

**GUIA DIDACTICA  
PARA EL APRENDIZAJE  
DEL ABACO JAPONES  
(SOROBA)**

PABLO MADRID HERRUZO  
ANTONIO ROSA MEMBRIVES



GUIAS

# **GUÍA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DEL ÁBACO JAPONÉS (SOROBA)**

**Pablo Madrid Herruzo**

**Antonio Rosa Membrives**

## **GUIAS**

© Pablo Madrid Herruzo y Antonio Rosa Membrives

© ONCE. Organización Nacional de Ciegos.

Departamento de Servicios Sociales para Afiliados

Sección de Educación

Calle del Prado, 24 - 28014 Madrid

Depósito Legal: M-4661 -1996

Imprime: Gráficas JUMA

# ÍNDICE

PRÓLOGO

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

El cálculo como problema para los ciegos

Nuestra experiencia con el ábaco

Guía didáctica para el aprendizaje del ábaco

Materiales a utilizar

Referencias bibliográficas

SECUENCIA DE UNIDADES. PRIMER BLOQUE

Introducción al ábaco

SECUENCIA DE UNIDADES. SEGUNDO BLOQUE

Sumas

SECUENCIA DE UNIDADES. TERCER BLOQUE

Restas

SECUENCIA DE UNIDADES. CUARTO BLOQUE

Multiplicaciones

SECUENCIA DE UNIDADES. QUINTO BLOQUE

Divisiones

SECUENCIA DE UNIDADES. SEXTO BLOQUE

Decimales y fraccionarios

SECUENCIA DE UNIDADES. SÉPTIMO BLOQUE

Operaciones diversas

AGRADECIMIENTOS

[Volver al Índice](#)

## PRÓLOGO

*Una Guía para la enseñanza del Sorobá (ábaco japonés). He aquí uno de los mejores regalos que nos podrían hacer a los educadores de niños ciegos. Un regalo que no ha sido fácil, que ha costado años de investigación y esfuerzo.*

*Ya dormía en nuestro país aquella iniciativa de D. Juan Muñoz Morales, Jefe de la Sección de Enseñanza de la Organización Nacional de Ciegos Españoles en la primera mitad de los años cincuenta. Su intento de difundir el ábaco entre los ciegos no cristalizó, de una parte, porque su uso combinado con la pauta le restaba agilidad, y de otra, porque la introducción del modelo **B** de la caja de Aritmética hizo perder interés a sus ventajas.*

*Fue gracias a una relectura del método de Joaquín Lima de Moraes que en el año 1984 hacen D. Domingo Parrondo y D. Pablo Madrid, a la sazón, Director y Jefe de Estudios, respectivamente, del entonces Colegio «San Luis Gonzaga», como se recuperó de sus cenizas el Ave Fénix del ábaco japonés. Su acompañamiento de la máquina de escribir **Perkins-Braille** y la conveniencia de contar con un instrumento de cálculo rápido entre los ciegos escolarizados en centros ordinarios, le han hecho recuperar su protagonismo para el cálculo.*

*Reconocidas sus ventajas, entre los años 1985 y 1987, al tiempo que se realizaban experiencias para evaluar su eficacia entre los alumnos, se inició su extensión mediante la realización de cursos y seminarios para los Profesores del Centro de Recursos Educativos «Luis Braille» y su zona de influencia, extensión que se completó tras la realización, durante el verano de 1992, de otros cursos dirigidos a los Profesores de los Centros de Barcelona y Pontevedra.*

*Finalmente, en septiembre de este mismo año, se comenzó la redacción de esta Guía recogiendo las sugerencias didácticas extraídas de una experiencia que, para resolver problemas de orden metodológico, se llevó a cabo con alumnos de Segundo y Tercer nivel de Educación General Básica.*

*Por ello, siento un gran orgullo al prologar este volumen, resumen de largos años de experiencia y graves discusiones entre colegas, que presenta los itinerarios a seguir para la extensión del ábaco japonés a los alumnos ciegos de nuestro país.*

*En un mundo donde la palabra y el número son sus andaderas, es de agradecer que alguien destile su experiencia hasta obtener una guía que facilite, a quienes carecemos de vista, el manejo de un instrumento principal para el cálculo.*

*Es cosa sabida de todos que el niño ciego puede hacer cálculo aritmético; que en España, de modo generalizado, lo venimos realizando con la ayuda de la caja de Aritmética y que ésta es muy lenta: en otros países ya ha sido sustituida por el ábaco.*

*Así, era esto lo que faltaba: incontestables las ventajas del Soroba o ábaco*

*japonés, ya sólo restaba disponer de un manual didáctico que presentase, en forma clara y sistemática, los pasos a seguir hasta el dominio de este aparato económico en su uso, pero complejo en su manejo más avanzado.*

*Y estas son las características de la Guía que presentamos:*

- Exhaustiva en el tratamiento de toda la mecánica operatoria. Siguiéndola podremos aprender y enseñar todas las operaciones, desde la suma de dos sumandos sin llevarse hasta la raíz cuadrada más complicada.*
- Secuenciada hasta el extremo. No deja nada al páiro de la improvisación, todos los pasos son presentados con riqueza de ejercicios que la hacen inequívoca en la enseñanza de los procedimientos.*
- Clara en su exposición. La cantidad de ejemplos y su exposición, constituyen un alarde didáctico. Ya quisiéramos que otras guías o manuales didácticos, que todos hemos utilizado como libros del profesor, hubieran tenido menos adobo teórico y más rigor comunicativo para la facilidad de su entendimiento.*

*Y eso es lo que hemos de agradecer a nuestros amigos Pablo y Antonio: años de trabajo que se recogen en una Guía, fundamentalmente práctica, para la enseñanza del ábaco.*

**Mariano Fernández Rodríguez**  
**Sevilla, 1996**

[Volver al Índice / Inicio del Prólogo](#)

## **PRESENTACIÓN**

*El inicio de la enseñanza de las Matemáticas a los ciegos y deficientes visuales ha constituido un problema difícil de resolver, sobre todo al ser necesario facilitar al alumno, en los primeros años de su escolarización, los medios más idóneos para introducirle en la teoría y en la práctica del cálculo.*

*Los instrumentos de cálculo utilizados por los ciegos pueden agruparse en:*

- *Los que incluyen los números arábigos.*
- *Los que emplean los números en braille.*

*Aquellos que se valen de símbolos convencionales y de la posición espacial de dichos símbolos.*

*Los dos primeros dieron lugar a la confección de distintos tipos de «cajas de aritmética» que son utilizadas, fundamentalmente, en España. Las «cajas de signos braille» son, en ocasiones, complementadas o sustituidas por las máquinas braille.*

*El tercer grupo de instrumentos ha conducido a la fabricación de aparatos tales como el cubaritmo y diferentes tipos de ábacos entre los que ha adquirido una gran importancia el «ábaco Japonés». Estos instrumentos son utilizados por los educandos ciegos y deficientes visuales de distintos países y muy poco en el nuestro.*

*En el Centro de Recursos Educativos de la O.N.C.E. «Luis Braille» (Sevilla) se han venido realizando diferentes estudios del ábaco Japonés apoyados en una amplia experimentación con los alumnos del Centro. Estos estudios han conducido a la redacción de la «GUIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DEL ábaco JAPONES (SOROBA)» elaborada con un criterio didáctico y sistemático que, a través de numerosos ejercicios, permite al alumno realizar, de manera comprensiva y con relativa facilidad, las distintas operaciones matemáticas.*

*El libro que ahora se ofrece es uno más de los que se vienen editando a lo largo de los años y se espera que en el mismo encuentren los lectores un medio de conocimiento, tal vez nuevo, para abordar la enseñanza-aprendizaje del cálculo matemático.*

*Sólo me queda agradecer a los autores el esfuerzo realizado para poner al servicio, tanto de los alumnos como de los profesores, su saber y la experiencia adquirida a través de largos años de su actividad docente.*

**Ignacio Escanero Martínez**  
**Jefe de la Sección de Educación**

[Volver al Índice / Inicio del capítulo](#)

# INTRODUCCIÓN

## EL CÁLCULO COMO PROBLEMA PARA LOS CIEGOS

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas del alumno ciego existe un punto que habitualmente genera controversias en el profesorado; nos referimos al instrumento operativo que el alumno debe emplear para la ejecución de las operaciones aritméticas. Al margen de argumentaciones de tipo intuitivo y razones históricas a favor de un instrumento (caja de Aritmética, ábaco, calculadoras parlantes, cubaritmios, etc..) pensamos que la decisión última que razonará la pertinencia de cada recurso estará relacionada con la acomodación a los procesos de abstracción implicados en el aprendizaje de los conceptos matemáticos, así como algún tipo de justificación de carácter didáctico que aconseje su empleo en la medida que se adapte más fielmente, por un lado, al proceso de construcción de las nociones matemáticas en general y al de las operaciones aritméticas en particular y, por otro, al peculiar proceso de enseñanza-aprendizaje del niño ciego.

Así, a lo largo de la Historia de la Educación Especial de Ciegos se ha tenido como principal preocupación resolver dos cuestiones en cuanto al cálculo:

1. El problema didáctico, es decir, cómo hacer llegar al alumno los conceptos fundamentales inherentes al cálculo: número, posiciones de las cifras de una cantidad en sistema decimal, operaciones formales...
2. El cálculo mecánico, es decir, cuáles son los instrumentos más eficaces para efectuar cálculos concretos sustituyendo al lápiz en el vidente.

Desde esta perspectiva, los materiales manipulables son un recurso sumamente eficaz en el aprendizaje de las Matemáticas en la medida que constituye una actividad que promueve la experimentación y la reflexión necesarias para construir las propias ideas matemáticas. Sin ningún material didáctico, el niño, por sí solo, puede llegar a realizar operaciones intelectuales, pero la utilización de dicho material favorecerá el proceso para llegar a ellas. No obstante, existe un acuerdo generalizado en que éste debe reunir una serie de condiciones:

- Que sea capaz de crear situaciones activas de aprendizaje.
- Que facilite al niño la apreciación del significado de sus propias acciones.
- Que prepare el camino a nociones matemáticas valiosas.
- Que dependa solamente en parte de la percepción y de las imágenes visuales ([Bujanda, 1981](#))

Con respecto a esta última condición, el empleo de material sensible con alumnos ciegos, como las regletas, inicialmente creadas por C. Gategno para la enseñanza de ciegos, permite esperar un comportamiento distinto frente a los alumnos videntes, por lo que se hace preciso un esfuerzo adaptador, tanto

del material como de las estrategias de acercamiento didáctico.

Muchos y muy distintos modos ha usado el ciego para calcular desde que en 1771 Valentín Haüy demostró que, como cualquier otro sujeto, los ciegos son también educables. En 1825 aparece el Sistema Braille, instrumento fundamental que permite al ciego tener acceso al mismo tipo de operaciones formales que el vidente. Sin embargo, por razones que luego veremos, el Sistema Braille de lecto-escritura, tal como se escribía hasta hace poco, permitía escasa flexibilidad como material de cálculo, si bien es en dicho Sistema en el que, en definitiva, deben aparecer datos y resultados, sea cual sea el instrumento que los obtenga.

Como instrumentos auxiliares se han usado muchos: cubaritmos (hexaedros con caras que tenían, de uno a seis puntos), plancha Taylor, cajas de Aritmética, dactilorrítmicas, ábacos reales, sorobas (ábaco japonés), calculadoras parlantes y con salida Braille, etc.

Concretando esta problemática a la realidad española más conocida por nosotros, expondremos las diferentes etapas por las que, desde que la Organización Nacional de Ciegos Españoles se hace cargo de la educación de los ciegos en España, se ha desarrollado el cálculo.

En primer lugar, podemos destacar el cálculo sólo con pauta Braille. Como todos hemos conocido, se ejecutaba con una plancha surcada, dotada de una rejilla de 48 celdillas para hacer dos líneas Braille en cada paso de rejilla. El punto se hacía hacia abajo, con lo que en cada secuencia se daba la vuelta al papel. Sus características principales pasaban por ser extremadamente lento y fatigoso: era más farragoso el modo de escribir los cálculos que los propios algoritmos. Asimismo, la permanencia de la operación: al hacerse en papel, no existía ningún riesgo de destrucción.

Hacia 1970, se introducen de manera generalizada las máquinas de escribir Braille (fundamentalmente las «**Perkins-Brailier**», que hacen el punto hacia arriba, mediante la inserción de seis punzones en sus huecos correspondientes. Las dificultades son bastante menores, ya que, al leerse según se escribe, no se hace necesario dar ninguna vuelta al papel, permaneciendo éste siempre en su sitio. Sus características más importantes son:

- a) Los cálculos son lentos, ya que el alumno se ve obligado a colocar cada guarismo en su lugar, exigiéndose del mismo una habilidad y un conocimiento de la máquina que muchas veces no posee, sobre todo si es pequeño.
- b) La cabeza escritora no permite una clara lectura de los números que hay en sus proximidades, con lo que se dificulta aún más su uso.
- c) La máquina es demasiado ruidosa y pesada para transportar, lo que, en escuelas ordinarias, la hace molesta para el resto de los compañeros e incómoda en su traslado para el ciego.

Tras lo anteriormente expuesto, se hace necesario concluir que, por sí solo, el



Braille no es un buen medio para calcular, aunque sí debe intervenir en todos los procesos de cálculo, sean cuales fueren sus auxiliares. Se trata, pues, de analizar cada uno de estos servidores del Braille.

En lugar de hablar de ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos, algo por otra parte muy subjetivo y discutible, anotaremos sus características fundamentales.

### **1. Cajas de Aritmética**

Han sido fabricados tres tipos diferentes de cajas constando, en líneas generales, de los siguientes elementos: una caja de madera como soporte para el trabajo del alumno compuesta por una serie de compartimentos en su parte derecha donde se colocaban los números cuando no estaban usándose y un tablero con celdillas en las que se introducían los números para operar. Junto a ella, una serie de pequeños prismas paralelepípedicos, donde iban insertos los caracteres numéricos que se utilizaban como fichas para la operación. Según el tipo de paralelepípedo, se construyeron tres modelos: el de números de plomo, una de cuyas bases llevaba un número en carácter arábigo; el de plástico rígido, de prismas cuadrangulares, con los caracteres Braille en sus bases; finalmente, el modelo en plástico rígido, pero cuyos prismas llevaban insertos en una de sus bases, el número en carácter arábigo y en la otra en Braille.

Las principales características de los distintos modelos de cajas, sin pormenorizar la descripción de cada uno son:

- a)** Las operaciones conservan la misma disposición gráfica que para los videntes.
- b)** El número de celdillas, así como la disposición de las mismas, hace que las operaciones sean bastante limitadas en su número de dígitos.
- c)** Permite escribir varias operaciones a la vez, con lo que el Profesor, dada la lentitud del Braille escrito a mano, corrige operaciones y problemas en la caja. Con este procedimiento se gana tiempo en la corrección, pero se pierde al no transcribirse muchos problemas donde, además de resolver las operaciones, hay que explicarlas. Por tanto, se realizan pocos problemas en comparación con los que se debieran.
- d)** Es muy lenta y dificultosa, exigiendo, por parte del alumno, muchas habilidades adicionales al cálculo: orden, dominio espacial, manejo de formas, etcétera.
- e)** Bien por accidente o, lo que ocurre con más frecuencia, al abrir la caja al revés, los números se desordenan. Ello implica una gran pérdida de tiempo para situarlos de nuevo en su lugar.

### **2. ábaco**

Instrumento secular de cálculo para los asiáticos, se ha extendido espectacularmente entre los ciegos sin más que unas leves modificaciones (Fernández del Campo, 1986). El ábaco es un instrumento de acción-reflexión que reúne cualidades de primer orden para el aprendizaje de las ideas esenciales del concepto de sistema posicional de numeración. Pero no es esa su única utilidad. Como señala C. Hernán (1989), «... el ábaco es una herramienta que permite jugar, profundizar en los conceptos de clasificación y ordenación, desarrollar la inventiva y el gusto por formas variadas y simétricas, iniciar en la búsqueda de posibilidades combinatorias, tenerlo como modelo para la representación de decimales y para la representación de unidades o subunidades de longitud». El ábaco se nos presenta, pues, como el medio para alejarse de una Aritmética basada en una colección de símbolos escritos los números y de expresiones con dichos números que hay que aprender de un modo formal. Al basarse en contextos «materiales» suficientemente atractivos, el ábaco provoca la actividad mental del alumno. Porque las Matemáticas, como ya hemos apuntado con anterioridad, tratan de ideas que cada alumno debe construir en su mente y que son consecuencia de experiencias y acciones. El ábaco, al estimular las acciones, conduce a la creación, en la mente del alumno, de pensamientos en torno a los números y las operaciones, así como a los procesos de clasificación y ordenación.

Este es, quizá, el instrumento mecánico más rápido para ciegos. Se usa mucho en Japón, Estados Unidos y otros países avanzados de Occidente como instrumento de cálculo para ciegos. Incluso, en algunos textos se indica que hay sorobistas que calculan más deprisa que los videntes con lápiz y papel.

En líneas generales, podemos diferenciar una serie de elementos. En principio, una caja rectangular de material diverso (madera, aluminio, plástico) dividido horizontalmente en dos partes por una barra paralela a los lados largos, y que deja por encima un tercio del instrumento y dos tercios por debajo. Dicha barra lleva incorporados en cada tramo unos señalizadores para la lectura y escritura de cantidades (clavitos, muescas, líneas en relieve). La caja rectangular dispone de unos ejes -doce en el ábaco de menor tamaño y veinticuatro en el mayor paralelos a los lados cortos que, a su vez, atraviesan la barra central. Estos ejes llevan insertas cinco cuentas cada uno. Una de ellas, con valor de cinco unidades, se sitúa por encima de la barra central y las otras cuatro, con valor de una unidad, debajo de la misma.

Desde el punto de vista de su utilización dos son los procedimientos posibles:

El Sistema Intuitivo de Lima de Moraes (1955). Sigue las reglas aritméticas tradicionales, adaptadas a las características del aparato, por lo que un profesor de aula, con escasa preparación en el instrumento, puede ayudar a un alumno ciego. El sistema es rápido, pero requiere ábacos de muchos ejes, idealmente de veinticuatro, pudiéndose realizar operaciones de cálculo muy avanzado, por ejemplo, raíces cúbicas.

Otro de los sistemas es el denominado «japonés»: De hecho, cuando se ve un ábaco, da la impresión de estar hecho para este sistema de cálculo. Hay autores (Hadley School, 1980) que nos indican que, con este instrumento, se

consigue la rapidez casi de una computadora. Requiere menor número de ejes en el ábaco (trece, quince) con lo que se realizan las operaciones más complicadas, si no llevan demasiado número de cifras. Exige para su uso una mentalización previa y un período largo de preparación por parte del profesor, ya que las reglas de cálculo aplicadas son muy distintas a las de la Aritmética tradicional.

En el modelo español actual de aluminio con doce ejes, una muesca en la barra central separa cada grupo de tres ejes, y en el de veinticuatro es un pequeño clavito sobre la misma barra también separando cada grupo de tres ejes.

El ábaco surgió por primera vez en España hacia 1955 introducido por el entonces Jefe de Enseñanza de la ONCE quien, partiendo de unas experiencias realizadas en Brasil hacia 1949 por Joaquín Lima de Moraes y José Valesin, tradujo y adaptó una Guía Didáctica fabricando ábacos para uso del profesorado. Su objetivo inicial era introducirlo como instrumento de cálculo para ciegos, pero diversas razones impidieron la propuesta. Podemos apuntar aquí algunas de ellas:

- a) El ábaco sólo permite una operación cada vez, con lo cual no es posible corregir problemas completos sobre él, siendo preciso transcribirlos, operación por operación, al Braille.
- b) Si a esto añadimos la lentitud y tedio de la pauta, no resultará difícil comprender el rechazo o la resistencia del profesorado.
- c) Por otra parte, la disposición de las operaciones tiene poco que ver con las habituales en tinta y, además, las diferencias en la aplicación de las reglas aritméticas, contribuyeron a su escasa acogida.
- d) Finalmente, señalar que los números en el ábaco japonés, no se parecen en nada a los árabigos ni a los de Braille, lo que dificulta inicialmente su lectura.

### **3. Calculadoras**

En este sentido, hay que recoger el impacto y controversias que están teniendo lugar actualmente en las aulas por el uso de máquinas de calcular de cuatro operaciones. Los Diseños Curriculares Base y los sucesivos Decretos de Enseñanzas Mínimas en el área de Matemáticas recogen su eficacia en cuanto que mejoran la enseñanza abriendo nuevas posibilidades educativas (dominio funcional de medios tecnológicos). Así, hay interesantes experiencias que utilizan las calculadoras como fuente de problemas con objeto de estimular la actividad matemática en el niño. Para el maestro, se convierte en un recurso didáctico que permite simplificar tareas de cálculo; para el niño es un instrumento que le motiva para realizar tareas exploratorias y de investigación, al verificar los resultados y que le ayuda en la corrección de errores. En la enseñanza de las Matemáticas en alumnos ciegos, las calculadoras (tanto con salida Braille como parlantes) tienen la ventaja de su gran rapidez en los cálculos, pero seguimos pensando que con el inconveniente básico que tienen

dichos aparatos; es decir, sólo sirven para, una vez decidido cuándo se calcula, ejecutar las operaciones de un modo automático y, ciertamente, más rápido que con otros instrumentos cuando se trata de cantidades grandes. No obstante, pensamos que las calculadoras impiden al alumno que se inicia en la adquisición de la mecánica operatoria su correcto afianzamiento. Su inserción sería factible para los alumnos ciegos en la misma etapa y ciclo educativo ya indicado para los alumnos videntes.

## **NUESTRA EXPERIENCIA CON EL ÁBACO**

En los últimos meses de 1983, en el entonces Colegio «San Luis Gonzaga» de la ONCE, y como resultado de un debate en el claustro de profesores sobre los distintos sistemas de cálculo para el ciego, se retoma la idea de emplear el ábaco japonés como instrumento, dado que la caja de Aritmética era muy lenta y el auge de las máquinas de escribir Braille minimizaría la transcripción de las mismas. Retomado el tema y meditado más concienzudamente, se propuso al entonces Centro de Formación y Rehabilitación Profesional e Industrial de la ONCE la construcción de prototipos de ábacos japoneses susceptibles de ser empleados como sistemas de cálculo. Así, en 1985 se remitieron para su informe los dos primeros prototipos en aluminio fabricados por dicho centro.

Durante el curso escolar 1986/87 se realizaron los primeros cursillos de adiestramiento del profesorado en el manejo del ábaco japonés. Simultáneamente, en octubre de 1987 un grupo de profesores itinerantes de la ONCE, recibió unas jornadas de habilitación en el empleo del ábaco con lo que su uso se pudo extender a la Educación Integrada.

Por lo dicho con anterioridad, a comienzos del curso escolar 1987/88, y preocupados por la lentitud en la ejecución de operaciones aritméticas, el Departamento de Matemáticas del Centro de Recursos Educativos «Luis Braille» realizó una investigación tendente a evaluar algunos indicadores objetivos relacionados con el empleo de los instrumentos ábaco y caja de Aritmética en la resolución de cálculos. Se partía de un análisis de ciertos aspectos relacionados con el uso y rendimiento del ábaco que conviene recordar aquí:

1. Un análisis del instrumento, que comportaba, a su vez, dos elementos: *intrínsecos*, es decir, aquellos inherentes a la estructura del aparato (desgaste de los materiales, manejabilidad para el alumno, reparaciones, adaptabilidad al tacto). Y *extrínsecos*, es decir, los referidos a las aptitudes y capacidades previas para su manejo (destrezas manipulativas, coordinación manual, cálculo mental exigido, dominio espacial y memoria numérica).
2. Un análisis comparativo entre ábaco y caja de Aritmética, es decir, aquellos aspectos resultantes de la comparación de un instrumento frente al otro. Se apuntaban las siguientes diferencias: la no conservación de los datos en el ábaco frente a la caja, la distorsión formal de las cantidades y el tiempo empleado en la ejecución de operaciones.
3. La relación entre el ábaco y el Braille, resaltándose aspectos como la

aptitud necesaria en el alumno para la utilización simultánea de ambas manos en la máquina y el ábaco, y la necesidad de emplear dos sistemas de signos distintos.

La experiencia se realiza con un grupo de diez alumnos de Séptimo de Educación General Básica y con edades comprendidas entre los doce y catorce años. Se trataba de cinco alumnos ciegos totales y cinco con algún tipo de residuo visual. Se diseñó un programa de entrenamiento en el uso del ábaco durante tres días por semana empleando el método diseñado por Lima y Valesin (1955) por considerarlo el más asequible al nivel cognitivo de los alumnos. No obstante, el método sufrió dos modificaciones:

1. Se adiestró en el empleo de los dedos índice y pulgar cuando se trata de escribir cantidades, frente al empleo exclusivo del dedo índice que preconiza el referido método.
2. Por otro lado, no se concibió la simbiosis máquina perkins-ábaco como señala el método seguido.

Tras un período de entrenamiento cercano a los seis meses (con muchas interrupciones sin embargo), los alumnos sufrieron unas pruebas de cálculo aritmético que debían resolver, primero con caja de Aritmética y posteriormente con ábaco, evaluándose tanto la rapidez en la ejecución de los cálculos, como el número de errores cometidos. Las conclusiones deducidas entonces fueron las siguientes:

1. Los alumnos invirtieron menos tiempo en la ejecución de las operaciones empleando el ábaco que la caja de Aritmética. Ello fue más destacado a medida que transcurría el período de entrenamiento.
2. El número de errores parecía ser semejante con ambos instrumentos. No obstante, la reducción del número de errores se relacionaba con la duración del entrenamiento, llegando a igualarse al finalizar dicho período.

Como puede observarse, era el entrenamiento en el uso del instrumento el que parecía resolver las dudas sobre su eficiencia, destacándose el hecho de que en un período de seis meses de aprendizaje del ábaco, los alumnos habían alcanzado la misma eficacia en sus cálculos que con un instrumento con el que llevaban más de siete años de trabajo: la caja de Aritmética. De igual manera, desde el propio curso 1987/88, se viene dando a los alumnos la posibilidad de manejar el ábaco japonés como instrumento de cálculo combinado con el Braille, llevando a cabo esta labor un reducido aunque entusiasta grupo de profesores. En la actualidad se ha llegado al empleo del ábaco por la totalidad de alumnos ciegos del centro.

En el curso escolar 1990/91, el Departamento de Matemáticas del Centro de Recursos Educativos «Luis Braille» preparó a trece docentes en el manejo del ábaco japonés, a base de cursillos de veinticinco horas de duración media, siguiendo el Sistema Intuitivo de Lima de Moraes, con alguna adaptación y gran profusión de ejercicios introducidos al efecto. Tras la realización de este

curso pudo llevarse a cabo una experiencia de introducción del ábaco en los ciclos Inicial y Medio de la Educación General Básica, siendo las conclusiones extraídas de gran importancia para la Guía Didáctica que presentamos a continuación.

## **GUÍA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DEL ÁBACO**

Con ella se pretende dotar al maestro de una secuencia de objetivos y actividades que le permitan introducir el ábaco en los alumnos ciegos a partir del Segundo Ciclo de Educación Primaria desarrollando todas las operaciones aritméticas (desde cómo coger el ábaco 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.

En primer lugar, las habilidades previas a desarrollar en el alumno antes de enfrentarse al ábaco se refieren a un conjunto de conceptos y procedimientos que pueden invalidar el uso del ábaco en cierto tipo de alumnos. Independientemente de la edad cronológica, consideramos que un alumno puede iniciar su aprendizaje siempre que tenga afianzados los siguientes aspectos:

- a)** Una adecuada coordinación y disociación de manos para la ejecución de tareas en el ábaco (manejo de cuentas).
- b)** Desarrollo de la independencia de dedos, especialmente lo que se refiere al movimiento de **pinza**, verdadero elemento de agilidad y rapidez en la escritura de números.
- c)** Capacidad para discriminar los signos críticos del ábaco: «puntos», «espacios», «ejes» y «cuentas».
- d)** Una direccionalidad adecuada de barrido en el plano, es decir, discriminación consolidada de conceptos espaciales «arriba/abajo» y «derecha/izquierda».
- e)** Dominio de la simbolización del concepto de cantidad, número y operación.

En segundo lugar, deberán tenerse presentes en el desarrollo de cada Unidad los pasos siguientes:

- a)** La división de las operaciones aritméticas en una secuencia definida de pasos, que posibilite en el alumno la percepción analítica de las mismas.
- b)** El desarrollo de imágenes mentales de cada uno de estos pasos para mejorar la comprensión de las reglas implicadas en cada operación.
- c)** El aprendizaje de memoria de cada uno de los pasos, lo que posibilitará su automatización.
- d)** La representación mental de los pasos a seguir en una operación a partir

de señales perceptivas dadas, lo que permite al alumno realizar ejercicios dispuestos por el profesor en el ábaco.

**e)** La comprobación por parte del alumno del resultado de cada paso de la secuencia. Ello permitirá la labor *defeed-back* autónomo.

**f)** La comprobación por parte del profesor del resultado de cada paso que realiza el alumno, es decir, la corrección y análisis de errores, no sólo en el resultado final de la operación.

**g)** La creación de una imagen mental en el alumno de la posición final del resultado de la operación, lo cual reforzará la automatización de la secuencia de pasos de la misma.

Por otro lado, no debe confundirse Unidad Temática con Sesión. La secuencia que se propone está diseñada siguiendo Unidades Temáticas de contenido diferenciado. Pueden realizarse sesiones con una o varias Unidades Temáticas dependiendo en todo caso de la evolución del alumno o grupo de alumnos en la comprensión del contenido. Asimismo, pueden realizarse varias sesiones con una única Unidad Temática. Ello será especialmente aconsejable a partir de operaciones con varios números.

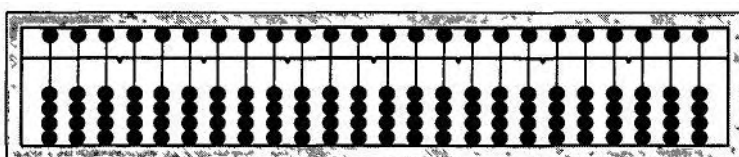
Como ya se ha dicho, la secuencia de unidades propuesta deriva de las conclusiones del estudio realizado el curso 1991/92. En este sentido, está diseñada para iniciarla a partir del Segundo Curso del Primer Ciclo de Educación Primaria, especialmente en el tercer trimestre, en lo que concierne a los contenidos referidos a «Sumas» y «Restas». Las unidades relacionadas con «Multiplicación» y «División» pueden introducirse cuando el alumno tenga afianzado el cálculo mental de las mismas, es decir, aproximadamente en el Segundo Ciclo de Educación Primaria. Respecto a los contenidos de operaciones con «Números decimales y fraccionarios», puede ser de interés introducirlos en el inicio del Tercer Ciclo de Educación Primaria. Finalmente, los contenidos de «Radicación y Potenciación» pueden realizarse en el Tercer Ciclo de Educación Primaria. Quizás por ello, deba iniciarse el trabajo con el ábaco de doce ejes siempre que sea posible («Sumas» y «Restas» de dos números), dejando el ábaco de veinticuatro ejes para bloques posteriores.

Una última reflexión de interés. No todos los alumnos consiguen afianzar las operaciones aritméticas en el ábaco. Al margen de que la evaluación inicial de prerequisites podrá predecir el comportamiento futuro del alumno, la experiencia nos ha demostrado que ciertos alumnos de ciclos superiores de la Educación Primaria han evidenciado un notable fracaso en el manejo del ábaco.

