

# Herramientas de cálculo para estudiantes con limitación visual

**Carlos Alberto Rodríguez Espinel**

carlos\_dim90@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, (Bogotá, Colombia)

**Christian Arturo Olarte Zabala**

mat.arturo.ud@gmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, (Bogotá – Colombia)

## Resumen

La enseñanza de las Matemáticas en personas con discapacidad visual involucra algunos problemas algo difíciles de resolver, ya que es necesario facilitarles en sus primeros años de escolaridad las herramientas adecuadas para involucrarlos en la teoría y en la práctica de los procesos de conteo. Por lo que es necesario referimos al instrumento operativo que deben emplear para la ejecución de las operaciones aritméticas. Con esto buscamos proporcionar herramientas a docentes de matemáticas e interesados en la enseñanza para la diversidad, que permitan fomentar el cálculo y la enseñanza de las operaciones básicas con ayuda principalmente del ábaco japonés o sorobán, la máquina Perkins y la caja de matemáticas.

De esta manera lo que se pretende es mostrar una mirada más amplia hacia la necesidad de capacitarnos y encontrar las herramientas indicadas ayudando a una verdadera educación inclusiva.

**Palabras clave:** Sorobán, instrumento, cálculo, braille.

## 1. Temáticas

Presentar los principales instrumentos de cálculo y escritura usados por personas con limitación visual en matemáticas. Para ello se hace una

introducción de estos instrumentos terminando con la construcción de un ábaco japonés y los algoritmos de las operaciones básicas en éste.

## 2. Objetivos

- Proporcionar herramientas a docentes de matemáticas e interesados en la enseñanza para la diversidad, que permitan fomentar el cálculo y la enseñanza de las operaciones básicas con ayuda principalmente del ábaco japonés o sorobán, la máquina Perkins y la caja de matemáticas.
- Realizar el taller un ábaco sorobán con materiales sencillos para incentivar el uso de este recurso didáctico.
- Instruir los algoritmos de la suma, resta, y multiplicación en el ábaco realizado y diferentes estrategias para su enseñanza.

## 3. Referentes teóricos básicos

### Guía didáctica para el aprendizaje del sorobán

Con ella, se pretende dotar al maestro de una secuencia de objetivos y actividades que le permitan introducir el sorobán en los alumnos ciegos a partir del segundo ciclo de Educación Primaria desarrollando todas las operaciones aritméticas (desde cómo coger el sorobán hasta la resolución de raíces cuadradas con números decimales). Como primera aproximación a la lectura de la secuencia que proponemos en dicha Guía, es recomendable estudiar con detenimiento algunos aspectos que la experiencia nos ha enseñado. (Madrid Herruzo & Rosa Membrives, 1996)

#### *La calculadora*

El "ábaco". Instrumento secular de Cálculo Aritmético para japoneses y chinos, se ha extendido en la enseñanza de ciegos desde hace medio siglo, sin más que unas leves modificaciones a fin de evitar el deslizamiento involuntario de las piezas móviles.

Consiste en unas colecciones de “varillas” paralelas y fijas, que contienen 4 y 1 fichas deslizables y separadas por otra "varilla" transversal común. La ficha aislada toma el valor "5" al aproximarla a la "línea transversal", y cada una del grupo de 4 toma el valor "1". Se comercializan modelos de diverso tamaño, para más o menos "cifras", de bolsillo, etc. Manejables y de bajo costo. (Fernandez del campo, 1996, pág. 213)

## 4. Propuesta de actividades

Para dar inicio al taller se realizará la bienvenida explicando que inspiró la realización de este taller, de la siguiente forma:

Relato corto de la experiencia de aula llevada a cabo en la pasantía de extensión de procesos de formación para la atención de población ciega incluida en el aula regular. Luego de eso se dará la explicación del uso y funcionamiento de los siguientes instrumentos que hacen uso las personas con limitación visual al momento de realizar actividades relacionadas con la lectura, la escritura y el cálculo. En la presentación se encontraran imágenes de cada uno (Gallego Rocha & Olarte Zabala, 2015). Tiempo estimado de 15 minutos.

**Maquina Perkins:** Objetivo del instrumento: Una vez que el estudiante domine la escritura braille se procede a enseñarle la escritura en la máquina Perkins o “máquina de punto positivo” (es decir que el punto queda repujado hacia arriba para permitir una lectura o corrección más rápida) la cual permite escribir y leer simultáneamente sin necesidad de dar vuelta a la hoja.

**Impresora Braille INDEX EVEREST D-V4:** Es un equipo que permite imprimir cualquier documento editado en el computador en el sistema de lectoescritura Braille para hacerlo accesible para personas con discapacidad visual. Permite la impresión Braille en una y/o dos caras y en formatos de papel ajustables y la impresión vertical tipo revista con espacio entre las líneas sencilla o doble, con un software de transcripción al Braille compatible con el sistema operativo Windows que permite la edición de textos en una gran variedad de formatos (PDF, .doc, .xls, .ppt, etc.) y permite la impresión en Braille de funciones matemáticas, encabezamientos y pies de página, listas de viñetas, ajuste de línea y mucho más. Los menús y los

accesos directos son ajustables según las necesidades del usuario y es posible la instalación en una red.

