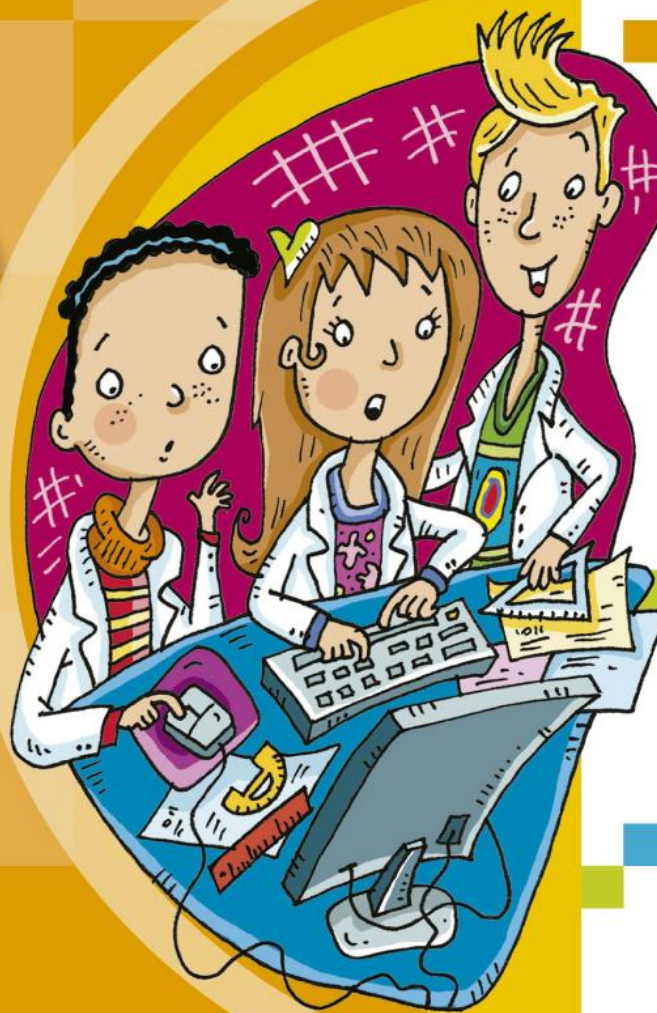


Los matemáticos de 6.

Medidas





Medidas

I. Aspectos centrales del tratamiento de los contenidos propuestos

En este libro se propone estudiar la Medida en el capítulo 10 –Longitud, capacidad y peso– y en el capítulo 12 –Área y perímetro–.

El capítulo 10 propone profundizar el estudio de las medidas a partir del trabajo realizado en años anteriores, y avanza en el análisis de las relaciones entre sistemas de medida, sistema de numeración y relaciones de proporcionalidad. Las situaciones presentadas también continúan el tratamiento del Sistema Métrico Legal (SIMELA), que incluye unidades convencionales de medidas de longitud, peso y capacidad, sus múltiplos y submúltiplos.

Para comenzar este estudio, en la portada se presenta un juego de dados en el que se requiere comparar medidas de longitud y establecer equivalencias entre algunas unidades usuales.

Las medidas de longitud continúan tratándose en las páginas 124 a 126 proponiendo problemas que permiten identificar que las unidades de medida tienen una organización decimal relacionada con ciertas características del sistema de numeración.

Algunos de los problemas presentados requieren que los alumnos reflexionen sobre qué unidades de medida de longitud resulta conveniente usar. En aquellos puede ser interesante proponer que, una vez definidas las unidades se estimen las medidas propuestas y se validen por medición efectiva, o bien por medio de la búsqueda de información.

Para leer juntos

Una unidad de medida de longitud que utilizamos en nuestro país es el **metro**.

Esta tabla muestra las equivalencias entre el metro y cada una de las unidades mayores y menores.