## MATERIALES A UTILIZAR

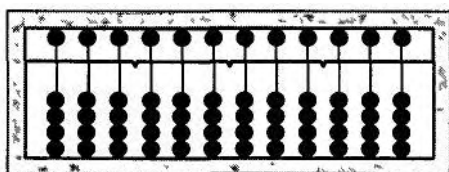
- Ábaco de 24 varillas: rectángulo de aluminio con una regla longitudinal que divide al ábaco en un tercio y dos tercios, marcada con una hendidura cada tres columnas, y atravesada por 24 varillas, perpendiculares a ella, que llevan ensartadas cuatro cuentas de color rojo en la parte inferior (dos tercios), y una de color negro en el tercio superior.

- a) Dimensiones: 36'7 x 7'2 x 7'2 cms.
- b) Peso: 0'585kgs.
- c) Fabricado por: Unidad Tiflotécnica (U.T.T.- O.N.C.E.)



Ábaco de 12 varillas: de las mismas características que el anterior, pero con 12 varillas que llevan ensartadas cuatro cuentas de color negro en la parte inferior (dos tercios), y una de color rojo en el tercio superior restante.

- a) Dimensiones: 19'2 x 7'2 x 2'2 cms.
- b) Peso: 0'290 kgs.
- c) Fabricado por: Unidad Tiflotécnica (U.T.T.- O.N.C.E.)



Existe, además, una funda para cada uno de los ábacos descritos.

*Los ábacos de veinticuatro varillas fabricados en la actualidad requieren que, antes de entregárselos al alumno, se inserte un pequeño clavito metálico sobre cada una de las siete hendiduras que marcan la regla longitudinal, facilitando, así, el trabajo del niño. Esta Guía presupone realizado este pequeño cambio.*



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUJANDA, M.P. Tendencias actuales en la enseñanza de las Matemáticas. S.M. ediciones. Madrid. 1981.

FERNÁNDEZ DEL CAMPO, J.E. La enseñanza de la Matemática a los ciegos. 1986.

GATTEGNO, C. ¡Al fin puede Pepito aprender Aritmética! Guía para el método de los números en color. Madrid. Cuisenaire. (España). 1967.

GATTEGNO, C. Elementos de Matemática Moderna con números en color. Madrid. Cuisenaire. (España). 1962.

GATTEGNO, C. Las Matemáticas y los niños. Madrid. Cuisenaire. 1966. (España).

HADLEY SCHOOL. Curso básico de ábaco. 1980.

HERNÁN, F. Recursos en el Aula de Matemáticas. Madrid. Síntesis. 1989.

LIMA DE MORAES, J. Soroba: aparato de cálculo para ciegos. Explicaciones de Juan Muñoz Morales (Jefe de la Sección de Enseñanza de la ONCE). Madrid. 1955.

[Volver al Índice / Inicio del capítulo](#)

## SECUENCIA DE UNIDADES PRIMER BLOQUE

INTRODUCCIÓN AL ÁBACO	
Unidad/es	Título
1	Cómo coger el ábaco
2	Espacio, marca (punto) y rudecita en el ábaco
4	El eje dentro del espacio
3,5,6	Lectura, escritura y borrado de números en ábaco y en Braille
14	Ábaco de veinticuatro ejes

## Unidad 1

### Cómo coger el ábaco

#### OBJETIVO

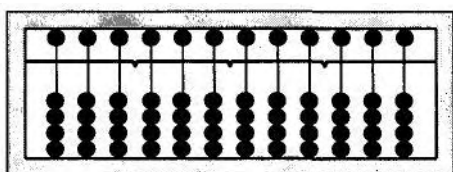
El alumno estará en condiciones de situar correctamente el ábaco: parte superior, inferior, derecha e izquierda.

#### CONTENIDO

Elementos espaciales del ábaco: parte superior, inferior, derecha e izquierda

#### MATERIAL

- Ábaco de doce ejes



#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

1. El profesor muestra al alumno un ábaco de doce ejes y señala: «*Toca este instrumento. Se llama ábaco o soroba. Fíjate bien cómo es.*».
2. El profesor retira, después de cierto tiempo, el ábaco y pregunta: «*¿Te gusta? ¿Sabrías decirme, con tus palabras, cómo es?*»
3. El profesor hace tocar al alumno la parte inferior y pregunta: «*¿Qué tiene aquí? ¿Para qué sirve este fieltro?*»
4. El profesor coloca el ábaco delante del alumno en posición correcta, es decir, el lado largo, sobre el que descansan mayor número de ruedecitas, junto a su pecho y, por consiguiente, la cuenta restante quedará más alejada del alumno. Le dice: «*Así debes poner siempre el ábaco para trabajar.*».
5. El profesor, en varias ocasiones, retira el ábaco al alumno, devolviéndoselo para que éste lo coloque en posición correcta.
6. El profesor, una vez colocado correctamente, pide al alumno que lo toque por encima y pregunta:
  - a) «*¿Qué forma tiene?*». El alumno deberá decir que rectangular o expresión parecida.
  - b) «*¿Qué lado largo tiene más ruedecitas?*». El alumno deberá señalar el más próximo a su pecho.
  - c) «*¿Tiene algo entre los dos lados largos?*». El alumno deberá decir que una

regleta con marcas o expresión similar.

**d)** El profesor señala una varilla y dice: «*Mira esta varilla. Fíjate bien que va de arriba abajo, atravesando la regleta*».

**e)** «*¿Cuántas varillas tiene el ábaco?*». El alumno las contará y dirá: «*doce*».

**7.** El profesor señala las ruedecitas de una varilla y pregunta:

**a)** «*¿Cuántas ruedecitas tiene esta varilla?*». El alumno dirá: «*cinco*».

**b)** «*¿Están todas juntas?*» El alumno dirá: «*no*».

**c)** «*Dime cuántas hay en cada lado*». El alumno dirá: «*cuatro más cerca y una más lejos*».

**8.** El profesor acercará una ruedecita cualquiera a la regleta del centro, y dirá: «*Mira: estas ruedecitas se mueven así*». El profesor desplazará la cuenta desde su posición inicial hasta la regleta del centro.

**9.** «*Hazlo tú solo ahora*». El alumno lo hará con una ruedecita cualquiera.

**10.** «*¿Hacia dónde se mueven las ruedecitas de abajo?*». El alumno contesta: «*hacia arriba*». «*¿Y las de arriba?*» El alumno contesta: «*hacia abajo*».

**11.** El profesor entrega al alumno un ábaco con todas las ruedecitas alejadas de la regleta central y le dice: «*Así tiene que estar el ábaco antes de empezar a trabajar. Cada vez que termines de hacer una tarea con él, así debes ponerlo*».

**12.** El profesor dice: «*Juega con las ruedecitas del ábaco, alejándolas y acercándolas a la regleta del centro*». Antes de recogerse, pasado un tiempo prudencial de juego, el profesor dirá: «*Dámelo, pero recuerda cómo deben quedar las ruedecitas: separadas de la regleta del centro*».

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 2

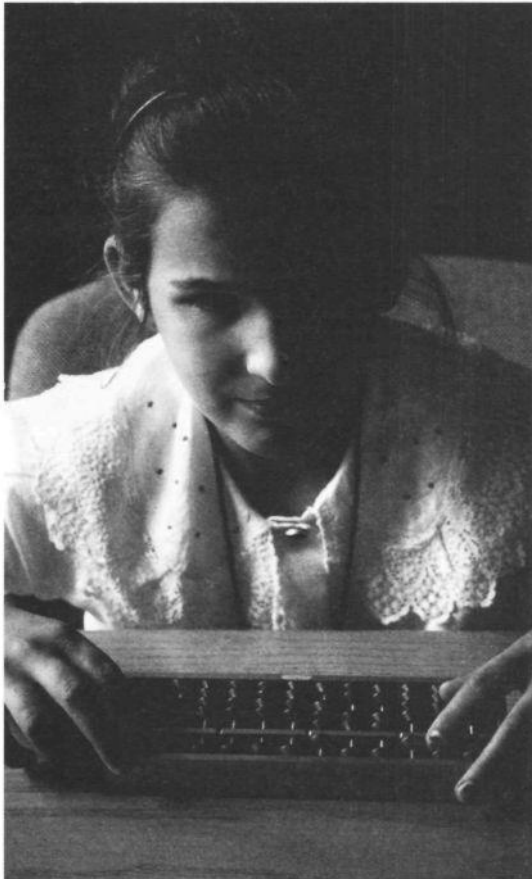
### Espacio, marca (punto) y ruedecita en el ábaco

#### OBJETIVOS

1. El alumno discriminará el espacio y los ejes dentro del ábaco, señalando su número.
2. El alumno discriminará el número de cuentas de la parte superior e inferior, señalando el valor asignado a cada una de ellas.

#### CONTENIDOS

- Movimiento de las manos en el ábaco.
- Valor de las ruedecitas en el ábaco según su posición: parte superior valor cinco, parte inferior -valor uno-.



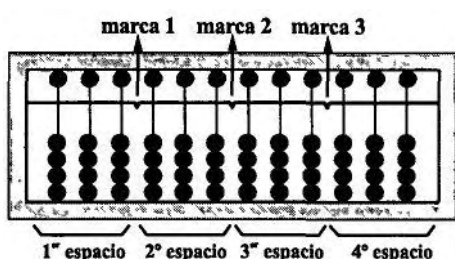
## MATERIAL

- ábaco de doce ejes.

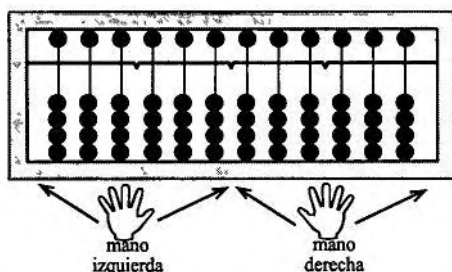
## ACTIVIDADES y EJERCICIOS

### PASO I

1. El profesor señala al alumno la regleta central y dice: «*Esta es la barra central*», haciendo que la recorra, fijándose en ella.
2. El profesor hará las siguientes preguntas:
  - a) «*¿Cómo se llama?*» El alumno dirá: «*barra central*».
  - b) «*¿Qué notas en ella?*». El alumno contestará: «*ranuritas u otra respuesta similar*». El profesor dice: «*Estas ranuritas se llaman marcas*».
  - c) «*¿Cuántas marcas tiene?*». El alumno: «*tres*». El profesor señalará que cada marca se nombra con un número: «*La de la izquierda, marca uno; la del centro, marca dos y la de la derecha, marca tres*».



3. El profesor hace que el alumno lo toque varias veces y pregunta: «*¿Cómo se nombran las ranuritas?*». El alumno irá respondiendo: «*Marca uno, marca dos, marca tres*», señalando cada una de ellas.



4. Movimiento de las manos en el ábaco: «*Si ponemos la mano izquierda en el extremo izquierdo de la barra central y la deslizamos hacia la derecha, encontraremos la marca primera. Todo el trozo de barra que hay entre el extremo izquierdo y la marca señalada, se llama **primer espacio** y se maneja siempre con la mano izquierda. Si continuamos con la mano izquierda por la barra central, hacia la derecha, nos encontramos la marca segunda. El trozo de barra que va de la marca primera a la marca segunda, se llama **segundo espacio**, que también se trabaja con la mano izquierda*». En este momento nos

encontramos en el centro del ábaco, esto es, en la marca segunda. «A partir de aquí, manda la mano derecha. Situando dicha mano en la marca segunda, la hacemos deslizarse hacia la derecha, encontrando otra ranurita que es la marca tercera. El trozo de barra central que va desde la marca segunda hasta la marca tercera, se llama **tercer espacio**, y se maneja con la mano derecha. Situados en la marca tercera, la mano derecha continúa su camino hacia la derecha hasta encontrar el final del ábaco: el trozo de barra central que va desde la marca tercera hasta el final, se llama **cuarto espacio**, y se trabaja con la mano derecha».

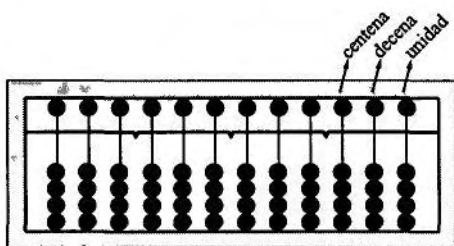
5. El profesor, tras haber insistido muchas veces en el punto anterior, pregunta:

- a) «¿Cuántos espacios hay en el ábaco?»
- b) «¿Dónde empieza el primer espacio?» «¿Dónde termina?» «¿Con qué mano se trabaja?»
- c) «¿Dónde empieza el segundo espacio?» «¿Dónde termina?» «¿Con qué mano se trabaja?»
- d) «¿Dónde empieza el tercer espacio?» «¿Dónde termina?» «¿Con qué mano se trabaja?»
- e) «¿Dónde empieza el cuarto espacio?» «¿Dónde termina?» «¿Con qué mano se trabaja?»

**Ejercicios.** Se realizarán a continuación los siguientes:

- Señalar, con su mano correspondiente, el segundo espacio.
- Señalar, con su mano correspondiente, el cuarto espacio.

## PASO II



1 El profesor muestra una varilla cualquiera y dice: «Aquí tienes una varilla; cuenta las que hay en el ábaco y dime cuántas son». El alumno contestará: «Doce». El profesor dice: «Cada varilla es un eje, y así lo llamaremos siempre. Por tanto, este ábaco tiene doce ejes».

2 «¿Cuántos ejes hay en el primer espacio?» «¿Y en el segundo?» «Tócalos con su mano correspondiente. Haz lo mismo con los espacios tercero y cuarto.»

*Si te das cuenta, cada espacio tiene tres ejes».*

**3.** El profesor se sitúa en el eje extremo derecho del ábaco y dice: «Toca este eje». «¿Cuántas ruedecitas tiene?» El niño contesta: «Cinco».

**4.** El profesor dice: «En la parte más alejada de ti, que se llama parte superior o de arriba, hay una sola ruedecita. En la parte más cercana a ti, que se llama parte inferior o de abajo, hay cuatro ruedecitas. Cuéntalas».

**a)** «Acerca tú solo una cuenta de la parte inferior a la barra central. Hazlo con el dedo pulgar de la mano derecha».

**b)** «Aleja esta misma ruedecita de la barra central, con el dedo índice de la mano derecha».

**c)** «Acerca la ruedecita de la parte superior a la barra central, con el dedo índice de la mano derecha. Aleja esa misma ruedecita de la barra central con el mismo dedo».

**d)** «Acerca a la barra central, con su mano correspondiente, una ruedecita de la parte inferior en cada eje del ábaco. Para ello usarás el dedo pulgar de cada mano, según los espacios que trabaja cada una. Retíralas con los dedos índices correspondientes».

**e)** «Haz lo mismo con las ruedecitas de la parte superior, utilizando los dedos índices».

**5.** El profesor explica: «Mira cómo subo yo dos ruedecitas de la parte inferior a la barra central, en un solo movimiento, metiendo el dedo pulgar entre la segunda y tercera ruedecitas, e impulsando hacia arriba».

**A** «Haz tú lo mismo en todos los ejes».

**b)** «Sube tres cuentas de la parte inferior en todos los ejes. Acuérdate siempre que, cuando acabes una tarea, todas las ruedecitas deben estar separadas de la barra central».

**c)** «Acerca las cuatro ruedecitas de cada eje de la parte inferior a la barra central en un solo movimiento».

**6.** Tras lo cual, el profesor señala: «Cada ruedecita de la parte inferior vale una unidad. La ruedecita de la parte superior, vale cinco unidades».

**a)** «Si tú acercas una ruedecita de la parte inferior a la barra central, has escrito una unidad: Vale uno».

**b)** «Cuando tú la retiras, deja de valer, no vale nada: Has borrado uno».

**c)** «Si acercas la ruedecita de la parte superior a la barra central, has escrito



*cinco unidades, vale cinco».*

**d** *«Cuando tú la retiras, ya no vale nada; Has borrado cinco».*

**e)** Por tanto, *«las ruedecitas toman valor cuando se acercan a la barra central, y lo pierden cuando se alejan».*

**Ejercicios.** Finalmente, el profesor, pide al alumno que conteste a las siguientes preguntas:

- *«¿Cuántas unidades hay en la parte inferior de un eje?»* Respuesta: Cuatro.

- *«¿Y en la superior?»* Respuesta: Hay cinco unidades en una sola ruedecita, o similar.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 3

### Lectura, escritura y borrado de números de una cifra Representación en Sistema Braille (I)

#### OBJETIVOS

1. El alumno leerá números de una cifra escritos por el profesor en cualquier espacio previamente señalado.
2. El alumno escribirá y borrará números de una cifra dictados por el profesor en cualquier espacio previamente señalado.
3. El alumno manejará la mano derecha para leer y escribir cantidades en los espacios tres y cuatro.



4. El alumno manejará la mano izquierda para leer y escribir cantidades en los espacios uno y dos.
5. El alumno desarrollará la **pinza** para mover las cuentas dentro del eje
6. El alumno escribirá y borrará números con un único movimiento de **pinza**.

#### CONTENIDOS

- La escritura de números en el ábaco a través del acercamiento de ruedecitas (de la parte inferior o superior) a la barra central, con los dedos pulgar e índice.
- El borrado de números como operación de alejamiento de ruedecitas de la barra central con los dedos índice y pulgar.

- Combinación de la escritura de números en el ábaco y en Braille.

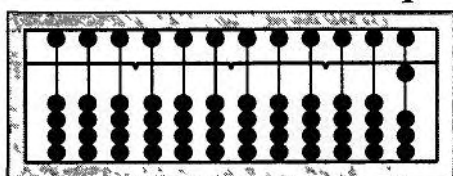
## MATERIAL

- ábaco de doce ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

## ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

### PASO I

1. El profesor escribe **1** en el eje extremo derecho del ábaco. Lo muestra al alumno: «*Así se escribe el número uno*», acercando una ruedecita de la parte inferior a la barra central, con el dedo pulgar. «*Hazlo tú solo*».
- 2 «*Si acercamos dos ruedecitas, en un solo movimiento con el dedo pulgar, se obtiene el número dos*». «*Hazlo tú solo*». «*¿Qué mano debes usar?*»



**Ejercicio.** El profesor repite la misma maniobra para el **3** y **4**, cuidando que el alumno, con el dedo índice de la mano derecha, borre cada número después de corregido.

### PASO II

1. El profesor baja la ruedecita superior, acercándola a la barra central y dice: «*Así se escribe el número cinco*». «*Hazlo tú solo*».
2. El profesor dice: «*Cada vez que escribas o borres el número cinco, hazlo con el dedo índice*».
3. El profesor, en un solo movimiento, «pinza» la ruedecita de la parte superior con el dedo índice y una inferior con el pulgar. Lo muestra al niño y dice: «*Así se escribe seis*». Hace ejecutar al alumno varias veces este paso, asegurándose que domina la «pinza».

### Ejercicios

1. Para borrar el **6**, el alumno aleja la ruedecita inferior con el pulgar, y la superior con el índice, abriendo la «pinza» en un solo movimiento.
2. Hágase la misma práctica para los números **7**, **8**, y **9**, subiendo dos, tres y cuatro ruedecitas de la parte inferior, junto con la bajada de la ruedecita de la superior, respectivamente.

- a) **7:** baja la superior y sube dos inferiores.
- B 8:** baja la superior y sube tres inferiores.
- c) **9:** baja la superior y sube cuatro inferiores.

*El profesor cuidará que el alumno, en cada caso, lo haga con un solo movimiento para escribir y con otro solo para borrar.*

### **PASO III**

1. El profesor aleja todas las ruedecitas de la barra central y dice: «*Así se escribe el número cero*». «*Por tanto: cuando todas las ruedecitas están separadas de la barra central, tenemos escrito el cero*».

2. El profesor escribe, sucesivamente, varios números de una sola cifra en el eje extremo derecho del ábaco, haciendo que el niño lo lea con la mano derecha.

*No existe un procedimiento único para leer números, debiendo, cada alumno, hacerlo como más cómodo le resulte, respetando, eso sí, la mano con que debe hacerlo. Como consejo, se sugieren dos formas:*

a) *Recorrer, con el dedo índice, de arriba abajo, las ruedecitas de un eje, con lo que verá si está la superior, añadiendo a ésta, si procede, las inferiores.*

b) *El alumno sitúa el dedo índice en el lugar que ocuparía la ruedecita de la parte superior, más cercano a la barra central, con lo que, si está escrito, lo tocará. El pulgar estaría en la parte inferior a la barra central, contando las ruedecitas inferiores.*

### **Ejercicios**

1. El alumno repetirá todas estas actividades en el eje extremo izquierdo del ábaco, utilizando la mano izquierda, y realizará, con su mano correspondiente, los siguientes ejercicios:

- Escribe **3** en el cuarto espacio.
- Escribe **5** en el primer espacio.
- Escribe **7** en el segundo espacio.
- Escribe **8** en el tercer espacio.
- Cuantos ejercicios considere necesarios hasta conseguir el objetivo.

2. En el ejercicio contrario, el profesor escribe y pregunta: «*¿Qué número es?*». «*¿En qué espacio está?*» *¿Con qué mano se trabaja?*:

- a) **8** en el cuarto espacio.
- b) **5** en el primer espacio.
- c) **6** en el segundo espacio.
- d) **9** en el tercer espacio.
- e) Todos cuantos estime necesarios hasta conseguir el objetivo.

#### **PASO IV**

El profesor enseñará a leer y escribir los números (del **0** al **9**) en Sistema Braille.

*La combinación con el Sistema Braille es imprescindible en la didáctica del ábaco. Todas las operaciones y resultados deben aparecer siempre escritos en Braille. El ábaco es un mero auxiliar, en el que se realizan las operaciones. Debe utilizarse máquina de escribir en Braille. Nunca pauta o regleta. La razón es que la máquina, al hacer el punto hacia arriba, permite leer lo escrito sin necesidad de quitar el papel. Por ello, el alumno se acostumbrará, cuando combine el ábaco con el Braille, a tener: la mano izquierda sobre el papel y la derecha sobre el ábaco. Esta es una instrucción general, si bien, en este momento del proceso, al usar las dos manos en el ábaco, el alumno copiará en éste los números representados en Braille, con su mano correspondiente.*

#### **Ejercicios**

1. El profesor dicta unos números al alumno en Braille. Indica, en cada caso, dónde los debe copiar, y éste lo hace en el ábaco.
  - **8** en el tercer espacio y usando su mano adecuada.
  - **7** en el segundo espacio.
  - Todos los ejercicios que el profesor estime necesarios para alcanzar este objetivo.
2. El profesor escribe un número en el ábaco y lo hace representar en Braille:
  - **7** en el segundo espacio del ábaco. Copiar en Braille.
  - **9** en el primer espacio del ábaco. Copiar en Braille.
  - Todos los ejercicios necesarios para conseguir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 4

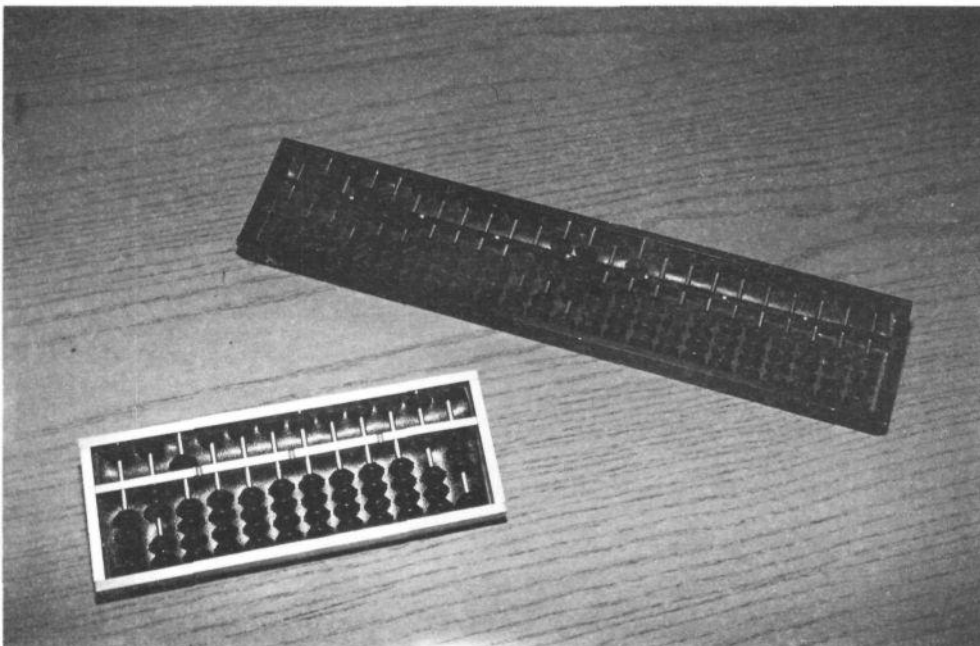
### El eje dentro del espacio

#### OBJETIVO

El alumno asignará a cada uno de los tres ejes de un espacio el correspondiente valor de posición: unidad, decena y centena.

#### CONTENIDOS

- Los ejes de cada espacio (derecha, centro, izquierda)
- Correspondencia con unidades, decenas y centenas.



#### MATERIAL

- ábaco de doce ejes.

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

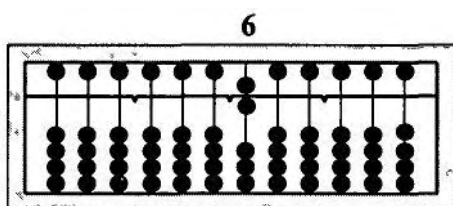
##### PASO I

1. Aprende: *«En cada espacio hay, como ya sabes, tres ejes: uno a la derecha, otro en el centro y otro a la izquierda».*
2. A continuación, el profesor hace señalar al alumno, con su mano correspondiente:
  - a) El eje de la derecha del cuarto espacio.

- b) El eje del centro del segundo espacio.
  - c) El eje de la izquierda del tercer espacio.
  - d) Todos los que estime necesarios hasta cubrir el objetivo.
3. El profesor señala el eje de la izquierda del primer espacio y lo muestra al alumno, preguntándole:
- a) «¿Qué eje es y en qué espacio está?» «¿Con qué mano se trabaja?»
  - b) Igualmente con el eje del centro del tercer espacio.
  - c) Todos los ejercicios necesarios para conseguir este objetivo.
4. Aprende: «El eje de la derecha de cada espacio se llama eje de las unidades. El eje del centro, eje de las decenas. El eje de la izquierda, eje de las centenas. Por tanto, en cada espacio, a la derecha se colocan las unidades, en el centro las decenas y a la izquierda las centenas».
5. A continuación, el profesor hace señalar al alumno, con su mano correspondiente:
- a) Las unidades del primer espacio.
  - b) Las decenas del tercero.
  - c) Las unidades del cuarto.
6. El profesor pone la mano del niño sobre las decenas del tercer espacio y pregunta: «¿Qué espacio es?» «¿Qué se escribe en ese eje?» El alumno contestará: «tercer espacio», «las decenas».

Posteriormente, repetirá el mismo ejercicio sobre las centenas del segundo espacio. Asimismo, realizará todos los ejercicios necesarios para lograr este objetivo.

7. El profesor escribe el número **6** en las centenas del tercer espacio y pregunta: «¿Qué número es?» «¿Dónde está situado?» El alumno deberá indicar el espacio y orden de unidades. Posteriormente, repetirá el mismo ejercicio con el número **8** en las unidades del segundo. Asimismo, cuantos ejercicios sean necesarios para lograr este objetivo.



**Ejercicios.** Finalmente, el profesor planteará al alumno la escritura, utilizando su mano correspondiente, de:

- Siete unidades en el cuarto espacio.
- Nueve decenas en el segundo espacio.
- Cuatro unidades en el primer espacio.
- Cinco centenas en el tercer espacio.
- Cuantos ejercicios sean necesarios para lograr este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)



## Unidad 5

### Lectura y escritura de números en ábaco y en Braille (II)

#### OBJETIVOS

1. El alumno leerá números de dos cifras significativas escritos por el profesor en cualquier espacio previamente señalado.
2. El alumno escribirá y borrará números de dos cifras significativas dictados por el profesor en cualquier espacio previamente señalado.
3. El alumno leerá números de tres cifras significativas escritos por el profesor en cualquier espacio previamente señalado.
4. El alumno escribirá y borrará números de tres cifras significativas dictados por el profesor en cualquier espacio previamente señalado.
5. El alumno leerá y escribirá en sistema Braille este tipo de números.

#### CONTENIDOS

- Lectura y escritura de números de dos y tres cifras significativas en dos y tres ejes de un espacio.
- Lectura y escritura de números de dos y tres cifras significativas en Sistema Braille.

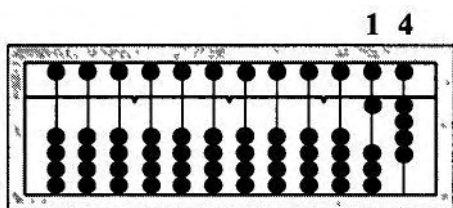
#### MATERIAL

- ábaco de doce ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

1. El profesor escribe el número **14** en el cuarto espacio y se lo muestra al alumno: «*Ahí ves escrito un número de dos cifras (decenas y unidades): 1 en las decenas y 4 en las unidades. Se lee catorce*». A continuación, pregunta «*¿En qué espacio está? ¿Con qué mano se trabaja?* »



2. Seguidamente, realiza el mismo ejercicio con el número **24** en el segundo espacio, y con el **48** en el tercero.

3. Asimismo, ejecuta cuantos sean necesarios para cubrir este objetivo, haciendo que el alumno los lea, indique el espacio en que están y la mano con que se trabaja.

4. *«Recuerda siempre borrar el número, antes de escribir el siguiente».*

**Ejercicios.** El profesor pide al alumno la escritura, con la mano adecuada, de los siguientes números:

- **36** en el primer espacio.
- **58** en el cuarto espacio.
- **77** en el segundo espacio.
- **86** en el tercer espacio.
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## **PASO II**

1. El profesor escribe el número **317** en el cuarto espacio, indicándole al alumno el número y su composición en los diferentes órdenes de unidades, decenas y centenas.

2 El profesor escribe, para que el alumno lo lea, indique el espacio y la mano con que se trabaja:

- a) **326** en el tercer espacio.
- b) **549** en el segundo espacio.
- c) **983** en el primer espacio.
- d) **879** en el cuarto espacio.
- e) Cuantos sean necesarios hasta cubrir este objetivo.

## **Ejercicios**

1. El profesor hace que el alumno escriba en el espacio indicado, con su mano correspondiente, y el borrado final de los siguientes números:

- **318** en el primer espacio.
- **759** en el cuarto espacio
- **647** en el segundo espacio.
- Cuantos sean necesarios para cubrir este objetivo.

**2.** El profesor escribe, en Sistema Braille, los siguientes números, haciendo que el alumno los lea: **37, 42, 51, 65, 64, 47, 87, 95, 59, 55, 99**, y los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

**3.** El profesor hace que el alumno escriba correctamente en Braille este mismo listado de números, más los que estime oportunos hasta conseguir el objetivo.

**4.** El profesor escribe en Sistema Braille los siguientes números, para que el alumno los lea: **117, 598, 486, 123, 957, 615, 982, 777, 595, 959**, más los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

**5.** El profesor hace que el alumno escriba correctamente en Braille el anterior listado de números, más los que estime necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## Unidad 6

### Lectura y escritura de números en ábaco y en Braille (y III)

#### OBJETIVOS

1. El alumno leerá números de dos cifras con cero final escritos por el profesor en cualquier espacio previamente señalado.
2. El alumno escribirá y borrará números de dos cifras con cero final dictados por el profesor en cualquier espacio previamente señalado.
3. El alumno leerá números de tres cifras con cero/s final/es e intermedio escritos por el profesor en cualquier espacio previamente señalado.
4. El alumno escribirá y borrará números de tres cifras con cero/s final/es e intermedio dictados por el profesor en cualquier espacio previamente señalado.
5. El alumno leerá y escribirá en braille, con material apropiado, los números escritos en el ábaco previamente

#### CONTENIDOS

- Lectura y escritura de números de dos cifras (con cero final) y de tres cifras (con cero intermedio o dos ceros finales).
- Lectura y escritura de este tipo de números en Sistema Braille.

