexto y ritmo de aprendizaje. De hecho, la UNESCO (1993), en su plan para formar a los docentes en la atención a educandos con NEE, especifica las características del aprendizaje: nunca es completo (está en continuo desarrollo), es individual (porque se da en forma diferente en cada individuo), es un proceso social, puede ser grato, es activo (nadie aprende por otro, se requiere la acción de cada estudiante, facilitada a través de materiales didácticos) y significa cambio (el aprendizaje propicia evolución en las ideas o aún en los esquemas preconcebidos).

Conforme a la ideas planteadas, y en consonancia a la EMEI; se pretende propiciar un espacio, en la modalidad de curso, para intercambiar experiencias e inquietudes en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en el caso de educandos con discapacidad visual; para lo cual se tratarán temas afines sobre su atención pedagógica considerando diversos grados escolares, el uso del braille, el manejo de ábacos, la tiflotecnología, adaptaciones curriculares y otros materiales didácticos.

### **Algunos Aspectos Teóricos y Caracterización de los Materiales Didácticos.**

En lo teórico, son varios los aspectos a tratar durante el curso tal como la conceptualización de términos desde la Educación Especial, la Educación Inclusiva y la Educación Matemática, pero para sintetizar en este informe solo serán descritos aquellos implicados en los materiales didácticos a tratar.

### **Código Braille**

Este sistema hereda el apellido del francés Louis Braille (1809-1856), joven ciego que adapta la escritura nocturna de Charles Barbier, ingeniando el uso de seis puntos en relieve, dispuestos en dos columnas de tres puntos cada una, ordenados de tal manera, que la primer columna de arriba hacia abajo se toma como 1, 2 y 3, mientras la segunda columna se numera del 4 al 6. El grupo de estos seis puntos conforma un carácter o equivale a un cajetín, que ocupa un espacio de 3,5 mm de ancho por 6,5 mm de alto a fin de encajar en la yema del dedo de tal manera que al colocar en relieve ciertos puntos se sabrá por medio del tacto la letra a la cual se refiere.

Las combinaciones de los puntos dan un total de 64 opciones, incluyendo el uso en blanco del cajetín; en la primera lista de diez símbolos se usan únicamente los puntos de la parte superior del cajetín, se le llama primera serie y representa las diez letras iniciales del

abecedario (a,b,c,d,e,f,g,h,i,j). Luego sigue la segunda serie, conformada por las mismas combinaciones dadas en la primer serie pero agregándole el punto 3, y así se sigue con otras series más. Sin embargo, se logran simbolizar otros signos o letras usando simultáneamente dos cajetines, tal como sucede con la formación de números, donde participa un cajetín en relieve del (3, 4,5,6) seguido de otro cajetín con la primera serie, donde el uno es la “a”, el dos es la “b”, y así hasta llegar al cero que es la “j”.

Se debe finalmente tener en cuenta que para escribir en Braille, se pueden usar instrumentos especiales, como la máquina Perkins con la cual se generan los puntos tal como se han codificado; o en cambio, se puede usar la regleta y punzón, o una plantilla en papel pergamino, diseñada en Corel Draw por la facilitadora del curso, en la que se presentan los cajetines tal cual sus medidas, pero para escribir en relieve se parte de derecha a izquierda tomando la colocación de los puntos como si se vieran a través de un espejo, los puntos de la derecha pasan a izquierda y los de la izquierda a la derecha, así cada letra deberá quedar invertida a la hora de su escritura.

### **Los Bloques Lógicos**

*Origen:* Este material divulgado en el campo educativo por el psicólogo y matemático Zoltan Paul Dienes, aunque se le conoce también como bloques lógicos de Dienes por propiciar actividades mentales como: clasificar, ordenar, seriar y comparar. Se ha llegado a decir que originalmente fue creado por William Hull (1884-1952).

