

Jaime Martínez Montero, Concepción Sánchez Cortés
y José Miguel de la Rosa Sánchez

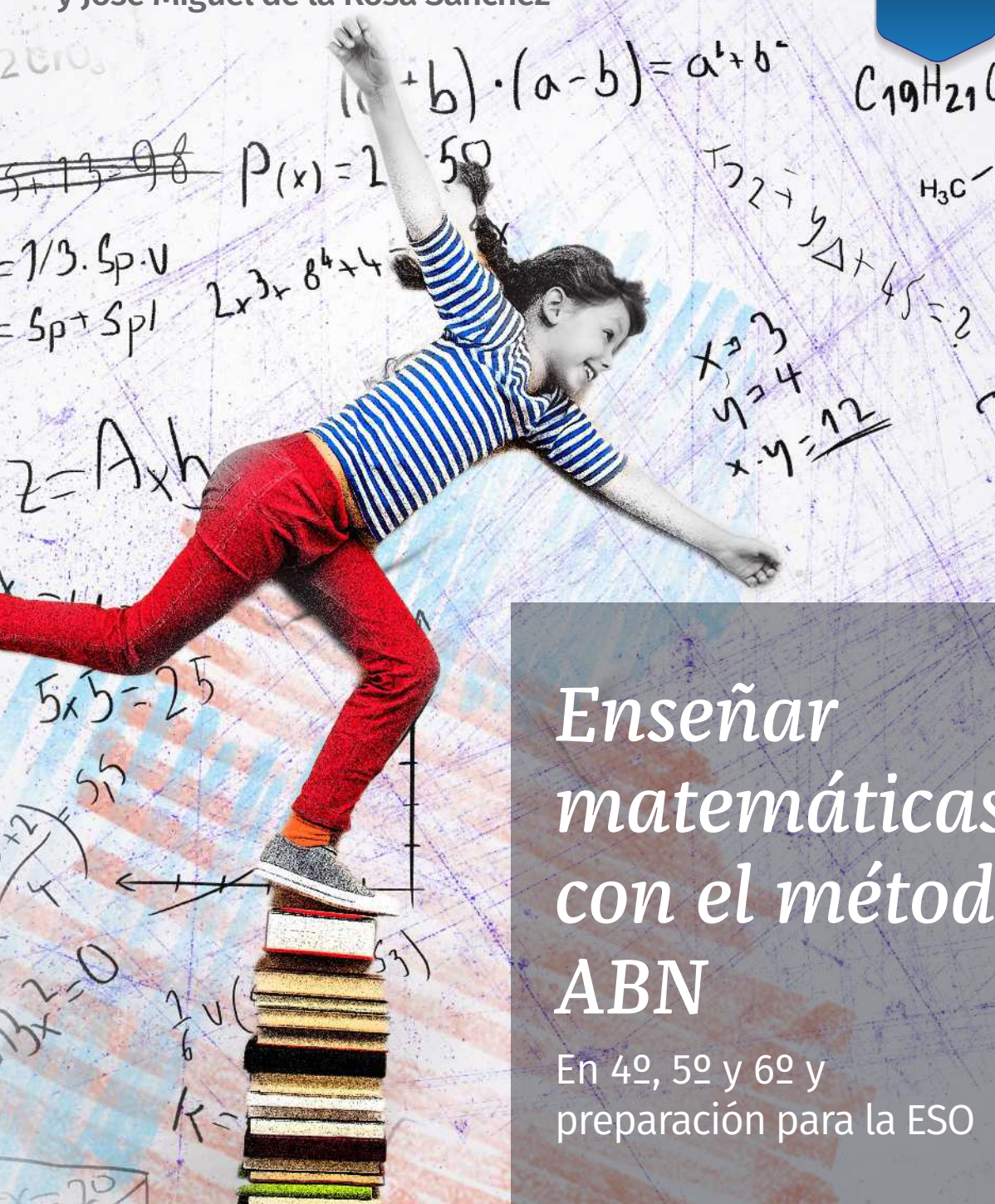
Incluye



Papel

Digital

CUADERNOS
DE PEDAGOGÍA



Enseñar matemáticas con el método ABN

En 4º, 5º y 6º y
preparación para la ESO



 Wolters Kluwer

Enseñar matemáticas con el método ABN

En 4º, 5º y 6º y preparación
para la ESO

*Jaime Martínez Montero, Concepción Sánchez Cortés
y José Miguel de la Rosa Sánchez*