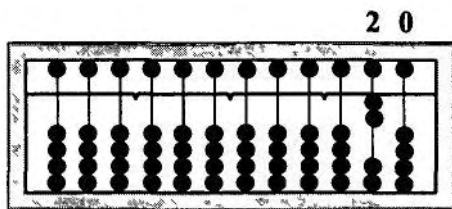
#### MATERIAL

- ábaco de doce ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

1. El profesor escribe, en el cuarto espacio, el número **20**. Se lo muestra al alumno, indicándole: *«Este es el número veinte. Está compuesto por dos decenas y cero unidades. Sólo tienes que escribir el dos en las decenas, puesto que el cero ya está escrito». «Fíjate bien que el dos está en las decenas; por tanto son dos decenas, que es lo mismo que veinte unidades. Por eso leemos veinte».*



2. Pide al alumno la escritura del número 50 en el tercer espacio: «¿Qué número tienes que escribir?» «¿En qué eje?»

### Ejercicios

1. El profesor escribe los siguientes números en los espacios indicados. El alumno debe leerlos con su mano correspondiente, indicando cantidad y espacio:

- 70 en el tercer espacio.
- 60 en el segundo espacio.
- 90 en el primer espacio.
- Cuantos estime convenientes para lograr este objetivo.

2. El profesor dicta y el alumno escribe en el ábaco:

- 20 en el segundo espacio.
- 40 en el tercer espacio.
- 80 en el segundo espacio.
- Los que sean necesarios para lograr este objetivo.

### PASO II

El profesor escribe el número **200** en el primer espacio y lo muestra al alumno: «¿Qué número está escrito?» «¿En qué orden?» «Hemos escrito sólo dos en las centenas. Las decenas y unidades ya están escritas. Por tanto, dos centenas se lee doscientos».

### Ejercicios

1. El profesor escribe y el alumno lee, indicando cantidad y espacio:

- 300 en el cuarto espacio.
- 500 en el segundo espacio.
- Cuantos estime oportunos para cubrir el objetivo.

2. El profesor indica y el alumno escribe en el ábaco, utilizando su mano correspondiente:

- **300** en el segundo espacio.
- **700** en el primer espacio.
- Cuantos estime oportunos para cubrir este objetivo.

3. Siguiendo la misma secuencia, el profesor escribe para que el alumno lea, indicando el espacio:

- **240** en el cuarto espacio.
- **350** en el segundo espacio.
- **460** en el primer espacio.
- Los que estime convenientes para lograr el objetivo.

4. El profesor dicta y el alumno escribe en el ábaco:

- **780** en el segundo espacio.
- **910** en el tercer espacio.
- **220** en el cuarto espacio.
- Los que estime necesarios para lograr el objetivo.

### **PASO III**

El profesor escribe el número **307** en el cuarto espacio y dice al alumno: «*Toca este número*». «*¿Qué números hay escritos?*» «*¿Dónde están?*»: «*Tres centenas, cero decenas y siete unidades, forman el número trescientos siete. Sólo has tenido que escribir las centenas y las unidades. Las decenas ya están escritas*».

### **Ejercicios**

1. El profesor escribe para que el alumno lea, indicando el espacio, los siguientes números:

- **902** en el segundo espacio.
- **603** en el cuarto espacio.
- **107** en el primer espacio.
- Los que estime oportunos para lograr el objetivo.

**2.** El profesor dicta al alumno los números:

- **106** en el cuarto espacio.
- **303** en el segundo espacio.
- **604** en el primer espacio.
- Los que estime convenientes hasta lograr el objetivo.

**3.** El profesor escribe en Braille el siguiente listado para que el alumno lo lea:  
**40, 60, 80, 650, 790, 310, 500, 400, 200, 901, 309, 605, 807 y 208.**

**4.** El profesor hace que el alumno copie, en su máquina, esta misma lista y las que estime oportunas hasta lograr el objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## SECUENCIA DE UNIDADES SEGUNDO BLOQUE

SUMAS	
Unidad/es	Título
7,8	Suma de sumandos de una cifra
9,10,11,12	Sumas de sumandos de dos cifras
13	Sumas de sumandos de una y dos cifras
15, 16, 17, 18	Sumas de sumandos de tres cifras
19	Sumas de sumandos de dos y tres cifras



## Unidad 7

### Sumas de sumandos de una cifra (I)

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará dos números de una cifra, sin llevarse, escritos por el profesor en espacios consecutivos.
2. El alumno sumará dos números de una cifra, sin llevarse, escritos en espacios consecutivos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille con material apropiado la operación de suma realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Sumas de sumandos de una cifra en espacios consecutivos sin llevarse.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

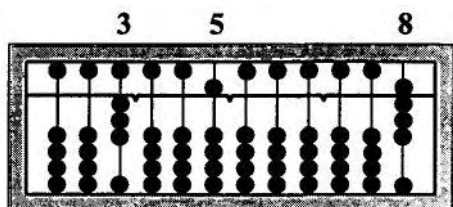
- Ábaco de doce ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

#### ACTIVIDADES

*Es importante saber que el ábaco constituye el final de un proceso de cálculo. Es, por así decirlo, una «calculadora manual». Por tanto, no es útil para la comprensión conceptual de las operaciones. Dichos conceptos, deben enseñarse con otro tipo de material (ábaco real, bloques lógicos, juegos de todo tipo, etc..) que introduzcan en el niño los conceptos de suma, resta, multiplicación, división, etc.. para luego poder ejecutarlas en el ábaco. Por consiguiente, el ábaco es un auxiliar muy valioso para el Braille, que es, en última instancia, donde deben aparecer datos y resultados.*

#### PASO I

1. El profesor escribe tres unidades en el primer espacio y cinco unidades en el segundo espacio. Pide al alumno que toque estos números con la mano izquierda. «Coloca tu mano derecha en las unidades del cuarto espacio».



2. La mano izquierda busca el último número escrito -5- y dice: «*Cinco que tengo a la izquierda más cero que tengo a la derecha, suman cinco*». «*Escribe 5 en las unidades del cuarto espacio*».

3. La mano izquierda sigue hacia su izquierda y toca la marca uno, lo que le indica cambio de sumando. En este momento, la mano derecha sigue ocupando las unidades del cuarto espacio. A la izquierda de la marca, en las unidades del primer espacio, lee el número **3**. Dice: «*Tres, que tengo a la izquierda, más cinco a la derecha, ocho. Se transforma el 5 del cuarto espacio en 8. La suma queda efectuada*».

4. El profesor repite la intervención en los siguientes casos:

a)  $4 + 2 =$

b)  $3 + 6 =$

c)  $5 + 1 =$

d) Las que sean necesarias para cubrir el objetivo.

**Ejercicios.** El profesor dicta y el alumno, tras escribir los sumandos con la mano izquierda, ejecuta:

-  $5 + 2 =$

-  $4 + 3 =$

-  $8 + 1 =$

- Los necesarios para alcanzar este objetivo.

## PASO II

El profesor hace que el alumno copie, en Braille, con sus signos adecuados la suma  $6 + 2 =$

a) La mano derecha estará en las unidades del cuarto espacio y la izquierda sobre el 'signo igual' del papel. El alumno va deslizando su mano izquierda, siempre hacia la izquierda en el papel, que deberá permanecer puesto en la máquina, y la mano derecha regresará a las unidades del cuarto espacio cada vez que cambie de sumando.

b) Estando en la posición de partida, el alumno, al deslizar su mano izquierda, leerá el 'signo **b**' esto es, **2**. Dirá: «*Dos que tengo en el papel, más cero en el ábaco, dos, escribiendo 2 en las unidades del cuarto*». Siguiendo la mano izquierda su camino, leerá 'signo de número', y 'signo más', lo cual le hace pensar que ha cambiado de sumando.

c) Posteriormente, el alumno lee el «signo **f**» esto es, **6**. Dice: «*Seis que tengo*

*en el papel, más dos que tengo en el ábaco, ocho». Transforma el 2 en 8. La mano izquierda sigue su camino y lee 'signo de número' no habiendo nada después: la suma ha terminado de ejecutarse, apareciendo el resultado final, 8, en las unidades del cuarto espacio.*

**d)** En su máquina Braille, a continuación del 'signo igual', el alumno escribe **8**. Por tanto, debe aparecer en Braille:  
**6 + 2 = 8**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, el alumno realizará:

- **4+3+1=**
- **5+2+2=**
- **1+2+3+2=**
- Los que sean necesarios para conseguir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 8

### Sumas de sumandos de una cifra (y II)

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará llevándose dos números de una cifra escritos por el profesor en espacios consecutivos.
2. El alumno sumará llevándose dos números de una cifra escritos en espacios consecutivos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille con material apropiado la operación de suma realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Sumas de sumandos de una cifra en espacios consecutivos llevándose.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de doce ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

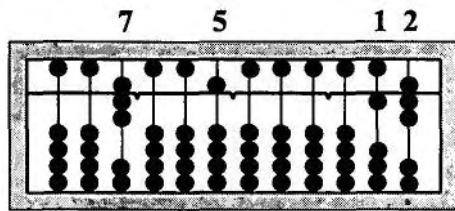
##### PASO I

El profesor pide al alumno que escriba el número **7** en el primer espacio y el **5** en el segundo. La mano derecha se sitúa en las unidades del cuarto espacio, y la izquierda busca el último sumando escrito, **5**.

**a)** El alumno dice: «*Cinco que tengo a la izquierda, más cero a la derecha, cinco*». Escribe **5** en las unidades del cuarto. La mano izquierda sigue su camino hacia la izquierda, encontrando la marca primera, lo que hace que cambie de sumando.

**b)** A la izquierda de dicha marca, aparece escrito el número **7**. Y dice: «*Siete que hay a la izquierda, más cinco a la derecha, doce (unidades)*». Transforma el **5** en **2** en las unidades del cuarto y se lleva una (decena).

**c)** La mano izquierda, siguiendo su camino, se sitúa en las decenas del primer espacio, puesto que hay que sumar una decena. La mano derecha se sitúa en las decenas del cuarto. El alumno dice: «*Una que me llevo, más cero que tengo a la izquierda, uno. Más cero que tengo a la derecha, uno*». Escribe **1** en las decenas del cuarto espacio, en el que aparece el resultado final, **12**.



**Ejercicios.** Siguiendo esta técnica, el alumno ejecuta en el ábaco:

- $8 + 3 =$
- $6 + 8 =$
- $9 + 7 =$
- Las que sean necesarias hasta conseguir el objetivo.

## PASO II

El alumno escribe, en Braille, la siguiente suma  $5 + 9 + 4 + 6 =$  Aplicando la técnica ya conocida, realiza el siguiente razonamiento:

**a)** «Seis que tengo en el papel, más cero en el ábaco, seis (unidades)». Escribe **6** en las unidades del cuarto.

**b)** Lee 'signo de número' y 'signo más' por lo que cambia de sumando.

**c)** «Cuatro que hay en el papel más seis del ábaco, diez (unidades)». Transforma el **6** en **0**, llevándose una (decena).

**d)** La mano derecha pasa a las decenas del cuarto espacio y la izquierda lee 'signo de número'. Dice: «Una que me llevo más 'signo de número' que tengo en el papel, uno. Más cero que hay en el ábaco, uno (decena)». Escribe **1** en las decenas del cuarto espacio. En este momento, en el ábaco aparecerá el número **10**.

**e)** La mano izquierda leerá 'signo más' con lo que cambia de sumando y la derecha vuelve, en consecuencia, a las unidades del cuarto espacio. Dice: «Nueve del papel, más cero del ábaco, nueve (unidades)». Transforma el **0** en **9** en las unidades del cuarto espacio.

**f)** La mano izquierda, en su recorrido siempre hacia la izquierda, leerá 'signo de número' y 'signo más' cambiando de sumando, con lo que la derecha se sitúa en las unidades del cuarto espacio. En este momento, en el ábaco, aparecerá **19**. Y dice: «Cinco del papel, más nueve del ábaco, catorce (unidades)». Transforma el **9** en **4** y lleva una (decena).

**g)** La mano derecha se situará en las decenas del cuarto espacio para sumar decenas con decenas. La izquierda lee 'signo de número' y dice: «Uno que me llevo más 'signo de número' del papel, uno. Más uno del ábaco, dos (decenas)». Transforma el **1** en **2** en las decenas del cuarto espacio.

**h)** La mano izquierda no encuentra nada. La suma está ejecutada: en el cuarto espacio aparecerá el resultado: **24**.

En Braille, a la derecha del 'signo igual', el alumno escribirá **24**, es decir:  
**5 + 9 + 4 + 6 = 24**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **5+8+7+3=**

- **8+6+3+9=**

- **9+2+7+5+7=**

- Las que se estimen necesarias para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## Unidad 9

### Sumas de sumandos de dos cifras (I)

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará dos números de dos cifras significativas, sin llevarse, escritos por el profesor en espacios consecutivos
2. El alumno sumará dos números de dos cifras significativas, sin llevarse, escritos en espacios consecutivos por el propio alumno tras dictado del profesor
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de suma realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Sumas de sumandos de dos cifras significativas en espacios consecutivos sin llevarse.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- Ábaco de doce ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

El profesor escribe el número **13** en el primer espacio y el **15** en el segundo espacio.

**a)** El alumno sitúa su mano derecha en las unidades del cuarto espacio. La mano izquierda busca las unidades del último sumando escrito para iniciar su recorrido. Toca el **5** y dice: «*Cinco que hay a la izquierda, más cero a la derecha, cinco (unidades)*». Escribe **5** en las unidades del cuarto espacio.

**b)** Ambas manos se colocan en los ejes de las decenas de los espacios en que están. Y dice: «*Uno a la izquierda más cero a la derecha, uno (decena)*». Escribe **1** en las decenas del cuarto. En el cuarto espacio dice **15**.

**c)** La mano izquierda toca la marca primera tras saltar el eje de las centenas del segundo espacio, con lo cual cambia de sumando y, en consecuencia, la derecha pasa a las unidades del cuarto espacio. La mano izquierda encuentra las unidades del primer espacio y dice: «*Tres a la izquierda más cinco a la derecha, ocho (unidades)*». Transforma el **5** en **8** en las unidades del cuarto

espacio.

**d)** Pasan las dos manos a las decenas de sus respectivos espacios. Y dice: «*Uno a la izquierda, más uno a la derecha, dos (decenas)*». Transforma el **1** en **2** en las decenas del cuarto. El resultado es, pues, **28**, que aparece en el cuarto espacio.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **11 + 14 =**
- **14 + 15 =**
- **26 + 13 =**
- **34 + 25 =**

- Los que se estimen necesarios para cubrir este objetivo.

## **PASO II**

El alumno escribe en Braille la siguiente suma **21 + 34 + 42 =**

**a)** El alumno sitúa su mano derecha en las unidades del cuarto espacio y la izquierda en el 'signo igual' del papel.

**b)** La mano izquierda sigue su recorrido conocido. Y dice: «*Dos del papel, más cero del ábaco, dos (unidades)*». Por tanto, escribe **2** en las unidades del cuarto espacio.

**c)** La mano derecha pasa a las decenas del cuarto espacio. Y dice: «*Cuatro del papel, más cero del ábaco, cuatro (decenas)*». Escribe **4** en las decenas del cuarto espacio. El ábaco dice **42**.

**d)** La mano izquierda lee 'signo de número' y 'signo más' con lo que cambia de sumando. La derecha vuelve a las unidades del cuarto espacio. Y dice: «*Cuatro del papel, más dos del ábaco, seis (unidades)*». Transforma el **2** de las unidades en **6**. Pasa su mano derecha a las decenas del cuarto y dice, de nuevo: «*Tres del papel, más cuatro del ábaco, siete (decenas)*». Transforma el **4** en **7** en las decenas del cuarto espacio. El ábaco dice **76**.

**e)** La mano izquierda lee 'signo de número' y 'signo más' cambiando de sumando. Y dice: «*Uno más seis, siete (unidades)*». Transforma el **6** de las unidades en **7**, pasando a las decenas. Asimismo, «*Dos más siete, nueve (decenas)*». Transforma el **7** en **9** en las decenas del cuarto. La suma está ejecutada. El resultado, en el cuarto espacio, es **97**.

**f)** El alumno escribe, a la derecha del 'signo igual', **97**. Por tanto queda **21 + 34 + 42 = 97**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **23 + 52 + 24 =**



- **15 + 11 + 62 =**
- **13 + 25 + 41 =**
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## Unidad 10

### Sumas de sumandos de dos cifras (II)

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará, llevándose, dos números de dos cifras significativas escritos por el profesor en espacios consecutivos.
2. El alumno sumará, llevándose, dos números de dos cifras significativas escritos en espacios consecutivos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno estará en condiciones de escribir en Braille, con material apropiado, la operación de suma realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Sumas de sumandos de dos cifras significativas en espacios consecutivos llevándose.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de doce ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

1. El profesor escribe en el primer espacio el número **27** y en el segundo **34**.
2. El alumno coloca su mano derecha en las unidades del cuarto espacio y la izquierda busca las unidades del último sumando escrito:
  - a) Dice: «*Cuatro más cero, cuatro (unidades)*». Escribe **4** en las unidades del cuarto espacio.
  - b) Las dos manos pasan al eje de las decenas de los espacios respectivos. Dice: «*Tres más cero, tres (decenas)*». Escribe **3** en las decenas del cuarto espacio, donde pondrá **34**.
  - c) La mano izquierda, en su recorrido, llega a la marca primera, buscando las unidades del primer espacio. Al cambiar de sumando, la mano derecha vuelve a las unidades del cuarto espacio. Y dice: «*Siete más cuatro, once (unidades)*». Transforma el **4** en **1** en las unidades del cuarto espacio y se lleva, mentalmente, una (decena).

**d)** Pasan las manos a las decenas. Y dice: «*Una que me llevo, más dos, tres. Más tres, seis (decenas)*». Transforma el **3** de las decenas del cuarto espacio en **6**, con lo que concluye la suma. En el cuarto espacio aparece el resultado, **61**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **18 + 35 =**
- **56 + 47 =**
- **83 + 25 =**

(en este caso, deberá utilizar, al final, las centenas; pero la técnica es la misma).

- Cuantos se estimen oportunos para lograr este objetivo.

## **PASO II**

El alumno escribe en Braille **23 + 57 + 46 =**

**a)** La mano derecha va a las unidades del cuarto espacio y la izquierda se sitúa sobre el 'signo igual' del papel.

**b)** La mano izquierda inicia su recorrido. Y dice: «*Seis del papel, más cero del ábaco, seis (unidades)*». Escribe **6** en las unidades del cuarto, pasando la mano derecha a las decenas. Y dice: «*Cuatro más cero, cuatro (decenas)*». Escribe 4 en las decenas del cuarto espacio, donde debe aparecer **46**.

**c)** La izquierda lee 'signo de número' y 'signo más' con lo que cambia de sumando. La derecha vuelve a las unidades del cuarto espacio. Y dice: «*Siete más seis, trece (unidades)*». Transforma el **6** en **3**, en las unidades del cuarto espacio, llevándose una (decena). Y dice: «*Una que se lleva, más cinco del papel, seis. Más cuatro del ábaco, diez (decenas)*». Transforma el **4** de las decenas en **0**, llevándose una (centena).

**d)** La mano izquierda lee 'signo de número' y dice: «*Una que me llevo, más 'signo de número', que hay en el papel, uno. Más cero del ábaco, uno (centena)*». Escribe 1 en las centenas del cuarto. El ábaco dice ahora **103**.

**e)** La mano izquierda lee 'signo más' con lo que cambia de sumando. La derecha vuelve a las unidades del cuarto espacio. Y dice: «*Tres del papel, más tres del ábaco, seis (unidades)*». Transforma el **3** de las unidades del cuarto espacio en **6**.

**f)** La izquierda sigue su recorrido y la derecha pasa a las decenas. Y dice: «*Dos del papel, más cero del ábaco, dos (decenas)*». Escribe **2** en las decenas del cuarto espacio.

**g)** La mano izquierda, en su recorrido, lee 'signo de número' después del cual no hay nada. La suma está ejecutada, apareciendo en el cuarto espacio el

resultado, **126**, que se copiará a la derecha del 'signo igual' del papel, quedando  **$23 + 57 + 46 = 126$**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **$38 + 45 + 17 =$**
- **$56 + 27 + 33 =$**
- **$13 + 57 + 26 =$**
  
- Los que sean necesarios hasta cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## Unidad 11

### Sumas de sumandos de dos cifras (III)

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará, sin llevarse, dos números de dos cifras (al menos uno de ellos con **0** final) escritos por el profesor en espacios consecutivos.
2. El alumno sumará, sin llevarse, dos números de dos cifras (al menos uno de ellos con **0** final) escritos en espacios consecutivos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de suma realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Sumas de sumandos de dos cifras (con **0** final), sin llevarse, en espacios consecutivos.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de doce ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*Una vez conocida la técnica de la suma, tanto en el ábaco como en su combinación con el Braille, en esta Unidad no nos detendremos tanto en ella realizando de modo directo las operaciones. De todos modos, haremos dos precisiones que nos parecen importantes en todo el proceso operatorio:*

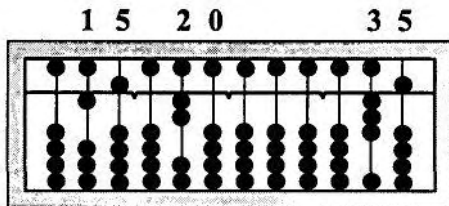
- a) La secuencia Braille-ábaco se producirá siempre en el sentido papel-ábaco aunque, en el caso de la suma, sería indiferente, al ser una operación conmutativa. No obstante, en otras operaciones, como veremos, esa secuencia es esencial, por lo que es bueno que, desde el principio, se acostumbre el alumno a la misma. El esquema, en la suma, sería: las que me llevo, más las del papel, más las del ábaco.
- b) Se debe tener mucho cuidado con los ceros, para evitar que el alumno se con-funda y salte ejes, o escriba en ejes en los que deba aparecer el cero.

#### PASO I

Ejecutar sólo en el ábaco la suma **15 + 20 =** Una vez escritos los datos, decimos:

a) «Cero más cero, cero (unidades). Dos más cero, dos (decenas)». En el cuarto espacio aparece **20**.

b) «Cinco más cero, cinco (unidades). Uno más dos, tres (decenas)». En el cuarto espacio del ábaco aparece el resultado, **35**.



**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $40 + 37 =$
- $35 + 30 =$
- $30 + 50 =$
- $60 + 20 =$

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille  $10 + 15 + 30 =$

a) «Cero más cero, cero (unidades). Tres más cero, tres (decenas)». El ábaco dice **30**.

b) «Cinco más cero, cinco (unidades). Uno más tres, cuatro (decenas)». El ábaco dice **45**.

c) «Cero más cinco, cinco (unidades). Uno más cuatro, cinco (decenas)». El resultado, **55**, debe copiarse en Braille, quedando  $10 + 15 + 30 = 55$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $18 + 32 + 20 =$
- $25 + 12 + 10 =$
- $17 + 21 + 40 =$

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 12

### Sumas de sumandos de dos cifras (y IV)

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará, llevándose, dos números de dos cifras (al menos uno de ellos con cero final) escritos por el profesor en espacios consecutivos.
2. El alumno sumará, llevándose, dos números de dos cifras (al menos uno de ellos con cero final) escritos en espacios consecutivos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de suma realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Sumas de sumandos de dos cifras (con 0 final), llevándose, en espacios consecutivos.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de doce ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Efectuar, en el ábaco, la siguiente operación **69 + 40 =**

- a) Colocados los datos en el ábaco, se dice: «Cero más cero, cero (unidades). Cuatro más cero, cuatro (decenas)». En el cuarto espacio se lee **40**.
- b) «Nueve más cero, nueve (unidades). Seis más cuatro, diez (decenas)». Escribimos **0** y llevamos una (centena). Y decimos: «Una más cero, una (centena)». El resultado que aparecerá en el cuarto espacio es **109**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **58 + 70 =**
- **37 + 80 =**
- **60 + 47 =**
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille **25 + 60 + 66 =**

**a)** «Seis más cero, seis (unidades). Seis más cero, seis (decenas)». El ábaco dirá **66**.

**b)** «Cero más seis, seis (unidades). Seis más seis, doce (decenas)». Escribimos **2** y llevamos una (centena). «Uno más 'signo de número', uno. Más cero, una (centena)». En el ábaco aparece **126**.

**c)** «Cinco más seis, once (unidades)». Escribimos **1** y llevamos una (decena). «Uno más dos, tres. Más dos, cinco (decenas)». La suma está efectuada, **151**, que escribiremos a la derecha del 'signo igual', quedando **25 + 60 + 66 = 151**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **45 + 30 + 56 =**

- **37 + 28 + 40 =**

- **52 + 10 + 85 =**

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)



## Unidad 13

### Sumas de sumandos de una y dos cifras

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará (llevándose y sin llevar) dos números (de una y de dos cifras significativas), escritos por el profesor, en espacios consecutivos.
2. El alumno estará en condiciones de sumar (llevándose y sin llevar) dos números (de una y de dos cifras significativas), escritos en espacios consecutivos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de suma realizada en el ábaco previamente

#### CONTENIDOS

- Sumas de sumandos de una y dos cifras significativas simultáneamente (llevándose y sin llevarse).
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de doce ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

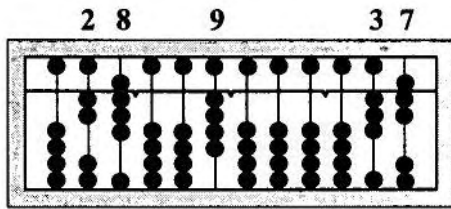
#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*La técnica a seguir, tanto en ábaco como en Braille, ya es conocida, pero hay que tener en cuenta, a la hora de escribir las cantidades en el ábaco que las de una sola cifra ocuparán, naturalmente, las unidades de su espacio correspondiente, para sumarlas adecuadamente.*

#### PASO I

Efectuar, en el ábaco, la siguiente suma **28 + 9 =**. Colocados los datos:

- a) «Nueve más cero, nueve (unidades)».
- b) «Ocho más nueve, diecisiete (unidades)». Escribimos **7** y llevamos una (decena).
- c) «Una más dos, tres. Más cero, tres (decenas)». El resultado que aparece en el cuarto espacio es **37**.



**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $9 + 52 =$
- $38 + 7 =$
- $87 + 6 =$
- Las que sean necesarias para cubrir este objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille  $25 + 8 + 7 + 34 =$

**a)** «Cuatro más cero, cuatro (unidades). Tres más cero, tres (decenas)». El ábaco dice **34**.

**b)** «Siete más cuatro, once (unidades)». Escribimos **1** y llevamos una (decena). «Una más 'signo de número', uno. Más tres, cuatro (decenas)». El ábaco dice **41**.

**c)** «Ocho más uno, nueve (unidades)». El ábaco dice **49**.

**d)** «Cinco más nueve, catorce (unidades)». Escribimos **4** y llevamos una (decena). «Una más dos, tres. Más cuatro, siete (decenas)». El resultado es **74**, que deberá escribirse después del 'signo igual', quedando  $25 + 8 + 7 + 34 = 74$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $32 + 4 + 15 + 20 =$
- $17 + 9 + 3 + 40 =$
- $3 + 20 + 55 + 6 =$
- Las que sean necesarias para completar este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## **Unidad 14**

### **Ábaco de veinticuatro ejes**

#### **OBJETIVOS**

1. El alumno manejará correctamente el ábaco de veinticuatro ejes.
2. El alumno repasará los conceptos de espacio y punto.
3. El alumno leerá y escribirá números de más de tres cifras.
4. El alumno efectuará sumas de sumandos de una y dos cifras significativas simultáneamente, llevándose y sin llevarse.

#### **CONTENIDOS**

- Manejo correcto del ábaco de veinticuatro ejes.
- Práctica en el mismo de la lectura y escritura de cantidades cualesquiera.
- Repaso de las operaciones estudiadas hasta ahora.

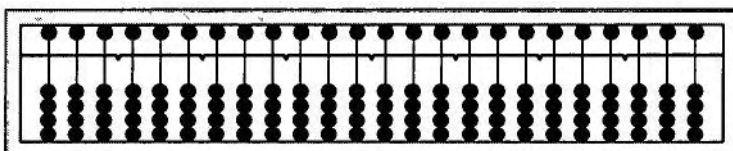
#### **MATERIAL**

- ábaco de veinticuatro ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.



## ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

Una vez llegados a esta Unidad pensamos necesaria la introducción del ábaco de veinticuatro ejes, instrumento adecuado para ejecutar todo tipo de cálculos, y que será una herramienta que el alumno utilizará hasta la introducción de la calculadora. No obstante, si el profesor juzga conveniente a estas alturas introducir la resta, puede continuar con el ábaco de doce ejes para las Unidades 20 a 26, adaptando los espacios y las marcas a dicha situación, ya que las explicaciones aparecerán hechas para el ábaco de veinticuatro ejes.



### PASO I

1. El profesor muestra un ábaco de veinticuatro ejes e indica al alumno:
  - a) «Toca este ábaco. ¿Cuántos ejes tiene?; ¿cuántos espacios?»
  - b) «Observa: en vez de marcas, tiene 'puntos' de separación entre cada uno de los espacios».
  - c) «Los espacios, de izquierda a derecha, son: primero, segundo, tercero y cuarto, que se trabajan con la mano izquierda. Los espacios quinto, sexto, séptimo y octavo se trabajan con la mano derecha».
  - d) «Entre el primer y segundo espacio, está el 'punto uno'; entre el segundo y tercero, el 'punto dos'. Entre el tercero y cuarto, el 'punto tres'; entre el cuarto y quinto, el 'punto cuatro'. Entre el quinto y sexto, el 'punto cinco'; entre el sexto y séptimo, el 'punto seis' y entre el séptimo y octavo espacios, el 'punto siete'».

Cuando se indica al alumno que escriba una cantidad en un espacio determinado, se quiere significar que las unidades simples de dicho número, coinciden con las unidades del espacio dado. Así, por ejemplo: **ciento dieciocho** en el quinto espacio significa que el número ocho deberá ocupar el lugar de las unidades del quinto espacio. Esto es fundamental, sobre todo cuando escribamos cantidades mayores de tres cifras.

2. Con estas precisiones, el profesor escribe, con su mano correspondiente, los siguientes números:
  - a) **27** en el segundo espacio.
  - b) **48** en el quinto espacio.
  - c) **106** en el primer espacio.
  - d) **5** en el cuarto espacio.

- e) Los que resulten necesarios para cubrir este objetivo.

**Ejercicios.** El profesor sitúa una cantidad en el ábaco y el alumno debe indicar el espacio en que está, la mano con que se trabaja y, por último, leer la cantidad.

- **127** en el segundo espacio.
- **436** en el quinto espacio.
- **908** en el octavo espacio.
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## **PASO II**

*El profesor repasará, con los ejercicios que estime convenientes, lo estudiado hasta ahora para el ábaco de doce ejes, teniendo en cuenta, en primer lugar, que los sumandos deben estar separados entre sí, por un espacio completo en blanco, ya que esto nos permitirá generalizar la suma. En segundo lugar, que la combinación con el Sistema Braille no tiene ninguna novedad, salvo el hecho de que los resultados en el ábaco, aparecerán siempre en el octavo espacio.*

1. El profesor escribirá en el octavo espacio el número **1.234**, para lo cual:
  - a) El número **1** (unidades de millar), ocupará las unidades del séptimo espacio.
  - b) El número **2** (centenas) las centenas del octavo.
  - c) El número **3** (decenas) las decenas del octavo.
  - d) El número **4** (unidades) las unidades del octavo.
  - e) Lo mostrará al alumno: «*Aquí tienes el número mil doscientos treinta y cuatro, escrito en el octavo espacio*», e indicará dónde se coloca cada orden de unidades.
2. Repetirá la operación para las siguientes cantidades:
  - a) **3.329** en el segundo espacio.
  - b) **47.690** en el quinto espacio.
  - c) **1.092** en el tercer espacio.
  - d) Los que estime necesarios para completar el objetivo.