*Descripción:* Los bloques lógicos normalmente se conforman por 48 piezas sólidas, elaboradas generalmente en madera y diferenciadas por cuatro tributos (llamados también variables): en forma (cuadrado, rectángulo, triángulo y círculo), en color (amarillo, azul y rojo), grosor (delgado y grueso), y tamaño (grande y pequeño).

El juego como tal puede extenderse si se agrega alguna otra variable como por ejemplo la textura, o si se agrega algún otro valor como por ejemplo incluir un hexágono. Tal ajuste hace que el juego contenga aún más piezas en comparación al original y generará también la ampliación de las actividades a desarrollar.

*Recomendaciones en el contexto de Educación Especial:* La implementación de los Bloques Lógicos resulta de gran importancia en el área de la matemática por los aspectos cognitivos que desarrolla en el individuo desde su ingreso a la etapa escolar, es así como puede estar presente en actividades para preescolar como para primaria y secundaria. Unido a esto, cabe

destacar que los Bloques Lógicos también son útiles dentro del contexto de la Educación Especial; para la atención a personas con discapacidad visual, Martínez (2014) hace una adaptación del mismo de tal forma que un estudiante con esta condición participe plenamente de las actividades señaladas. Tal adaptación se logró por una parte al implementar el “Método Constanz” para identificar las piezas por su color, basado en la codificación de los tres colores primarios a través de líneas en relieve, así para el amarillo se usan líneas rectas, para el azul líneas onduladas, y para el rojo líneas quebradas (Bonilla, 2010); y por otra, agregó detalles de escritura en braille a las fichas de atributos que suelen acompañar a los bloques.

### **El Ábaco Japonés o Sorobán**

*Origen:* Tal como describe Trejón (2007) este ábaco tiene su origen en el siglo XVI, y se deriva del ábaco chino, también llamado Suan-pan, con la diferencia de contar en cada columna con dos cuentas menos, pero igual consta de dos sectores, el sector superior (considerado Cielo) y el inferior (Tierra).

*Descripción:* Al igual que la mayoría de los ábacos cerrados, el sorobán tiene un número de varillas verticales incrustadas en un recuadro; en ellas se deslizan varias cuentas, pero a su vez está dividido en dos partes por una barra horizontal. En la parte superior hay una cuenta cuyo valor equivale a cinco unidades, mientras que en la parte inferior, tiene cuatro cuentas con un valor de una unidad cada una. Para formar una cantidad, se deben desplazar las cuentas hacia la barra central; es decir, que cuando no hay piezas en la barra central se entiende que el valor del dígito en esa barra será cero.

Recomendaciones en el contexto de Educación Especial: Su uso para personas ciegas tiende a darse en el siglo XX, cuando se le adapta de manera que las cuentas no ruedan arbitrariamente; colocándole una tela de espuma entre la base y las varas para dejar mover las piezas solo a voluntad de la persona. En la práctica con estudiantes en formación para ejercer como docentes de Educación Especial, hemos realizado a través de nuestro trabajo investigativo, otras adaptaciones de este ábaco, construyéndolo a partir de materiales de fácil acceso, en el que la base han sido bandejas de anime, las columnas palitos de altura, las cuentas han sido variadas (semillas, pasta, piezas de bisutería, entre otros), y como antideslizante se ha usado foami o fieltro. Se viene realizando con seis columnas para propiciar en niños pequeños el reconocimiento de los números, donde incorporamos el concepto de la cuenta superior con la relación de “un puño”, es decir su equivalencia con

cinco dedos de la mano, pero también se realiza con la intención de abordar cantidades menores al millón así como la práctica de operaciones básicas sencillas; a medida que se emplee para educandos de mayor edad, se incrementará la cantidad de columnas y la dificultad en las operaciones.

### **Las Regletas o Ábaco de Napier**

*Origen:* este material se transforma durante el siglo XVI en tiras de madera y su nombre se debe al matemático escocés John Napier (1550 - 1617) quien basado en el método indio llamado "Celosía" las adecua, aunque también se tiene indicios de que el método de su uso lo había inventado años atrás otro matemático italiano llamado Luca Pacioli.