Para poder visualizar los videos relacionados al final de cada capítulo, le sugerimos que acceda desde la versión electrónica en la que están disponibles todos los enlaces de hipertexto. Consulte el cupón adjunto que aparece al inicio del libro con las instrucciones de acceso.

© **Jaime Martínez Montero, Concepción Sánchez Cortés**
y **José Miguel de la Rosa Sánchez**, 2020

© **Wolters Kluwer España, S.A.**

Wolters Kluwer

C/ Collado Mediano, 9
28231 Las Rozas (Madrid)
Tel: 902 250 500 – Fax: 902 250 502
e-mail: clientes@wolterskluwer.com
<http://www.wolterskluwer.es>

Primera edición: Marzo 2020

Depósito Legal: M-9408-2020

ISBN versión impresa con complemento electrónico: 978-84-9987-201-8

ISBN versión electrónica: 978-84-9987-202-5

Diseño, Preimpresión e Impresión: Wolters Kluwer España, S.A.

Printed in Spain

© **Wolters Kluwer España, S.A.** Todos los derechos reservados. A los efectos del art. 32 del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba la Ley de Propiedad Intelectual, Wolters Kluwer España, S.A., se opone expresamente a cualquier utilización del contenido de esta publicación sin su expresa autorización, lo cual incluye especialmente cualquier reproducción, modificación, registro, copia, explotación, distribución, comunicación, transmisión, envío, reutilización, publicación, tratamiento o cualquier otra utilización total o parcial en cualquier modo, medio o formato de esta publicación.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la Ley. Diríjase a **Cedro** (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

El editor y los autores no aceptarán responsabilidades por las posibles consecuencias ocasionadas a las personas naturales o jurídicas que actúen o dejen de actuar como resultado de alguna información contenida en esta publicación.

Nota de la Editorial: El texto de las resoluciones judiciales contenido en las publicaciones y productos de **Wolters Kluwer España, S.A.**, es suministrado por el Centro de Documentación Judicial del Consejo General del Poder Judicial (Cendoj), excepto aquellas que puntualmente nos han sido proporcionadas por parte de los gabinetes de comunicación de los órganos judiciales colegiados. El Cendoj es el único organismo legalmente facultado para la recopilación de dichas resoluciones. El tratamiento de los datos de carácter personal contenidos en dichas resoluciones es realizado directamente por el citado organismo, desde julio de 2003, con sus propios criterios en cumplimiento de la normativa vigente sobre el particular, siendo por tanto de su exclusiva responsabilidad cualquier error o incidencia en esta materia.

				Número en Decilandia.
54 €	3			

A continuación tomamos el mayor número de billetes de 10 L. Nos dan 5 y nos quedan 4 €.

				Número en Decilandia.
4 €	3	5		

Finalmente cambiamos las monedas de euro por las de landia. Nos dan cuatro, claro, y ya hemos terminado.

				Número en Decilandia.
0 €	3	5	4	354

Es curioso comprobar la sorpresa que se llevan los alumnos cuando ven que el número que les sale es idéntico al que ellos manejan habitualmente. Es una buena ocasión para profundizar en el sentido de los cambios de base. En realidad, hay una cantidad inicial, y el número que salga al final depende de cómo se agrupe.

Por acercar la situación a algo más real se pueden emplear los envases. Hay que guardar en el menor número posible de cajas 43 juguetes. Hay cajas en las que caben 16, otras en las que caben 4 y otras en las que solo cabe uno. O con los huevos se les pone en la situación de trabajar la base seis. Hay que envasar 80 huevos y los envases consisten en una caja en la que caben seis envases de media docena (o sea, 36 huevos), envases de media docena y finalmente una cajita en la que solo cabe un huevo. Etc. No faltan situaciones que imaginar.