Kilómetro km	Hectómetro hm	Decámetro dam	Metro m	Decímetro dm	Centímetro cm	Milímetro mm
1.000 m	100 m	10 m	1 m	$\frac{1}{10}$ m	$\frac{1}{100}$ m	$\frac{1}{1.000}$ m
			1 m	0,1 m	0,01 m	0,001 m

1. a) ¿Qué unidad de medida usarías para medir el lado de una baldosa?

b) ¿Y el largo de un piojo?

c) ¿Y el ancho de tu salón?

d) ¿Qué unidad se suele usar para medir la distancia entre las ciudades de Salta y Chaco?



En otros problemas se introduce el trabajo sobre equivalencias entre medidas. Se incluyen algunas relaciones que no aparecen explícitamente en la tabla de equivalencias del cartel “Para leer juntos”, pero es posible inferirlas. Por ejemplo, para la relación entre decámetro y milímetro, se puede pensar que si 1.000 mm es 1 m y 10 m es 1 dam, entonces 10.000 mm forman 1 dam:

d) ¿En cuántas partes iguales hay que dividir un decámetro para obtener 1 milímetro?

Un aspecto interesante para analizar en estos problemas es que es posible, aunque no siempre conveniente, utilizar una unidad de mayor longitud que el objeto a medir, como en el caso siguiente:

1. Escribí las siguientes medidas expresadas en centímetros, considerando como unidad de medida el metro.

Centímetros	5	50	500	550	5.000	0,5
Metros						

En el trabajo sobre equivalencias entre unidades de medida resulta fundamental reflexionar sobre la relación que existe entre las unidades de medida del sistema métrico decimal y algunas características del sistema de numeración. Por ejemplo, explicitar que, como ambos sistemas tienen una base decimal, es posible apoyarse en la multiplicación y la división por la unidad seguida de ceros:

3. a) Completá la siguiente tabla de equivalencias.

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
	4,5					
		6,7				
			890			
				12		
					50	

b) ¿Qué medidas equivalentes a 890 m permite averiguar cada cálculo?

$$890 \times 100$$

$$890 \times 1.000$$

$$890 : 100$$

$$890 : 1.000$$

c) ¿Qué cálculo es necesario en cada caso para...

...expresar 12 dm en milímetros?

...expresar 12 dm en hectómetros?



En estos problemas se propone el uso de la calculadora para facilitar los cálculos y validar los resultados. Los problemas que presentan la información en tablas ayudan a los niños a establecer relaciones entre los números y les permiten reinvertir lo estudiado a propósito de la proporcionalidad. El siguiente problema brinda la oportunidad de explicitar las propiedades de esta relación:

Para hacer de a dos

8. a) Completen esta tabla.

Decímetros		400	2.000			15.000	
Decámetros	1			$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{100}$		10,5

b) ¿La relación entre decímetro y decámetro es de proporcionalidad directa? ¿Por qué?

En las páginas 127 a 130, dedicadas al estudio de las medidas de peso y capacidad, se propone el mismo tipo de desarrollo que el considerado para el tratamiento de las medidas de longitud: a partir de problemas que promueven que los alumnos identifiquen las unidades de medida convencionales y que, a su vez, se enfrenten con el establecimiento de relaciones entre unidades diferentes.

En el desarrollo del capítulo, el trabajo en torno del cálculo y de las equivalencias con las tres magnitudes exige poner en juego algunas características del sistema de numeración (en tanto multiplicaciones y divisiones por la unidad seguida de ceros, que permiten dar cuenta de relaciones entre, por ejemplo, metros y kilómetros, litros y mililitros, etc.) y las relaciones de proporcionalidad directa (por ejemplo, si 100 gramos equivalen a un hectogramo, 200 gramos equivalen a 2 hectogramos).

Los alumnos pueden encontrar información sobre las equivalencias entre las unidades convencionales de medida de cada una de las magnitudes en carteles que se presentan para realizar una lectura colectiva cuando el docente lo considere conveniente:

Múltiplos y submúltiplos del gramo

Para leer juntos

Una unidad de medida de peso que se utiliza en nuestro país es el **gramo**.