*Descripción:* Se trata de piezas rectangulares normalmente de madera, muy alargadas, encajan en una base rectangular que lleva en su lateral izquierdo los dígitos del 1 al 9. Las regñetas, llevan inscrito en la parte superior un dígito y debajo de este siguen los productos con el uno hasta el nueve, separando con una diagonal las unidades de las decenas de cada producto. Al momento de multiplicar con este ábaco, se forma el múltiplo mayor usando una regleta por cada dígito que lo compone, luego se busca en la base los dígitos del segundo múltiplo realizando sumas previas de las cifras que se encuentran en una misma diagonal dentro de las regletas, luego se agrega a estos sub-resultados tantos ceros como precise la ubicación de orden de cada dígito en la base y por último se suman estos resultados previos para obtener la respuesta final.

*Recomendaciones en el contexto de Educación Especial:* Por una parte se plantea su elaboración con tres láminas de cartulina doble faz, realizando en ellas trazos tanto horizontales como verticales en diez partes iguales. Una de las cartulinas será la base y se le colocará en la primera columna el signo del “por” seguido por los dígitos del uno al nueve. Para las otras dos láminas, se harán también trazos diagonales, de derecha a izquierda en cada cuadrado de la cuadrícula que se forma luego de hacer el primer proceso. Luego se cortan las tiras y se rellenan con las tablas de multiplicar, haciéndolas del uno al nueve e incluyendo la del cero. Aparte de esto, a cada regleta se le añade en escritura braille los dígitos que en ellas se tienen, de este modo servirán para ser manipuladas por estudiantes ciegos. Como parte de su uso en los contenidos matemáticos, se comienza a enseñar con ellas las tablas de multiplicar, dejando descubrir al mismo estudiante, las propiedades que se pueden dar en ellas, como por ejemplo que en la tabla del cinco los resultados terminan en cero cuando se

multiplica por un número par, de lo contrario terminan en cinco; o el caso de la tabla del ocho, que termina secuencialmente en ocho, seis, cuatro, dos, cero; o también alternar con las propiedades de elemento neutro o conmutatividad, entre otros aspectos propios de la escolaridad de primer a tercer grado, hasta pasar por otros grados donde se deberá hablar de división y para ello las regletas serán muy prácticas.

### **La Tiflotecnología**

Tanto en Educación Matemática como en Educación Especial se hace imprescindible hablar del uso de la tecnología como recurso didáctico, en ambas termina siendo una herramienta para mejorar procesos de enseñanza y aprendizaje en consideración de que facilita adaptaciones curriculares, permiten la atención del estudiante acorde con sus necesidades y ritmo, entre muchos otros beneficios. Hoy en día se habla de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en investigaciones sobre Educación Matemática, abordando programas como el Cabrí, el Derive, el Geogebra, entre otros; pero para el acceso de estas herramientas por parte de un educando con discapacidad visual, se habla de Tiflotecnología, entendida como la define Pegalajar (2013): “el conjunto de técnicas, conocimientos y recursos encaminados a procurar a los ciegos y deficientes visuales los medios oportunos para la correcta utilización de la tecnología, con el fin de favorecer su autonomía personal y plena integración social, laboral y educativa” (p. 15), siendo clasificados según su uso, ya sea como lectores de pantalla o de textos impresos, equipos de almacenamiento y procesamiento de la información, entre otros, destacándose como lector de pantalla el software JAWS para sistemas con base Windows, y el ORCA para Linux

### **Aspectos Metodológicos y Diseño del Curso**

Este curso está dirigido a docentes de Matemática, docentes de Educación Especial encargados de gestionar el componente matemático, e investigadores en el campo de la Educación Matemática, cuyo desenvolvimiento trata la Matemática del ciclo básico y proyectan su atención a educandos con discapacidad visual (EcDV).