3.2. De cualquier base de numeración a la base diez

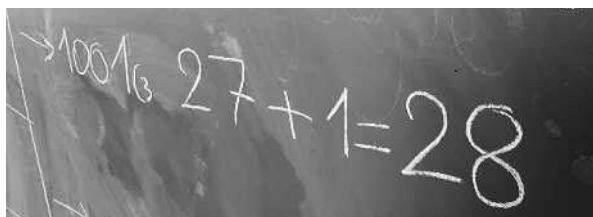


Foto 2. De base 3 a base 10.²⁹

Se trata de seguir el proceso inverso. Como en todos los casos, los niños deben dominar el cambio de bases diez a las otras bases para poder hacer estos ejercicios con soltura. Decimos esto porque ha de saber el valor de cada orden de magnitud de la base de que se trate. Ahora lo que ha de hacer es multiplicar la cifra de cada orden de magnitud por el valor de ese orden, e ir haciendo esto con los restantes órdenes e ir sumando los valores que va obteniendo. Cuando se aborden estos ejercicios las tablas pueden ser menos detalladas y recoger tan solo el número y el valor de cada orden, y el espacio para escribir el que resulta en base diez. Veamos dos ejemplos en base tres y en base cinco:

BASE TRES				BASE DIEZ
27	9	3	1	
1	1	1	1	40
	2	2	0	24
1	2	0	2	47
		2	2	8
2	0	1	1	58
2	2	2	2	80

BASE CINCO				BASE DIEZ
125	25	5	1	
1	1	1	1	156
4	2	1	0	555
3	0	0	4	379
	2	2	2	62
		4	4	24
2	4	3	3	268

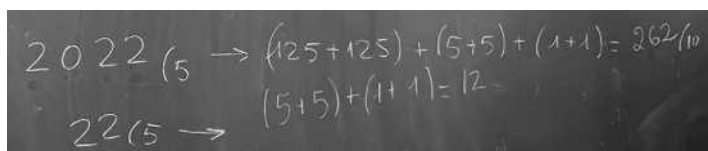


Foto 3. De base cinco a base diez.³⁰

²⁹ CEIP «Cervantes». Madrid. 4º de Primaria. Curso 2016-2017. La maestra es María del Carmen Peñalver.

³⁰ Íbidem.

4. ¿Se pueden hacer operaciones con los números expresados en bases de numeración distinta de 10?

Las operaciones realizadas con números escritos en base distinta a la decimal no las hemos practicado de manera generalizada, pero sí en aulas concretas y con niños concretos. Qué duda cabe que estos cálculos pueden llegar a alcanzar una excesiva complejidad. Pero si nos movemos dentro de las operaciones sencillas no se presentarán dificultades. Daremos indicaciones que pueden ayudar en esta, si no nueva, sí distinta y poco frecuente tarea. Y una recomendación inicial: para no hacer cálculos muy complicados, conviene que al menos los primeros ejercicios se realicen con bases de numeración muy bajas: 4 o 5. La base dos se presta poco a este tipo de ejercicios.

4.1. Tareas preparatorias comunes a todas las operaciones

Son muy sencillas. Se trata de que los alumnos sean capaces de contar en cualquier base de numeración, de manera ascendente y descendente y de dos en dos. Con ello podrán abordar fácilmente la resolución de sumas y restas, estas últimas en todos sus formatos. Contando se acostumbrarán a los «saltos» o pasos de un orden de magnitud a otro superior, en el caso del conteo ascendente, y del superior al inferior en el caso del conteo descendente.

Como ya se ha dicho, no tenemos excesivas experiencias en este terreno. Sin embargo, las que se han llevado a cabo han mostrado que los niños las desarrollan con total naturalidad. La única dificultad es que tienen que estar atentos a la base empleada. Para evitar que se equivoquen les digo que el número de la base en la que estamos no aparece nunca, ya que al aparecer nos avisa que tenemos un orden de magnitud mayor.