**Máquina inteligente de lectura “All-reader”:** Permite a personas ciegas o de baja visión leer cualquier documento impreso o digitalizado sin necesidad de tener conocimientos de informática. Es un dispositivo independiente del computador, que integra en una única unidad, las funciones de un Scanner profesional, un sistema de software para diversas aplicaciones, un Sintetizador de voz, una unidad de CD, dos puertos USB, un reproductor Daisy y un Reproductor de Medios Digitales. No requiere gran conocimiento de computadores, ya que todas las funciones las dice en su parlante para guiar al usuario, en el caso de querer imprimir lo escaneado toca hacer uso de una memoria USB. Escanea el texto y lo lee directamente desde el escáner, esta es su función principal, pero además de esto se puede guardar el archivo digitalizado en formato .docs, para su posterior edición e impresión en la impresora braille.

**Magnificador de imagen:** Amplia imágenes impresas o texto en una pantalla a blanco y negro permitiendo realizar modificaciones de tamaño y contraste entre otras, es una ayuda indispensable para que personas de baja visión puedan acceder a información impresa como documentos y gráficas, y realizar actividades manuales que requieran precisión, cómodamente y de forma independiente. Es un equipo de escritorio dotado de una bandeja movable y una cámara de ampliación que proyecta a una pantalla la imagen del objeto o documento a percibir, ubicado sobre la bandeja movable. Hace posible modificar contraste, color, agudeza, brillo o foco del objeto según las necesidades individuales de cada usuario que dependen de su capacidad visual.

**Calculadora para invidentes:** Calculadora científica con pantalla amplia para personas de baja visión y conector de auriculares o parlantes que permiten escuchar lo que se realiza con el teclado. Cuenta con botones grandes y una amplia pantalla. El estudiante deberá manipular mucho la calculadora para poder usar sus funciones ya que solo están en tinta, adicional a esto tiene 24 teclas con doble función que pueden prestarse para confusiones.



Figura 1: Calculadora para invidentes

Después de esto se presentara otro instrumento de cálculo en el que los estudiantes se pueden apoyar en cualquier momento al momento de hacer operaciones matemáticas. Este es el ábaco japonés o Sorobán. Se hablará de las ventajas y desventajas de este instrumento en el aula y como es una potente herramienta incluso para personas que no tienen ninguna discapacidad visual.

Una vez se haya entendido el objetivo del instrumento se les dará a cada asistente los siguientes materiales: bandeja de icopor 18 cm x 12 cm, 4 palillos de pincho, 30 chaquiras de 6 colores lápiz y regla. Esto para hacer un sorobán muy sencillo con la ayuda del siguiente video: [https://www.youtube.com/watch?v=XO\\_UEIMSMbY](https://www.youtube.com/watch?v=XO_UEIMSMbY). Tiempo estimado 30 minutos.



Figura 2: Ábaco japonés a realizar en el taller.

En la siguiente mitad del taller se realizará la explicación de los algoritmos de las operaciones básicas deteniéndose en detalles muy importantes como:

Inicialmente hay que tener en cuenta que los números en este ábaco tienen una representación específica, ya que la cuenta que se encuentra sobre la barra central vale por 5 unidades y cada una de las cuatro restantes valen una unidad. De esta forma se escriben los números del 0 al 9.

Las operaciones básicas siguen un algoritmo algo diferente al convencional en tinta. En este momento se hace una representación en tinta de cada una de las operaciones del ábaco. De ser posible en el tablero de acuerdo a la Guía didáctica para el aprendizaje del ábaco japonés (Madrid Herruzo & Rosa Membrives, 1996).

Por último, y con ayuda de las operaciones hechas en tinta, se realizará la última parte del taller que consta en el uso del ábaco para la realización de los algoritmos de la suma, la resta y la multiplicación. No se busca profundizar en cada una de las operaciones, sino que los asistentes se lleven una idea amplia del uso de este recurso en un aula inclusiva.

## Referencias bibliográficas

- Gallego Rocha, A. d., & Olarte Zabala, C. A. (octubre de 2015). Informe de pasantía de extensión: Una experiencia en el apoyo y acompañamiento desde la educación matemática inclusiva a población en condición de diversidad. Informe de pasantía , Bogotá D.C.
- Madrid Herruzo, P., & Rosa Membrives, A. (1996). Guía didáctica para el aprendizaje del ábaco japonés (Soroba) . Madrid: Gráficas JUMA.
- Fernandez, A. (2003). Educación inclusiva: "enseñar y aprender entre la diversidad". Revista digital UMBRAL.
- Fernandez del campo, J. (1996). La Enseñanza De La Matemática A Los Ciegos. Madrid: Gráficas JUMA.