## **Ejercicios**

1. El alumno escribirá, para su corrección por el profesor en el ábaco, las siguientes cantidades:

- **115** en el cuarto espacio.
- **2.307** en el sexto espacio.
- **75.422** en el octavo espacio.
- **148.006** en el tercer espacio.
- **69.008** en el séptimo espacio.
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

2. El profesor escribe en Braille, para que el alumno lo lea, el siguiente listado de números: **3.829, 6.538, 72.824, 1.057 y 10.002.**

3. Una vez leídos, el profesor hará que el alumno los copie en Sistema Braille, teniendo muy en cuenta el punto de separación de los millares, de los órdenes simples, facilitando así su lectura.

*En la lectura de cantidades largas, los puntos de separación interespacial son puntos de lectura de millares y millones, con lo cual se facilita mucho la tarea. No insistiremos demasiado en la correcta escritura de la numeración Braille, con sus puntos separadores, que alivian en gran medida la tarea de lectura.*

4. El profesor hará que el alumno lea y escriba, tanto en ábaco como en Braille, gran cantidad de números hasta conseguir fijar bien la técnica. Para ello, dictará cantidades en el ábaco, haciendo que, posteriormente, sean copiadas en Braille y a la inversa.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 15

### Sumas de sumandos de tres cifras (I)

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará dos números de tres cifras significativas, escritos por el profesor, en espacios alternos.
2. El alumno sumará dos números de tres cifras significativas, escritos en espacios alternos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno estará en condiciones de escribir en Braille, con material apropiado, la operación de suma realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Sumas de sumandos de tres cifras significativas sin llevarse y llevándose en espacios alternos.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Efectuar en el ábaco la siguiente suma  $235 + 754 =$ . Escribimos, en el primer espacio, **235** y, en el tercero, **754**.

**a)** La mano derecha se sitúa en las unidades del octavo espacio y la izquierda busca las unidades del último sumando escrito. Y dice:

- «*Cuatro más cero, cuatro (unidades)*», que se escribe en las unidades del octavo espacio.
- «*Cinco más cero, cinco (decenas)*», que se escribe en las decenas del octavo.
- «*Siete más cero, siete (centenas)*», que se escribe en las centenas del octavo. El ábaco dice **754**.

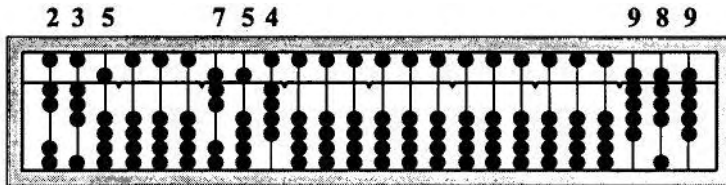
**b)** El espacio en blanco indica a la mano izquierda que ha cambiado de sumando.

- «*Cinco más cuatro, nueve (unidades)*». Se transforma el 4 en 9 en las

unida-des del octavo espacio.

- «Tres más cinco, ocho (decenas)». Se transforma el 5 en 8 en las decenas del octavo espacio.

- «Dos más siete, nueve (centenas)». Se transforma el 7 en 9 en las centenas del octavo espacio. El resultado, en el espacio octavo, es **989**.



**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $346 + 142 =$
- $215 + 684 =$
- $136 + 361 =$
  
- Los que sean necesarios para lograr este objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille y efectuar, siguiendo la técnica conocida, la siguiente suma  $123 + 344 + 421 =$

**a)** El alumno sitúa su mano derecha en las unidades del octavo espacio, y la izquierda sobre el 'signo igual', iniciando el proceso conocido: «Uno más cero, uno (unidad). Dos más cero, dos (decenas). Cuatro más cero, cuatro (centenas)». El ábaco dice **421**.

**b)** «Cuatro más uno, cinco (unidades). Cuatro más dos, seis (decenas). Tres más cuatro, siete (centenas)». El ábaco dice **765**.

**c)** «Tres más cinco, ocho (unidades). Dos más seis, ocho (decenas). Uno más siete, ocho (centenas)». El resultado, en el ábaco, es **888**, que se escribirá a la derecha del 'signo igual', quedando:  $123 + 344 + 421 = 888$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $223 + 341 + 425 =$
- $615 + 252 + 111 =$
- $324 + 443 + 122 =$
  
- Los que sean necesarios para lograr este objetivo.

## PASO III

Escribir en el ábaco la siguiente suma  $739 + 255 =$



Escritos los datos, aplicamos la técnica conocida:

a) «Cinco más cero, cinco (unidades). Cinco más cero, cinco (decenas). Dos más cero, dos (centenas)». El ábaco dice **255**.

b) «Nueve más cinco, catorce (unidades)». Escribimos 4 y llevamos una (decena). «Una más tres, cuatro; más cinco, nueve (decenas). Siete más dos, nueve (centenas)». El resultado aparece en el octavo espacio: **994**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **387 + 239 =**

- **156 + 295 =**

- **619 + 528 =**

- Los que sean necesarios para cubrir el objetivo.

#### **PASO IV**

Escribir en Braille la siguiente suma **548 + 692 + 786 =**

Siguiendo la técnica ya conocida

a) «Seis más cero, seis (unidades). Ocho más cero, ocho (decenas). Siete más cero, siete (centenas)». El ábaco dice **786**.

b) «Dos más seis, ocho (unidades). Nueve más ocho, diecisiete (decenas)». Escribimos **7** y llevamos una (centena). «Una más seis, siete. Más siete, catorce (centenas)». Escribimos **4** y llevamos una (unidad de millar), que colocamos en las unidades del séptimo espacio. El ábaco dice **1.478**.

c) «Ocho más ocho, dieciséis (unidades)». Escribimos **6** y llevamos una (decena). «Una más cuatro, cinco. Más siete, doce (decenas)». Escribimos **2** y llevamos una (centena). «Una más cinco, seis. Más cuatro, diez (centenas)». Escribimos **0** y llevamos una (unidad de millar). «Una más una, dos (unidades de millar)». El resultado es **2.026**, que escribiremos a la derecha del 'signo igual', quedando

**548 + 692 + 786 = 2.026**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **398 + 427 + 786 =**

- **929 + 633 + 127 =**

- **477 + 759 + 957 =**

- Los que sean necesarios para cubrir el objetivo

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 16

### Sumas de sumandos de tres cifras (II)

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará, llevándose, dos números de tres cifras (al menos uno de ellos con cero final), escritos por el profesor, en espacios alternos.
2. El alumno sumará, llevándose, dos números de tres cifras (al menos uno de ellos con cero final), escritos en espacios alternos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de suma realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Sumas de sumandos de tres cifras (con cero final) en espacios alternos, llevándose.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

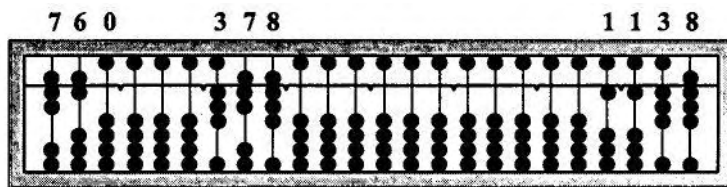
*Debe seguirse, tanto en ábaco como en Braille, la técnica ya conocida, pero teniendo muy presente el eje del cero final, para no confundirse.*

Efectuar en el ábaco **760 + 378 =**

Una vez situados los datos en los espacios primero y tercero.

**a)** «Ocho más cero, ocho (unidades). Siete más cero, siete (decenas). Tres más cero, tres (centenas)». El ábaco dice, en el octavo espacio, **378**.

**b)** «Cero más ocho, ocho (unidades). Seis más siete, trece (decenas)». Escribimos **3** y llevamos una (centena). «Una más siete, ocho; más tres, once (centenas)». Escribimos **1** y llevamos una (unidad de millar). «Uno que llevamos, más nada, uno. Más cero, uno (unidad de millar)», que se escribe en las unidades del séptimo espacio. El resultado es **1.138**.



**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $540 + 696 =$
- $715 + 550 =$
- $827 + 110 =$
  
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille la siguiente suma  $470 + 225 + 648 =$

**a)** «Ocho más cero, ocho (unidades). Cuatro más cero, cuatro (decenas). Seis más cero, seis (centenas)». El ábaco dice **648**.

**b)** «Cinco más ocho, trece (unidades)». Escribimos 3 y llevamos una (decena). «Uno más dos, tres. Más cuatro, siete (decenas). Dos más seis, ocho (centenas)». El ábaco dice **873**.

**c)** «Cero más tres, tres (unidades). Siete más siete, catorce (decenas)». Escribimos 4 y llevamos una (centena). «Una más cuatro, cinco. Más ocho, trece (centenas)». Escribimos 3 y llevamos una (unidad de millar). «Una más 'signo de número', uno. Más cero, uno (unidad de millar)», que escribimos en las unidades del séptimo espacio. El resultado, en el ábaco, es **1.343**, que se escribe a la derecha del 'signo igual', quedando  $470 + 225 + 648 = 1.343$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $645 + 430 + 217 =$
- $865 + 450 + 219 =$
- $510 + 729 + 430 =$
  
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 17

### Sumas de sumandos de tres cifras (III)

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará dos números de tres cifras (al menos uno de ellos con cero en unidades o decenas), sin llevarse, escritos por el profesor en espacios alternos.
2. El alumno sumará dos números de tres cifras (al menos uno de ellos con cero en unidades o decenas), sin llevarse, escritos en espacios alternos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de suma realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Sumas de sumandos de tres cifras (con cero en unidades o decenas), sin llevarse, en espacios alternos.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Realizar en el ábaco  $107 + 420 =$ .  
Una vez escritos los sumandos.

- a)** «Cero más cero, cero (unidades). Dos más cero, dos (decenas). Cuatro más cero, cuatro (centenas)». En el octavo espacio aparece **420**.
- b)** «Siete más cero, siete (unidades). Cero más dos, dos (decenas). Uno más cuatro, cinco (centenas)». El resultado, en el octavo espacio, es **527**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $200 + 147 =$
- $120 + 305 =$
- $610 + 328 =$
- Los que sean necesarios para lograr este objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille  $130 + 207 + 450 =$ .

Aplicando la técnica:

**a)** «Cero más cero, cero (unidades). Cinco más cero, cinco (decenas). Cuatro más cero, cuatro (centenas)». El ábaco dice **450**.

**b)** «Siete más cero, siete (unidades). Cero más cinco, cinco (decenas). Dos más cuatro, seis (centenas)». El ábaco dice **657**.

**c)** «Cero más siete, siete (unidades). Tres más cinco, ocho (decenas). Uno más seis, siete (centenas)». El resultado es **787**, que se escribirá a la derecha del 'signo igual', quedando  $130 + 207 + 450 = 787$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

-  $370 + 109 + 100 =$

-  $223 + 340 + 306 =$

-  $438 + 250 + 300 =$

- Los que sean necesarios para completar el objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 18

### Sumas de sumandos de tres cifras (y IV)

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará, llevándose, dos números de tres cifras (al menos uno de ellos con cero en unidades o decenas), escritos por el profesor, en espacios alternos.
2. El alumno sumará, llevándose, dos números de tres cifras (al menos uno de ellos con cero en unidades o decenas), escritos en espacios alternos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de suma realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Sumas de sumandos de tres cifras (con cero en unidades o decenas), en espacios alternos, llevándose.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Efectúa en el ábaco: **518 + 609 =**  
Escritos los sumandos, decimos:

- a)** «Nueve más cero, nueve (unidades). Cero más cero, cero (decenas). Seis más cero, seis (centenas)». En el octavo espacio se lee **609**.
- b)** «Ocho más nueve, diecisiete (unidades)». Escribimos **7** y llevamos una (decena). «Una más una, dos; más cero, dos (decenas). Cinco más seis, once (centenas)». Escribimos **1** y llevamos una (unidad de millar). «Una que llevamos, más nada, una; más cero, una (unidad de millar)», que se escribe en las unidades del séptimo espacio. El resultado, a la derecha del ábaco, es **1.127**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **497 + 208 =**

- **502 + 307 =**
- **890 + 156 =**
- Los que sean necesarios para cubrir el objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille **458 + 209 + 300 + 420 =**

Siguiendo la técnica ya conocida:

- a) «Cero más cero, cero (unidades). Dos más cero, dos (decenas). Cuatro más cero, cuatro (centenas)». El ábaco dice **420**.
- b) «Cero más cero, cero (unidades). Cero más dos, dos (decenas). Tres más cuatro, siete (centenas)». El ábaco dice **720**.
- c) «Nueve más cero, nueve (unidades). Cero más dos, dos (decenas). Dos más siete, nueve (centenas)». El ábaco dice **929**.
- d) «Ocho más nueve, diecisiete (unidades)». Escribimos **7** y llevamos una (decena). «Una más cinco, seis. Más dos, ocho (decenas). Cuatro más nueve, trece (centenas)». Escribimos **3** y llevamos una (unidad de millar). «Una más 'signo de número', una; más cero, una (unidad de millar)», que se escribe en las unidades del séptimo espacio. El resultado es **1.387**, que se escribirá a la derecha del 'signo igual', quedando **458 + 209 + 300 + 420 = 1.387**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **186 + 205 + 102 + 820 =**
- **300 + 256 + 508 + 760 =**
- **157 + 600 + 305 + 472 =**
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 19

### Sumas de sumandos de dos y tres cifras

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará (llevándose y sin llevar) dos números (de dos y de tres cifras), escritos por el profesor, en espacios alternos.
2. El alumno sumará (llevándose y sin llevar) dos números (de dos y de tres cifras), escritos en espacios alternos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de suma realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Sumas de sumandos de dos y tres cifras en espacios alternos (llevándose y sin llevarse).
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

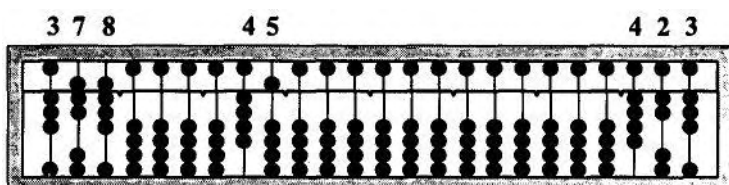
#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS PASO I

Efectuar en el ábaco  $378 + 45 =$

Escritos los datos en el ábaco, según la técnica conocida, decimos:

**a)** «Cinco más cero, cinco (unidades). Cuatro más cero, cuatro (decenas)». En el octavo espacio aparece **45**.

**b)** «Ocho más cinco, trece (unidades)». Escribimos **3** y llevamos una (decena). «Una más siete, ocho; más cuatro, doce (decenas)». Escribimos **2** y llevamos una (centena). «Una más tres, cuatro; más cero, cuatro (centenas)». El ábaco, en el octavo espacio, pone **423**.



**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:



- $108 + 32 =$
- $697 + 80 =$
- $516 + 47 =$
  
- Los que sean necesarios para alcanzar este objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille  $465 + 49 + 610 + 350 + 28 =$   
Aplicando la técnica conocida.

- a) «Ocho más cero, ocho (unidades). Dos más cero, dos (decenas)». El ábaco dice **28**.
  
- b) «Cero más ocho, ocho (unidades). Cinco más dos, siete (decenas). Tres más cero, tres (centenas)». El ábaco dice **378**.
  
- c) «Cero más ocho, ocho (unidades). Uno más siete, ocho (decenas). Seis más tres, nueve (centenas)». El ábaco dice **988**.
  
- d) «Nueve más ocho, diecisiete (unidades)». Escribimos **7** y llevamos una (decena). «Una más cuatro, cinco; más ocho, trece (decenas)». Escribimos **3** y llevamos una (centena). «Una más 'signo de número', una; más nueve, diez (centenas)». Escribimos **0** y llevamos una (unidad de millar). «Una más 'signo más', una; más cero, una (unidad de millar)», que se escribe en las unidades del séptimo espacio. El ábaco dice **1.037**.
  
- e) «Cinco más siete, doce (unidades)». Escribimos **2** y llevamos una (decena). «Una más seis, siete; más tres, diez (decenas)». Escribimos **0** y llevamos una (centena). «Una más cuatro, cinco; más cero, cinco (centenas)». La suma está ejecutada. El resultado en el ábaco es **1.502**, que se escribirá a la derecha del 'signo igual', quedando  $465 + 49 + 610 + 350 + 28 = 1.502$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $357 + 46 + 32 + 150 + 288 =$
- $720 + 35 + 908 + 7 + 15 + 499 =$
- $613 + 38 + 4 + 153 + 2 + 96 + 709 =$
  
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## SECUENCIA DE UNIDADES TERCER BLOQUE

RESTAS	
Unidad/es	Título
20	Restas de números de una cifra
21	Restas de números de dos cifras
22,25	Restas de números de dos y una cifras
23	Resta de números de tres cifras
24,26	Restas de números de tres y dos cifras; de tres y una cifra.

## Unidad 20

### Restas de números de una cifra

#### OBJETIVOS

1. El alumno restará dos números de una cifra escritos por el profesor en los espacios extremos.
2. El alumno restará dos números de una cifra escritos en los espacios extremos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en braille, con material apropiado, la operación de resta realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Restas de números de una cifra en los espacios extremos.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

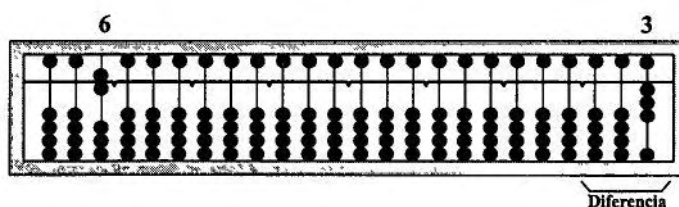
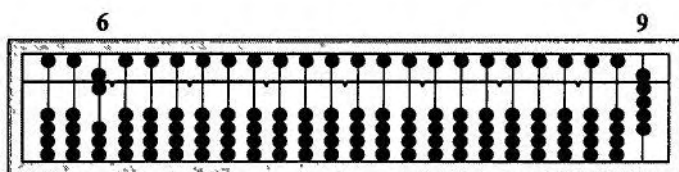
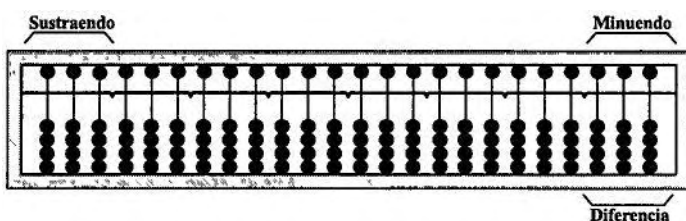
*Cuando se efectúa una resta en el ábaco, los datos aparecerán en los extremos del mismo, teniendo en cuenta:*

- a) Que el minuendo estará escrito en el octavo espacio.
- b) Que el sustraendo se escribirá a la izquierda del ábaco, sabiendo que si tiene entre una y tres cifras, se realizará en el primer espacio, y si tiene entre cuatro y seis, en el segundo espacio (más la parte que abarque del primero, como es lógico) y así sucesivamente.
- c) Una vez efectuada la sustracción, el minuendo desaparece, ocupando la diferencia su lugar, por lo que es imprescindible mantener los datos **siempre** en Sistema Braille.
- d) Cuando los datos se presentan escritos en Braille, sólo se copia en el ábaco el minuendo en el octavo espacio, que se convertirá en diferencia, manteniéndose el sustraendo en el papel.

#### PASO I

Efectuar en el ábaco: **9 - 6 =**

- a) Escribimos **9** (minuendo) en las unidades del octavo espacio.
- b) Escribimos **6** (sustraendo), en las unidades del primer espacio.
- c) Decimos: «*De seis (que está a la izquierda), a nueve (que está a la derecha), tres (unidades)*».
- d) Transformamos el **9** de las unidades del octavo espacio en **3**, con lo que se convierte en la diferencia pedida.



**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $7 - 3 =$
- $5 - 4 =$
- $8 - 5 =$
- Las que sean necesarias para conseguir este objetivo.

## ASO II

Escribir en Braille  $6 - 4 =$

- a) Copiamos **6** (minuendo) en las unidades del octavo espacio.
- b) La mano izquierda se sitúa sobre el 'signo igual', iniciando el mismo recorrido que para la suma:
- c) Siempre diremos: «*De papel a ábaco, tanto*», transformando lo que haya en el ábaco.
- d) La mano izquierda leerá el 'signo **d**', y dirá: «*De cuatro a seis, dos (unidades)*». Se transforma el 6 de las unidades del octavo espacio en **2**.

e) La izquierda lee 'signo de número' y 'signo menos' con lo que la resta está efectuada. El resultado en el ábaco es **2**, que se escribirá a la derecha del 'signo igual', quedando **6 - 4 = 2**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **9 - 3 =**
- **8 - 5 =**
- **7 - 4 =**
  
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 21

### Restas de números de dos cifras

#### OBJETIVOS

1. El alumno restará dos números de dos cifras significativas, sin llevarse, escritos por el profesor en los espacios extremos.
2. El alumno restará dos números de dos cifras significativas, sin llevarse, escritos en los espacios extremos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de resta realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Restas de números de dos cifras significativas, sin llevarse, en los espacios extremos.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel.

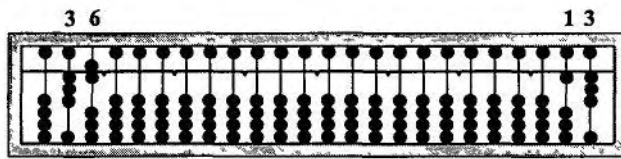
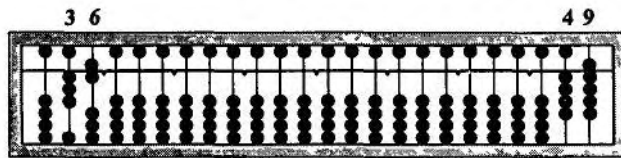
#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS PASO I

Escribir en el ábaco **49 - 36 =**

**a)** Escribimos **49** en el octavo espacio y **36** en el primero. Y decimos: «*De seis a nueve, tres (unidades)*».

**b)** Ambas manos pasan al eje de las decenas de su espacio respectivo: «*De tres a cuatro, una (decena)*». En el octavo espacio aparece la diferencia, **13**.

*Como se ve, se van transformando los números del octavo espacio (minuendo), en los correspondientes a la diferencia, que aparecerá escrita en su lugar.*



**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $69 - 16 =$
- $27 - 15 =$
- $45 - 12 =$
  
- Los que sean necesarios hasta cubrir el objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille  $57 - 26 =$

- a) Copiamos el minuendo, **57**, en el octavo espacio, permaneciendo el sustraendo, **26**, en el papel.
  
- b) Siguiendo la técnica ya explicada: «*De seis a siete, una (unidad)*». Transformamos el **7** de las unidades del octavo espacio en **1**. «*De dos a cinco, tres (decenas)*». Transformamos el **5** de las decenas del octavo espacio en **3**.
  
- c) El alumno leerá 'signo de número' y 'signo menos' con lo que la resta está hecha. El resultado aparece en el ábaco, **31**, que se escribirá a la derecha del 'signo igual', quedando  $57 - 26 = 31$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $88 - 27 =$
- $95 - 54 =$
- $76 - 32 =$
  
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## Unidad 22

### Restas de números de dos y una cifras (I)

#### OBJETIVOS

1. El alumno restará dos números (de una y de dos cifras) significativas, sin llevarse, escritos por el profesor en los espacios extremos.
2. El alumno restará dos números (de una y de dos cifras) significativas, sin llevarse, escritos en los espacios extremos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de resta realizada en el ábaco previamente

#### CONTENIDOS

- Restas de números de dos y una cifras significativas, sin llevarse, en los espacios extremos.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

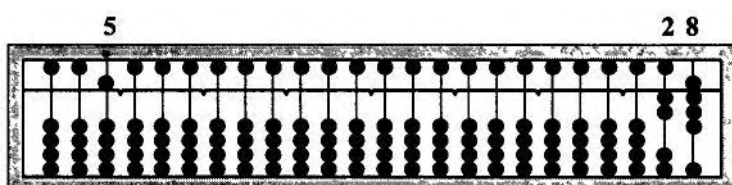
- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Efectuar en el ábaco  $28 - 5 =$

- a) Escribimos **28** en el octavo espacio y **5** en el primero.
- b) Siguiendo la técnica conocida: «*De cinco a ocho, tres (unidades)*». Transformamos el **8** de las unidades del octavo espacio en **3** y pasamos ambas manos a las decenas. «*De cero a dos, dos (decenas)*», que ya están escritas. El resultado, **23**, aparece escrito en el octavo espacio.



**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:



- $15 - 4 =$
  - $48 - 7 =$
  - $59 - 6 =$
- Las que sean necesarias para cubrir este objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille  $69 - 4 =$

- a) Escribimos **69** (minuendo), en el octavo espacio.
- b) Siguiendo la técnica conocida: «De *cuatro (del papel), a nueve (del ábaco), cinco (unidades)*». Transformamos el **9** en **5**. La izquierda lee 'signo de número' y dice: «De *nada a seis, seis (decenas)*», que ya están escritas. El ábaco dice **65**, que se copia a la derecha del 'signo igual', quedando  $69 - 4 = 65$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $38 - 6 =$
  - $59 - 7 =$
  - $66 - 3 =$
- Los que sean necesarios para cubrir el objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 23

### Restas de números de tres cifras

#### OBJETIVOS

1. El alumno restará dos números de tres cifras significativas, sin llevarse, escritos por el profesor en los espacios extremos.
2. El alumno restará dos números de tres cifras significativas, sin llevarse, escritos en los espacios extremos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de resta realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Restas de números de tres cifras significativas, sin llevarse, en los espacios extremos.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Efectuar en el ábaco **987 - 436 =**

Escritos los datos en el ábaco y, siguiendo la técnica conocida: «*De seis a siete, una (unidad). De tres a ocho, cinco (decenas). De cuatro a nueve, cinco (centenas)*». El resultado, en el octavo espacio, es **551**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **695-382 =**
- **725-415 =**
- **826-713 =**
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

##### PASO II

Escribir en Braille **847 - 526 =**

Escribimos **847** en el octavo espacio, permaneciendo el sustraendo en el papel.

**a)** Y decimos: «*De seis a siete, una (unidad). De dos a cuatro, dos (decenas). De cinco a ocho, tres (centenas)*».

**b)** Al leer 'signo de número' y 'signo menos' la operación se ha efectuado, apareciendo en el ábaco el resultado: **321**, que se copiará a la derecha del 'signo igual', quedando **847 - 526 = 321**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **533 - 322 =**

- **784 - 651 =**

- **957 - 837 =**

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice](#) / [Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 24

### Restas de números de tres y dos cifras; tres y una cifra (I)

#### OBJETIVOS

1. El alumno restará dos números (de dos y de tres cifras) significativas, sin llevarse, escritos por el profesor en los espacios extremos.
2. El alumno restará dos números (de una y de tres cifras) significativas, sin llevarse, escritos por el profesor en los espacios extremos.
3. El alumno restará dos números (de dos y de tres cifras) significativas, sin llevarse, escritos en los espacios extremos por el propio alumno tras dictado del profesor.
4. El alumno restará dos números (de una y de tres cifras) significativas sin llevarse escritos en los espacios extremos por el propio alumno tras dictado del profesor.
5. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, las operaciones de resta realizadas en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Restas de números de tres y dos cifras; tres y una cifra (significativas, sin llevarse), en los espacios extremos.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

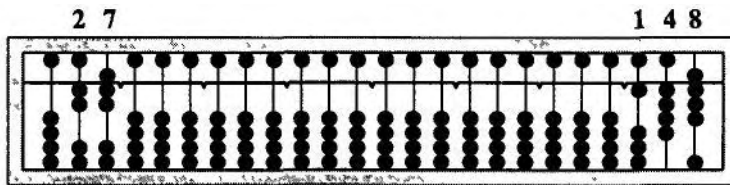
- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Efectuar en el ábaco  $148 - 27 =$

Escritos los datos en sus espacios correspondientes, decimos: «*De siete a ocho, uno (unidad). De dos a cuatro, dos (decenas). De cero a una, una (centena)*». El resultado es **121**, que aparecerá en el octavo espacio.



**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $685 - 17 =$
- $528 - 15 =$
- $759 - 47 =$
  
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

### PASO II

Escribir en Braille  $988 - 77 =$

Escribimos en el ábaco **988**.

- a) «De siete a ocho, una (unidad). De siete a ocho, una (decena)».
- b) «De 'signo de número' a nueve, nueve (centenas)». El resultado, en el ábaco, es **911**, que se escribirá a la derecha del 'signo igual', quedando  $988 - 77 = 911$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $386 - 72 =$
- $699 - 37 =$
- $535 - 23 =$
  
- Los que sean necesarios para cubrir el objetivo.

### PASO III

Efectuar con el ábaco  $658 - 7 =$

Escritos los datos, decimos: «De siete a ocho, una (unidad). De cero a cinco, cinco (decenas). De cero a seis, seis (centenas)». El resultado, en el octavo espacio, es **651**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, realizar:

- $318 - 6 =$
- $245 - 3 =$
- $529 - 8 =$
  
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## PASO IV

Escribir en Braille **398 - 4 =**

Escribimos **398** en el ábaco:

a) Y decimos: «*De cuatro a ocho, cuatro (unidades)*».

b) El alumno lee 'signo de número' y 'signo menos' con lo que la sustracción queda ejecutada, apareciendo el resultado, **394**, en el ábaco, el cual se copiará a la derecha del 'signo igual', quedando **398 - 4 = 394**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **456 - 2 =**

- **547 - 6 =**

- **955 - 4 =**

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 25

### Restas de números de dos y una cifras (y II)

#### OBJETIVOS

1. El alumno restará llevándose dos números (de una y de dos cifras) escritos por el profesor en los espacios extremos.
2. El alumno restará llevándose dos números (de una y de dos cifras con cero final) escritos por el profesor en los espacios extremos.
3. El alumno restará llevándose dos números (de una y de dos cifras) escritos en los espacios extremos por el propio alumno tras dictado del profesor.
4. El alumno restará llevándose dos números (de una y de dos cifras con cero final) escritos en los espacios extremos por el propio alumno tras dictado del profesor
5. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de resta realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Restas de números de dos y una cifras (significativas o con cero final) llevándose en los espacios extremos.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Efectuar en el ábaco  $57 - 9 =$

*Una vez escritos los datos, lo único que se debe tener en cuenta, lógicamente, es sumar las que se llevan al sustraendo que, como sabemos, está a la izquierda del ábaco.*

**a)** «De nueve a diecisiete, ocho (unidades)». Escribimos **8** y llevamos una (decena).

**b)** «Uno más cero, uno. A cinco, cuatro (decenas)». El resultado es **48**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $35 - 7 =$
- $46 - 9 =$
- $55 - 8 =$

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## **PASO II**

Escribir en Braille  $36 - 8 =$

Escribimos **36** en el ábaco:

**a)** «*De ocho a dieciséis, ocho (unidades)*». Escribimos **8** y llevamos una (decena).

**b)** «*Uno más 'signo de número', uno. A tres, dos (decenas)*». El resultado es **28**, que se copiará a la derecha del 'signo igual', quedando  $36 - 8 = 28$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $17 - 9 =$
- $56 - 8 =$
- $31 - 9 =$

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## **PASO III**

Ejecutar en el ábaco  $40 - 7 =$

Escribimos **40** en el octavo espacio y **7** en el primero, y decimos:

**a)** «*De siete a diez, tres (unidades)*». Escribimos **3** y llevamos una (decena).

**b)** «*Una más cero, una. A cuatro, tres (decenas)*». El resultado, **33**, aparece en el octavo espacio.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $50 - 6 =$
- $80 - 9 =$
- $60 - 4 =$

- Los que sean necesarios para cubrir el objetivo.