Para su consecución, se tratará tanto en forma descriptiva como práctica aspectos teóricos, manejo de diversos materiales y diseño de actividades, en el transcurso de dos sesiones, cada una con duración de dos horas.

Para la primera sesión, la facilitadora del curso iniciará con la descripción del mismo, los objetivos que se pretenden, y los fundamentos conceptuales sobre la Educación Especial, la

Discapacidad Visual y la Historia del Braille, mientras a los participantes se les venda los ojos como forma experiencial de lo que perciben EcDV y se les entregará material impreso de apoyo para su eventual lectura. Luego de quitarse las vendas, los participantes realizarán una práctica donde se dispondrán en mesa redonda para seguir las instrucciones indicadas y realizarán lectura de textos en relieve con su respectiva transcripción a tinta. Más adelante, se les entregarán hojas impresas en papel pergamino, elaboradas por la facilitadora, para desarrollar en ellas textos en braille y el uso del Código Matemático Unificado para la lengua castellana. De cierre, se disertará sobre otras estrategias que pueden implementarse como el Sistema Constanz, la Tiflotecnología y adaptaciones en macro del sistema Braille.

Para la segunda sesión, se tratará el uso de materiales didácticos, como los bloques lógicos de Dienes, el ábaco japonés o Sorobán, y las regletas de Napier, resaltando sus orígenes, descripción, elaboración y adaptación para su manipulación por parte de una persona ciega en relación al apartado anteriormente desarrollado; la facilitadora explicará las técnicas de manejo para consolidar procesos lógico-matemáticos y realizar operaciones básicas con dichos recursos, en tanto, los participantes organizados por parejas contarán con ábacos para seguir el proceso de varios casos de adición, sustracción, multiplicación y división. Finalmente, se dará apertura al intercambio de ideas para evaluar las actividades realizadas, optimizar la enseñanza de la matemática y opinar sobre otras posibles estrategias a realizar según la condición visual del educando.

### **Reflexiones Finales**

Para cada material didáctico se realizarán diversas actividades, como por ejemplo, con los bloques lógicos, se tendrá la actividad denominada “Reconociendo atributos y objetos geométricos”, que tiene como propósito diferenciar los bloques por su forma y por otros atributos. Se sugerirá para esta actividad encaminarla en varias etapas y manejar el uso de fichas o cartas de atributos elaboradas previamente, considerando el uso de braille y método Constanz. Aunque existen muchos otros recursos didácticos y se pueden dar diversas opciones de abordaje didáctico, vale tomar en cuenta indagar sobre su elaboración, uso, repercusión y otros factores, a fin de permitir dar un mejor manejo de los mismos; pues precisamente, los futuros docentes en el campo de la EMEI requerirán de otras herramientas para atender al educando en el área de la Matemática. Estos recursos sirven de apoyo para el docente porque pueden propiciar adaptaciones curriculares. También los estudiantes con