¿Cómo haríamos el conteo? Se ha de comenzar por bases altas (7, 8 o 9), puesto que la frecuencia de los cambios de órdenes de magnitud es todavía pequeña. Y desde las más altas ir bajando hasta llegar a la base tres. La base dos no es práctica para este fin, pues el cambio de O.O.MM. es constante.

En la siguiente tabla se muestran ejemplos en todas las bases.

BASE	CONTEO ASCENDENTE.
9	1-2-3-4-5-6-7-8-10-11-12-13-14-15-16-17-18-20-21-22-23-24-25-26-27-28-30
8	1-2-3-4-5-6-7-10-11-12-13-14-15-16-17-20-21-22-23-24-25-26-27-30-31-32-33
7	1-2-3-4-5-6-10-11-12-13-14-15-16-20-21-22-23-24-25-26-30-31-32-33-34-35-
6	1-2-3-4-5-10-11-12-13-14-15-20-21-22-23-24-25-30-31-32-33-34-35-40-41-42-
5	1-2-3-4-10-11-12-13-14-20-21-22-23-24-30-31-32-33-34-40-41-42-43-44-50-51
4	1-2-3-10-11-12-13-20-21-22-23-30-31-32-33-101-102-103-110-111-112-113-120
3	1-2-10-11-12-20-21-22-100-101-102-110-111-112-120-121-122-1000-1001-1002

Para comprobar el dominio que tienen los niños del conteo, se les puede preguntar que continúen una serie o completen una serie en la que se hayan eliminado términos: (Solución al final del capítulo)

Añade siete números a esta serie. Está en base 4:

12	13	20							
----	----	----	--	--	--	--	--	--	--

Completa los huecos que hay en esta serie. Está en base 5:

11	12		14	20	21		23		30
----	----	--	----	----	----	--	----	--	----

En el conteo descendente se obra de la misma manera.

BASE	CONTEO DESCENDENTE.
9	30-28-27-26-25-24-23-22-21-20-18-17-16-15-14-13-12-11-10-8-7-6-5-4-3-2-1
8	35-34-33-32-31-30-26-25-24-23-22-21-20-16-15-14-13-12-11-10-6-5-4-3-2-1
7	35-34-33-32-31-30-26-25-24-23-22-21-20-16-15-14-13-12-11-10-6-5-4-3-2-1
6	42-41-40-35-34-33-32-31-30-25-24-23-22-21-20-15-14-13-12-11-10-5-4-3-2-1
5	100-44-43-42-41-40-34-33-32-31-30-24-23-22-21-20-14-13-12-11-10-4-3-2-1
4	122-121-120-113-112-111-100-33-32-31-30-23-22-21-20-13-12-11-10-3-2-1
3	202-201-200-122-121-120-112-111-110-102-101-100-22-21-20-12-11-10-2-1

Y los ejercicios de comprobación también son del mismo tipo. : (Solución al final del capítulo)

Añade siete números a esta serie. Está en base 4:

33	32	31							
----	----	----	--	--	--	--	--	--	--

Completa los huecos que hay en esta serie. Está en base 6:

30	25		23	22	21		15	14	
----	----	--	----	----	----	--	----	----	--

4.2. La suma

Para efectuar sumas en bases distintas a la decimal emplearemos la clásica rejilla. Aconsejamos que se les indique a los niños una pauta para su resolución, especialmente cuando aborden los primeros ejercicios. La que aconsejamos nosotros es la que sigue:

- 1º Que sume en primer lugar todos los órdenes de magnitud que no impliquen un desbordamiento de los mismos.
- 2º Que aborde tras esto el resto de la operación.

Veamos un ejemplo paso a paso. Sea la suma en base 6: $342 + 133$. Se mostrará el proceso simultáneamente con las cifras y con fichas que se sitúan en un ábaco plano. En primer lugar, aparecen colocados los sumandos.