## **PASO IV**

Escribir en Braille  $90 - 7 =$



Escribimos **90** en el ábaco, y decimos:

**a)** «De *siete a diez, tres (unidades)*». Escribimos **3** y llevamos una (decena).

**b)** «*Una más 'signo de número', una. A nueve, ocho (decenas)*». El resultado es **83**, que se copiará a la derecha del 'signo igual', quedando  **$90 - 7 = 83$**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

-  **$70 - 6 =$**

-  **$20 - 9 =$**

-  **$40 - 8 =$**

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 26

### Restas de números de tres y dos cifras (y II)

#### OBJETIVOS

1. El alumno restará (llevándose) dos números (de dos y de tres cifras) escritos por el profesor en los espacios extremos.
2. El alumno restará (llevándose) dos números (de dos y de tres cifras) escritos en los espacios extremos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de resta realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Restas de números de tres y dos cifras (llevándose, con o sin cero), en los espacios extremos.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Escribe en el ábaco **356 - 91 =**  
Una vez escritos los datos, decimos:

- a) «*De siete a dieciséis, nueve (unidades)*». Escribimos **9** y llevamos una (decena)
- b) «*Una más nueve, diez. A quince, cinco (decenas)*». El **5** ya está escrito y llevamos una (centena).
- c) «*Una más cero, una. A tres, dos (centenas)*». El resultado es **259**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **346 - 58 =**
- **507 - 29 =**
- **943 - 89 =**

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille **608 - 69 =**

Escribimos en el ábaco **608**, y decimos:

**a)** «*De nueve a dieciocho, nueve (unidades)*». Escribimos **9** y llevamos una (decena).

**b)** «*Una más seis, siete. A diez, tres (decenas)*». Escribimos **3** y llevamos una (centena).

**c)** «*Una más 'signo de número', una. A seis, cinco (centenas)*». El resultado es **539**, que se copiará a la derecha del 'signo igual', quedando **608 - 69 = 539**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **824 - 57 =**
- **602 - 99 =**
- **126 - 58 =**

- Los que sean necesarios hasta cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## SECUENCIA DE UNIDADES CUARTO BLOQUE

MULTIPLICACIONES	
Unidad/es	Título
27,28	Multiplicación de números de hasta tres cifras
29,30,31,32	Multiplicación de números de varias cifras

## Unidad 27

### Multiplicación de números de hasta tres cifras (I)

#### OBJETIVOS

1. El alumno multiplicará números (de hasta tres cifras significativas) por un multiplicador de una sola cifra escritos por el profesor.
2. El alumno multiplicará números (de hasta tres cifras significativas) por un multiplicador de una sola cifra escritos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de multiplicación realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Multiplicación de números de hasta tres cifras significativas, por un multiplicador de una sola cifra.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*Para poder realizar la multiplicación, se hace imprescindible la memorización, por parte del alumno, de las tablas de multiplicar. Para ello, el profesor, utilizará la metodología que estime pertinente, si bien se aconseja:*

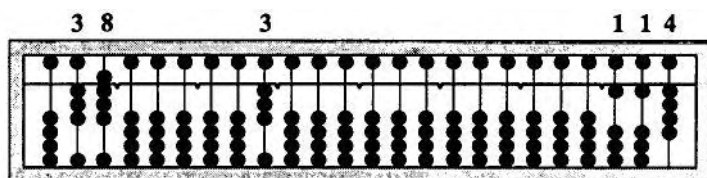
- a) *El alumno, tras comprender el concepto de multiplicación, fabricará con su máquina Braille las tablas, aplicando la signografía correcta.*
- b) *Una vez fabricadas, las memorizará, siguiendo los procedimientos habituales, realizando los ejercicios mentales que el profesor estime oportunos.*

*Asimismo, cuando se multiplica en el ábaco, el multiplicando aparecerá a la izquierda del mismo, siguiendo las reglas de colocación que ya se explicaron para el sustraendo. El multiplicador aparecerá a la derecha del multiplicando, dejando, entre ambos, un espacio en blanco. El producto aparecerá en el octavo espacio.*

#### PASO I

Efectuar en el ábaco **38 x 3 =**

- a) El alumno escribe **38** en las decenas y unidades del primer espacio y **3** en las unidades del tercero.
- b) Sitúa la mano derecha sobre las unidades del octavo, mientras la izquierda busca el multiplicador (**3**), aprendiéndolo de memoria el alumno.
- c) La mano izquierda, en su recorrido que es siempre hacia su izquierda, salta el segundo espacio y se sitúa en las unidades del multiplicando.
- d) «Tres (que tiene en la memoria) por ocho, que tiene en su mano izquierda, veinticuatro (unidades)». Escribe **4** en las unidades del octavo espacio y se lleva dos (decenas).
- e) La mano izquierda pasa a las decenas del multiplicando, mientras la derecha pasa a las decenas del octavo espacio, y dice: «Tres (multiplicador) por tres, (decenas), nueve; más dos que se lleva, once». Escribe **1** en las decenas del octavo espacio y se lleva una (centena).
- f) La mano izquierda ya no encuentra cifras, por tanto, ha terminado su tarea. La derecha escribe **1** (centenas que se llevaba) en las centenas del octavo espacio.
- g) En el octavo espacio aparece el resultado: **114**.



**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, realizar:

- $49 \times 5 =$
- $138 \times 6 =$
- $697 \times 8 =$  (en este caso, el producto llegará a las unidades de millar, que se colocarán, naturalmente, en las unidades del séptimo espacio).
- Los que sean necesarios para cubrir el objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille  $756 \times 9 =$

*Cuando los datos se presentan en Braille, en el ábaco solamente aparecerá el producto en el octavo espacio, permaneciendo multiplicando y multiplicador en el papel.*

- a) El alumno sitúa la mano derecha en las unidades del octavo espacio y la izquierda sobre el 'signo igual' del papel, iniciando su recorrido ya conocido.

- b)** La izquierda lee el número **9** y se lo aprende de memoria.
- c)** Siguiendo hacia la izquierda aparecerá el 'signo de multiplicar' y, a continuación, **6**: «*Nueve por seis, cincuenta y cuatro (unidades)*». Escribimos **4** y llevamos cinco (decenas).
- d)** La izquierda lee el número **5**: «*Nueve por cinco, cuarenta y cinco; más cinco, cincuenta (decenas)*». Reserva el **0** que ya está escrito en las decenas del octavo espacio y se lleva cinco (centenas).
- e)** La izquierda lee el número **7**: «*Nueve por siete, sesenta y tres; más cinco, sesenta y ocho (centenas)*». Escribimos **8** en las centenas del octavo espacio y llevamos seis (unidades de millar).
- f)** El alumno lee 'signo de número', con lo que ha terminado, colocando **6** en las unidades de millar (unidades del séptimo espacio).
- g)** En el octavo espacio aparece el producto: **6.804**, que escribirá a la derecha del 'signo igual', quedando

$$756 \times 9 = 6.804$$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **47 x 3 =**
- **155 x 6 =**
- **673 x 7 =**
  
- Los que se consideren necesarios para cubrir el objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 28

### Multiplicación de números de hasta tres cifras (y II)

#### OBJETIVOS

1. El alumno multiplicará números (de hasta tres cifras con cero en unidades o decenas) por un multiplicador de una sola cifra escritos por el profesor.
2. El alumno multiplicará números (de hasta tres cifras con cero en unidades o decenas) por un multiplicador de una sola cifra escritos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de multiplicación realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Multiplicación de números de hasta tres cifras con cero en unidades o decenas, por multiplicador de una sola cifra.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

1. Efectuar en el ábaco  $407 \times 6 =$ 
  - a) Escribimos **407** en el primer espacio y **6** en el tercero.
  - b) El alumno toca el número **6** y se lo aprende.
  - c) Siguiendo la misma técnica de la Unidad anterior: «*Seis por siete, cuarenta y dos (unidades)*». Escribimos **2** y llevamos cuatro (decenas).
  - d) «*Seis por cero, cero; más cuatro, cuatro (decenas)*».
  - e) «*Seis por cuatro, veinticuatro (centenas)*». Escribimos **4** y llevamos dos (unidades de millar), que se colocarán en las unidades del séptimo espacio. En el octavo aparecerá el producto **2.442**.
2. Efectuar en el ábaco  $730 \times 7 =$



*Escritos los datos, puede efectuarse como una multiplicación normal, pero, para introducir el cero final, es preferible reservar el eje de las unidades del octavo espacio y multiplicar las cifras significativas.*

**a)** Con el razonamiento anterior, decimos: «Siete por tres, veintiuna (decenas)». Escribimos **1** y llevamos dos (centenas).

**b)** «Siete por siete, cuarenta y nueve; más dos, cincuenta y una (centenas)». Escribimos **1** y llevamos cinco (unidades de millar), que se colocarán en las unidades del séptimo espacio.

**c)** El resultado, en el ábaco, es **5.110**.

**3.** Efectuar en el ábaco **700 x 8 =**

*Por terminar en dos ceros el multiplicando, una vez situados los datos, reservaremos para ellos los ejes de unidades y decenas del octavo espacio, continuando normalmente:*

**a)** «Ocho por siete, cincuenta y seis (centenas)». Escribimos **6** y llevamos cinco (unidades de millar), que colocaremos en las unidades del séptimo espacio.

**b)** El resultado aparecerá en el octavo espacio: **5.600**.

**Ejercicios.** Siguiendo esta misma técnica, efectuar:

- **902 x 3 =**
- **650 x 5 =**
- **500 x 7 =**

- Los que resulten necesarios para lograr este objetivo.

## **PASO II**

**1.** Escribir en Braille **608 x 9 =**

**a)** Aplicando la técnica conocida en la **Unidad 27**: «Nueve por ocho, setenta y dos (unidades)». Escribimos **2** y llevamos siete (decenas).

**b)** «Nueve por cero, cero; más siete, siete (decenas)».

**c)** «Nueve por seis, cincuenta y cuatro (centenas)». Escribimos **4** y llevamos cinco (unidades de millar), que escribimos en las unidades del séptimo espacio.

**d)** El resultado es **5.472**, que escribiremos a continuación del 'signo igual', quedando **608 x 9 = 5.472**

**2.** Escribir en Braille **800 x 3 =**

**a)** Por terminar en dos ceros el multiplicando reservaremos, en el ábaco, las unidades y decenas del octavo espacio, multiplicando solamente la parte significativa: «*Tres por ocho, veinticuatro (centenas)*». Escribimos **4** y llevamos dos (unidades de millar), que colocamos en las unidades del séptimo espacio.

**b)** El resultado es **2.400**, que escribiremos a la derecha del 'signo igual', quedando  **$800 \times 3 = 2.400$**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

-  **$901 \times 2 =$**

-  **$350 \times 4 =$**

-  **$900 \times 7 =$**

- Los que resulten necesarios para cubrir el objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 29

### Multiplicación de números de varias cifras (I)

#### OBJETIVOS

1. El alumno multiplicará números de varias cifras significativas o no por multiplicadores de dos cifras significativas, escritos por el profesor.
2. El alumno multiplicará números de varias cifras significativas o no por multiplicadores de dos cifras significativas, escritos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de multiplicación realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Multiplicación de números de varias cifras significativas o no, por multiplicadores de dos cifras significativas.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*En la multiplicación donde el multiplicador lleva más de una cifra, los datos se sitúan en el ábaco del modo ya estudiado. El producto, que aparecerá en el octavo espacio, se irá formando al añadir, de modo asociativo, las sucesivas multiplicaciones del multiplicando por cada una de las cifras del multiplicador, no existiendo, por tanto, los productos parciales propiamente dichos. Si hasta ahora han tenido gran importancia los lugares relativos de las cifras, a partir de este momento se acentúa su trascendencia, ya que cada paso se irá añadiendo en su orden correspondiente. En la práctica, llegados a este punto, se observan algunas dificultades en los alumnos, al tener que sumar mentalmente varios números, por lo que se recomienda mucha práctica de cálculo mental y gran cantidad de ejercicios que ayuden al alumno a automatizar este tipo de operación.*

#### PASO I

1. Efectuar en el ábaco  $748 \times 23 =$ 
  - a) Colocamos el número **748** en el primer espacio, y **23** en el tercero.

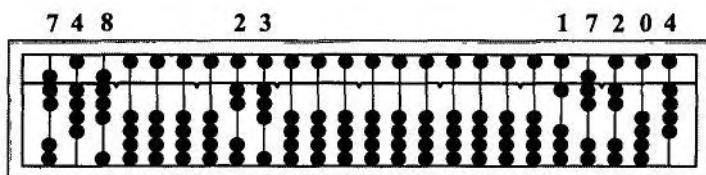
**b)** El alumno aprende la primera cifra que ha de actuar como multiplicador (**3** - unidades-) y dice, según la técnica conocida:

- «*Tres por ocho, veinticuatro (unidades)*». Escribe el número **4** en las unidades del octavo espacio y se lleva dos (decenas).
- «*Tres por cuatro, doce; más dos, catorce (decenas)*». Escribe **4** y se lleva una (centena).
- «*Tres por siete, veintiuna; más una, veintidós (centenas)*». Escribe **2** y se lleva dos (unidades de millar), que coloca en las unidades del séptimo espacio. El ábaco dice **2.244**.

**c)** El alumno aprende dos (decenas) del multiplicador. En este momento, la multiplicación se irá añadiendo a lo que ya tenemos, empezando a sumar por las decenas. Dice:

- «*Dos por ocho, dieciséis (decenas); más cuatro que hay en el ábaco, veinte (decenas)*». Escribimos **0** y llevamos dos (centenas).
- «*Dos por cuatro, ocho; más dos que nos llevamos, diez. Más dos del ábaco, doce (centenas)*». El número **2** ya está escrito y llevamos una (unidad de millar).
- «*Dos por siete, catorce; más una que nos llevamos, quince. Más dos que hay en el ábaco, diecisiete (unidades de millar)*». Escribimos **7** y llevamos una (decena de millar), que escribimos en las decenas del séptimo espacio.
- El producto aparece a la derecha del ábaco: **17.204**.

**2.** Si el multiplicando llevase ceros intermedios, se multiplican como si fuera una cifra significativa.



**Ejercicios.** Siguiendo la técnica explicada, efectuar:

- **829x46 =**
- **703x58 =**
- **3.526 x 71 =** (*En este caso, el multiplicando ocupará las unidades del primer espacio y todo el segundo, colocándose, por tanto, el multiplicador en el cuarto espacio y se multiplica normalmente*).
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

**PASO II**

Escribir en Braille **73.007 x 63 =**

**a)** La técnica es la misma que ya se explicó, teniendo en cuenta, en la mano derecha, la suma en sus órdenes correspondientes:

- «Tres por siete, veintiuna (unidades)». Escribimos **1** y llevamos dos (decenas).
- «Tres por cero, cero; más dos, dos (decenas)».
- «Tres por cero, cero (centenas)».
- «Tres por tres, nueve (unidades de millar)».
- «Tres por siete, veintiuna (decenas de millar)». Escribimos **1** y llevamos dos (centenas de millar), que colocamos en las centenas del séptimo espacio. El ábaco dice **219.021**.

**b)** El alumno aprende el número **6** (decenas), y suma con las decenas del ábaco:

- «Seis por siete, cuarenta y dos; más dos, cuarenta y cuatro (decenas)». Escribe 4 y lleva cuatro (centenas).
- «Seis por cero, cero; más cuatro, cuatro. Más cero del ábaco, cuatro (centenas)».
- «Seis por cero, cero; más nueve, nueve (unidades de millar)», que ya está escrito.
- «Seis por tres, dieciocho; más una del ábaco, diecinueve (decenas de millar)». Escribe **9** y lleva una (centena de millar).
- «Seis por siete, cuarenta y dos; más una, cuarenta y tres. Más dos del ábaco, cuarenta y cinco (centenas de millar)». Escribe el número **5** y lleva cuatro (unidades de millón), que coloca en las unidades del sexto espacio.
- El producto es, por tanto, **4.599.441**, que escribirá a la derecha del 'signo igual', quedando

**73.007 x 63 = 4.599.441**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **719 x 15 =**
- **7.036 x 86 =**
- **38.052 x 66 =**
- Los que se estimen necesarios hasta completar este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## Unidad 30

### Multiplicación de números de varias cifras (II)

#### OBJETIVOS

1. El alumno multiplicará números de varias cifras significativas o no por multiplicadores de dos cifras con cero final escritos por el profesor.
2. El alumno multiplicará números de varias cifras significativas o no por multiplicadores de dos cifras con cero final escritos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de multiplicación realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Multiplicación de números de varias cifras significativas o no, por multiplicadores de dos cifras con cero final.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*La técnica aprendida, tanto en ábaco sólo, como en Braille, es absolutamente generalizable, por lo que, en la presente Unidad y siguiente, omitimos su explicación.*

#### PASO I

Escribir en el ábaco **3.615 x 60 =**

Escribimos **3.615** en el segundo espacio y **60** en el cuarto. Por terminar el multiplicador en cero, éste no se multiplica, reservándole, por tanto, el eje de las unidades del octavo espacio.

- a) «*Seis por cinco, treinta (decenas)*». El número 0 ya está escrito y llevamos tres (centenas).
- b) «*Seis por una, seis; más tres, nueve (centenas)*».
- c) «*Seis por seis, treinta y seis (unidades de millar)*». Escribimos **6** y llevamos tres (decenas de millar).

d) «Seis por tres, dieciocho; más tres, veintiuna (decenas de millar)». Escribimos **1** y llevamos dos (centenas de millar), que colocaremos en las centenas del séptimo espacio. El producto es **216.900**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **.502 x 50 =**
- **13.496 x 70 =**
- **127.063 x 80 =**
  
- Los que sean necesarios hasta cubrir este objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille **93.047 x 90 =**

Reservamos el eje de las unidades del octavo espacio por el 0 final del multiplicador. Y decimos:

- a) «Nueve por siete, sesenta y tres (decenas)». Escribimos **3** y llevamos seis (centenas).
  
- b) «Nueve por cuatro, treinta y seis; más seis, cuarenta y dos (centenas)». Escribimos **2** y llevamos cuatro (unidades de millar).
  
- c) «Nueve por cero, cero; más cuatro, cuatro (unidades de millar)».
  
- d) «Nueve por tres, veintisiete (decenas de millar)». Escribimos **7** y llevamos dos (centenas de millar).
  
- e) «Nueve por nueve, ochenta y una; más dos, ochenta y tres (centenas de millar)». Escribimos **3** y llevamos ocho (unidades de millón), que colocamos en las unidades del sexto espacio. El resultado es **8.374.230**, que escribiremos a la derecha del 'signo igual', quedando

**93.047 x 90 = 8.374.230**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **7.523 x 20 =**
- **16.705 x 50 =**
- **639.002 x 80 =**
  
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)



## Unidad 31

### Multiplicación de números de varias cifras (III)

#### OBJETIVOS

1. El alumno multiplicará números de varias cifras significativas o no por multiplicadores de varias cifras escritos por el profesor.
2. El alumno multiplicará números de varias cifras significativas o no por multiplicadores de varias cifras escritos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de multiplicación realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Multiplicación de números de varias cifras significativas o no, por multiplicadores de varias cifras.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*Llegados a este punto, es conveniente efectuar toda la operación en Braille, aplicando la técnica ya conocida. De todos modos, realizaremos un ejemplo sencillo en el ábaco.*

#### PASO I

Escribir en el ábaco **238 x 529 =**

Escribimos **238** en el primer espacio y **529** en el tercero. Y decimos:

**a)** «Nueve por ocho, setenta y dos (unidades)». Escribimos **2** y llevamos siete (decenas). «Nueve por tres, veintisiete; más siete, treinta y cuatro (decenas)». Escribimos **4** y llevamos tres (centenas). «Nueve por dos, dieciocho; más tres, veintiuna (centenas)». Escribimos **1** y llevamos dos (unidades de millar), que colocaremos en su lugar. El ábaco dirá **2.042**.

**b)** «Dos por ocho, dieciséis; más cuatro, veinte (decenas)». Escribimos **0** y llevamos dos (centenas). «Dos por tres, seis; más dos, ocho. Más uno del ábaco, nueve (centenas)». «Dos por dos, cuatro; más dos del ábaco, seis

(unidades de millar)». El ábaco dice **6.902**.

**c)** «Cinco por ocho, cuarenta; más nueve, cuarenta y nueve (centenas)». Se deja el número **9** y se llevan cuatro (unidades de millar). «Cinco por tres, quince; más cuatro, diecinueve. Más seis del ábaco, veinticinco (unidades de millar)». Escribimos **5** y llevamos dos (decenas de millar). «Cinco por dos, diez; más dos, doce (decenas de millar)». Escribimos **2** y llevamos una (centena de millar), que se coloca en su lugar. El resultado en el ábaco es **125.902**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **609 x 488 =**
- **5.206 x 372 =**
- **28.639 x 412 =**
  
- Los que sean necesarios hasta cubrir el objetivo.

## **PASO II**

Escribir en Braille **7.309 x 1.993 =**

Comenzando por las unidades del multiplicador:

**a)** «Tres por nueve, veintisiete (unidades)». Escribimos **7** y llevamos dos (decenas). «Tres por cero, cero; más dos, dos (decenas)». «Tres por tres, nueve (centenas)». «Tres por siete, veintiuna (unidades de millar)». Escribimos **1** y llevamos dos (decenas de millar), que colocamos en su lugar. El ábaco dice **21.927**.

Continuando con las decenas:

**b)** «Nueve por nueve, ochenta y una; más dos, ochenta y tres (decenas)». Escribimos **3** y llevamos ocho (centenas). «Nueve por cero, cero; más ocho, ocho. Más nueve, diecisiete (centenas)». Escribimos **7** y llevamos una (unidad de millar). «Nueve por tres, veintisiete; más una, veintiocho. Más una, veintinueve (unidades de millar)». Escribimos **9** y llevamos dos (decenas de millar). «Nueve por siete, sesenta y tres; más dos, sesenta y cinco. Más dos, sesenta y siete (decenas de millar)». Escribimos **7** y llevamos seis (centenas de millar), que colocamos en su lugar. El ábaco dice **679.737**.

Siguiendo con las centenas:

**c)** «Nueve por nueve, ochenta y una; más siete, ochenta y ocho (centenas)». Escribimos **8** y llevamos ocho (unidades de millar). «Nueve por cero, cero; más ocho, ocho. Más nueve, diecisiete (unidades de millar)». Escribimos **7** y llevamos una (decena de millar). «Nueve por tres, veintisiete; más una, veintiocho. Más siete, treinta y cinco (decenas de millar)». Escribimos **5** y llevamos tres (centenas de millar). «Nueve por siete, sesenta y tres; más tres, sesenta y seis. Más seis, setenta y dos (centenas de millar)». Escribimos **2** y llevamos siete (unidades de millón), que se colocan en su lugar. El ábaco dice **7.257.837**.

Finalmente, las unidades de millar:

**d)** «Uno por nueve, nueve; más siete, dieciséis (unidades de millar)». Escribimos **6** y llevamos una (decena de millar).

«Uno por cero, cero; más uno, uno. Más cinco, seis (decenas de millar)».

«Uno por tres, tres; más dos, cinco (centenas de millar)». «Uno por siete, siete; más siete, catorce (unidades de millón)». Escribimos **4** y llevamos una (decena de millón), que colocamos en las decenas del sexto espacio. El producto, en el ábaco, es **14.566.837**, que escribiremos a la derecha del 'signo igual', quedando

$$7.309 \times 1.993 = 14.566.837$$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **405 x 726 =**
- **389 x 627 =**
- **8.649 x 3.275 =**
  
- Los que sean necesarios hasta cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 32

### Multiplicación de números de varias cifras (y TV)

#### OBJETIVOS

1. El alumno multiplicará números de varias cifras significativas o no por multiplicadores de varias cifras con cero final o intermedio escritos por el profesor.
2. El alumno multiplicará números de varias cifras significativas o no por multiplicadores de varias cifras con cero final o intermedio escritos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de multiplicación realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Multiplicación de números de varias cifras significativas o no por multiplicadores de varias cifras con cero final o intermedio.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes.
- Máquina de escribir Braille y papel.

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS PASO I

Escribir en el ábaco **1.300 x 600 =**

*Escritos los datos, se observa que el multiplicando termina en dos ceros y el multiplicador en otros dos. Por eso, el producto terminará en cuatro ceros, según las reglas aritméticas. Por tanto, a la derecha del ábaco, reservaremos cuatro ejes en blanco, comenzando a colocar las cifras a partir de las decenas de millar.*

- a) «Seis por tres, dieciocho (decenas de millar)». Escribimos 8 y llevamos una (centena de millar).
- b) «Seis por uno, seis; más una, siete (centenas de millar)», que se colocan en su lugar. El resultado aparece a la derecha: **780.000**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **270 x 30 =**
- **1.500 x 90 =**

- **16.000 x 800 =**
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## PASO II

Escribir en el ábaco **659 x 207 =**

Una vez escritos los datos:

**a)** «*Siete por nueve, sesenta y tres (unidades)*». Escribimos **3** y llevamos seis (decenas). «*Siete por cinco, treinta y cinco; más seis, cuarenta y una (decenas)*». Escribimos **1** y llevamos cuatro (centenas). «*Siete por seis, cuarenta y dos; más cuatro, cuarenta y seis (centenas)*». Escribimos **6** y llevamos cuatro (unidades de millar), que se colocan en su lugar. El ábaco dice **4.613**.

**b)** En las decenas del multiplicador aparece un cero que no se multiplica, pero sí se respeta su lugar. Por tanto, continuaremos con las centenas.

**c)** «*Dos por nueve, dieciocho; más seis del ábaco, veinticuatro (centenas)*». Escribimos **4** y llevamos dos (unidades de millar). «*Dos por cinco, diez; más dos, doce. Más cuatro, dieciséis (unidades de millar)*». Escribimos **6** y llevamos uno (decena de millar). «*Dos por seis, doce; más uno, trece (de-cenas de millar)*». Escribimos **3** y llevamos uno (centena de millar), que se coloca en su lugar. El resultado, en el ábaco, es **136.413**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **325 x 609 =**
- **967 x 102 =**
- **557 x 1.007 =**
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## PASO III

Escribir en Braille **328 x 1.020 =**

*Reservaremos un eje para el cero final del multiplicador. .*

**a)** «*Dos por ocho, dieciséis (decenas)*». Escribimos **6** y llevamos uno (centena). «*Dos por dos, cuatro; más uno, cinco (centenas)*». «*Dos por tres, seis (unidades de millar)*». El ábaco dice **6.560**.

**b)** Respetamos el cero de las centenas del multiplicador, con lo que nos pasamos a las unidades de millar.

**c)** «*Uno por ocho, ocho; más seis del ábaco, catorce (unidades de millar)*».

Escribimos **4** y llevamos uno (decena de millar). «*Uno por dos, dos; más uno, tres (decenas de millar)*». «*Uno por tres, tres (centenas de millar)*», que se colocan en su lugar. El producto es **334.560**, que se copia a la derecha del 'signo igual', quedando

$$328 \times 1.020 = 334.560$$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **605 x 103 =**
- **929 x 2.006 =**
- **342 x 8.000 =**
  
- Cuantos resulten necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## SECUENCIA DE UNIDADES QUINTO BLOQUE

DIVISIONES	
Unidad/es	Título
33	División de números de dos cifras
34	División de números de tres cifras
35, 36, 37	División de números de más de tres cifras
38, 39, 40	División de números de varias cifras

## Unidad 33

### División de números de dos cifras

#### OBJETIVOS

1. El alumno dividirá números de dos cifras significativas entre un divisor de una cifra escrito por el profesor.
2. El alumno dividirá números de dos cifras significativas entre un divisor de una cifra escrito por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de división realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- División de números de dos cifras significativas, entre divisores de una sola.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*Al iniciar la división, se tendrán en cuenta los siguientes extremos:*

*a) Los datos se escribirán en Braille, copiándose, posteriormente, en el ábaco, donde deberá efectuarse toda la operación. A continuación, se copiarán en Braille el cociente y el resto, a partir del 'signo igual'. Caso de ser una división muy larga, en el ábaco aparecerán el dividendo y el cociente. El divisor, en estos casos, permanecerá en el papel.*

*b) Colocación de los datos en el ábaco:*

*- El dividendo se escribirá en el octavo espacio. Al concluir la operación, en su lugar aparecerá el resto.*

*- El cociente se sitúa a partir del primer espacio, por lo que, previamente, habrá que calcular las cifras del mismo. Téngase en cuenta que la primera cifra del cociente es del mismo orden que la última que se toma en el dividendo para dividir.*

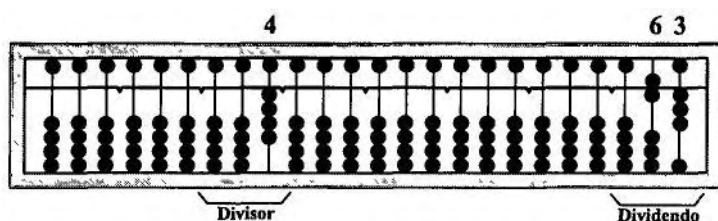
*- El divisor aparece a la derecha del cociente, dejando un espacio libre entre ambos.*



## PASO I

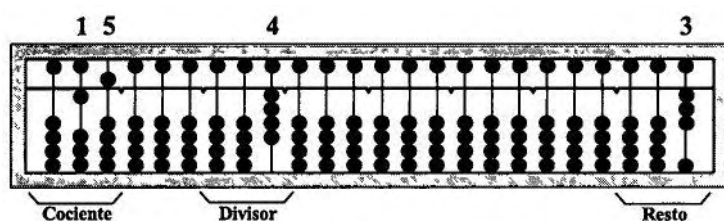
Escribir en Braille  $63 \div 4 =$

- a) Escribimos el número 63 en el octavo espacio.
- b) Cálculo de las cifras del cociente: «Seis (decenas) entre cuatro, cabe». La primera cifra será decenas. Luego el cociente tiene dos cifras: decenas y unidades. Se situará en las decenas y unidades del primer espacio.