Esta tabla muestra las equivalencias entre el gramo y cada una de las unidades mayores y menores.

Kilogramo kg	Hectogramo hg	Decagramo dag	Gramo g	Decigramo dg	Centigramo cg	Miligramo mg
1.000 g	100 g	10 g	1 g	$\frac{1}{10}$ g	$\frac{1}{100}$ g	$\frac{1}{1.000}$ g
1 tonelada (t) = 1.000.000 g			1 g	0,1 g	0,01 g	0,001 g

También se ofrece un conjunto de problemas que demandan realizar estimaciones de longitudes, capacidades y pesos en las páginas 131 y 132. Estimar es una práctica fundamental en el estudio de la



medida, dado que la medición siempre es aproximada. Se trata de usar las relaciones entre las diferentes unidades de medida y el cálculo para dar cuenta de las estimaciones y aproximaciones.

3. Un albañil está construyendo una escalera para un edificio de dos pisos. Si un escalón mide 25 cm de altura, ¿cuántos escalones habrá que subir, aproximadamente, para llegar al segundo piso?

4. ¿Cuántas botellas de 1,5 litros se necesitan, aproximadamente, para llenar un balde de limpieza?

5. ¿Es posible que un elefante pese 30 hectogramos? ¿Por qué?

El capítulo finaliza con problemas que proponen un análisis exploratorio del sistema de medidas inglesas en las páginas 133 y 134. Si bien son medidas que funcionan en contextos menos familiares y no se espera que los niños memoricen equivalencias con el sistema métrico decimal, se ofrece la oportunidad para que las exploren, conozcan algunas de sus ocasiones o lugares de uso y dispongan de información sobre algunas de sus equivalencias con las medidas que ya estudiaron:

Para leer juntos

En algunos países usan otros sistemas de medidas no decimales.

	Medidas de longitud	Medidas de peso	Medidas de capacidad
Unidades de medida	La pulgada, el pie, la yarda, la milla y la legua.	La libra y la onza.	El galón y la pinta.
Equivalencias (aproximadas)	1 pulgada = 2,5 cm 1 pie = 0,30 m 1 yarda = 0,9 m 1 milla = 1,6 km 1 legua = 5.572 m	1 onza = 28 g 1 libra = 0,45 kg	1 galón = 3,8 l 1 pinta = 0,47 l



1. En un viaje a Inglaterra, Alma pesó a su bebé. La balanza marcó 10 libras. ¿Es cierto que aumentó su peso durante el viaje, si cuando salió de la Argentina el bebé pesaba 4 kg?

Con la misma intención se presentan problemas que involucran otras magnitudes ligadas al campo informático:



Para leer juntos

La capacidad de la computadora se mide según el número de bytes que puede almacenar. El **byte** equivale a 8 bits (un **bit** es la unidad mínima de información). Habitualmente se utilizan unidades mayores que el byte, como el kilobyte (**Kb**) (1.024 bytes), el megabyte (**Mb**) (1.024 Kb), el gigabyte (**Gb**) (1.024 Mb) y el terabyte (**Tb**) (1.024 Gb).



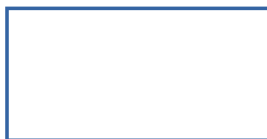
7. ¿Qué archivo es más “pesado”, uno de 8,7 Mb o uno de 3,5 Gb?

Los problemas que dan inicio al capítulo 12 en la página 150 apuntan a que los alumnos tengan una primera aproximación a la idea de área, midiendo superficies con unidades de medida no convencionales. Este trabajo requiere la comparación entre un área tomada como unidad de medida y otra que se busca medir.

Un aspecto importante a considerar en este punto es que dos figuras tomadas como unidad de medida pueden tener distinta forma y, sin embargo, representar la misma unidad. Por ejemplo, el siguiente problema aborda esta cuestión:

2.