	342	+ 133						
			•••	••	••	■	■■■	■■■
				••				

- 1º Se coloca la suma en la rejilla y se añade la parte del sumando que no ocasiona cambios en los órdenes de magnitud al no sobrepasar el cinco.

	342	+ 133						
103	445	30	•••	••	••		■■■	
			■	••	■■■			

- 2º Para que entiendan el proceso, se va a ir sumando de 10 en 10 (en base seis, claro). Primera aproximación. Aún no hemos sobrepasado la base 6.

	342	+ 133						
103	445	30	•••	••	••		■■■	
10	455	20	■	••	■■■		■■	
				■				

- 3º Al añadir otros 10 se juntan seis unidades de segundo orden. En el paso siguiente se muestra el procedimiento.

	342	+ 133						
103	445	30	•••	••	••		■	
10	455	20	■	••	■■■			
10	505	10		■■				

- 4º Al estar en base seis, las unidades de segundo orden se han de convertir en una de tercer orden. Por lo que se retiran y ponemos una unidad de orden superior que pasa de tener 4 a tener 5.

	342	+ 133					
103	445	30	● ● ●		● ●		
10	455	20	■ ●		■ ■ ■		■
10	505	10					

- 5º Finalmente se añade la unidad de segundo orden que queda por sumar. Con ello se acaba la operación y se obtiene el resultado: $515_{(6)}$.

	342	+ 133					
103	445	30	● ● ●		● ●		
10	455	20	■ ●	■	■ ■ ■		
10	505	10					
10	515	0					

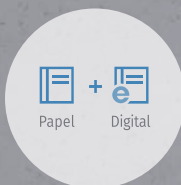
Enseguida los niños son capaces de ir subsumiendo dos o tres pasos en uno. En los vídeos que sugerimos ver se puede observar esta conducta. Es el de un alumno de 5º que efectúa la siguiente suma en base siete: $3260 + 1555$. La resuelve en dos pasos, que se explican a continuación.

	3260	+ 1555
1515	5105	40

- 1º Da un paso complejo. Suma de golpe 1515. Obtiene cinco unidades de cuarto orden, que provienen de sumar la de cuarto orden del segundo sumando y la que se origina al sumar cinco unidades de tercer orden a las dos existentes. La unidad de tercer orden que aparece es la que se forma al añadir una del segundo sumando a las seis del primer sumando. Ya está hecho todo lo difícil.

	3260	+ 1555
1515	5105	40
40	5145	0

- 2º Finalmente no tiene más que añadir 40. Obtiene el resultado de $5145_{(7)}$.



Papel Digital

ACCESO ONLINE A BIBLIOTECA DIGITAL SMARTECA:
consulte página inicial de esta obra

El presente libro completa el desarrollo del método ABN en el tramo superior de la Educación Primaria e incorpora contenidos de la Educación Secundaria para, con un enfoque propio y derivado de lo que ya saben hacer los alumnos, propiciar una preparación de los mismos para sus siguientes estudios. Desarrollamos así: expresiones algebraicas, operaciones con polinomios, primeras sucesiones, numeración en base distinta de diez, números enteros, raíces cuadradas, ecuaciones de primer grado, etc., además de los contenidos propios de estos cursos. En este sentido creemos que se trata de un libro que, por sus contenidos, no tiene precedentes.

Cuenta también con otra aportación muy interesante y novedosa: las ilustraciones y ejemplificaciones están tomadas directamente de los trabajos de los niños. Para cada apartado se incluyen fotos de los cuadernos de los alumnos o de las pizarras de sus aulas. Y con el fin de ver a los niños en acción se incorporan cerca de trescientos vídeos (281 para ser exactos) donde los alumnos realizan los ejercicios y problemas de los que hablamos en cada apartado de los diferentes capítulos. De este modo hemos querido que los ejemplos sean vivos y recogidos del desarrollo ordinario del método en muy diferentes colegios. Esta es otra singularidad notable que, creemos, no tiene ningún precedente: no solo se indica lo que se puede o se debe hacer, sino de lo que ya se ha hecho.



ISBN: 978-84-9987-201-8



Wolters Kluwer