- c) El divisor, 4, en las unidades del tercer espacio.
- El alumno sitúa su mano derecha sobre el número 6 del dividendo, y la izquierda sobre el divisor, y dice: «Seis entre cuatro, a uno (decenas)», que escribe en las decenas del primer espacio y que aprende de memoria, para volver a situar su mano izquierda sobre el divisor.
  - «Uno por cuatro, cuatro; a seis, dos (decenas)», transformando el 6 del dividendo en 2. En el lugar del dividendo aparece 23, como dividendo parcial.
  - «Veintitrés (unidades) entre cuatro, a cinco (unidades)», que se escribe en las unidades del primer espacio, llevándolo a su memoria.
  - «Cinco por cuatro, veinte (unidades); a veintitrés, tres». Borra el 2 de las decenas. El número 3 ya está escrito en las unidades.
- d) En la parte izquierda del ábaco aparece el cociente, 15, y en el octavo espacio el resto 3. Queda, pues, en Braille

$$63 \div 4 = 15; r = 3$$



Ejercicios. Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $46 \div 3 =$
- $87 \div 6 =$
- $93 \div 7 =$

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille  $74 \div 9 =$

- a)** Cifras del cociente: «*Siete (decenas) entre nueve, no cabe; setenta y cuatro (unidades) entre nueve, sí*». Por tanto el cociente tendrá una sola cifra.
- b)** Colocados los datos: «*Setenta y cuatro (unidades) entre nueve, a ocho (unidades)*», que se escribe en las unidades del primer espacio.
- c)** «*Ocho por nueve, setenta y dos (unidades); a setenta y cuatro, dos*». Se borra el **7** (decenas) y el **4** (unidades) se transforma en **2**. Los resultados son: cociente **8**; resto **2**. Por tanto queda en Braille  $74 \div 9 = 8; r = 2$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $27 \div 5 =$
  - $38 \div 6 =$
  - $65 \div 7 =$
- Las que sean necesarias para cubrir el objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 34

### División de números de tres cifras

#### OBJETIVOS

1. El alumno dividirá números de tres cifras significativas o no entre divisores de una cifra escritos por el profesor.
2. El alumno dividirá números de tres cifras significativas o no entre divisores de una cifra escritos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de división realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- División de números de tres cifras significativas o no, entre divisores de una sola cifra.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Escribir en Braille  $627 \div 7 =$

- a) Escribimos el número **627** en el octavo espacio.
- b) Cálculo de las cifras del cociente: «*Seis (centenas) entre siete, no cabe*». Por tanto, *sesenta y dos (decenas) entre siete, sí*». Luego el cociente tendrá dos cifras: decenas y unidades, colocándose en el primer espacio. El divisor, **7**, en las unidades del tercero. Y decimos:
  - «*Sesenta y dos (decenas) entre siete, a ocho (decenas)*», que se escribe en las decenas del primer espacio, aprendiéndolo de memoria, para regresar, la mano izquierda, al divisor.
  - «*Ocho por siete, cincuenta y seis (decenas), a sesenta y dos, seis*». Se borra el **6** de las centenas y se transforma el **2** de las decenas en **6**. El dividendo que aparece ahora es **67**.
  - «*Sesenta y siete (unidades) entre siete, a nueve (unidades)*», que situamos

en las unidades del primer espacio.

- «Nueve por siete, sesenta y tres (unidades); a sesenta y siete, cuatro». Se borra el **6** de las decenas y transformamos el **7** de las unidades en **4**.

**c)** Los resultados son: cociente **89**; resto **4**. Queda, pues, en Braille **627 ÷ 7 = 89; r = 4**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **815 ÷ 3 =**

- **729 ÷ 8 =**

- **926 ÷ 4 =**

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## **PASO II**

Escribir en Braille **820 ÷ 9 =**

**a)** El cociente tendrá dos cifras.

**b)** Situados los datos, decimos:

- «Ochenta y dos (decenas) entre nueve, a nueve (decenas)».

- «Nueve por nueve, ochenta y uno; a ochenta y dos, uno». El dividendo parcial es **10**.

- «Diez (unidades) entre nueve, a uno (unidad)».

- «Uno por nueve, nueve; a diez, uno».

**c)** Cociente: **91**. Resto: **1**. Quedando **820 ÷ 9 = 91; r = 1**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **850 ÷ 8 =**

- **430 ÷ 7 =**

- **380 ÷ 5 =**

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 35

### División de números de más de tres cifras (I)

#### OBJETIVOS

1. El alumno dividirá números de más de tres cifras significativas o no entre divisores de una cifra escritos por el profesor.
2. El alumno dividirá números de más de tres cifras significativas o no entre divisores de una cifra escritos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno estará en condiciones de realizar correctamente la prueba de la división.
4. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de división realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- División de números de más de tres cifras significativas o no, entre divisores de una sola.
- Prueba de la división.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*A partir de aquí, salvo en casos excepcionales, ya no insistiremos en la técnica de la división, sino que, sencillamente, pondremos ejemplos prácticos de cada caso.*

#### PASO I

Escribir en Braille  $18.047 \div 8 =$

- a) El cociente tendrá cuatro cifras, por lo que el divisor irá al cuarto espacio.
- b) Decimos:
  - «Dieciocho (unidades de millar) entre ocho, a dos (unidades de millar)», que escribiremos en las unidades del primer espacio.

- «*Dos por ocho, dieciséis; a dieciocho, dos*». El dividendo parcial es **2.047**.
- «*Veinte (centenas) entre ocho, a dos (centenas)*», que escribiremos en las centenas del segundo espacio.
- «*Dos por ocho, dieciséis; a veinte, cuatro*». El dividendo parcial es **447**.
- «*Cuarenta y cuatro (decenas) entre ocho, a cinco (decenas)*», que escribiremos en las decenas del segundo espacio.
- «*Cinco por ocho, cuarenta; a cuarenta y cuatro, cuatro*». El dividendo parcial es **47**.
- «*Cuarenta y siete (unidades) entre ocho, a cinco (unidades)*», que escribiremos en las unidades del segundo espacio.
- «*Cinco por ocho, cuarenta; a cuarenta y siete, siete*».

**c) Cociente: 2.255. Resto: 7.**  
 Quedando  $18.047 \div 8 = 2.255; r = 7$

## PASO II

Escribir en Braille  $5.469 \div 9 =$

**a)** El cociente tendrá tres cifras. El divisor irá al tercer espacio. Y decimos: «*Cincuenta y cuatro (centenas), entre nueve, a seis (centenas)*». «*Seis por nueve, cincuenta y cuatro; a cincuenta y cuatro, cero*». El dividendo parcial es **69**.

«*Sesenta y nueve (unidades) entre nueve, a siete (unidades)*». «*Siete por nueve, sesenta y tres; a sesenta y nueve, seis*».

**b)** Cociente: **607**. Resto: **6**.  
 Quedando  $5.469 \div 9 = 607; r = 6$

*Si nos fijamos bien en los órdenes de unidades, los ceros intermedios que aparecen en el cociente, quedan escritos automáticamente.*

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $1.097 \div 6 =$
- $3.924 \div 7 =$
- $48.047 \div 8 =$
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## PASO III. PRUEBA DE LA DIVISIÓN

*La propiedad fundamental de la división podría enunciarse así: «El dividendo*

de una división es igual a multiplicar el cociente por el divisor añadiendo, a este producto, el resto».

Basándonos en esta propiedad podemos comprobar si hemos resuelto bien una división de manera muy sencilla ya que, una vez efectuada, los datos aparecen en posición de multiplicación, quedando el resto en el octavo espacio, sumándose de modo parecido a como se hacía en la multiplicación de varias cifras.

Ejemplo: Escribir en Braille **53.407 ÷ 8 =**

**a)** Efectuada la división se obtiene lo siguiente: **53.407 ÷ 8 = 6.675, r = 7.**

**b)** Prueba: Una vez efectuada en el ábaco, el cociente queda justamente en la posición del multiplicando y el divisor en la del multiplicador. El resto, que está en las unidades del octavo, se suma directamente; Habría que efectuar, por tanto, **(6.675 x 8) + 7 =**

**c)** Cálculos:

- «Ocho por cinco, cuarenta; más siete del ábaco, cuarenta y siete (unidades)». Escribimos **7** y llevamos cuatro (decenas).

- «Ocho por siete, cincuenta y seis; más cuatro, sesenta (decenas)». El **0** ya está escrito y llevamos seis (centenas).

- «Ocho por seis, cuarenta y ocho; más seis, cincuenta y cuatro (centenas)». Escribimos **4** y llevamos cinco (unidades de millar).

- «Ocho por seis, cuarenta y ocho; más cinco, cincuenta y tres (unidades de millar)». Escribimos **3** y llevamos cinco (decenas de millar), que colocamos en su lugar.

**d)** La división está bien hecha ya que, en el octavo espacio aparece **53.407**, que es el dividendo pedido.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 36

### División de números de más de tres cifras (y II)

#### OBJETIVOS

1. El alumno dividirá números de más de tres cifras, significativas o no, entre divisores de dos cifras significativas escritos por el profesor.
2. El alumno dividirá números de más de tres, cifras significativas o no, entre divisores de dos cifras significativas escritos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de división realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- División de números de más de tres cifras significativas o no, entre divisores de dos cifras significativas.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

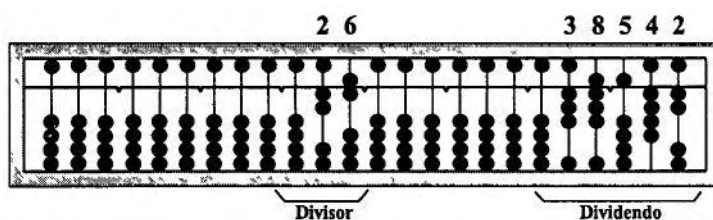
#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Escribir en Braille  $38.542 \div 26 =$

A Escribimos **38.542** en el octavo espacio.

b) Cálculo de las cifras del cociente: **38** (unidades de millar) entre **26**, cabe; por tanto, el cociente tendrá cuatro cifras, ocupando las unidades del primer



c) **38** (unidades de millar) entre **26**. Para calcular el valor de la cifra del cociente, decimos:



- «Tres entre dos, a uno (unidades de millar)». Escribimos **1** en las unidades del primer espacio. El número **1** no hace falta probarlo, con lo que efectuamos los cálculos, transformando, a la vez, el dividendo.

- «Uno por seis, seis (unidades de millar); a ocho, dos». Transformamos el **8** en **2**. «Uno por dos, dos (decenas de millar); a tres, uno». Transformamos el **3** en **1**, siendo el dividendo parcial **12.542**.

**d) 125** (centenas) entre **26**. Decimos: «Doce entre dos, a seis (centenas)», que escribimos en las centenas del segundo espacio.

- Antes de transformar el dividendo, tendremos que probar mentalmente el **6**: «Seis por seis, treinta y seis; a cuarenta y cinco...; llevamos 4»; «Seis por dos, doce; más cuatro, dieciséis; a doce... no se puede». El **6** de las centenas del segundo espacio lo transformamos en **5**. Probamos mentalmente con este nuevo número: «Cinco por seis, treinta; a treinta y cinco ..., llevamos tres». «Cinco por dos, diez; más tres, trece; a doce, no se puede». Transformamos el **5** en **4**, y probamos: «Cuatro por seis, veinticuatro; a veinticinco .... llevamos dos». «Cuatro por dos, ocho; más dos, diez; a doce..., vale el cuatro».

- Ahora es el momento de efectuar los cálculos y las transformaciones del dividendo: «Cuatro por seis, veinticuatro (centenas); a veinticinco, una». Llevamos dos (unidades de millar). «Cuatro por dos, ocho; más dos, diez (unidades de millar); hasta doce, dos». El dividendo parcial es **2.142**.

**e) 214** (decenas) entre **26**. Decimos: «Veintiuno entre dos, a nueve (decenas)», que escribimos en las decenas del segundo espacio.

- Probamos el **9** mentalmente y no vale, transformándolo en **8**. Probamos mentalmente el **8** y sí vale, realizando los cálculos y transformaciones en el dividendo.

- «.Ocho por seis, cuarenta y ocho; a cincuenta y cuatro, seis (decenas)» y llevamos cinco (centenas). «Ocho por dos, dieciséis; más cinco, veintiuno (centenas); hasta veintiuno, cero». El dividendo parcial es **62**.

**f) 62** (unidades) entre **26**. Decimos: «Seis entre dos, tres (unidades)», que escribimos en las unidades del segundo espacio.

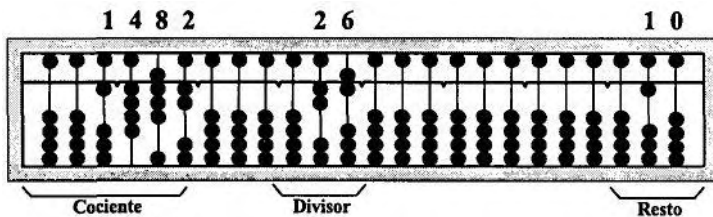
- Probamos mentalmente el **3** y no vale, transformándolo en **2**. Probamos el **2** y vale.

- Hacemos los cálculos y las transformaciones en el dividendo: «Dos por seis, doce; a doce, cero (unidades)», y llevamos una (decena). «Dos por dos, cuatro; más una, cinco (decenas); a seis, una».

**g) Cociente: 1.482. Resto: 10, quedando**  
 **$38.542 \div 26 = 1.482; r = 10$**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $14.569 \div 16 =$
- $86.413 \div 57 =$
- $69.212 \div 36 =$
- Los que sean necesarios para lograr este objetivo.



## PASO II

Escribir en Braille  $13.899 \div 45 =$

- El cociente tendrá tres cifras, y el divisor se escribirá en el tercer espacio.
- $138$  (centenas) entre  $45$ : «Trece entre cuatro, tres (centenas)».
  - Probamos el  $3$  y vale.
  - Y calculamos: «Tres por cinco, quince (centenas); a dieciocho, tres». Llevamos una (unidad de millar). «Tres por cuatro, doce; más uno, trece; a trece, cero (unidades de millar)». Dividendo parcial:  $399$ .
  - $39$  (decenas) entre  $45$  no cabe. Por tanto, tomamos  $399$  (unidades) entre  $45$ . De esta forma:
    - «Treinta y nueve entre cuatro, a nueve (unidades)», que escribimos en las unidades del primer espacio. Probamos el  $9$  y no vale, transformándolo en  $8$ . Probamos este número y vale.
    - Cálculos: «Ocho por cinco, cuarenta (unidades); a cuarenta y nueve, nueve». Y llevamos cuatro (decenas). «Ocho por cuatro, treinta y dos; más cuatro, treinta y seis (decenas); a treinta y nueve, tres».
- Cociente:  $308$ . Resto  $39$ .

*Como se ve, el cero de las decenas del cociente, si respetamos adecuadamente los órdenes de unidades, queda automáticamente escrito.*

Queda, pues  $13.899 \div 45 = 308$ ;  $r = 39$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $172.512 \div 56 =$
- $33.440 \div 37 =$

- **152.088 ÷ 28 =**
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## Unidad 37

### División de números de más de tres cifras (y III)

#### OBJETIVOS

1. El alumno dividirá números de más de tres cifras, significativas o no, entre divisores de dos cifras con cero final escritos por el profesor.
2. El alumno dividirá números de más de tres cifras, significativas o no, entre divisores de dos cifras con cero final escritos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de división realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- División de números de más de tres cifras significativas o-no, entre divisores de dos cifras con cero final.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Escribir en Braille  $3.287 \div 40 =$

- a) El cociente tendrá dos cifras. El divisor se colocará en el tercer espacio.
- b) **328** (decenas) entre **40**. «*Treinta y dos entre cuatro, ocho (decenas)*».

*Es preferible que el cero del divisor sea tomado como una cifra significativa, para seguir la misma técnica conocida.*

- Probamos el **8** y vale.
- Cálculos: «*Ocho por cero, cero (decenas); a ocho, ocho*»; «*Ocho por cuatro, treinta y dos (centenas); a treinta dos, cero*». El dividendo parcial es **87**.
- c) **87** (unidades) entre **40**. «*Ocho entre cuatro, dos (unidades)*».
- Probamos el **2** y vale.

- Cálculos: «*Dos por cero, cero (unidades); a siete, siete; dos por cuatro, ocho (decenas); a ocho, cero*».

**d)** Cociente: 82. Resto: 7. Queda, pues,  **$3.287/40 = 82; r = 7$**

## **PASO II**

Escribir en Braille  **$7.350 \div 80 =$**

*Al acabar ambos términos en un cero, podremos dividir, dividendo y divisor, entre diez, teniendo en cuenta, al pasar los resultados a Braille, que hay que multiplicar el resto por diez. Por tanto, en el ábaco, el alumno deberá efectuar realmente la división  **$7350 \div 8 =$***

**a)** Una vez resuelta en el ábaco, aparecen los siguientes resultados. Cociente: **91**. Resto: **7**.

**b)** Teniendo en cuenta lo referente al resto, queda, en Braille

$$7.350 \div 80 = 91; r = 70$$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **$9.314 \div 20 =$**
- **$73.067 \div 90 =$**
- **$6.340 \div 50 =$**
- **$692.530 \div 60 =$**

- Los que sean necesarios hasta cubrir el objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 38

### División de números de varias cifras (I)

#### OBJETIVOS

1. El alumno dividirá números de más de tres cifras significativas o no entre divisores de tres cifras significativas escritos por el profesor.
2. El alumno dividirá números de más de tres cifras significativas o no entre divisores de tres cifras significativas escritos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de división realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- División de números de varias cifras significativas o no, entre divisores de tres cifras significativas.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

Escribir en Braille  $629.543 \div 327 =$

**a)** El cociente tendrá cuatro cifras; por tanto, el divisor irá al cuarto espacio. Colocados los datos en el ábaco, hacemos el siguiente razonamiento.

**b)** **629** (unidades de millar) entre **327**. «*Seis entre tres, dos (unidades de millar)*».

- Probamos mentalmente el **2** y no vale, transformándolo en **1**.
- Cálculos y transformaciones. «*Uno por siete, siete (unidades de millar); a nueve, dos*». «*Uno por dos, dos (decenas de millar); a dos, cero*». «*Uno por tres, tres (centenas de millar); a seis, tres*». Dividendo parcial: **302.543**.

**c)** **3.025** (centenas) entre **327**. «*Treinta entre tres, nueve (centenas)*».

- Probamos mentalmente el **9** y vale.
- Cálculos y transformaciones. «*Nueve por siete, sesenta y tres (centenas); a*

sesenta y cinco, dos». Llevamos seis (unidades de millar). «Nueve por dos, dieciocho; más seis, veinticuatro (unidades de millar); a treinta y dos, ocho». Llevamos tres (decenas de millar). «Nueve por tres, veintisiete; más tres, treinta (decenas de millar); a treinta, cero». Dividendo parcial: **8.243**.

**d) 824** (decenas) entre **327**. «Ocho entre tres, dos (decenas)».

- Probamos el **2** mentalmente y vale.
- Cálculos y transformaciones. «Dos por siete, catorce (decenas); a catorce, cero». Llevamos una (centena). «Dos por dos, cuatro; más uno, cinco (centenas); a doce, siete». Llevamos uno (unidad de millar). «Dos por tres, seis; más uno, siete (unidades de millar); a ocho; uno». Dividendo parcial: **1.703**.

**e) 1.703** (unidades) entre **327**. «Diecisiete entre tres, cinco (unidades)».

- Probamos mentalmente el **5** y vale.
- Cálculos y transformaciones. «Cinco por siete, treinta y cinco (unidades); a cuarenta y tres, ocho». Llevamos cuatro (decenas). «Cinco por dos, diez; más cuatro, catorce (decenas); a veinte, seis». Llevamos dos (centenas). «Cinco por tres, quince; más dos, diecisiete (centenas); a diecisiete, cero».

**f) Cociente: 1.925. Resto: 68.**

Queda, pues  $629.543 \div 327 = 1.925$ ;  $r = 68$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **38.320  $\div$  452 =**
- **708.006  $\div$  794 =**
- **1.344.215  $\div$  988 =**
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 39

### División de números de varias cifras (II)

#### OBJETIVOS

1. El alumno dividirá números de más de tres cifras, significativas o no, entre divisores de tres cifras con cero final o intermedio escritos por el profesor.
2. El alumno dividirá números de más de tres cifras, significativas o no, entre divisores de tres cifras con cero final o intermedio escritos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de división realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- División de números de varias cifras significativas o no, entre divisores de tres cifras con cero final e intermedio.
- Escritura de la operación en Braille

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Escribir en Braille  $48.300 \div 607 =$

- a) El cociente tendrá dos cifras. Por tanto, el divisor irá al tercer espacio.
- b) **4.830** (decenas) entre **607**. «Cuarenta y ocho entre seis, ocho (decenas)».
  - Probamos el **8** y no vale, transformándolo en **7**. Probamos con él y vale.
  - 
  - Cálculos y transformaciones. «Siete por siete, cuarenta y nueve (decenas); a cincuenta, uno». Llevamos cinco (centenas). «Siete por cero, cero; más cinco, cinco (centenas); a trece, ocho». Llevamos una (unidad de millar). «Siete por seis, cuarenta y dos; más uno, cuarenta y tres (unidades de millar); a cuarenta y ocho, cinco». Dividendo parcial: **5.810**
- c) **5.810** (unidades) entre **607**. «Cincuenta y ocho entre seis, nueve (unidades)».



- Probamos el **9** y vale.
- Cálculos y transformaciones. «*Nueve por siete, sesenta y tres (unidades); a setenta, siete*». Llevamos siete (decenas). «*Nueve por cero, cero; más siete, siete (decenas); a once, cuatro*». Llevamos uno (centena). «*Nueve por seis, cincuenta y cuatro; más uno, cincuenta y cinco (centenas); a cincuenta y ocho, tres*».

**d) Cociente: 79. Resto: 347. Queda, pues,  $48.300 \div 607 = 79$ ; r = 347**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **$17.620 \div 504 =$**
- **$543.020 \div 706 =$**
- **$12.352 \div 209 =$**
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## **PASO II**

Escribir en Braille  **$18.500 \div 400 =$**

*El alumno podrá suprimir dos ceros de dividendo y divisor, con lo que el cociente no se altera, quedando el resto dividido entre cien. Por tanto, en el ábaco aparecerá la división  $185 \div 4 =$*

- a) Resuelta, nos da: Cociente: 46. Resto: 1.**
- b) Por tanto, en Braille queda  $18.500 \div 400 = 46$ ; r = 100**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **$6.250 \div 300 =$**
- **$13.000 \div 700 =$**
- **$208.000 \div 900 =$**
- Los que sean necesarios para lograr este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 40

### División de números de varias cifras (y III)

#### OBJETIVOS

1. El alumno dividirá números de más de tres cifras, significativas o no, entre divisores de varias cifras escritos por el profesor.
2. El alumno dividirá números de más de tres cifras, significativas o no, entre divisores de varias cifras escritos por el propio alumno tras dictado del profesor.
3. El alumno realizará correctamente la prueba de la División.
4. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de división realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- División de números de varias cifras significativas o no, entre divisores de varias cifras.
- Prueba de la División.
- Escritura de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*Una vez que hemos llegado a esta Unidad, el alumno debe ser capaz de ejecutar todo tipo de divisiones con números naturales. De todos modos, es preferible realizar un ejemplo de división larga, en que el divisor deba permanecer en el papel, por no existir suficiente separación en el ábaco, entre éste y el dividendo.*

*Calculada cada cifra del cociente, el alumno la aprenderá de memoria, multiplicándola por el divisor, que estará en el papel, con la mano izquierda y transformando el dividendo, en el ábaco, con la derecha.*

#### PASO I

Escribir en Braille **34.275.053 ÷ 3.842.759 =**

*Si intentamos colocar los datos en el ábaco, el divisor y el dividendo se juntarían, por lo que el divisor permanecerá en el papel.*

a) El cociente tendrá una sola cifra.

b) Para dividir, hay que tomar todas las cifras del dividendo entre el divisor. Decimos: «*Treinta y cuatro entre tres, nueve (unidades)*».

- Probamos, mentalmente, el **9** y no vale, transformándolo en **8**. Probamos, mentalmente el **8**, y vale.

- Cálculos y transformaciones: «*Ocho por nueve, setenta y dos (unidades); a setenta y tres, una*». Llevamos siete (decenas). «*Ocho por cinco, cuarenta; más siete, cuarenta y siete (decenas); a cincuenta y cinco, ocho*». Llevamos cinco (centenas). «*Ocho por siete, cincuenta y seis; más cinco, sesenta y una (centenas); a setenta, nueve*». Llevamos siete (unidades de millar). «*Ocho por dos, dieciséis; más siete, veintitrés (unidades de millar); a veinticinco, dos*». Llevamos dos (decenas de millar). «*Ocho por cuatro, treinta y dos; más dos, treinta y cuatro (decenas de millar); a treinta y siete, tres*». Llevamos tres (centenas de millar). «*Ocho por ocho, sesenta y cuatro; más tres, sesenta y siete (centenas de millar); a setenta y dos, cinco*». Llevamos siete (unidades de millón). «*Ocho por tres, veinticuatro; más siete, treinta y una (unidades de millón); a treinta y cuatro, tres*».

c) Cociente: **8**. Resto: **3.532.981**. Queda, pues, en Braille  
**34.275.053 ÷ 3.842.759 = 8;**

**r = 3.532.981**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **6.328.572.615 ÷ 4.599.657 =**

- **183.509.216 ÷ 7.114.995 =**

- **63.625.313 ÷ 5.420.006 =**

- Los que sean necesarios para conseguir este objetivo.

## **PASO II**

Divisor prueba e incremento corrector del cociente.

*Para aquellos alumnos con gran dominio en el manejo del ábaco, puede resultar de interés este procedimiento para calcular el valor de las cifras del cociente en una división larga. Dicha técnica evita «probar» los sucesivos números mentalmente, aunque conlleva, a veces, la ejecución de varios cálculos y transformaciones que, al ser más mecánicas, son más sencillas.*

*Aconsejamos que este método se enseñe a alumnos aventajados, que no necesiten mucho cálculo mental, por tenerlo suficientemente desarrollado.*

*No obstante, es el profesor quien decidirá en cada caso lo más conveniente.*

a) *Cuando la segunda cifra del divisor es mayor que 2, para calcular el valor*

*absoluto de las cifras del cociente, se añadirá una unidad más a la primera, tomándose esta nueva cifra en su lugar para calcular este valor. Insistimos: sólo para calcular el valor absoluto de cada cifra. Para los restantes cálculos y transformaciones, se aplicará la técnica conocida.*

*b) La cifra del cociente así obtenida, será igual o inferior a la verdadera, con lo cual, en el cociente, podremos calcular dos veces el mismo orden de unidades, corrigiendo el dato anterior hacia arriba.*

**Ejemplo 1º.** Escribir en Braille **763.528 ÷ 879 =**

*Realícese, previamente, esta división, siguiendo la técnica conocida, para posteriormente, poder observar la diferencia.*

**a)** El cociente tendrá tres cifras. Colocados los datos en el ábaco, lo primero que observamos es que el valor de la segunda cifra del divisor, **7**, es mayor que **2**. Por tanto, al ser **8** la primera cifra del mismo, tomaremos una unidad más como divisor prueba: **9**.

**b) 7.635** (centenas) entre **879**.

- «*Setenta y seis entre nueve, ocho (centenas)*».

- Cálculos y transformaciones: «*Ocho por nueve, setenta y dos (centenas); a setenta y cinco, tres*». Llevamos siete (unidades de millar). «*Ocho por siete, cincuenta y seis; más siete, sesenta y tres (unidades de millar); a sesenta y tres, cero*». Llevamos seis (decenas de millar). «*Ocho por ocho, sesenta y cuatro; más seis, setenta (decenas de millar); a setenta y seis, seis*». Dividendo parcial: **60.328**.

**c) 6.032** (decenas) entre **879**.

- «*Sesenta entre nueve, seis (decenas)*».

- Cálculos y transformaciones. «*Seis por nueve, cincuenta cuatro (decenas); a sesenta y dos, ocho*». Llevamos seis (centenas). «*Seis por siete,*

*cuarenta y dos; más seis, cuarenta y ocho (centenas); a cincuenta y tres, cinco*». Llevamos cinco (unidades de millar). «*Seis por ocho, cuarenta y ocho; más cinco, cincuenta y tres (unidades de millar); a sesenta, siete*». Dividendo parcial: **7.588**.

**d) 7.588** (unidades) entre **879**.

- «*Setenta y cinco entre nueve, ocho (unidades)*».

- Cálculos y transformaciones. «*Ocho por nueve, setenta y dos (unidades); a setenta y ocho, seis*». Llevamos siete (decenas). «*Ocho por siete, cincuenta y seis; más siete, sesenta y tres (decenas); a sesenta y ocho, cinco*». Llevamos seis (centenas). «*Ocho por ocho, sesenta y cuatro; más seis, setenta*

(centenas); a setenta y cinco, cinco».

e) Cociente: **868**. Resto: **556**. Queda, pues  $763.528 / 879 = 868$ ;  $r = 556$

**Ejemplo 2º**. Escribir en Braille  $56.249 \div 88 =$

a) El cociente tendrá tres cifras. Tomaremos **9** en lugar de **8** como divisor prueba, puesto que la segunda cifra del divisor, **8**, es mayor que **2**.

b) **562** (centenas) entre **88**.

- «Cincuenta y seis entre nueve, seis (centenas)».

- Cálculos y transformaciones: «Seis por ocho, cuarenta y ocho (centenas); a cincuenta y dos, cuatro». Llevamos cinco (unidades de millar). «Seis por ocho, cuarenta y ocho; más cinco, cincuenta y tres (unidades de millar); a cincuenta y seis, tres». Dividendo parcial: **3.449**.

c) **344** (decenas) entre **88**.

- «Treinta y cuatro entre nueve, tres (decenas)».

- Cálculos y transformaciones: «Tres por ocho, veinticuatro (decenas); a veinticuatro, cero». Llevamos dos (centenas). «Tres por ocho, veinticuatro; más dos, veintiséis (centenas); a treinta y cuatro, ocho». Dividendo parcial: **809**.

d) **809** (unidades) entre **88**.

- «Ochenta entre nueve, ocho (unidades)».

- Cálculos y transformaciones: «Ocho por ocho, sesenta y cuatro (unidades); a sesenta nueve, cinco». Llevamos seis (decenas). «Ocho por ocho, sesenta y cuatro; más seis, setenta (decenas); a ochenta, diez». El **0** está escrito y transformamos el **8** de las centenas en **1**. Dividendo parcial: **105**.

e) **105** (unidades) entre **88**.

- «Diez entre nueve, uno (unidad)». Transformamos el 8 de las unidades del cociente en **9**.

La corrección ha sido 1 (unidad). Por tanto este 1 es el que vamos a corregir.

- Cálculos y transformaciones «Uno por ocho, ocho (unidades); a quince, siete». Llevamos una (decena). «Uno por ocho, ocho; más uno, nueve (decenas); a diez, uno».

f) Cociente: **639**. Resto: **17**. Queda, pues,  $56.249 \div 88 = 639$ ;  $r = 17$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **28.515 ÷ 37 =**
- **127.516 ÷ 989 =**

(Se toma **10** como divisor prueba).

- **4.528.341 ÷ 892 =**
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

### **PASO III. PRUEBA DE LA DIVISIÓN**

Como ya explicamos en la Unidad 35, se basa en la propiedad fundamental de la división. La aplicaremos aquí a un divisor de varias cifras, aunque la técnica es la misma.

**Ejemplo:** Escribir en Braille **627.469 ÷ 693 =**

- a)** Efectuada la división se obtiene lo siguiente: **627.469 ÷ 693 = 905, r = 304.**
- b)** Prueba: Efectuaremos **(905 x 693) + 304 =**

Como se observa, el cociente está en el lugar del multiplicando; el divisor en el del multiplicador y el resto será sumado con el primer producto parcial, ya que son unidades.

**c)** Cálculos:

- «Tres por cinco, quince; más cuatro del ábaco, diecinueve (unidades)». Escribimos **9** y llevamos una (decena).
- «Tres por cero, cero; más uno que llevamos, uno. Más cero del ábaco, uno (decena)».
- «Tres por nueve, veintisiete; más tres del ábaco, treinta (centenas)». Escribimos **0** y llevamos tres (unidades de millar), que escribimos en su lugar. El ábaco dice **3.019**.

**d)** «Nueve por cinco, cuarenta y cinco; más uno del ábaco, cuarenta y seis (decenas)». Escribimos **6** y llevamos cuatro (centenas).

- «Nueve por cero, cero; más cuatro que ¡llevamos, cuatro. Más cero del ábaco, cuatro (centenas)».

- «Nueve por nueve, ochenta y uno; más tres del ábaco, ochenta y cuatro (unidades de millar)». Escribimos **4** y llevamos ocho (decenas de millar) que colocamos en su lugar. El ábaco dice **84.469**.