¿Será verdad que las dos baldosas entran la misma cantidad de veces en el rectángulo?



Esta actividad y las que acompañan las propuestas de esta página permiten instalar una primera aproximación al análisis de la independencia de la forma respecto del área, a partir de la comparación y la medición de áreas de figuras.

El estudio de las posibles transformaciones de figuras y de sus perímetros y sus áreas que se plantea en las páginas 151 y 152, permite profundizar el trabajo realizado en la página anterior. Se trata ahora de abordar, con cierto nivel de sistematicidad, la creencia errónea, habitual en los primeros contactos de los niños con estos conceptos, de que hay una relación entre perímetro y área. Las situaciones que se ofrecen apuntan a que sea posible establecer que puede haber modificaciones en una y otra magnitud de manera separada. Esa es, por ejemplo, la tarea que se propone en el siguiente problema:



3. En esta tabla se registran los cambios que se le realizan a una figura según ciertas condiciones. Completá los casos que faltan.

Figura original	Transformación
	Igual área y mayor perímetro
	Menor área y menor perímetro
	Menor área e igual perímetro

Algunas de estas transformaciones pueden resultar más complejas que otras, por esa razón es posible que en ciertos casos sea necesario que el docente acompañe la tarea o gestione la actividad de manera colectiva. Se trata de explorar algunas de las transformaciones sin pretender abarcar todos los casos.

El trabajo con medidas de áreas no convencionales ya realizado constituye un punto de apoyo para las situaciones que se proponen en las páginas 153 y 154. Allí se apunta a la utilización de unidades como el centímetro cuadrado, el decímetro cuadrado, el metro cuadrado, etc. Es decir, unidades de uso convencional.

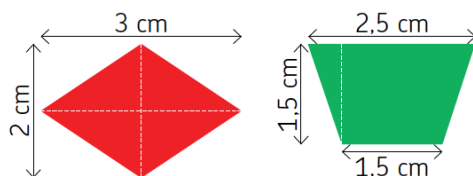
En algunos casos se trata de propuestas de medición efectiva y en otros –o a veces también incluidas en esa misma situación– se ofrecen actividades de estimación. Se apunta a que los alumnos puedan hacerse una imagen mental de algunas de estas unidades, de manera que ese recurso les permita controlar los resultados de sus mediciones.

El capítulo finaliza con un conjunto de actividades que apuntan a explorar el uso de longitudes para calcular áreas, inicialmente para el caso del rectángulo y luego a partir de él para el triángulo. Se trata de que los alumnos puedan considerar que para superficies rectangulares, la información sobre los lados es suficiente para el cálculo del área.

Algunas figuras más complejas, como las que se presentan en este problema de la página 158, pueden pensarse compuestas por triángulos y rectángulos.



6. Calculá el área de cada figura utilizando como unidad de medida el centímetro cuadrado.



En estos casos es interesante analizar que las longitudes de los lados no permiten averiguar el área de las figuras.

Si bien se presentan las fórmulas del área del rectángulo y el triángulo, el trabajo apunta también a que convivan entre los procedimientos de los alumnos, aquellos más personales que les permitan tomar decisiones en el momento de resolver las situaciones que se proponen.

II. ¿Qué se espera que los alumnos aprendan?

A través del recorrido por el capítulo 10 se aspira a que los alumnos logren resolver problemas que involucren medidas de longitud, peso y capacidad. Esto supone que puedan explorar unidades de medida, convencionales y no convencionales que se usan en diferentes contextos, como también comparar y determinar longitudes, pesos y capacidades, estableciendo equivalencias entre sus unidades convencionales de medida, sus múltiplos y submúltiplos.