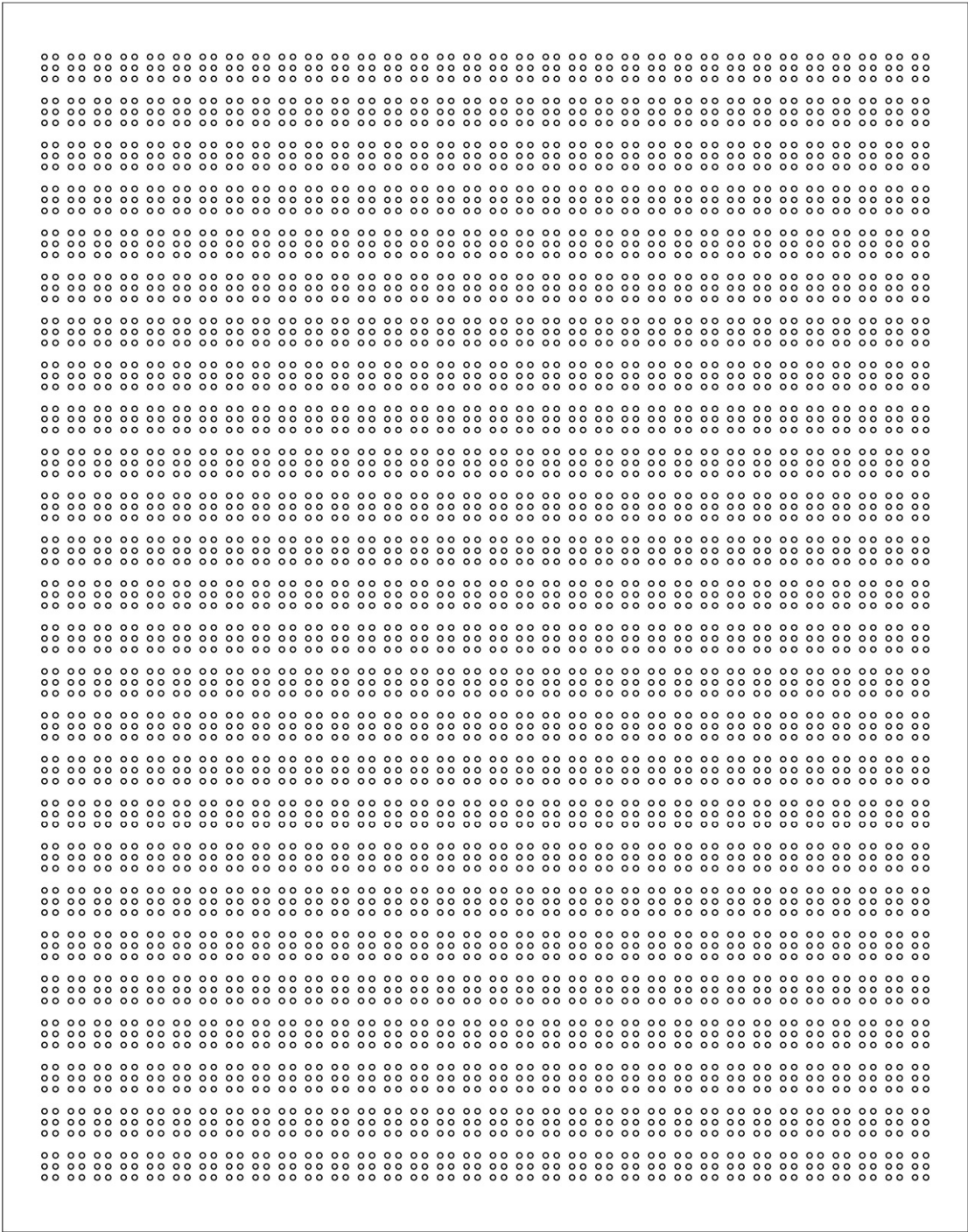


discapacidad los pueden manipular en forma más independiente si se les adecua como fue el caso con relieve o con el uso de braille, esto a su vez incentiva el aprendizaje de contenidos aritméticos como de otros más.