**e)** «Seis por cinco, treinta; más cuatro, treinta y cuatro (centenas)». El **4** ya

está escrito y llevamos tres (unidades de millar).

- «Seis por cero, cero; más tres que llevamos, tres. Más cuatro del ábaco, siete (unidades de millar)».

- «Seis por nueve, cincuenta y cuatro; más ocho del ábaco, sesenta y dos (decenas de millar)». Escribimos **2** y llevamos seis (centenas de millar), que colocamos en su lugar. El ábaco dice **627.469**, que es el dividendo inicial.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## SECUENCIA DE UNIDADES SEXTO BLOQUE

DECIMALES Y FRACCIONARIOS	
Unidad/es	Título
41	Lectura y escritura de números decimales
42	Suma de números decimales
43	Resta de números decimales
44	Multiplicación de números decimales
45	División de números decimales. División aproximada
46	Problemas -I
47	Lectura y escritura de, números fraccionarios y mixtos
48	Suma de números fraccionarios y mixtos con común denominador
49	Resta de números fraccionarios y mixtos con común denominador
50	Reducción de fracciones a común denominador
51	Suma y resta de números fraccionarios y mixtos
52	Multiplicación de números fraccionarios y mixtos
53	División de números fraccionarios y mixtos



## **Unidad 41**

### **Lectura y escritura de números decimales**

#### **OBJETIVOS**

1. El alumno leerá números decimales, escritos por el profesor, en el ábaco.
2. El alumno escribirá y borrará números decimales, dictados por el profesor, en el ábaco.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la acción realizada en el ábaco previamente.

#### **CONTENIDOS**

- Lectura y escritura de números decimales en el ábaco.
- Representación en Braille.

#### **MATERIAL**

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### **ACTIVIDADES Y EJERCICIOS**

*Antes de pasar a esta Unidad, deben dominarse, por parte del alumno, los conceptos alusivos a los decimales:*

- a) *Coma decimal.*
- b) *Parte entera y parte decimal de un número.*
- c) *Ordenes decimales puros, décimas, centésimas, milésimas...*
- d) *Lecto-escritura de decimales en Braille, si bien, en esta Unidad, pondremos algunos ejercicios al respecto.*

1. Colocación en el ábaco de la coma decimal:

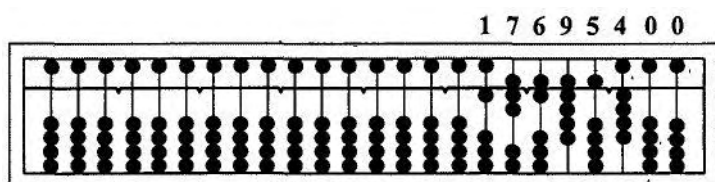
*En la suma y resta de decimales, que es donde éstos aparecen en el ábaco, se tendrán en cuenta los siguientes extremos:*

- *El resultado tendrá tantos decimales como el término que más tenga.*
- *Si dicho término tiene uno, dos o tres decimales, la coma se situará en el punto siete del ábaco.*

- Si tiene entre cuatro y seis, la coma ocupará el punto seis, y así sucesivamente.

Ejemplo: El número **17'6954**, tiene cuatro decimales. La coma, por tanto, se sitúa en el punto seis..Rara escribirlo en el ábaco:

- El **1** en las decenas del sexto espacio.
- El **7** en las unidades del sexto.
- La coma en el punto seis.
- **6** (décimas) en las centenas del séptimo espacio.
- **9** (centésimas) en las decenas del séptimo.
- **5** (milésimas), en las unidades del séptimo.
- **4** (diezmilésimas) en las centenas del octavo.



2. Siguiendo la misma técnica, situar en el ábaco los siguientes números:

- **7'35.**
- **0'87** (no tiene parte entera, luego habrá que tener muy presente el lugar de la coma, que es lo primero que el alumno se encuentra al tocar).
- **178'931279.**
- Los que sean necesarios hasta cubrir este objetivo.

### Ejercicios

1. El profesor escribe en el ábaco, para que el alumno lea:

- **15'3.**
- **150'279S6.**
- **0'018.**
- Los que sean necesarios hasta lograr el objetivo.

2. Escribir en Braille los siguientes números. decimales:

- **128'36; 435'19; 0'0024; 629'5; 3.416'2503.**
- Los que el profesor juzgue convenientes para cubrir este objetivo.

**3. Leer en Braille:**

- **969'23; 6.518'05; 97'48; 0'00013; 347'02.**
- Los que el profesor juzgue convenientes para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## Unidad 42

### Suma de números decimales

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará números decimales escritos por el profesor.
2. El alumno sumará números decimales, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de suma realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Suma de números decimales.
- Representación de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

Escribir en Braille  $2'58 + 13'09 + 16'253 =$

**a)** El sumando con más decimales tiene tres. Por tanto, situaremos la coma en el punto siete del ábaco.

**b)** La mano derecha tendrá siempre la coma como punto de referencia. A ella deberá retornar cada vez que la izquierda cambie de sumando. La mano izquierda se sitúa sobre el 'signo igual' del papel, y lee el sumando más cercano (**16'253**) que tiene tres decimales. A partir de la coma decimal (punto siete) cuenta, con su mano derecha, tres ejes hacia la derecha, situándose en las unidades del octavo espacio, lugar que, en este momento, ocuparán las milésimas, sumando según la técnica conocida para números enteros:

- «Tres del papel más cero del ábaco, tres (milésimas)». Escribe 3 en las unidades del octavo espacio.
- «Cinco más cero, cinco (centésimas)», que escribe en las decenas del octavo espacio.
- «Dos más cero, dos (décimas)», que escribe en las centenas del octavo.
- «Coma es coma».

- «Seis más cero, seis (unidades)», que se colocan en las unidades del séptimo espacio.

- «Uno más cero, uno (decena)», que se escribe en las decenas del séptimo.

- El ábaco dice **16'253**.

**c)** La mano izquierda, tras ver 'signo de número' y 'signo más' sabe que cambia de sumando, y lee el anterior (**13'09**) que tiene dos decimales. La derecha regresa a la coma y cuenta dos ejes hacia su derecha, situándose sobre las centésimas:

- «Nueve más cinco, catorce (centésimas)». Escribimos **4** y llevamos una (décima).

- «Una que me llevo más cero, una; más dos, tres (décimas)».

- «Coma es coma».

- «Tres más seis, nueve (unidades)».

- «Una más una, dos (decenas)».

- El ábaco dice **29'343**.

**d)** La mano izquierda lee 'signo de número' y 'signo más' cambiando de sumando, y toca el número **2'58**, que tiene dos decimales. La derecha regresa a la coma y cuenta dos ejes hacia su derecha.

- «Ocho más cuatro, doce (centésimas)». Escribe **2** y lleva una (décima).

- «Una que me llevo más cinco, seis; más tres, nueve (décimas)».

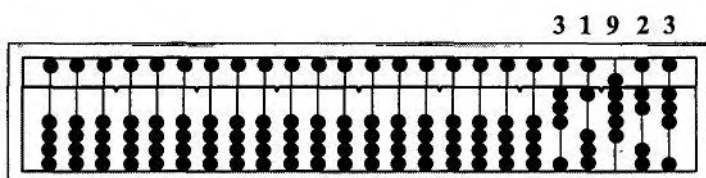
- «Coma es coma».

- «Dos más nueve, once (unidades)». Escribimos **1** y llevamos una (decena).

- «Una que llevamos más 'signo de número' del papel, uno; más dos del ábaco, tres (decenas)».

**e)** La suma queda terminada: **31'923**, que escribiremos a la derecha del 'signo igual', quedando

$$2'58 + 13'09 + 16'253 = 31'923$$



**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

-  $17'64 + 0'293 + 15'4176 =$

-  $57'79 + 0'003 + 15'27 = -$

-  $14.315'798 + 147'96 + 0'25 =$

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 43

### Resta de números decimales

#### OBJETIVOS

1. El alumno restará números decimales escritos por el profesor.
2. El alumno restará números decimales, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de resta realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Resta de números decimales.
- Representación de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*En la resta de decimales, para la colocación de la coma en el ábaco, se seguirá la misma técnica que en la suma.*

*En el ábaco sólo escribimos el minuendo que, al final del proceso, quedará convertido en diferencia. El sustraendo permanecerá en el papel, aplicando la técnica de restar ya conocida para números naturales.*

Escribir en Braille **176'03 - 48'1546 =**

- a)** El dato que más decimales tiene, el sustraendo en este caso, tiene cuatro.

La coma, por tanto, la situaremos en el punto seis del ábaco.

- b)** Escribimos el minuendo en el ábaco comenzando, naturalmente, por las centenas del sexto espacio.

- c)** La mano derecha cuenta cuatro ejes a partir de la coma, situándose en las diezmilésimas (centenas del octavo espacio). La izquierda se sitúa sobre el 'signo igual' y comienza la resta según la técnica conocida:

- «De seis a diez, cuatro (diezmilésimas)». Se escribe **4** y se lleva una (milésima).

- «Una más cuatro, cinco (milésimas); a diez, cinco». Escribimos **5** y llevamos una (centésima).
- «Una más cinco, seis (centésimas); a trece, siete». Escribimos **7** y llevamos una (décima).
- «Una más una, dos (décimas); a diez, ocho». Escribimos **8** y llevamos una (unidad).
- «Coma es coma».
- «Una más ocho, nueve (unidades); a dieciséis, siete». Escribimos **7** y llevamos una (decena).
- «Una más cuatro, cinco (decenas); a siete, dos». Escribimos **2**.

**d)** La diferencia pedida es **127'8754**, que escribimos a la derecha del 'signo igual', quedando

$$176'03 - 48'1546 = 127'8754$$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **15'07 - 0'2 =**
- **18'4529 - 13'072 =**
- **1.237'893 - 986'0001 =**
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)



## Unidad 44

### Multiplicación de números decimales

#### OBJETIVOS

1. El alumno multiplicará números decimales escritos por el profesor.
2. El alumno multiplicará números decimales, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de multiplicación realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Multiplicación de números decimales.
- Representación de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*La multiplicación de decimales, en el ábaco, se ejecuta como si se tratase de números naturales, teniendo en cuenta, a la hora de pasarlo a Braille, que el producto tendrá tantas cifras decimales como tenga el multiplicando, más las que tenga el multiplicador.*

Escribir en Braille **127 x 0'023 =**

- a) El producto final tendrá tres cifras decimales.
- b) El alumno ejecutará, en el ábaco, la multiplicación  
**127 x 23 = 2.921**
- c) Teniendo en cuenta que las tres últimas cifras del producto son decimales, el alumno, después del 'signo igual', lo transcribirá correctamente, es decir, **2'921**, quedando  
**127x0'023 = 2'921**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- **15'48x7'96 =**

*(en la práctica, el alumno efectúa la multiplicación directamente, sin tener en*

*cuenta las comas, separándolos decimales pertinentes a la hora de escribir el producto en Braille).*

- **0'002 x 0'0019 =**

- **529'56 x 0'008 =**

- Las que sean necesarias para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## Unidad 45

### División de números decimales. División aproximada.

#### OBJETIVOS

1. El alumno dividirá números decimales escritos por el profesor.
2. El alumno dividirá números decimales, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de división realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- División de números decimales. División aproximada.
- Representación de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*Quando tratamos de aproximar en una división de números naturales, ésta se efectúa como si no hubiese coma pero reservando, en el ábaco, los ejes correspondientes a los decimales pedidos y teniendo en cuenta, a la hora de transcribir en Braille, que el resto es del mismo orden que el último decimal que se calcula.*

#### PASO I

Escribir en Braille  $328 \div 26 =$  aproximando hasta centésimas.

- a) Puesto que queremos dos decimales, reservamos para ellos las decenas y unidades del octavo espacio. Por tanto, en el ábaco, debe resolverse la división:  $32.800 \div 26 = 1.261$ ;  $r = 14$  (centésimas)
- b) En Braille debe por tanto, aparecer  $328 \div 26 = 12'61$ ;  $r = 0'14$
- c) El cociente tendrá las dos últimas cifras decimales: décimas y centésimas, y el resto serán centésimas.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $12.534 \div 329 =$  (Aproximando hasta milésimas).

- $7.438 \div 47 =$  (Hasta centésimas).
- $8.432 \div 196 =$  (Hasta diezmilésimas).
- Los que sean necesarios hasta cubrir este objetivo.

## PASO II

*División de números decimales.*

*La división de números decimales, ejecutada en el ábaco, se efectúa como si fueran números naturales, pero teniendo en cuenta lo siguiente:*

- El cociente tendrá tantos decimales como los que tenga el dividendo menos los del divisor.*
- Si esta diferencia es favorable al divisor, su número nos indica los ceros que añadiremos a la derecha del dividendo y el cociente no tendrá ningún decimal.*
- La división, en el ábaco, se coloca «preparada».*
- El resto de la división «preparada», no es el resto real, puesto que ha sido multiplicado por la unidad seguida de tantos ceros como decimales tenga el término de mayor número de ellos, siendo, pues, de este mismo orden.*

Escribir en Braille  $196'29 \div 3'4 =$

- El cociente tendrá un solo decimal.
- La división «preparada» que el alumno debe ejecutar en el ábaco es  $19.629 \div 34 = 577; r = 11$
- El resto real es del mismo orden que el decimal del término que más tiene: centésimas.
- Por tanto, en Braille, queda  $196'29 \div 3'4 = 57'7; r = 0'11$

## PASO III

Escribir en Braille  $28'3 \div 6'924 =$

- El cociente no tiene decimales.
- Puesto que la diferencia de decimales es favorable al divisor en dos, en la división «preparada» habrá que añadir dos ceros a la derecha del dividendo.
- En el ábaco, debe efectuarse la división  $28.300 \div 6.924 = 4; r = 604$
- El resto es del orden de decimales que el término que más tiene (milésimas).

e) En Braille, en definitiva, queda  $28'3 \div 6'924 = 4; r = 0'604$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $27'7 \div 9'23 =$
- $749'05 \div 67'5294 =$
- $65'8 \div 37'9 =$
  
- Los que sean necesarios para lograr este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## **Unidad 46**

### **PROBLEMAS-I**

*Incluimos en esta Guía Didáctica dos unidades-tipo de resolución de problemas. Esta primera está prevista para un nivel equivalente al Último Ciclo de la Primaria. La segunda constará de problemas del Primer Ciclo de la Secundaria.*

### **OBJETIVOS**

1. El alumno ejecutará con el ábaco las operaciones con números naturales o decimales que requiera la resolución de problemas, aplicando las técnicas ya conocidas.
2. El alumno transcribirá correctamente en Braille la solución con sus razonamientos adecuados.

### **CONTENIDOS**

- Resolución de problemas con el ábaco.
- Transcripción de los mismos al Sistema Braille.

### **MATERIAL**

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

### **ACTIVIDADES Y EJERCICIOS**

*El ábaco sólo permite realizar una operación en cada paso, por lo que, inmediatamente ejecutada, debe ser transcrita al Braille. Para ello es imprescindible utilizar correctamente la combinación ábaco-Braille.*

*A la hora de transcribir al Sistema Braille los problemas, sugerimos los siguientes consejos:*

- a.) *Las operaciones deben ir perfectamente separadas, dejando punto y aparte entre ellas.*
- b.) *Detrás de cada una, se escribirá un razonamiento corto y claro.*
- c.) *Siempre que sea posible, dicho razonamiento debe comenzar por la especie de la cantidad-resultado: metros, caramelos, pesetas, manzanas..., para que el alumno tenga claro por qué ha dado ese paso.*

A continuación transcribimos cuatro problemas-tipo:

## PROBLEMA 1º

### Enunciado:

«Un tonel vacío pesa **24** kgs. ¿Cuánto pesa lleno con **46** l. de cerveza que pesan cada uno **0'98** kgs?» **Solución:**

- $46 \times 0'98 = 45'08$  kgs que pesa la cerveza.
- $45'08 + 24 = 69'08$  kgs que pesa el tonel lleno.

## PROBLEMA 2º

### Enunciado:

«Tres hermanos compran una finca por **645.328** ptas y la venden por **914.626** ptas. ¿Cuánto gana cada uno?» **Solución:**

- $914.626 - 645.328 = 269.298$  ptas que ganaron en total.
- $269.298 / 3 = 89.766$  ptas que ganó cada hermano.

## PROBLEMA 3º

### Enunciado:

«Con el agua que hay en 3 depósitos de **224'5** l cada uno, ¿cuántas botellas de **0'75** l se podrán llenar?» **Solución:**

- $224'5 \times 3 = 673'5$  l que tienen en total los depósitos.
- $673'5 / 0'75 = 898$  botellas que se pueden llenar. PROBLEMA 4º

### Enunciado:

«Un tren tiene que recorrer **370** kms. Al cabo de **5** horas le quedan por recorrer **63'5** kms. ¿Cuántos kilómetros recorre en cada hora?» **Solución:**

- $370 - 63'5 = 306'5$  kms que lleva recorridos el tren en cinco horas.
- $306'5 / 5 = 61'3$  kms que recorre en una hora.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## Unidad 47

### Lectura y escritura de números fraccionarios y mixtos

#### OBJETIVOS

1. El alumno leerá números fraccionarios y mixtos escritos por el profesor.
2. El alumno escribirá y borrará números fraccionarios y mixtos dictados por el profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la acción realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Lectura y escritura de números fraccionarios y mixtos en el ábaco.
- Representación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*Cuando el alumno ha cubierto los objetivos hasta aquí propuestos, se puede decir que ha alcanzado un alto dominio en el manejo del ábaco y, lo que es más importante, en su combinación con el Sistema Braille.*

*A partir de ahora, se darán unas normas o consejos para situar las fracciones y sus operaciones, pero teniendo presente que, por parte del alumno, pueden ser utilizadas otras estrategias más acordes con su manera de actuar. Evidentemente, el profesor juega un papel fundamental en la adquisición de las antedichas estrategias.*

Escritura de fracciones en el ábaco.

*Para usar el ábaco en el estudio de las fracciones, éste lo dividiremos en las siguientes secciones:*

*a) Campo operatorio: es la zona en que haremos las transformaciones a que, en cada caso, haya lugar, sobre todo al reducir fracciones a común denominador, suma y resta. Dicho campo se sitúa en los cuatro primeros espacios, a la izquierda, usando más o menos lugar, según la longitud de las cantidades a operar.*

*b) Sección de números enteros: los números enteros se escribirán en el sexto*



espacio.

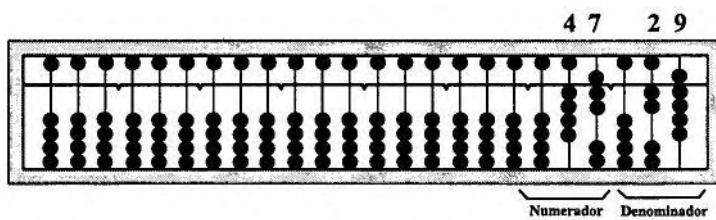
c) Sección de numeradores: en el séptimo espacio.

d) Sección de denominadores: en el octavo espacio.

Cuando el número de cifras lo aconseje, estas secciones ocuparán dos espacios en lugar de uno.

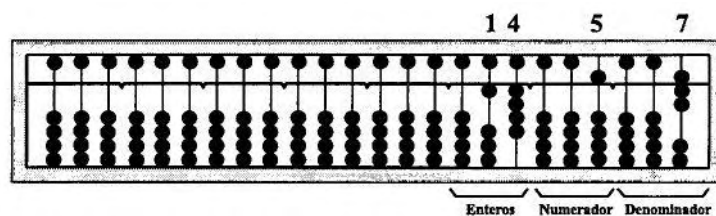
**Ejemplo.** Escribir en el ábaco la fracción **47/29**.

- Escribimos **47** en la sección de numeradores, es decir, el séptimo espacio.
- Escribimos **29** en la sección de denominadores (octavo espacio).



**Ejemplo.** Escribir en el ábaco el número mixto **14 5/7**.

- Escribimos **14** en la sección de números enteros (sexto espacio).
- Escribimos **5** en la sección de numeradores (unidades del séptimo espacio).
- Escribimos **7** en la sección de denominadores (unidades del octavo espacio).



**Ejercicios.**

a) Siguiendo la misma técnica, escribir en el ábaco:

- **4/5; 19/45; 28 2/3; 49 17/9**
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

b) Leer en Braille los siguientes números:

- **1/2; 5/9; 16/14; 4/983; 5 3/2; 19 6/9; 147/253; 199 6/5**

- Los que sean necesarios para alcanzar este objetivo.
- c) Escribir en Braille:**
- **2/6; 5/7; 18/57; 49/25; 6 2/5; 3 4/3; 18 6/9; 127 49/18**
- Los que sean necesarios hasta cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## Unidad 48

### Suma de números fraccionarios y mixtos con común denominador

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará números fraccionarios y mixtos con común denominador, escritos por el profesor, en el ábaco.
2. El alumno sumará números fraccionarios y mixtos con común denominador, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de suma realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Suma de números fraccionarios y mixtos con común denominador.
- Representación de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- Ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Escribir en Braille  $6/9 + 3/9 + 5/9 =$

- a) Escribimos **9**, común denominador en las unidades del octavo espacio.
  - b) Escribimos el primer numerador (**6**) en las unidades del séptimo espacio.
  - c) Sumamos al número **6** el resto de numeradores: «*Tres más seis, nueve*»; transformamos el 6 en 9. «*Cinco más nueve, catorce*»; borramos el 9 y, en su lugar, escribimos **14** en las decenas y unidades del séptimo espacio.
  - d) Resultado: **14/9** quedando, pues,  $6/9 + 3/9 + 5/9 = 14/9$
  - e) Si deseamos escribir esta fracción en su forma más simple, dividiremos numerador entre denominador. El cociente será el número natural y el resto el numerador de la fracción. El denominador, naturalmente, el común
- $14 \div 9 = 1; r = 5$
- f) El resultado pedido es  $1 \frac{5}{9}$  quedando  $6/9 + 3/9 + 5/9 = 14/9 = 1 \frac{5}{9}$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $3/2 + 8/2 + 7/2 =$
- $3/5 + 7/5 + 9/5 =$
- $4/17 + 9/17 + 1/17 =$
  
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille  $5 \frac{3}{4} + 7 \frac{1}{4} + 3 \frac{2}{4} =$

a) Escribimos el primer número natural (**5**) en las unidades del sexto espacio.

b) Escribimos la primera fracción (**3/4**) en su lugar.

c) Sumamos naturales con naturales y numeradores con numeradores en cada fracción: «*Siete más cinco, doce (natural)*». Transformamos **5** en **12**. «*Uno más tres, cuatro (numerador)*». «*Tres más doce, quince (natural)*». «*Dos más cuatro, seis (numerador)*».

d) Resultado: **15 6/4**, que se escribe a continuación del 'signo igual', es decir,

$$5 \frac{3}{4} + 7 \frac{1}{4} + 3 \frac{2}{4} = 15 \frac{6}{4}$$

e) Si deseamos poner el resultado de forma más sencilla, es decir,

$6 \div 4 = 1; r = 2$ , la parte natural (**1**) la sumamos con **15**, resultando **16**.

f) El resultado final será: **16 2/4 = 16 1/2**.

Queda, pues  $5 \frac{3}{4} + 7 \frac{1}{4} + 3 \frac{2}{4} = 15 \frac{6}{4} = 16 \frac{1}{2}$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $2 \frac{3}{2} + 7 \frac{5}{2} =$
- $6 \frac{2}{3} + 9 \frac{5}{3} + 7 \frac{4}{3} =$
- $11 \frac{1}{6} + 7 \frac{3}{6} + 5 \frac{5}{6} =$
  
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## Unidad 49

### Resta de números fraccionarios y mixtos con común denominador

#### OBJETIVOS

1. El alumno restará números fraccionarios y mixtos con común denominador, escritos por el profesor, en el ábaco.
2. El alumno restará números fraccionarios y mixtos con común denominador, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de resta realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Resta de números fraccionarios y mixtos con común denominador.
- Representación de la operación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*Para la resta de fracciones, la colocación es la misma que para la suma.*

#### PASO I

Escribir en Braille  $19/3 - 8/3 =$

- a) Escribimos el denominador común (**3**) en el octavo espacio.
- b) Escribimos el numerador del minuendo (**19**) en el séptimo.
- c) Restamos numeradores: «*De ocho a nueve, uno (unidades)*», que se coloca en lugar del **9**.
- d) Resultado: **11/3**, que se copia a la derecha del 'signo igual', quedando  $19/3 - 8/3 = 11/3 = 3 \frac{2}{3}$  (simplificando)

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $15/9 - 7/9 =$
- $126/7 - 58/7 =$
- $26/48 - 13/48 =$

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## PASO II

Escribir en Braille  $9\frac{1}{4}-7\frac{3}{4} =$

a) Escribimos el minuendo:

- **9** en el sexto espacio.
- **1** en el séptimo.
- **4** en el octavo.

b) Restamos natural menos natural y numerador menos numerador. El denominador es el común (**4**). «De siete a nueve, dos». Ponemos **2** en lugar de **9**.

«De tres a uno, no se puede».

*En este paso, al tener dos unidades en el número entero, tomamos una de ellas, convertida en  $\frac{4}{4}$ , sumándolos al numerador-minuendo. Por tanto, en lugar del **2** del sexto espacio, escribimos **1**, y en vez del **1** del séptimo espacio:  $1+4 = 5$*

c) Ahora podemos restar: «De tres a cinco, dos», que se coloca en lugar del **5** en el séptimo espacio.

d) Resultado:  $\frac{12}{4} = \frac{11}{2}$ , que situaremos a la derecha del 'signo igual', quedando:  $9\frac{1}{4}-7\frac{3}{4} = \frac{12}{4} = \frac{11}{2}$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $18\frac{3}{4}-11\frac{5}{4} =$
- $15\frac{6}{7}-9\frac{2}{7} =$
- $27\frac{5}{9}-14\frac{7}{9} =$
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 50

### Reducción de fracciones a común denominador

#### OBJETIVOS

1. El alumno reducirá números fraccionarios a común denominador, escritos por el profesor, en el ábaco.
2. El alumno reducirá números fraccionarios a común denominador, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Reducción de fracciones a común denominador en el ábaco.
- Representación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*El profesor, a la hora de reducir fracciones a común denominador, aplicará el procedimiento que estime más adecuado, de las varias posibilidades que se ofrecen en la Aritmética:*

*a) Multiplicar los denominadores entre sí, obteniendo un múltiplo de todos, que es el denominador común. Cada numerador, lo multiplicamos por todos los denominadores menos por el suyo, obteniéndose los diferentes numeradores, con lo que resulta una serie de fracciones equivalentes a las dadas, con común denominador, para operar con ellas.*

*b) Mínimo común denominador. Es el mínimo común múltiplo de los denominadores. El alumno aún no sabe descomponer un número en factores primos, por lo que no puede aplicar este procedimiento, a no ser que los denominadores sean muy pequeños, con lo cual puede tantear.*

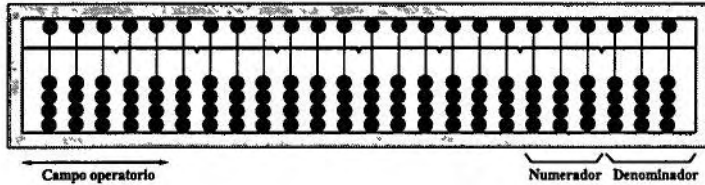
*Como el primer procedimiento es el tradicional, dejamos al profesor que lo explique. Aquí efectuaremos un ejemplo de mínimo común denominador, para números pequeños.*

1. Escribir en Braille las siguientes fracciones **1/3; 5/6; 7/9**

a) Vemos si el mayor denominador, 9, es múltiplo de los otros dos: 3 y 6. No es.

b) Doblamos 9:  $9 \times 2 = 18$ , que resulta ser múltiplo de 3 y 6, luego 18 es el mínimo común denominador de estas fracciones.

*Si no hubiese resultado, probamos con el triple, cuádruplo, etc. del mayor.*



c) Reducción:

- Escribimos el número **18** en el octavo espacio.

- La primera fracción (**1/3**) la llevamos al campo operatorio: **1** en el primer espacio y **3** en el segundo; dividimos mentalmente los denominadores ( **$18 \div 3 = 6$** ); multiplicamos **6** por el numerador ( **$6 \times 1 = 6$** ), que será el numerador de la primera fracción, es decir, **6/18**.