Se espera que, a partir de estas resoluciones, los niños puedan establecer vinculaciones entre el sistema de medidas, el sistema de numeración decimal, la multiplicación y la división por la unidad seguida de ceros, y las relaciones de proporcionalidad. Estas cuestiones se encuentran presentes, por ejemplo, en problemas como el siguiente, del ejemplo de evaluación del capítulo:



2. Completá las siguientes tablas de equivalencias.

a)

Decámetros	500	250		
Kilómetros	5		1	7,5

b)

Gramos	3,000		50	2,5
Hectogramos	30	10		

c)

Litro	2	0,5	3	
Mililitro	2.000			200

Otro aprendizaje que se espera en el capítulo 10 es que los niños comprendan que es necesario expresar las medidas en la misma unidad para operar con ellas, como en el siguiente problema:

3. En un tonel hay 0,2 hl de vino. ¿Cuántas botellas de 750 ml se pueden llenar?

Veamos ahora los propósitos del capítulo 12. Uno de ellos es que los alumnos puedan resolver problemas que involucren el análisis de las variaciones de perímetro y área, asumiendo que ambas magnitudes son independientes.

Se apunta a que puedan realizar algunas transformaciones donde disminuya o aumente el área de una figura sin que eso implique una transformación en el mismo sentido para el perímetro. En estos problemas, si bien se involucran áreas y perímetros, no se exige cuantificar la medida de los cambios realizados, es suficiente con evaluar si el área y el perímetro aumentaron, se conservaron o disminuyeron en cada caso.

Se espera también que los alumnos puedan explorar las relaciones de proporcionalidad entre la variación en la medida de los lados de un rectángulo y la superficie y el perímetro. Así, por ejemplo, si en un rectángulo dos lados consecutivos duplican su longitud, el perímetro se duplica pero el área se cuadruplica. El siguiente problema de la página 152 aborda precisamente esta cuestión:



5. Este dibujo representa un cuadrado.



a) Si se duplica uno de sus lados, se obtiene un rectángulo. ¿Será cierto que también se duplicó su área? ¿Y su perímetro?

b) Si se duplican ambos lados del cuadrado a la vez, ¿es cierto que se duplica el área? ¿Y el perímetro?

No se aspira a que los alumnos alcancen cierta generalización respecto de qué sucede al triplicar, cuadruplicar, etc., las longitudes simultáneamente, pero sí que tengan la oportunidad de analizar que existe una relación doblemente proporcional en juego.

Otro de los propósitos de este capítulo es que los alumnos puedan medir áreas de rectángulos y triángulos con estrategias diversas: cuadrículas, superposición, cubrimiento con baldosas y también a partir de considerar las medidas de sus lados. Se espera que puedan utilizar fracciones sencillas para expresar la medida de una superficie considerando otra como unidad.

Algunos de los problemas, como los de las páginas 153 y 154, apuntan a que los alumnos progresen en sus posibilidades de medir, calcular y estimar la medida de figuras usando como unidad el centímetro cuadrado y el metro cuadrado.

III. ¿Cómo modificar la complejidad de los problemas?

A lo largo de los capítulos incluidos en el estudio de las medidas se podrían tomar decisiones sobre ciertas características de los problemas para hacerlos más sencillos o más complejos. En esta sección haremos referencia a algunas de estas eventuales variaciones, que permitirán al docente acercar el problema a los alumnos que presenten dificultades para abordarlo, o bien proponer nuevos desafíos a aquellos que estén en condiciones de profundizar un poco más sobre las relaciones que se intentan poner en juego. Además, se pueden considerar algunos de los criterios que acá se desarrollan para organizar el trabajo con toda la clase.

Un criterio que podría colaborar en la disminución de la complejidad de los problemas del capítulo 10 se relaciona con los valores que se presenten en las tablas. Disminuir el tamaño de los números, recurrir a números “redondos”, explicitar la relación de estos valores con los de ciertas tablas de multiplicar y con las



relaciones de proporcionalidad estudiadas en el capítulo 9 podría funcionar como nexo entre lo que los niños ya han abordado y las nuevas relaciones que se plantea explorar. Por ejemplo, una tabla como la siguiente podría colaborar en este sentido:

Dg	100	200	300	400
Dag	1			

Presentar las cantidades en orden, incluir en los datos el valor de la unidad, apoyar el análisis de manera explícita en la multiplicación por la unidad seguida de ceros y en las relaciones con la tabla de multiplicar son variables que podrían jugar a favor de la simplificación de la tarea.