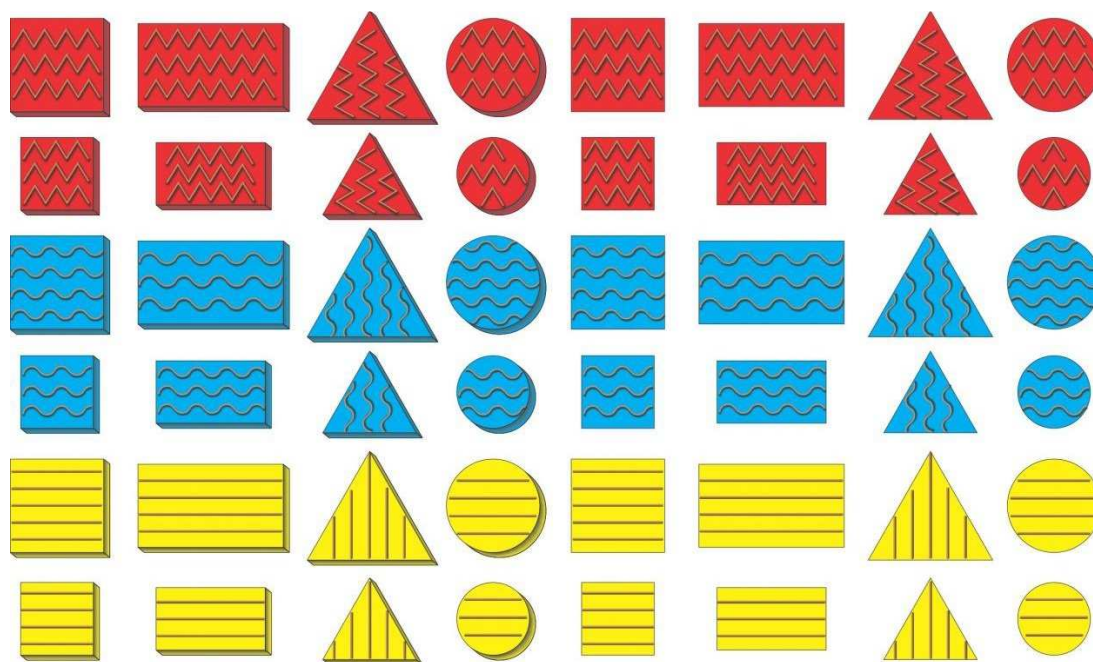
### Referencias bibliográficas

- Bonilla M., Constanza. (2010). Enseñanza táctil - geometría y color. Juegos didácticos para niños ciegos y videntes. <http://www.xtec.cat/entitats/apamms/jornades/setena/constanza/Geometr%C3%ADa%20y%20Color%20Sistema.pdf>. Consultado 18/03/2013
- Cifuentes, V. (2003). Materiales educativos para el área de Matemáticas. Proyecto de mejoramiento de la calidad de la educación de Cundinamarca. Secretaría de educación de Cundinamarca. Bogotá.
- Guirado, V. (2011). Recursos didácticos para la enseñanza - aprendizaje de los escolares con Necesidades Educativas Especiales. Artículo en Revista digital: Educación y Sociedad. Año 9, Nro. 2.
- Martínez, A. (2014). *Elaboración de materiales didácticos para la enseñanza de la geometría en educación especial* Trabajo de ascenso. Universidad Pedagógica Experimental Libertador: Maracay.
- Pegalajar, M. C. (2013). Tiflotecnología e Inclusión Educativa: Evaluación de sus posibilidades didácticas para el alumnado con discapacidad visual. Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID), 9, 8-22.
- Tejón, F. (2007). Manual de uso del ábaco japonés Soroban. <http://es.geocities.com/abacosoroban>. Consultado 23/09/2015
- Velasco, V. (2012). Uso de material estructurado como herramienta didáctica para el aprendizaje de las matemáticas. Universidad de Valladolid. Escuela Universitaria de Magisterio.
- UNESCO (1993). Conjunto de materiales para la formación de profesores. Las necesidades especiales en el aula. París: UNESCO.
- UNICEF. (2013). Estado mundial de la infancia 2013: Niñas y niños con discapacidad. [http://www.unicef.org/spanish/sowc2013/files/SPANISH\\_SOWC2013\\_Lo\\_res.pdf](http://www.unicef.org/spanish/sowc2013/files/SPANISH_SOWC2013_Lo_res.pdf). Consultado 6/05/2015

### ANEXOS



Plantilla de puntos como base de escritura en Braille. Elaboración propia



Adaptación de los Bloques Lógicos en el método Constanz (elaboración propia)



Caja numérica, Sorobán para ciegos, regletas de Napier en braille