- Borraremos la primera fracción del campo de operaciones para escribir la segunda (**5/6**); escribimos **5** en el primer espacio y **6** en el segundo;

**$18 \div 6 = 3$ ,  $3 \times 5 = 15$** , que es el segundo numerador (**15/18**).

- Escribimos la tercera (**7/9**), y operamos:  **$18 \div 9 = 2$ ,  $2 \times 7 = 14$** , que es el tercer numerador (**14/18**).

d) Las fracciones equivalentes son, pues, **6/18; 15/18; 14/18**

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, reducir a común denominador:

- **1/2; 3/4; 5/8**

- **4/7; 3/14; 5/21**

- **5/6; 7/12; 19/24**

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)



## Unidad 51

### Suma y resta de números fraccionarios y mixtos

#### OBJETIVOS

1. El alumno sumará y restará números fraccionarios y mixtos, escritos por el profesor, en el ábaco.
2. El alumno sumará y restará números fraccionarios y mixtos, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, las operaciones de suma y resta realizadas en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Suma y resta de números fraccionarios y mixtos.
- Representación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

##### PASO I

Escribir en Braille  $4 \frac{3}{8} + 4 \frac{3}{4} =$

**a)** Las fracciones, reducidas a común denominador, nos dejan la siguiente suma:  $4 \frac{3}{8} + 4 \frac{6}{8} =$

**b)** Sumadas, según la técnica conocida:  $4 \frac{3}{8} + 4 \frac{6}{8} = \frac{89}{8} = 9 \frac{1}{8}$  (simplificando)

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $\frac{1}{6} + \frac{5}{14} =$
  - $6 \frac{7}{12} + 3 \frac{5}{9} =$
  - $3 \frac{2}{9} + 4 \frac{5}{9} =$
  - $8 \frac{2}{3} + 7 \frac{3}{4} =$
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

##### PASO II

Escribir en Braille  $8 \frac{4}{7} - 2 \frac{4}{21} =$

a) Reducidas a común denominador  $8 \frac{12}{21} - 2 \frac{4}{21} =$

b) Restando, según la técnica conocida:

$8 \frac{12}{21} - 2 \frac{4}{21} = 6 \frac{8}{21}$  (no se puede simplificar)

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

-  $3 \frac{1}{4} - 3 \frac{3}{4} =$

-  $6 \frac{7}{8} - 2 \frac{3}{4} =$

-  $11 \frac{1}{5} - 3 \frac{3}{4} =$

-  $10 \frac{2}{3} - 13 \frac{3}{4} =$

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice](#) / [Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 52

### Multiplicación de números fraccionarios y mixtos

#### OBJETIVOS

1. El alumno multiplicará números fraccionarios y mixtos, escritos por el profesor, en el ábaco.
2. El alumno multiplicará números fraccionarios y mixtos, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de multiplicación realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

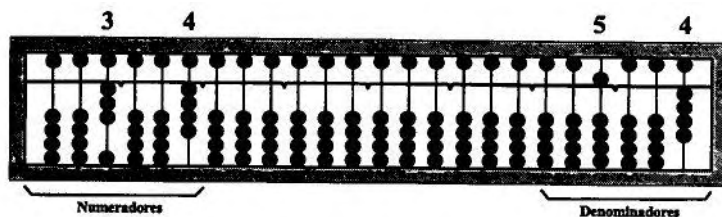
- Multiplicación de números fraccionarios y mixtos.
- Representación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

Escribir en Braille  $3/4 \times 4/5 =$



a) La parte izquierda del ábaco, en la multiplicación de fracciones se utiliza para escribir y operar con los numeradores, y la parte derecha con los denominadores.

b) La primera fracción es  $3/4$ . Escribimos **3** en el primer espacio y **4** en el octavo.

c) La segunda fracción es  $4/5$ . Escribimos **4** en el segundo espacio y **5** en el séptimo: «*Tres por cuatro, doce (numerador)*», que se escribe en el tercer espacio, borrando los factores del primero y segundo espacios. «*Cinco por cuatro, veinte (denominador)*», que se escribe en el sexto espacio, borrando sus factores del séptimo y octavo.

e) El resultado es **12/20** que, simplificado, queda  $3/5$ . Por tanto:  $3/4 \times 4/5 = 12/20 = 3/5$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $3/4 \times 1/4 =$
- $3/5 \times 7/9 =$
- $6/7 \times 11/2 =$
- $3 \frac{3}{4} \times 7/10 =$
- $5 \frac{2}{3} \times 13/8 =$

*Si de los dos factores, uno solo es mixto, se pone en forma de fracción impropia. Así:*

a) *El numerador es el resultado de multiplicar el natural por el denominador, sumando a este producto el numerador de la fracción.*

b) *El denominador es el que llevase dicha fracción.*

*Si los dos son mixtos: multiplicamos por un lado los números naturales y por otro las fracciones.*

- Realizar todos los ejercicios necesarios para cubrir el presente objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 53

### División de números fraccionarios y mixtos

#### OBJETIVOS

1. El alumno dividirá números fraccionarios y mixtos, escritos por el profesor, en el ábaco.
2. El alumno dividirá números fraccionarios y mixtos, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de división realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- División de números fraccionarios y mixtos.
- Representación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*La división de fracciones es muy parecida a la multiplicación, teniendo en cuenta que el cociente es igual a multiplicar el dividendo por el inverso del divisor. Por tanto, este último será cambiado de orden.*

*Si son mixtos, dividiremos por un lado los números naturales y por otro las fracciones. Si sólo hay un dato mixto, éste será previamente transformado en fracción impropia para dividir.*

Escribir en Braille  $3/2 \ / 5/7 =$

- a) La primera fracción es  $3/2$ . Escribimos **3** en el primer espacio y **2** en el octavo.
- b) La segunda fracción es  $5/7$ , que invertiremos para multiplicar después. Escribimos **7** en el segundo espacio y **5** en el séptimo.
- c) Ahora actuamos como si fuese una multiplicación, cuyo resultado es  $21/10$ , o bien  $2 \ 1/10$ .
- d) Queda, pues,

$$3/2 \div 5/7 = 21/10 = 2 \frac{1}{10}$$

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $3/7 \div 2/3 =$
- $6 \frac{3}{2} \div 21/6 =$
- $9 \frac{4}{5} \div 5/7 =$
- Los que sean necesarios para lograr el objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## SECUENCIA DE UNIDADES SÉPTIMO BLOQUE

OPERACIONES DIVERSAS	
Unidad/es	Título
54	Potenciación
55	Descomposición de un número en factores primos
56	Unidades de medida y tiempo
57	Raíz cuadrada de números naturales (exacta e inexacta)
58	Raíz cuadrada de números decimales
59	Problemas-II

## Unidad 54

### Potenciación en el ábaco

#### OBJETIVOS

1. El alumno realizará potencias con números, escritos por el profesor, en el ábaco.
2. El alumno realizará potencias con números, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de potenciación realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Potenciación en el ábaco.
- Lectura y escritura de potencias en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*Para realizar la potenciación en el ábaco, seguiremos los siguientes pasos:*

- a) Escribimos los dos primeros factores como en una multiplicación normal.*
- b) Para no perder de vista el exponente que vamos calculando, a la derecha del multiplicador, dejando un espacio en blanco, colocaremos un número que iremos modificando según el exponente calculado, con lo que el alumno no se perderá.*
- c) Los productos aparecerán en el octavo espacio, trasladándose posteriormente al primero para actuar como nuevo multiplicando de la potencia siguiente.*

Escribir en Braille  $18^4 =$

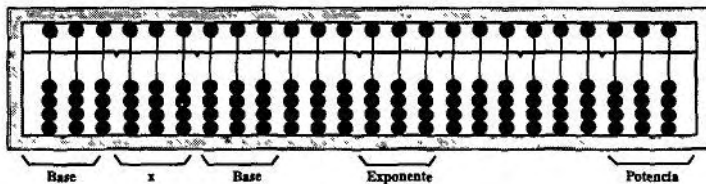
- a)** Escribimos **18** en el primer espacio, **18** en el tercero y **2** en el quinto.

*Este 2 nos indica el exponente que vamos a calcular.*

- b)** Multiplicamos según la técnica conocida, es decir,  $18 \times 18 = 324$ , que aparecerá, naturalmente, en el octavo espacio.



- c) Borrarnos el **18** del primer espacio y copiamos el **324** en su lugar. Después de hacer esto, borramos el **324** del octavo espacio.
- d) Cambiamos el **2** del quinto espacio por un **3**.
- e) Multiplicamos:  **$324 \times 18 = 5.832$** , que aparecerá en el octavo espacio.
- f) Borrarnos **324** del primer espacio y copiamos **5.832** que ocupará las unidades del primer espacio y todo el segundo, quedando un lugar suficiente entre éste y el **18**.
- g) Borrarnos **5.832** del octavo espacio.
- h) Cambiamos el **3** del quinto espacio por un **4**.
- i) Multiplicamos:  **$5.832 \times 18 = 104.976$**
- j) Esta es la potencia pedida, quedando, en definitiva  **$18^4 = 104.976$**



### Ejercicios.

- a) Siguiendo la misma técnica, efectuar:
- $3^5 =$
  - $7^6 =$
  - $16^3 =$
  - Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.
- b) Leer en Braille:
- $7^{14} \cdot 19^{15} \cdot 47^{18} \cdot 76^2 \cdot 107^{39}$
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.
- c) Escribir en Braille:
- $13^3; 96^{25}; 67^9; 58^{32}; 107^{39}$
  - Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 55

### Descomposición de un número en factores primos

#### OBJETIVOS

1. El alumno descompondrá en factores primos, números escritos por el profesor, en el ábaco.
2. El alumno descompondrá en factores primos, números escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de descomposición en factores primos realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Descomposición de un número en factores primos en el ábaco.
- Representación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

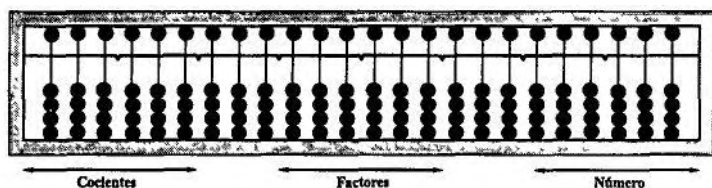
#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*Para descomponer un número en sus factores primos, utilizando el ábaco y el Braille, seguiremos los pasos que, a continuación, se detallan:*

- a) Escribimos el número a descomponer en el octavo espacio.*
- b) Según las leyes de la divisibilidad, vamos viendo qué número primo es divisor del dado, efectuando la división.*
- c) El cociente, que aparecerá a la izquierda, se copia a la derecha, actuando como nuevo dividendo.*
- d) Si vuelve a ser divisible por el mismo número primo, este divisor lo situamos a la derecha del anterior, sin dejar ejes libres, si el divisor es de una sola cifra, y dejando un eje entre cada divisor, si tiene más de una cifra.*
- e) Repetimos el proceso con los cocientes sucesivos.*
- f) Cuando cambie de divisor, copiaremos en Braille la potencia del divisor anterior, borrándolo del ábaco para dejar espacio a los siguientes.*
- g) Al final del proceso, aparecerá, en Braille, el número descompuesto, en sus*

divisores primos, ordenados de menor a mayor.

Escribir en Braille **29.645 =**



- a) Escribimos **29.645** en el octavo espacio.
- b) El primer número primo por el que es divisible es **5**, a saber,  $29.645 \div 5 = 5.929$ ;  $r = 0$
- c) Copiamos el cociente en el octavo espacio y, a continuación, lo borramos de la izquierda.
- d) El número **5.929** no es divisible entre **5** nuevamente, por lo que este factor lo colocamos a la derecha del 'signo igual' para quitarlo del ábaco. En Braille aparece
- $$29.645 = 5 \times$$
- e) Probamos a dividir entre **7**, a saber,  $5.929 \div 7 = 847$ ;  $r = 0$
- f) Escribimos **847** en el octavo espacio y lo borramos del primero.
- g) Probamos si, nuevamente, es divisible entre **7**, escribiendo un **7** a la derecha del que teníamos, esto es, en las centenas del cuarto espacio. De esta forma,  $847 \div 7 = 121$ ;  $r = 0$
- h) Escribimos **121** en el octavo espacio y lo borramos del primero.
- i) El número **121** no es divisible entre **7**, por lo que contamos los setes, que son dos. Por tanto, el nuevo factor será **7<sup>2</sup>**, que escribiremos a la derecha del 'signo de multiplicar', quedando por ahora  $29.645 = 5 \times 7^2 \times$
- j) Borramos los setes.
- k) El número **121** es divisible entre **11**, de manera que,  $121 \div 11 = 11$ ;  $r = 0$  y, además,  $11 \div 11 = 1$ ;  $r = 0$
- l) Por tanto, el último factor es **11<sup>2</sup>**, quedando, en definitiva:  $29.645 = 5 \times 7^2 \times 11^2$

*Si, al probar un divisor, no fuese la división exacta, habrá que reconstruir el dividendo, lo cual es muy sencillo, ya que el cociente actúa como multiplicando y el divisor como multiplicador. El resto, que estará en el octavo espacio, se suma como si fuese «un «producto parcial».*

## Ejemplo.

Supongamos que, en el número anterior, el alumno, por error, prueba el **3** como divisor, de forma que obtiene  $29.645 \div 3 = 9.881; r = 2$

Reconstrucción:

- «Tres por una, tres (unidades); más dos del resto, cinco (unidades)».
- «Tres por ocho, veinticuatro (decenas)». Escribimos **4** y llevamos dos (centenas).
- «Tres por ocho, veinticuatro; más dos, veintiséis (centenas)». Escribimos **6** y llevamos dos (unidades de millar).
- «Tres por nueve, veintisiete; más dos, veintinueve (unidades de millar)». Escribimos **9** y llevamos dos (decenas de millar) que situamos en su lugar.
- Resultado: **29.645**, que es el dividendo primitivo.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, descomponer en factores primos:

- **1.531.530 =**
- **693.693 =**
- **94.500 =**
- **359.975 =**
- Los que resulten necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## **Unidad 56**

### **Unidades de medida y tiempo en el ábaco**

#### **OBJETIVOS**

1. El alumno trabajará con unidades de medida y tiempo, escritas por el profesor, en el ábaco.
2. El alumno trabajará con unidades de medida y tiempo, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, las unidades de medida y tiempo realizadas en el ábaco previamente.

#### **CONTENIDOS**

- Unidades de medida y tiempo en el ábaco.
- Representación en Braille.

#### **MATERIAL**

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### **ACTIVIDADES Y EJERCICIOS**

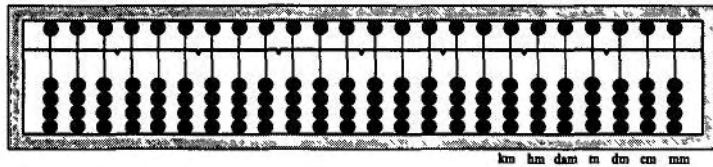
*La conversión de unidades de medida y tiempo en el ábaco, resulta sencillísima, teniendo en cuenta las siguientes especificaciones.*

#### **PASO I: UNIDADES DE MEDIDA**

*A cada unidad se le reserva un eje, empezando de menor a mayor, por las unidades del octavo espacio, siempre que se trate de unidades de longitud. Así:*

- *Milímetros: unidades del octavo espacio.*
- *Centímetros: decenas del octavo espacio*
- *Decímetros: centenas del octavo espacio*
- *Metros: unidades del séptimo espacio.*
- *Decámetros: decenas del séptimo espacio.*
- *Hectómetros: centenas del séptimo espacio.*

- *Kilómetros: unidades del sexto espacio.*



*La coma decimal se sitúa inmediatamente a la derecha de la unidad de longitud pedida, pudiendo o no coincidir con un punto del ábaco.*

Reducir a decámetros: **7 cm, 4 dm, 6 m, 5 dam y 3 hm**

**a)** Escribimos:

- **7** en decenas del octavo espacio.
- **4** en centenas del octavo espacio.
- **6** en unidades del séptimo espacio.
- **5** en decenas del séptimo espacio.
- **3** en centenas del séptimo espacio.

**b)** Como se nos piden decámetros, la coma la situamos entre las decenas y unidades del séptimo espacio quedando, automáticamente, el resultado final **35'647 dam**

*Si las cantidades de longitud tuviesen más de una cifra, se colocan en su eje, sumándose, en caso necesario, con las que hubiese escritas previamente. Si son de superficie, se reservan dos ejes por unidad; si son de volumen, un espacio por unidad, siguiendo el procedimiento ya estudiado.*

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, reducir:

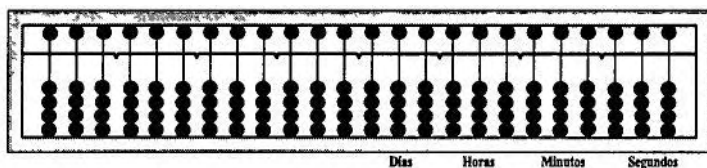
- **5 m, 6 dm y 7 mm a decímetros.**
- **4 dam<sup>2</sup>, 5 m<sup>2</sup> y 3 dm<sup>2</sup> a m<sup>2</sup>**
- **15 m<sup>3</sup>, 6 dm<sup>3</sup> y 3 cm<sup>3</sup> a centímetros cúbicos.**
- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

## **PASO II: UNIDADES DE TIEMPO**

*Reservamos un espacio para cada una de ellas:*

- *El quinto espacio para los días*
- *El sexto espacio para las horas*

- El séptimo espacio para los minutos y
- El octavo espacio para los segundos.



Cuando la conversión es de menor a mayor, el resto que queda en cada espacio al efectuar la división, es del orden del espacio que ocupa, y el cociente, que pasará a dividendo en la división siguiente, es del orden inmediato superior. El de mayor orden será el último cociente.

Transformar en horas, minutos y segundos **37.985** segundos

- Escribimos **37.985** en el octavo espacio.
- Operamos del modo siguiente:  $37.985 \div 60 = 633$ ;  $r = 5$ ; es decir, **633** min, **5** seg, que permanecen en el octavo espacio.
- Escribimos **633** en el séptimo espacio y, a continuación, lo borramos del primero.
- Operamos de nuevo:  $633 \div 60 = 10$ ;  $r = 33$ ; es decir, **10** h, **33** min, que permanecen en el séptimo espacio, copiando el **10**, último cociente, en el sexto.
- Por tanto, queda **37.985 seg = 10 h, 33 min y 5 seg**

Las transformaciones de mayor a menor, se realizan por multiplicaciones sucesivas, que el alumno realizará por separado, como ya conoce en la resolución de problemas.

**Ejercicios.** Transformar:

- **9.625 min. en días, horas y minutos.**
- **28.693 seg. en horas, minutos y segundos.**
- **4 h, 15 min. y 38 seg en segundos.**
- **2 días y 5 h. en minutos.**
- Los que sean necesarios para lograr este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 57

### Raíz cuadrada de números naturales (exacta e inexacta)

#### OBJETIVOS

1. El alumno realizará la raíz cuadrada (exacta e inexacta) de números naturales, escritas por el profesor, en el ábaco.
2. El alumno realizará la raíz cuadrada (exacta e inexacta) de números naturales, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de raíz cuadrada realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Raíz cuadrada de números naturales (exacta e inexacta) en el ábaco.
- Representación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

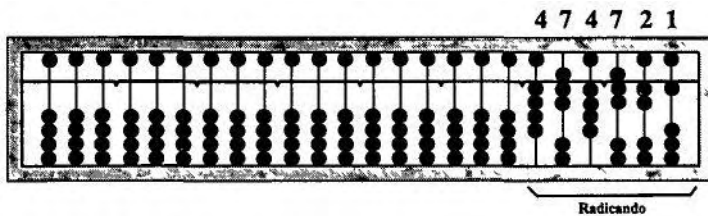
*El ábaco nos permite extraer la raíz cuadrada de números naturales, colocándose los datos de modo muy parecido a la división:*

- a) *El radicando se sitúa en el octavo espacio en el que, al final del proceso, aparecerá el resto.*
- b) *La raíz se sitúa a partir del primer espacio.*
- c) *Las duplicaciones, se sitúan a la derecha de la raíz, dejando sitio suficiente entre ambas, y procurando que cada duplo ocupe el mismo orden que la unidad de la raíz que se calcula, con lo que se evita que el alumno se olvide de duplicar.*
- d) *En Braille, aparece el radicando, afectado del signo de raíz cuadrada, seguido del signo «igual», la raíz y el resto, que se indica como el de la división.*

#### PASO I

Escribir en Braille  $\sqrt{474.721} =$





a) Escribimos el radicando en el octavo espacio.

b) De derecha a izquierda, mentalmente, dividimos el radicando en grupos de dos cifras (**47 47 21**)

*Si el número de cifras es impar, el primer grupo de la izquierda tendrá una sola.*

La raíz, por tanto, tendrá tres cifras (tantas como grupos) y ocupará todo el primer espacio.

c) Los duplos se colocarán en el tercer espacio.

d)  $\sqrt{47} = 6$  (centenas), que se colocan en las centenas del primer espacio.

- «*Seis por dos, doce*», que se colocan del modo siguiente: el **1** en las unidades del segundo espacio, y el **2** en las centenas del tercero, coincidiendo con el orden de la primera cifra de la raíz.

- «*Seis al cuadrado, treinta y seis; a cuarenta y siete, once*» (se borra el **47** y se escribe **11** en su lugar). El ábaco dice **114.721**.

e) Tomamos el grupo **47** despreciando el **7** para dividir:

- Efectuamos mentalmente: «*Ciento catorce entre doce, nueve (decenas)*», que escribimos en las decenas del primer espacio y en las decenas del tercero.

- Probamos mentalmente, sin transformar, teniendo en cuenta el **7** de **47** para restar. Y decimos: «*Nueve por nueve, ochenta y una; a ochenta y siete...*» y llevamos ocho. «*Nueve por dos, dieciocho; más ocho, veintiséis; a treinta y cuatro...*» y llevamos tres. «*Nueve por uno, nueve; más tres, doce; a once, no se puede*». Por tanto, no vale el **9**.

- Transformamos los **9** del primer y tercer espacios en **8** y probamos mentalmente que vale.

- Cálculos y transformaciones: «*Ocho por ocho, sesenta y cuatro; a sesenta y siete, tres*» y llevamos seis. «*Ocho por dos, dieciséis; más seis, veintidós; a veinticuatro, dos*» y llevamos dos. «*Ocho por una, ocho; más dos, diez; a once, una*». El ábaco dice **12.321**.

- Para duplicar, téngase en cuenta que nos queda que doblar la última cifra, ya que la primera (**6**) está ya doblada desde el principio. Por tanto, a **128**, que aparece en el duplicado, le sumamos su última cifra: «*Ciento veintiocho más*

ocho, ciento treinta y seis», que escribimos en lugar de **128**, con lo que queda doblado **68**.

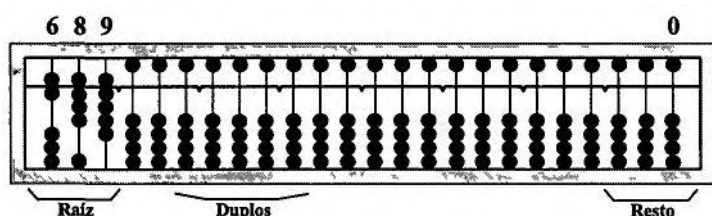
f) Tomamos el grupo **21** despreciando el **1** para dividir.

- Dividimos mentalmente: «Mil doscientos treinta y dos entre ciento treinta y seis...». Para el alumno, como en la división: «Doce entre uno, nueve (unidades)», que escribimos en las unidades del primer y tercer espacio.

- Probamos mentalmente que el **9** vale.

- Cálculos y transformaciones: «Nueve por nueve, ochenta y una; a ochenta y una, cero». Llevamos ocho. «Nueve por seis, cincuenta y cuatro; más ocho, sesenta y dos; a sesenta y dos, cero». Llevamos seis. «Nueve por tres, veintisiete; más seis, treinta y tres; a treinta y tres, cero». Llevamos tres. Y, finalmente, «nueve por una, nueve; más tres, doce; a doce, cero»

g) La raíz aparece a la izquierda (**689**). El resto a la derecha es **0**. Queda, pues, en Braille  $\sqrt{474.721} = \mathbf{689}; r = \mathbf{0}$



## PASO II

Escribir en Braille  $\sqrt{565.819} =$

a) La raíz tendrá tres cifras.

b) Aplicando el procedimiento anterior, saldrá una raíz inexacta

$$\sqrt{565.819} = \mathbf{752}; r = \mathbf{315}$$

c) Hay que tener en cuenta, que, en un duplicado, se obtiene **150**, con lo que, al calcular la cifra siguiente, debe situarse inmediatamente a la derecha del **0** de **150**.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

-  $\sqrt{2.209} =$

-  $\sqrt{641.930} =$

-  $\sqrt{3.972.049} =$

-  $\sqrt{76.440.049} =$

- Los que sean necesarios para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capitulo](#)

## Unidad 58

### Raíz cuadrada de números decimales en el ábaco

#### OBJETIVOS

1. El alumno realizará la raíz cuadrada (exacta e inexacta) de números decimales, escritas por el profesor, en el ábaco.
2. El alumno realizará la raíz cuadrada (exacta e inexacta) de números decimales, escritos por el propio alumno, tras dictado del profesor.
3. El alumno escribirá en Braille, con material apropiado, la operación de raíz cuadrada realizada en el ábaco previamente.

#### CONTENIDOS

- Raíz cuadrada de números decimales en el ábaco.
- Representación en Braille.

#### MATERIAL

- ábaco de veinticuatro ejes
- Máquina de escribir Braille y papel

#### ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

*La raíz cuadrada de números decimales, con parte natural o sin ella, se calcula en el ábaco como si no hubiese decimales, por lo que hay que «prepararla» como ocurría con la división de decimales, teniendo en cuenta:*

- a) La coma siempre separará grupos. Esto se consigue añadiendo, si es necesario, un cero a la derecha del último decimal del radicando.*
  - b) Si se trata de raíz aproximada, se reservarán tantos grupos de dos ejes como decimales se desee aproximar.*
  - c) El resto será del mismo orden que el último decimal del radicando.*
- En esta Unidad no resolveremos, paso a paso, ninguna raíz, limitándonos, por tanto, «a prepararlas» para el ábaco.*

#### PASO I

Escribir en Braille  $\sqrt{5}$  = aproximando hasta centésimas

- a) El 5 se tomará como 5'0000 y, en el ábaco, se calculará  $\sqrt{50.000}$ , es decir,  $\sqrt{50.000} = 224;r = 271$  r = 271**

- b)** La raíz tiene dos decimales, por tanto, es **2'24**.
- c)** El resto serán diezmilésimas, puesto que el radicando llevaba cuatro decimales, a saber, Resto: **0'0271**.
- d)** Queda, pues,  $\sqrt{5} = 2'24$ ;  $r = 0'0271$

## PASO II

Escribir en Braille  $\sqrt{17'152} =$

**a)** Al tener tres decimales, habrá que añadir un **0** a la derecha del último, para poder formar grupos de a dos, y que la coma no esté dentro de ningún grupo. Por tanto, obtendríamos  $\sqrt{17'1520}$  y en el ábaco,  $\sqrt{17'1520} =$

**b)** El resto serían diezmilésimas.

## PASO III

Escribir en Braille  $\sqrt{0'279} =$

**a)** Hay que añadir un **0** a la derecha del último decimal, es decir,  $\sqrt{0'2790}$

**b)** En el ábaco  $\sqrt{0'2790} =$  teniendo en cuenta que la raíz no tiene parte natural y el resto son diezmilésimas.

**Ejercicios.** Siguiendo la misma técnica, efectuar:

- $\sqrt{57} =$  hasta milésimas.
- $\sqrt{49'55} =$  hasta décimas.
- $\sqrt{0'042} =$  hasta centésimas.
- Las que sean necesarias para cubrir este objetivo.

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## Unidad 59

### PROBLEMAS-II

Los objetivos y contenidos de la presente Unidad, son equivalentes a los planteados en la Unidad «PROBLEMAS-I», teniendo presente que los cuatro problemas que ahora proponemos, coinciden con el Primer Ciclo de Secundaria.

#### PROBLEMA 1º

##### Enunciado

«Un señor quiere cercar un solar de forma cuadrada, con una superficie de **256** m<sup>2</sup>, mediante una triple hilera de alambre espinoso. ¿Cuánto le costó el alambre a razón de **75** ptas el metro?»

##### Solución:

- $\sqrt{256} = 16$  m de lado de la finca.
- $16 \times 4 = 64$  m de perímetro de la finca.
- $64 \times 3 = 192$  m de alambre.
- $192 \times 75 = 14.400$  ptas que costó el alambre.

#### PROBLEMA 2º

##### Enunciado:

«Averigua la superficie de un octaedro cuya diagonal mide 10 cm.» **Solución:**

- Sea D la diagonal del octaedro y A la arista.
- Aplicando Pitágoras:

$$2A^2 = 10^2 = 100 \quad (1)$$

$$A^2 = 100/2 = 50 \quad (2)$$

$$A = \sqrt{50} = 7'07 \text{ cm que mide la arista.}$$

- Sea H la altura de una cara:

$$H^2 = A^2 - (1/2A)^2 \quad (3)$$

$$H^2 = A^2 - 1/4 A^2 = 3/4 A^2 \quad (4)$$

$$H^2 = 3/4 \times 50 = 37'50 \quad (5)$$

$$H = \sqrt{37'50} = 6'1 \text{ cm que mide la altura de una cara.}$$

- Llamando S a la superficie de una cara.

$$S = A \times H / 2 = 7'07 \times 6'1 / 2 = 21'56 \text{ cm}^2 \text{ que mide la superficie de una cara.}$$

$$21'56 \times 8 = 172'48 \text{ cm}^2 \text{ de superficie del octaedro.}$$

### PROBLEMA 3º

#### Enunciado:

«Halla la longitud de una circunferencia, sabiendo que la superficie del círculo al que pertenece, mide **1.256 m<sup>2</sup>**. Solución:

- **1.256 / 3'14 = 400; cuadrado del radio.**
- **$\sqrt{400} = 20$  m que mide el radio.**
- **2 x 3'14 x 20 = 125'6 m que mide la longitud de la circunferencia.**

### PROBLEMAS 4º

#### Enunciado:

«Averigua la diagonal de un rectángulo que mide el triple de largo que de ancho, sabiendo que mide **48 m** de perímetro».

#### Solución:

- **Sea L el lado corto:**

$$2 L + 2 \times 3L = 48 \text{ (1)}$$

$$2 L + 6 L = 48 \text{ (2)}$$

$$8 L = 48 \text{ (3)}$$

$$L = 48 \div 8 = 6 \text{ m de lado corto.}$$

$$6 \times 3 = 18 \text{ m de lado largo.}$$

- **Sea D la diagonal:**

$$D^2 = 6^2 + 18^2 = 36 + 324 = 360 \text{ (4)}$$

$$D = \sqrt{360} = 18'97 \text{ m que mide la diagonal.}$$

[Volver al Índice / Inicio del Capítulo](#)

## **Agradecimientos**

*La confección de la presente Guía, ha sido elaborada gracias a la contribución de diversas personas a quienes los autores muestran su agradecimiento. Citaremos aquí aquellas que a nuestro juicio, han influido, de una forma u otra, en la gestación y redacción de este manual didáctico:*

*A la Organización Nacional de Ciegos Españoles (O.N.C.E.) por facilitarnos su publicación y difusión.*

*Al exdirector del Colegio «San Luis Gonzaga» de Sevilla, Don Domingo Parrondo Sarabia, que recuperó el ábaco como aparato de cálculo para ciegos.*

*A los exjefes de la Sección de Educación de la O.N.C.E., Don José Miguel Cayarga Álvarez, Don Félix Villar Gómez y Don Felipe Torrecilla Delgado que alentaron y propiciaron la difusión del ábaco por toda España.*

*Al Jefe del Negociado de Actualización Pedagógica de la O.N.C.E., Don Remigio Herranz Tardón, por su alto interés en la publicación de esta obra.*

*Al actual Director del C.R.E. «Luis Braille» de Sevilla, Don Mariano Fernández Rodríguez, quien prologa la presente obra y cuyas aportaciones metodológicas mejoraron la claridad de nuestra Guía.*

*Al Director de Programas Educativos Concertados del C.R.E. «Luis Braille», Don Ventura Pazos Clares, quien facilitó a los autores, tiempo y medios para la confección de nuestro libro, así como gestionó, personalmente, la edición del mismo ante la Dirección General de la O.N.C.E.*

*A todos los Profesores del C.R.E. «Luis Braille» por sus valiosas opiniones e investigaciones, que nos han sido de gran ayuda.*

*En este sentido, merecen destacarse, por su aportación concreta: Doña Ana María Alonso Sendín y Doña Araceli Garcés Castillo, en cuyas aulas se realizaron, entre enero y junio de 1992, las experiencias que sirvieron de base para la confección de esta obra.*

*Doña Ana Casado Ruiz, quien por primera vez, probó la eficacia de la Guía en su aula, estando todavía en borrador, animando con gran entusiasmo a los autores, para su publicación.*

*A la Unidad de Producción de Recursos Didácticos del C.R.E. «Luis Braille» por las facilidades otorgadas para la informatización de la presente obra.*

*Destacaremos, no obstante, la colaboración de Don Lorenzo Morgaz Jiménez, Especialista en Núcleos Periféricos de Producción Bibliográfica, por su paciencia y precisión en las correcciones hechas a la edición braille, desde que ésta estaba en ciernes.*

*Don Enrique Díaz Álvarez, Auxiliar Braille de Servicios Bibliográficos, por su*



*exactitud en la corrección de las pruebas de la edición en tinta.*

*Finalmente, a los exdirectores de los Centros de Recursos de Cataluña y Galicia, Doña Carmen Guinea Comas y Don Félix Gende Ríos, quienes, en 1991, pidieron a uno de los autores desplazarse a sus Centros al objeto de impartir unos cursillos sobre manejo y didáctica del ábaco a un grupo de profesores de las respectivas zonas de influencia, difundiéndose ampliamente el uso de este instrumento de cálculo.*

## **Los autores**

[Volver al índice / Inicio del capítulo](#)

Esta "Guía didáctica para el aprendizaje del ábaco japonés", elaborada por dos profesores del Centro de Recursos Educativos "Luis Braille" de la ONCE, en Sevilla, recoge toda la Metodología necesaria para instruir a un niño ciego en el manejo del ábaco. El aprendizaje de las primeras nociones matemáticas, a través de este instrumento de cálculo, es presentado de forma amena para el profesor y el alumno, mostrando su utilidad frente a otros recursos más utilizados hasta ahora, como la caja de aritmética, mucho más lenta. Los años de trabajo en la enseñanza de las matemáticas a ciegos les permiten a sus autores, elaborar un manual práctico, que resuelve problemas puntuales y muestra, con toda clase de ejemplos ilustrativos, cómo utilizar el ábaco, combinado con la máquina de escribir Perkins, desde sumas a raíces cuadradas.