Veamos ahora algunos criterios y ejemplos para aumentar la complejidad de los problemas del capítulo 10. Para comprender el concepto de medida los alumnos deben identificar que medir es elegir una unidad y determinar cuántas veces entra en el objeto a medir, y que, por lo tanto, el resultado de la medición depende de la unidad elegida. Esta idea puede resultar compleja para los niños, pero resolver problemas que les permitan explicarla puede favorecer su conceptualización. Por ejemplo, a través de problemas como los siguientes:

Sabemos que esta línea mide 6. Dibujen la unidad de medida que se utilizó para medirla.



¿Cuánto mediría la línea si la unidad de medida utilizada hubiese sido la mitad de la que se usó?

¿Y si la unidad de medida hubiese sido el doble de la que se usó, cuánto mediría la línea?

Esta línea mide 1 y $\frac{1}{4}$. ¿Cuál será la unidad de medida en este caso?



Otro criterio para plantear problemas algo más complejos consiste en incluir unidades de medida diferentes en un mismo problema, de modo que se requiera transformar las medidas a una misma unidad para poder resolver. Por ejemplo, en problemas como el siguiente de la página 136:

10. En un tonel hay 50 hl de kerosene. ¿Cuántos bidones de 25 dl se podrán llenar?

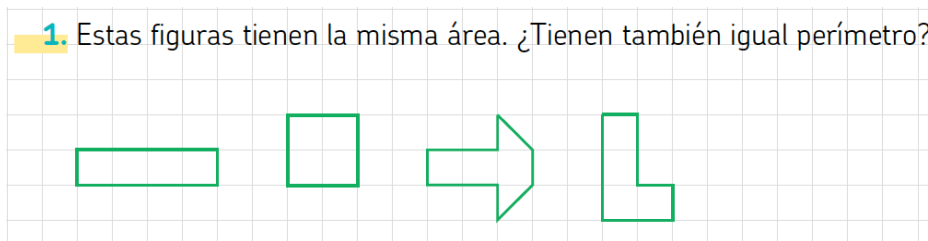
En el capítulo 12 también es posible tener en cuenta algunas características de los problemas que permitirían convertirlos en situaciones más sencillas o más complejas. Por ejemplo, en las actividades de medición de áreas a partir de unidades no convencionales, como baldosas, es posible considerar la forma tanto de la figura a medir como de la unidad a utilizar. Por ejemplo, una variable para tener en cuenta es si la unidad permite cubrir de manera completa la figura o no. En los casos en los que el cubrimiento es posible, el resultado se puede obtener a partir de contar la cantidad de baldosas que deben utilizarse; en



cambio, si la forma de la baldosa no permite un cubrimiento directo, resulta necesario subdividir la unidad y luego calcular el área que expresan todas esas partes.

Otro aspecto para tener en cuenta es si las figuras a considerar se presentan en papel liso o cuadrículado. Por ejemplo, en este problema de la página 151 la cuadrícula ayuda resolver la tarea que se propone:

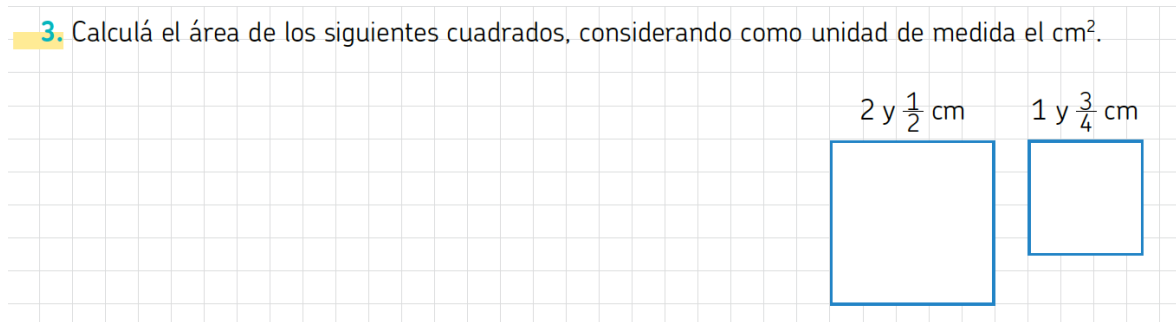
1. Estas figuras tienen la misma área. ¿Tienen también igual perímetro?



La actividad sería más compleja si estas mismas figuras estuvieran sobre papel liso.

Como en otras situaciones donde deben realizarse cálculos, en los problemas que se proponen en este capítulo, el campo numérico en juego puede modificar la complejidad de la situación. Así, por ejemplo, si se utilizan números naturales, como en el caso de la cantidad de cuadraditos o de baldosas, la situación seguramente sea más sencilla que si se emplean números racionales, como en el caso del siguiente problema de la página 155:

3. Calculá el área de los siguientes cuadrados, considerando como unidad de medida el cm^2 .



Algunos de los problemas del capítulo apuntan a que los alumnos exploren la equivalencia entre ciertas unidades de medida, como este problema de la página 153:

4. ¿Cuántos cuadraditos de 1 centímetro de lado entran en un cuadrado de 10 centímetros de lado?

En este caso la situación entraña cierta complejidad porque debe considerarse simultáneamente el largo y el ancho, ya que lo que debe formarse es un cuadrado. Las equivalencias son de gran complejidad; en algunos casos el trabajo con un conjunto de cuadraditos o con un esquema cuadrículado puede ayudar a comprender que deben coordinarse dos informaciones.

IV. Bibliografía para el docente

- **Chamorro M.** (1996). "El Currículum de medida en educación primaria y ESO y las capacidades de los escolares". En: *UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas*. Año 3, N.º 10. Barcelona. Ed. Graó.
- **Chamorro M. y Belmonte J.** (1988). *El problema de la medida*. Madrid. Ed. Síntesis.
- **Consejo Provincial de Educación de Río Negro** (1997). *La medida: un cambio de enfoque*. Documento de la Secretaría Técnica de Gestión Curricular, área Matemática. Disponible en www.educacion.rionegro.gov.ar.
- **DGCyE, Pcia. de Bs. As., SSE, Dirección Provincial de Educación Primaria** (2008). *Diseño Curricular para la Educación Primaria. Segundo ciclo*. Disponible en www.abc.gov.ar.
- **DGCyE, Pcia. de Bs. As., SSE, Dirección Provincial de Educación** (2007). *Orientaciones didácticas sobre la enseñanza de la medida en 2.º ciclo*. Disponible en www.abc.gov.ar.
- **Secretaría de Educación de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires. DGP. Dirección de Currícula** (1992). *Taller de Resolución de Problemas. Matemática 3º ciclo*. Disponible en www.buenosaires.gov.ar.
- **MECyT** (2006). *Aportes para el seguimiento del aprendizaje en procesos de enseñanza. 4.º, 5.º y 6.º años. Educación Primaria*.
- **Secretaría de Educación del GCBA. DGP. Dirección de Currícula** (2004). *Diseño Curricular para la Escuela Primaria. Segundo Ciclo*. Disponible en www.buenosaires.gov.ar.
- **Ponce, H.** (2004). *Enseñar y aprender matemática. Propuestas para el segundo ciclo*. Buenos Aires. Novedades Educativas.
- **Segovia, I. y Rico, L.** (1996). "La estimación en medida". En: *UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas*. Año 3, N.º 10. Barcelona. Ed. Graó.
- **Vergnaud, G.** (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad*. México. Ed. Trillas.